

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE LULO Solanum quitoense lam CON LOS
HIBRIDOS P32005 HFG, 585024 HO Y 585024 HO F+G
EXPOSICION LUZ EN LA REGION DEL VIEJO CALDAS

TRABAJO REALIZADO BAJO EL CONVENIO UNIVERSIDAD LA GRAN
COLOMBIA SECCIONAL ARMENIA - CORPORACION COLOMBIANA DE
INVESTIGACION AGROPECUARIA "CORPOICA" CRECED CALDAS -
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA" REGIONAL CALDAS

YOLIMA LUCIA CHAMORRO BELALCAZAR
DIANA MILENA GIRALDO CHAVARRIAGA
JOSE EDGAR GOMEZ GARCIA
VIVIANA ENERIED ORJUELA BELTRAN
LINA MARIA OSPINA SIERRA
MAURICIO VIGOYA ARANGO

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
ARMENIA
1996

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE LULO Solanum quitoense lam CON LOS
HIBRIDOS P32005 HFG, 585024 HO Y 585024 HO F+G
EXPOSICION LUZ EN LA REGION DEL VIEJO CALDAS

TRABAJO REALIZADO BAJO EL CONVENIO UNIVERSIDAD LA GRAN
COLOMBIA SECCIONAL ARMENIA - CORPORACION COLOMBIANA DE
INVESTIGACION AGROPECUARIA "CORPOICA" CRECED CALDAS -
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE "SENA" REGIONAL CALDAS

YOLIMA LUCIA CHAMORRO BELALCAZAR
DIANA MILENA GIRALDO CHAVARRIAGA
JOSE EDGAR GOMEZ GARCIA
VIVIANA ENERIED ORJUELA BELTRAN
LINA MARIA OSPINA SIERRA
MAURICIO VIGOYA ARANGO

Proyecto de grado para optar al título de
Ingeniero Agroindustrial

Director Luis Fernando Mejía Giraldo
Ingeniero Agroindustrial

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
ARMENIA
1996

PAGINA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos emitidos en el presente trabajo son absoluta
responsabilidad de los autores:

YOLIMA LUCIA CHAMORRO BELALCAZAR

DIANA MILENA GIRALDO CHAVARRIAGA

JOSE EDGAR GOMEZ GARCIA

VIVIANA ENERIED ORJUELA BELTRAN

LINA MARIA OSPINA SIERRA

MAURICIO VIGOYA ARANGO

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Armenia, 16 de noviembre de 1996

LISTA DE DIRECTIVOS

RECTOR

Dr. Alcides Londoño Fernández

SECRETARIA GENERAL

Dra. Verónica Arcila Martínez

DECANO FACULTAD DE AGROINDUSTRIA

Dr. Arley Arias Zuleta

COORDINADOR ACADEMICO

Dr. Oscar Vega García

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a:

*LUIS FERNANDO MEJIA GIRALDO, Ingeniero Agroindustrial,
Director del proyecto.*

*ANA LUISA LOPEZ GONZALEZ, Directora del Centro de
Investigaciones, Universidad La Gran Colombia, Seccional
Armenia*

*ALCIDES LONDOÑO FERNANDEZ, Rector Universidad La Gran
Colombia, Seccional Armenia.*

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA, Seccional Armenia.

*La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CORPOICA, CRECED Caldas.*

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional Caldas.

*El Instituto de Gestión en Calidad Agroalimentaria de la
Universidad Católica de Manizales.*

*Todas aquellas personas e instituciones que de una u otra
forma colaboraron en la realización del presente trabajo.*

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	xxiv
RESUMEN	xxvii
INTRODUCCION	1
1. ANTECEDENTES	3
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA	7
3. OBJETIVOS	9
3.1 OBJETIVO GENERAL	9
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
4. JUSTIFICACION	11
5. MARCO TEORICO	13
5.1 BOTANICA	13
5.2 CLIMA	16
5.3 SUELO	16
5.4 PROPAGACION	18

5.4.1	Semillas	18
5.4.2	Estacas	19
5.4.3	La técnica de cultivos de tejidos	19
5.5	ENFERMEDADES	20
5.6	ORIGEN DE LOS HIBRIDOS	20
5.7	TIPOS DE CONSUMO	21
6.	ESTUDIO DE MERCADO	27
6.1	OBJETIVOS	27
6.1.1	Objetivo general	27
6.1.2	Objetivos específicos	27
6.2	ESPACIO GEOGRAFICO	28
6.3	UNIVERSO DE LA INVESTIGACION	29
6.4	RECOLECCION DE LA INFORMACION	30
6.4.1	Información primaria	30
6.4.2	Información secundaria	30
6.5	METODOLOGIA	31
6.6	ESTUDIO DE LA DEMANDA	34
6.7	ESTUDIO DE LA OFERTA DE PRODUCTOS SIMILARES Y SUSTITUTOS	45
6.8	PRODUCTOS OFRECIDOS AL CONSUMIDOR	45
7.	INGENIERIA DEL PROYECTO	56

7.1	CAPACIDAD DE PRODUCCION	56
7.2	LOCALIZACION	61
7.3	PROCESOS	66
7.3.1	Estudios preliminares	66
7.3.2	Estudios para la estandarización de procesos y obtención de prototipos	67
7.3.3	Diagramas de procesos en planta	71
7.4	DISTRIBUCION Y DISEÑO DE PLANTA	73
8.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	90
8.1	TIPO DE EMPRESA	90
8.2	FUNCIONES DE LA JUNTA DE SOCIOS	91
8.3	FUNCIONES DEL PERSONAL	91
8.3.1	Gerente	91
8.3.2	Secretaria	92
8.3.3	Contador y auxiliar de contabilidad	93
8.3.4	Jefe de producción y supervisor	93
8.3.5	Jefe y auxiliar de mercadeo y ventas	94
8.3.6	Supervisor de calidad	95
8.3.7	Jefe y auxiliar de almacén	95
8.3.8	Operarios	95
9.	ESTUDIO DE SALUD OCUPACIONAL	98
9.1	GENERALIDADES	99

9.2	DESCRIPCION DEL PROCESO	101
9.3	LISTADO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	103
9.4	LISTADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	103
9.5	IDENTIFICACION DE LOS FACTORES DE RIESGO	104
9.5.1	Valoración de los factores de riesgo	105
9.6	PANORAMA DE LOS FACTORES DE RIESGO.	108
9.7	MAPA DE RIESGOS	113
9.8	SIMBOLOGIA DE LOS FACTORES DE RIESGO	113
9.9	PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL	115
9.9.1	Subprograma de medicina preventiva y del trabajo	115
9.9.2	Subprograma de higiene y seguridad industrial	116
9.10	CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES	117
9.11	VALORACION DEL AUSENTISMO	118
9.12	PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA	119
9.13	EVALUACION DEL PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL	120
10.	ASPECTO SOCIOAMBIENTAL	121
10.1	JUSTIFICACION	121
10.2	OBJETIVOS	122
10.2.1	General	122
10.2.2	Específicos	123
10.3	UBICACION GEOGRAFICA	123
10.4	ANALISIS SOCIOECONOMICO DEL AREA	123

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Caracterización física de cuatro variedades de lulo (exposición luz).	15
TABLA 2. Análisis químico de cuatro variedades de lulo exposición luz.	17
TABLA 3. Distribución del universo por estratos.	30
TABLA 4. Supermercados seleccionados para la aplicación de encuestas.	31
TABLA 5. Supermercados elegidos para la aplicación de la prueba piloto.	32
TABLA 6. Resultados de la prueba piloto.	32

TABLA 7.	<i>Distribución de consumo de pulpa congelada de lulo.</i>	34
TABLA 8.	<i>Distribución de las razones para el no consumo de pulpas congeladas de lulo.</i>	35
TABLA 9.	<i>Cantidad y frecuencia de consumo de pulpa de lulo.</i>	37
TABLA 10.	<i>Distribución del consumo potencial de jugo de lulo empacado.</i>	37
TABLA 11.	<i>Distribución de las razones para el no consumo de jugo empacado de lulo.</i>	38
TABLA 12.	<i>Cantidad y frecuencia de consumo potencial de jugo de lulo empacado.</i>	40
TABLA 13.	<i>Distribución de la preferencia de los consumidores potenciales por el material de envase de jugo de lulo empacado.</i>	41
TABLA 14.	<i>Distribución del consumo potencial de pulpa edulcorada congelada de lulo.</i>	42
TABLA 15.	<i>Distribución de las razones para el no consumo de pulpa edulcorada congelada de lulo.</i>	43

TABLA 16.	Información tomada sobre pulpas en los supermercados seleccionados.	46
TABLA 17.	Información sobre jugos y néctares en los supermercados seleccionados.	47
TABLA 18.	Información suministrada por Superley Chipichape de los principales productos similares y sustitutos.	51
TABLA 19.	Información suministrada por Superley Unicentro de los principales productos similares y sustitutos.	52
TABLA 20.	Información suministrada por La 14 de Calima de los principales productos similares y sustitutos.	53
TABLA 21.	Información suministrada por La 14 de la Quinta de los principales productos similares y sustitutos.	55
TABLA 22.	Información suministrada por Carulla Avenida Estación de los principales productos similares y sustitutos.	55
TABLA 23.	Información suministrada por Carulla San Fernando de los principales productos similares y sustitutos.	55

TABLA 24.	Información suministrada por la Cadena Comfandi de los principales productos similares y sustitutos.	55
TABLA 25.	Evaluación mediante el método de asignación de puntos.	64
TABLA 26.	Análisis comparativo del costo del transporte en materia prima y producto terminado (\$/ton).	65
TABLA 27.	Requerimientos semanales de materias primas e insumos.	75
TABLA 28.	Requerimientos semanales de empaques	76
TABLA 29.	Cuadro comparativo de características de los productos elaborados con los híbridos de lulo frente a los requisitos de las normas Icontec.	77
TABLA 30.	Maquinaria requerida para la producción.	79
TABLA 31.	Equipo requerido para producción y control.	80
TABLA 32.	Distribución de la mano de obra directa por operación.	81

TABLA 33.	<i>Características del grado de madurez necesario para proceso.</i>	85
TABLA 34.	<i>Distribución del personal por sexo y áreas.</i>	100
TABLA 35.	<i>Magnitudes del Grado de Peligrosidad.</i>	108
TABLA 36.	<i>Panorama de los factores de riesgo.</i>	109
TABLA 37.	<i>Subprograma de medicina preventiva y de trabajo</i>	117
TABLA 38.	<i>Subprograma de higiene y seguridad industrial.</i>	118
TABLA 39.	<i>Registro de ausentismo.</i>	119
TABLA 40.	<i>Inversión en maquinaria y equipo.</i>	130
TABLA 41.	<i>Inversión en muebles y enseres.</i>	131
TABLA 42.	<i>Presupuesto de inversiones diferidas.</i>	132
TABLA 43.	<i>Costo de materia prima primaria (lulo) proyectado.</i>	132

TABLA 44.	Costo de mano de obra directa proyectada.	134
TABLA 45.	Costo de mano de obra indirecta año 1.	134
TABLA 46.	Costo de mano de obra indirecta proyectada.	135
TABLA 47.	Depreciación.	137
TABLA 48.	Costos indirectos de fabricación proyectados.	137
TABLA 49.	Mano de obra operacional.	138
TABLA 50.	Gastos operacionales.	139
TABLA 51.	Costos materias primas e insumos por unidad de producción.	140
TABLA 52.	Unidades de productos terminados proyectados y costo de materias primas e insumos para su fabricación.	140
TABLA 53.	Asignación de los costos a cada producto para el año 1.	141
TABLA 54.	Costo y precio de venta por unidad de producto.	142

TABLA 55.	<i>Ventas proyectadas por producto/año.</i>	143
TABLA 56.	<i>Plan de inversión.</i>	145
TABLA 57.	<i>Tabla de amortización mensual.</i>	147
TABLA 58.	<i>Estado de ganancias y pérdidas.</i>	151
TABLA 59.	<i>Flujo de fondos proyectados.</i>	152
TABLA 60.	<i>Ingresos y egresos proyectados.</i>	153
TABLA 61.	<i>Balance general proyectado.</i>	154
TABLA 62.	<i>Flujo de caja neto proyectado.</i>	156
TABLA 63.	<i>Período de recuperación de la inversión.</i>	158

LISTA DE FIGURAS

	<i>Pág.</i>
FIGURA 1. Razones para el no consumo de pulpas congeladas de lulo.	36
FIGURA 2. Razones para el no consumo de jugo empacado de lulo.	39
FIGURA 3. Preferencia de los consumidores potenciales por el material de envase de jugo de lulo.	41
FIGURA 4. Razones para el no consumo de pulpa edulcorada congelada de lulo.	44
FIGURA 5. Diagrama de flujo para la elaboración de pulpas.	72
FIGURA 6. Diagrama de flujo para la elaboración de jugos.	73

<i>FIGURA 7.</i>	<i>Diagrama flujo del material.</i>	83
<i>FIGURA 8.</i>	<i>Organigrama general de la empresa.</i>	97
<i>FIGURA 9.</i>	<i>Mapa de riesgos.</i>	113
<i>FIGURA 10.</i>	<i>Simbología de los factores de riesgo.</i>	114

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. ANALISIS DE RESULTADOS DE LA CARACTERI- ZACION DE LOS HIBRIDOS DE LULO P32005 HFG, 585024 HO F + G Y 585024 HO	181
ANEXO 2. ACUERDO 015 JUNIO 8 DE 1995	192
ANEXO 3. NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS (659 Y 404)	200

LISTA DE APENDICES

	Pág.
APENDICE 1. ENCUESTA DIRIGIDA A CONSUMIDORES	169
APENDICE 2. ENCUESTA DIRIGIDA A DISTRIBUIDORES	171
APENDICE 3. DISEÑO DE ETIQUETAS	173
APENDICE 4. PLANOS DE LA PLANTA PROCESADORA	176

GLOSARIO

BAYA: Fruto carnoso y jugoso, generalmente tiene forma redonda y colores llamativos.

CLIMATERICO: Período en el cual la intensidad respiratoria disminuye hasta llegar a un valor mínimo, para subir rápidamente hasta un máximo y después volver a disminuir paulatinamente hasta anularse.

CLIMATERIO: Etapa comprendida por la aparición de los primeros síntomas de madurez, hasta el desarrollo completo de la misma.

DEPECTINAR: Bajar la viscosidad de las pulpas para facilitar los procesos mecánicos como despulpado, es esencial para lograr la concentración de pulpas que por la presencia de pectinas podrían gelificar.

DIURETICA(O): Sustancia que estimula la eliminación normal de la orina en caso de que exista un trastorno que la haga insuficiente.

ESTANDARIZAR: Unificación de las características de los productos industriales, de su técnica de fabricación y ensayos correspondientes, a fin de economizar material y disminuir el número de variedades o tipos de producción.

HIBRIDO: Planta o animal resultante de un cruce entre progenitores genéticamente distintos.

INDICE DE MADUREZ: Es el que expresa el grado de madurez mediante una cifra y que lo hace comparable con las medidas realizadas por otros observadores y en lugares distintos. Se obtiene por la división de los grados Brix entre el porcentaje de acidez.

MACERAR: Ablandar algo estrujándolo o manteniéndolo sumergido por algún tiempo en un líquido.

ORGANOLEPTICAS: Parámetro que se refiere a aquellas propiedades que afectan los sentidos del consumidor, particularmente el gusto, olfato y vista. Por consiguiente, estos caracteres se refieren básicamente al sabor, olor, aroma, color y apariencia general del producto o alimento.

PECTINASAS: Son las enzimas que tienen como sustrato las sustancias pécticas, atacando su estructura y liberando monoácidos galactutónicas o cadenas más cortas de pectina.

REOLOGIA: Rama de la física que estudia la viscosidad y elasticidad de las sustancias líquidas y cristalinas.

REPULPA: Residuo que queda luego del proceso de filtración que se le realiza a la pulpa

SOLANACEAS: Hierbas erectas o trepadoras, también arbustos o árboles con hojas alternas, generalmente enteras, flores vistas y frutos en baya cápsula.

TONIFICANTE: Sustancia que aumenta la formación de sangre, el metabolismo y el apetito, a la vez que estimula la circulación sanguínea y elimina el cansancio.

TOXINA: Sustancia elaborada por los seres vivos, en especial por los microbios, y que obra como veneno, aún en pequeñísimas proporciones.

TRICOMA: Las formas más comunes de tricomas son pelos que se dan a modo de resalto en la superficie de los órganos vegetales.

RESUMEN

Mediante el desarrollo del presente proyecto se determinó la prefactibilidad para el montaje de una planta procesadora de lulo con materiales híbridos desarrollados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "CORPOICA", para ello se realizó un estudio de mercado en la ciudad de Cali, el cual mostró que los productos propuestos: pulpas crudas congeladas, pulpas edulcoradas congeladas, jugos y néctares, tenían buena aceptación, donde del 41% al 58% de los encuestados estarían dispuestos a consumirlos; además se analizó la oferta y se cuantificó la demanda potencial de dichos productos.

La investigación contempla un estudio de ingeniería del proyecto en la cual se determina la localización en el

Parque Industrial de Calarcá-Quindío, y también el diseño de la planta, teniendo en cuenta los materiales, equipos y maquinaria necesarios para el desarrollo de los procesos de producción de los productos antes mencionados desarrollados experimentalmente en la primera parte.

Incluye además un estudio de salud ocupacional que busca eliminar los factores de riesgo que puedan afectar el buen desempeño de los trabajadores y una evaluación del impacto socioambiental que establece las alternativas de prevención y mitigación; así como la conformación de la estructura organizacional bajo el principio de reingeniería.

Finalmente se encuentra el análisis económico financiero, en el cual se plantean las inversiones de \$490.840.379.00, que son recuperadas en el tercer año de funcionamiento de la empresa presentando indicadores financieros como valor presente neto de \$51.787.072, tasa interna de retorno de 42.77% y una relación beneficio costo de 1.005 que permiten concluir la bondad económica y la viabilidad financiera del proyecto.

INTRODUCCION

El comercio mundial ha mostrado un interés creciente por los productos exóticos, considerando el lulo Solanum quitoense lam entre éstos; un grupo internacional ad honorem lo seleccionó como una de las treinta y cinco plantas tropicales subexplotadas, con valor económico promisorio para países en vía de desarrollo*. Esto aunado a sus propiedades nutritivas por su aporte de vitaminas, minerales, carbohidratos, pigmentos, enzimas, agua y otra serie de compuestos, a su sabor ácido y agradables características organolépticas, ha conducido a un alto grado de sofisticación en los procesos empleados para su industrialización dirigida principalmente a la elaboración de jugos, néctares y pulpas, en la actualidad.

*Progreso o crecimiento económico, social, cultural y político de las comunidades humanas.

En consecuencia, este grado de sofisticación ha sido orientado a la elaboración de productos de primera calidad con características muy próximas a las del producto original considerando factores de conservabilidad, presentación y disponibilidad que garantizan la aceptación en el mercado y el beneficio mutuo del consumidor, productor y comercializador.

Con el presente estudio se pretende desarrollar investigación alrededor de los nuevos híbridos de lulo y como principal objetivo determinar a partir del estudio de mercado la prefactibilidad técnica y económica para el montaje de una planta procesadora de los mismos; para ello se tomarán en cuenta diversas variables con el fin de determinar la localización, los procesos de producción y el diseño y distribución de la planta procesadora. Además se realizará un análisis económico que permita la estructuración de los estados financieros y posteriormente su evaluación mediante indicadores tales como: VPN, TIR, relación beneficio-costos y período de recuperación de la inversión; orientados a la toma de decisiones en cuanto a la conveniencia de ejecución del proyecto.

1. ANTECEDENTES

El lulo, Solanum guitoense lam, es una especie solanácea nativa de Ecuador y Colombia, donde es conocida como "Naranjilla" y "lulo" respectivamente, es una fuente importante de ingresos para agricultores en los dos países, esta planta también ha sido cultivada en Guatemala, Panamá, Perú, Costa Rica, Africa, y los Estados Unidos.

Aunque no se ha encontrado en un estado realmente silvestre, si se encuentran especies estrechamente relacionadas, "no se conocen cultivares y todas las plantas se propagan de semillas colectadas del cultivo anterior; existen sin embargo dos variedades, una es la

forma sin espinas, ampliamente cultivada en Ecuador y la otra es la forma espinosa, cultivada en Colombia".¹

"La fruta se internacionalizó en el año de 1969, en la feria de Nueva York, donde el gobierno ecuatoriano presentó una exhibición de frutas haciendo que por primera vez europeos y americanos saborearan el exquisito y aromático jugo de naranjilla"².

Referido a la industrialización del lulo, éste es utilizado en diferentes formas como producto alimenticio y tiene además usos medicinales. "Montenegro, anota que su uso principal es en la fabricación de refrescos, dulces, mermeladas, jaleas y pudines".³ Gattoni, informa que en

¹DENNIS, F. G., HERNER, R. C. y CAMACHO, B. S. El lulo o naranjilla: El cultivo que produce ingresos para el pequeño productor en Colombia y Ecuador. En: Horticultura moderna. N° 2 (Ene-Mar, 1986); p. 6-8.

²REYES VELEZ, Diego Alonso. Obtención y Comercialización de Pulpas Congeladas a partir de Frutales de Clima Frío: Curuba, Lulo y Mora. Armenia, 1989, p. 4. Trabajo de Grado (Tecnólogo Agroindustrial). Universidad La Gran Colombia. Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

³MONTENEGRO, L. G. Los dorados frutos de la naranjilla. En: El Agro. Vol. 17, N° 4. (1954); p. 13-16.

Panamá se han hecho algunos ensayos de procesamiento a nivel industrial, especialmente en forma de jugo concentrado, el cual es homogeneizado y conservado a temperatura de congelación, este concentrado se empaca en bolsas de polietileno y éstas se recubren en celofán.

Al lulo se le reconocen propiedades diuréticas y tonificantes y se anota que el jugo actúa como solvente de residuos y toxinas presentes en el organismo humano, facilitando entre otros casos la eliminación de ácido úrico del torrente sanguíneo.⁴

En Colombia hace 19 años se generó como una nueva línea de producción la industria de jugos. Posteriormente, hacia el año 1983 se generó una proliferación de fábricas procesadoras de pulpas, principalmente en Bogotá, como: Milfrutas, Industria Los Nevados, Del Camporal, Jugositos, Jugos S.A.S., Mr Juice, Sabores de Colombia, entre otras; hoy día existen empresas de diverso tamaño dispersas por

⁴GATTONI, L. A. La naranjilla o lulo. En: *Agricultura Tropical*. Vol. 17, N° 4. (1961); p. 218-224.

las principales ciudades del país, pero con la característica de una marcada falta de integración con el sector productivo. Sin embargo, el futuro de las pulpas congeladas y concentradas y de los jugos es prometedor, tanto en el campo nacional como en el internacional, donde Colombia está llamada a competir en el mercado de pulpas y jugos tropicales, dada la disponibilidad de tierras aptas, privilegiada posición geográfica, su diversidad de climas, entre otros factores, es por esto que CORPOICA Manizales en relación con el programa de frutales de clima frío moderado realizó un convenio con la Universidad La Gran Colombia para el estudio de caracterización de tres híbridos de lulo; luego de encontrar su potencialidad industrial se inició la segunda etapa la cual se está llevando a cabo. En cuanto a la intencionalidad que tiene CORPOICA con los productores es nula ya que esta entidad sólo se dedica a la investigación y no a desarrollar programas de fomento.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACION DEL PROBLEMA

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "CORPOICA" Creced de Caldas en su programa "Frutales de clima frío moderado", desarrolló materiales híbridos de lulo con el fin de mejorar las características agronómicas respecto al cultivo de lulo de Castilla que es el tradicional, tales híbridos son: P32005 HFG, 585024 HO y 585024 HO F+G.

Al iniciarse la producción en los cultivos experimentales, a los investigadores de CORPOICA les surgió la inquietud de conocer las características fisicoquímicas de los frutos, por ello solicitaron la elaboración de dichos estudios a la Universidad La Gran Colombia, en éstos se encontró que los materiales híbridos poseían potencialidad para su industrialización (las conclusiones de esta investigación

Ojo de la Universidad
"La Gran Colombia"
1982

se encuentran en el Anexo 1). Por lo anterior la Universidad planteó la posibilidad de realizar investigaciones conexas en el campo agroindustrial mediante un convenio institucional, es así como se crea la necesidad de desarrollar productos como pulpas, jugos y néctares, que están de acuerdo con la tendencia actual del mercado, así como realizar investigaciones en conservación y almacenamiento de estos nuevos materiales sobre los cuales hay poca información.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta procesadora de lulo, con los híbridos P32005 HFG, 585024 HO y 585024 HO F+G exposición luz en la región del Viejo Caldas.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la demanda potencial de los productos propuestos y la oferta de productos sustitutos en la ciudad de Cali.

- Establecer el estudio técnico para la elaboración de productos como pulpa cruda, pulpa edulcorada, jugo

consumo y néctar, con criterios de aseguramiento de calidad.

- Diseñar la planta procesadora con base en la alternativa tecnológica que más se adecue a las necesidades de recursos para su operación.

- Definir la macro y microlocalización del proyecto, que corresponda a una mayor utilidad o a una minimización de costos.

- Realizar el estudio económico-financiero.

- Evaluar las condiciones de salud ocupacional e impacto ambiental del proyecto.

- Establecer la estructura organizacional adecuada para el funcionamiento de la empresa.

4. JUSTIFICACION

Han pasado los días en que los problemas de producción podían fácilmente estar separados de aquellos de comercialización y distribución. Las investigaciones de producción primaria realizadas por CORPOICA -Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- Manizales en relación con los programas de "frutales de clima frío moderado" hacen necesario realizar investigaciones conexas que contribuyan a lograr beneficios a nivel socio-económico, esto significa ampliar las fronteras de la ciencia para el bienestar de la comunidad donde se enmarca el estudio, obedeciendo al reconocimiento de las necesidades reales de la población en la oferta de productos básicos alimenticios, en fresco o procesados, procedentes de materias primas diversas valoradas por sus atributos como cultivo y sus características como producto -fruta-.

La presente investigación parte de la necesidad de desarrollo agroindustrial de materiales híbridos de lulo tales como: P32005 HFG, 585024 HO, 585024 HO F+G, exposición luz, los cuales han demostrado tener mejores características tanto en su producción primaria como en su caracterización físico-química con respecto al lulo de Castilla; de lo cual se puede concluir sobre su potencialidad, tanto individualmente como en mezcla, para su industrialización generándose alternativas de diversificación que repercuten en el nivel de los pequeños productores de la región de influencia.

Siendo la agroindustria un sector generador de desarrollo económico-social-cultural brinda la posibilidad de una integración de actividades que van desde la producción hasta la comercialización.

5. MARCO TEORICO

5.1 BOTANICA

El lulo es una planta semisilvestre que crece en ecosistemas abiertos por el hombre, en forma espontánea o cultivo comercial, especialmente en sitios frescos, sombreados y con buena humedad; bajo estas condiciones la planta es exuberante, muy verde y vigorosa. La raíz es fibrosa y superficial y penetra por lo menos 50 cm de profundidad.

El tallo es robusto, semileñoso, cilíndrico y velludo, una parte crece en forma curva y la otra erecta, y crece hasta 2.50 m. No se sabe cuál es el tallo principal porque la planta está formada por un conjunto de ramas que crecen radialmente; las hojas son palmeadas y muy grandes, su

color es de un verde intenso, sus nervaduras son de color violeta; las flores se agrupan y son de color blanco y su forma es estrellada, con estambres largos y con amarillo en el centro⁵.

El lulo es una baya globosa, cubierta de tricomas de color amarillo o rojo, los cuales se van perdiendo a medida que el fruto completa su madurez o son fácilmente desprendibles en la cosecha.

"La corteza es de color amarillo intenso o naranja, cuando alcanza la madurez, la pulpa es de color verde oscuro, llena de semillas, con un pH de 3.6-4.6 en promedio".⁶ Sin embargo, nuevos estudios de composición fisicoquímica para la variedad Castilla y materiales híbridos experimentales realizados por profesores de la Universidad La Gran

⁵ZJLUAGA R., Martha Luz. Primer curso de producción de cultivos de clima medio, lulo y tomate de árbol. Memorias del Primer Curso de producción de cultivos de clima medio, lulo y tomate de árbol. Manizales, Corpoica. p. 4.

⁶Ibid., p. 4.

Colombia de Armenia, muestran variaciones con respecto a otras referencias y permiten visualizar mejores características en el nuevo material (Ver Tablas 1 y 2) (ver Anexo 1).

"Al iniciar la frutificación, la planta sigue produciendo continuamente y es común observar en una planta diferentes estados de desarrollo: botones florales, flores y frutos."

TABLA 1. Caracterización física de cuatro variedades de lulo (exposición luz).

Variedad	Diámetro Horiz. (cm)	Diámetro vert. (cm)	Peso Fruto (gr)	% Pulpa	% Cáscara	% Jugo
P32005 HFG	4,20	4,00	44,96	72,67	27,13	68,35
585024 HO F+G	3,86	3,67	39,41	74,60	25,40	61,50
585024 HO	3,77	3,40	32,37	66,20	33,80	56,00
CASTILLA	4,93	4,45	67,05	70,42	29,58	55,46

FUENTE: Universidad La Gran Colombia
 Licenciado Juan Carlos Carmona Marín
 Licenciado Carlos Alberto Chacón Ramírez
 Ingeniero Jairo Ariza Hurtado
 Armenia, 1995

⁷Ibid., p.4.

5.2 CLIMA

El lulo se desarrolla a temperaturas comprendidas entre 15 y 22°C siendo el óptimo 20°C, temperaturas mayores de 24 y menores de 12°C no son aptas para este cultivo, no soporta heladas, aún de baja intensidad, crece entre los 500 y 2.500 m.s.n.m; la precipitación óptima se encuentra entre 1.500 y 3.000 milímetros anuales, con buena distribución de lluvias durante el año, la humedad relativa debe ser de 80% o más, además crece mejor en sitios húmedos cercanos a corrientes de agua, pero no encharcados para el buen desarrollo de la planta.

5.3 SUELO

Los suelos deben ser ricos en materia orgánica, profundos, bien drenados, con un pH entre 5.3 y 6.0., no soporta suelos ni climas secos a pesar de que es una planta exigente en humedad no soporta encaramientos prolongados.

TABLA 2. Análisis químico de cuatro variedades de lulo exposición luz.

Variedad	Estructura	% H ₂ O	% Carbo	% Grasa	% Fibra	% Proteína	% (CHO) _x	% Brix	% Azúcares		pH	% Acidez	Vitamina C mg/100 ml	Calcio mg/100	Fósforo mg/100	Hierro mg/100	Potasio mg/100
									Reduct.	Totales							
F 32005 HFG	Jugo	87,86	0,57	0,18	0,15	0,51	10,73	10,4	5,43	7,63	3,22	1,84	24,1	11,72	9,49	0,87	2,1
585024 HO	Jugo	89,1	0,6	0,1	0,22	0,7	9,28	10,2	4,96	6,37	3,07	2,56	42	17,63	10,08	0,85	1,84
585024 HO F+G	Jugo	90,5	0,61	0,07	0,11	0,65	8,06	10,2	5,37	8,85	2,98	2,18	44,5	17,63	8,88	1,31	1,17
CASILLA	Jugo	87,45	0,67	0,11	0,17	0,7	10,9	7,6	2,06	4,3	2,98	2,81	33,2	16,54	8,72	1,81	2,25

FUENTE: Universidad La Gran Colombia
 Licenciado Juan Carlos Carmona Marín
 Licenciado Carlos Alberto Chacón Ramírez
 Ingeniero Jairo Ariza Hurtado
 Armenia, 1995

5.4 PROPAGACION

5.4.1 Semillas. Las semillas se obtienen de frutos bien maduros, provenientes de cultivos sanos, las cuales se ponen a fermentar, se lavan y se secan a la sombra en papel absorbente.

Por el escaso tamaño que presentan las semillas es aconsejable sembrarlas en semilleros, lo cual asegura plantas sanas y vigorosas. El suelo de los semilleros debe tener dos partes de suelo bueno, una parte de arena y una parte de materia orgánica, bien descompuesta; este medio debe ser tratado con desinfectantes para evitar cualquier problema fitosanitario.

Las semillas se siembran superficialmente, separadas por unos 10 a 15 cm y distribuidas uniformemente dentro del surco. La máxima germinación ocurre a los 30 días y cuando las plántulas alcanzan alturas entre 8 y 10 cm se debe realizar el trasplante, el trasplante de la bolsa al sitio definitivo se hace cuando la planta ha alcanzado una altura de 25 a 30 cm.

5.4.2 Estacas. Consiste en seleccionar estacas de 25 a 30 cm de longitud, que tengan cuatro yemas, se les quitan las hojas para evitar la transpiración. Las estacas se siembran en camas de arena previamente tratadas.

Entre los 20 y 30 días se observan los brotes de las estacas. A los 15 días que ya se observan las hojas verdaderas se debe transplantar a bolsas, allí se dejan por 30 días y luego se transplantan al sitio definitivo.

El patrón debe tener 4 a 5 meses de edad para ser injertados, el método más práctico es el de la hendidura, que consiste en usar una yema terminal de 4 a 5 cm, la cual se coloca sobre el patrón el que se ha cortado transversalmente y luego se le ha hecho una hendidura; el grosor del patrón y la yema deben ser más o menos el mismo, la unión se asegura con cinta para injertar.

5.4.3 La técnica de cultivos de tejidos. Consiste en tomar ápices meristemáticos de una planta de lulo para sembrarlos en un medio de cultivo preestablecido.²

²Ibíd., p.6.

5.5 ENFERMEDADES

Entre las enfermedades más comunes que se presentan en este cultivo se tiene la antracnosis, pudrición algodonosa, mancha negra de los tallos, gotera, Cephalosporium sp., marchitez bacterial, cáncer bacterial, amarillamiento de la hoja u hoja de abanico, nemátodos y algunas plagas como el barrenador del cuello de la raíz, el barrenador del tallo y de las ramas y los ácaros.

5.6 ORIGEN DE LOS HIBRIDOS

En el Centro de Investigación La Selva, ubicado en Medellín, funcionarios de Corpoica estudiaron las variedades de lulo existentes con el fin de realizar cruces para lograr mejoramiento en cuanto a resistencia a nemátodos, producción y adaptación del cultivo a zonas diferentes a la de zotobosque.

Los cruces realizados para la obtención de los híbridos, se muestran en el siguiente diagrama.

Solanum Hirtum x *Solanum Quitoense* Var *Septentrional*

↓

F1

F1 x *Solanum Quitoense* Var *Quitoense*

↓

F2

F2 x *Solanum Quitoense* Var *Quitoense*

↓

F3

De la generación F3 se obtuvieron muchas plantas, las cuales fueron agrupadas por la similitud en sus características, los mejores grupos fueron los denominados P32005 HFG, 585024 HO, 585024 HO F+G; los cuales además de presentar resistencia a nemátodos y buena adaptación como cultivo, presentan rendimientos del orden de 30 ton/Ha frente a 8 ton/Ha que es el rendimiento de lulo de Castilla'.

5.7 TIPOS DE CONSUMO

El consumo de frutas en la dieta es de vital importancia por el aporte nutricional que dan las mismas. En Colombia el consumo de frutas promedio por persona es de 35 kg al

*ENTREVISTA con Jorge Alonso Bernal Estrada, Investigador Asociado de CORPOICA, Regional 4. Manizales, 10 de octubre de 1996.

año, siendo el recomendado por la Organización Mundial de la Salud, OMS, de 120 kg al año para lograr una dieta adecuada; este bajo consumo se debe a la baja producción de frutas y a las altas pérdidas poscosecha, las cuales se acercan al 30% en peso fresco.

Una alternativa para disminuir las pérdidas es destinar parte de la producción al procesamiento y obtención de diferentes productos conservados de fácil consumo como lo son los jugos y pulpas.

"El jugo es el líquido obtenido de exprimir algunas clases de frutas frescas, sanas y limpias, sin diluir, concentrar o fermentar"⁹. "La pulpa es el producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas frescas, sanas, maduras y limpias"¹⁰. Las pulpas y jugos se caracterizan por poseer una marcada gama de

⁹INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Productos de frutas: Definiciones generales. Santafé de Bogotá: Icontec, 1971. p. 1.

¹⁰CAMACHO OLARTE, Guillermo. Obtención y Conservación de Pulpas. Santafé de Bogotá D.E.: El autor, 1993. p. 4.

compuestos nutricionales que les confieren un atractivo especial a los consumidores.

Los jugos de fruta representan un renglón cada vez más importante del mercado de alimentos. El consumo de jugos naturales ha aumentado drásticamente en los últimos años y no solamente en los países industrializados, donde las cifras son muy elocuentes, sino también en América Latina. Las importaciones de jugos por parte de la Unión Europea multiplicaron por 2.6 en 10 años (1984-1994), el consumo per cápita en Francia pasó de dos litros al principio de los años 80 a 13 litros hoy en día, según Fruitrop, 1996.

Este renovado interés por los jugos de frutas en el mundo representa más que un fenómeno de moda efímero, la toma de conciencia de que la calidad de vida pasa también con una nutrición adecuada y natural. Los jugos de fruta que son fuentes importantes de vitamina, fibra y ácidos orgánicos representan el símbolo de este cambio en las costumbres alimenticias. Si el crecimiento de la demanda sigue el

mismo ritmo, se espera que a cercanías del año 2000, el mercado de los jugos naturales supere al de las gaseosas.

El aumento de la demanda de los jugos naturales implica igualmente una oferta variada de productos de óptima calidad. Para lograr este fin, las enzimas desempeñan un papel esencial en los procesos de transformación, puesto que son auxiliares tecnológicos que actúan de manera más homogénea que los procesos mecánicos, y a nivel biomoléculas, sobre los polisacáridos característicos de la materia prima a tratar. El tratamiento enzimático al actuar muy específicamente sobre su sustrato, permite dominar directamente las características reológicas de las pulpas e indirectamente sus calidades organolépticas, así como facilita los procesos mecánicos, el uso de pectinas y celulasas para destruir la pared celular de las frutas facilita la liberación del jugo, así permite un aumento considerable en el rendimiento.

"La apariencia de los jugos o pulpas debe estar libre de materias extrañas, admitiéndose una separación de fases y a la presencia mínima de trozos, partículas oscuras propias de la fruta"¹¹.

"La pulpa debe estar libre de sabores extraños, el color y olor deben ser semejantes a los de la fruta fresca de la cual se ha extraído"¹².

Entre las características físico-químicas exigidas para las pulpas están la acidez y los sólidos solubles.

Las características microbiológicas de las pulpas también están normalizadas, se aceptan ciertos niveles de contaminación de algunos microorganismos que comúnmente pueden desarrollarse en este tipo de alimento.

La pulpa edulcorada o también llamada azucarada, es el producto elaborado con pulpas de frutas, con un contenido mínimo en fruta del 60% peso fresco y adicionada de azúcar. La pulpa edulcorada tiene

¹¹Ibíd., p. 5.

¹²Ibíd., p. 5.

mayor grado de estabilidad que la pulpa cruda congelada no edulcorada, además su textura es más blanda, permitiendo una dosificación más sencilla.¹³

"La cáscara o corteza es tan importante como la pulpa y a partir de ella se pueden obtener elementos de aplicación industrial. En ambientadores, aromatizantes, concentrados y otros componentes nuevos que no han sido encontrados antes en otras frutas."¹⁴

¹³Ibíd., p. 20.

¹⁴HERNANDEZ M., María del Pilar. Doctora como un lulo. En:
El Tiempo. Santafé de Bogotá: (7, marzo, 1993); p.8C,
C 2-5.

6. ESTUDIO DE MERCADO

6.1 OBJETIVOS

6.1.1 *Objetivo general.* Determinar la demanda potencial de los productos elaborados a partir de lulo: pulpa cruda, pulpa edulcorada, néctar y jugo consumo, y la oferta de productos sustitutos en la ciudad Santiago de Cali.

6.1.2 *Objetivos específicos.*

- Estudiar el grado de aceptación de los productos elaborados a partir de lulo como son pulpa cruda, pulpa edulcorada, néctar y jugo consumo por parte de los consumidores.

- Cuantificar la cantidad en volumen de fruta transformada que se consume en la zona de influencia.
- Identificar el tipo de empaque y la presentación de los productos elaborados a partir de fruta, como son pulpas, néctares y jugos.
- Realizar un análisis detallado de la oferta de productos similares que hay en el mercado.

6.2 ESPACIO GEOGRAFICO

Para la realización de este estudio se tomó como sitio geográfico la ciudad de Cali en cuanto a consumo y distribución de los productos procesados debido a que el ritmo de trabajo de los habitantes hace necesario la preferencia por productos de fácil preparación y consumo inmediato, así mismo, las características climáticas de la región y su cultura; además allí se le puede dar salida a toda la producción, sumándose a esto las excelentes condiciones viales que permiten un desarrollo amplio y

eficiente del sistema de distribución, el cual, se ve beneficiado por la cercanía de la misma al centro de producción. Otros factores que determinan a la ciudad de Cali como centro de análisis de la demanda, es el nivel de vida de sus habitantes (comparada con otras ciudades del país), el buen nivel tecnológico que se ve reflejado en las cadenas de supermercados y supertiendas de reconocido prestigio allí establecidas que permiten un mercado eficiente de los productos propuestos, es una de las ciudades de mayor proyección a nivel nacional e internacional, lo cual ofrece amplias perspectivas para la conquista de nuevos mercados.

6.3 UNIVERSO DE LA INVESTIGACION

Para la investigación se tomó como universo el número de familias pertenecientes a los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Cali. En la Tabla 3 se muestran los datos correspondientes.

TABLA 3. Distribución del universo por estratos.

Estrato socio-económico	Nº de familias
Cuatro	14834
Cinco	46634
Seis	15659
Total	77129

FUENTE: Dane - Cali. Agosto de 1996.

6.4 RECOLECCION DE LA INFORMACION

6.4.1 Información primaria. Fue obtenida mediante encuesta a consumidores que mercan en supermercados de cadena ubicados en los estratos 4, 5 y 6. El formato de la encuesta se encuentra en el Apéndice 1.

6.4.2 Información secundaria. Fue proporcionada por las siguientes entidades: Planeación Municipal de Cali, Empresas Municipales de Cali EMCALI, Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE y supermercados seleccionados.

6.5 METODOLOGIA

La aplicación de encuestas se hizo en ocho supermercados, dos por cada cadena, los cuales están ubicados en la zona geográfica de los estratos 4, 5 y 6 de una manera representativa. Dichos supermercados se nombran en la Tabla 4.

TABLA 4. Supermercados seleccionados para la aplicación de encuestas.

Cadena	Supermercado	Estrato Socio-Económico
Cadenalco S.A.	Superley Unicentro	6
	Superley Chipichape	6
Carulla y Cía. S.A.	Avenida Estación	5
	San Fernando	4
Comfandi	Guadalupe	5
	La Merced	4
Almacenes La 14 S.A.	Calima	4
	Calle 5*	5

FUENTE: Planeación Municipal Cali
EMCALI

La prueba piloto se realizó tomando el 1% del número de personas diarias que compran en fin de semana en cada supermercado, y se aplicó en un supermercado por estrato. En la Tabla 5 se muestra la información detallada.

TABLA 5. Supermercados elegidos para la aplicación de la prueba piloto.

Estrato	Supermercado	N° de Pruebas Piloto Aplicadas
4	Carulla San Fernando	120
5	Comfandi Guadalupe	195
6	Superley Unicentro	165
Total de pruebas piloto		480

FUENTE: Los autores.

La pregunta hecha en la prueba piloto fue: ¿Estaría dispuesto a comprar productos de lulo como pulpas, jugos y néctares? Las respuestas se muestran en la Tabla 6.

TABLA 6. Resultados de la prueba piloto.

Estrato	Respuesta	
	Sí	No
4	80	40
5	145	50
6	149	16

FUENTE: Los autores.

Con los resultados anteriores se calculó el tamaño de la muestra según las fórmulas de Martínez Bencardino, que son las siguientes:

$$p = \frac{N^{\circ} \text{ de Sí}}{n_1} \quad q = \frac{N^{\circ} \text{ de No}}{n_1} \quad s^2p = p \times q$$

$$n_0 = \frac{(z^2 \times s^2p)}{d^2} + \left(1 + \frac{2}{n_1}\right) \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Donde:

n_1 = N° de pruebas piloto

s^2p = Varianza

z = Nivel de confianza

d = Porcentaje de error

n_0 = Aproximación al tamaño de la muestra

N = Universo

n = Muestra

Para el cálculo del nivel de confianza se tomó un porcentaje de error del 5% y se hizo así:

$$1 - \alpha = 0.95$$

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

$$1 - \alpha/2 = 0.975$$

$$z_{0.975} = 1.96 \text{ (de tabla de distribución normal)}$$

Los tamaños de muestra calculados son: para el estrato 4, 346 encuestas, para el 5, 297 encuestas y para el 6, 136 encuestas, en total 779 encuestas aplicadas.

Estas encuestas se aplicaron en los ocho supermercados mencionados, además del estudio de la demanda descrito anteriormente, se realizó un pequeño estudio de la oferta de productos similares y sustitutos.

6.6 ESTUDIO DE LA DEMANDA

Pregunta 1. Consume usted pulpa de lulo?

TABLA 7. Distribución de consumo de pulpa congelada de lulo.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	322	41,34
No	457	58,66
Total	779	100

FUENTE: Personas encuestadas.

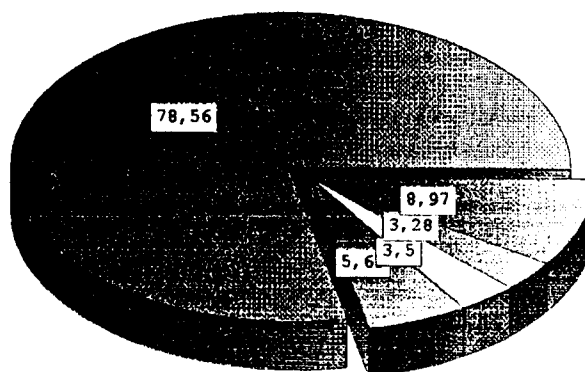
El 41.34% de las personas encuestadas sí consumen pulpa congelada de lulo y el 58.66% no la consumen. Las razones del no consumo se muestran en la Tabla 8.

TABLA 8. Distribución de las razones para el no consumo de pulpas congeladas de lulo.

Razón	Cantidad	Porcentaje
Prefieren comprar fruta fresca	359	78,56
No conocen las pulpas congeladas	26	5,69
Sabe mal	16	3,5
No les gustan las pulpas	15	3,28
Se pierden las características de la fruta	9	1,97
No les rinde	7	1,53
No les gusta el lulo	5	1,1
No sabe, no responde	5	1,1
Prefiere comprar jugo listo	4	0,87
No puede consumir jugos ácidos.	4	0,87
Prefiere el instantáneo de lulo	3	0,65
No consume jugos	2	0,44
Tiene aditivos	1	0,22
Se aburrió de consumirlos	1	0,22
Total	457	100

FUENTE: Personas encuestadas.

A continuación se presentan en forma gráfica los resultados anteriores.



Fruta fresca No conocen Saben mal
 No le gustan Otras

FIGURA 1. Razones para el no consumo de pulpas congeladas de lulo.

FUENTE: Personas encuestadas.

La principal razón para el no consumo de pulpas congeladas de lulo es que prefieren comprar fruta fresca y equivale al 78,56%.

Pregunta 2. Que cantidad y con que frecuencia consume pulpa congelada de lulo?

TABLA 9. Cantidad y frecuencia de consumo de pulpa de lulo.

Frecuencia	Cantidad (unidades de 250 g)
Semanal	373
Quincenal	307
Mensual	162

FUENTE: Consumidores habituales de pulpa congelada de lulo.

Con los resultados anteriores se calculó el consumo semanal por familia en los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Cali, lo cual es base para la determinación del volumen de producción de la planta (ver capítulo de Ingeniería del Proyecto).

Pregunta N° 3. Consumiría jugo de lulo empaçado.

TABLA 10. Distribución del consumo potencial de jugo de lulo empaçado.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	455	58,41
No	324	41,59
Total	779	100

FUENTE: Personas encuestadas.

El 58.41% de las personas encuestadas estarían dispuestas a consumir jugo de lulo empacado y el 41.59% no, debido a las razones que se muestran en la Tabla 11.

TABLA 11. Distribución de las razones para el no consumo de jugo empacado de lulo.

Razón	Cantidad	Porcentaje
Prefiere preparar jugo con fruta fresca	173	53,39
Pierde las características del jugo de lulo	48	14,81
No sabe, no responde	39	12,04
Tiene aditivos	14	4,32
No le gusta el lulo	14	4,32
Prefiere preparar jugo con pulpa congelada	12	3,7
No puede consumir productos ácidos	8	2,47
Muy costoso	6	1,85
No los conoce	3	0,93
Sabe mal	2	0,62
No consume jugos	2	0,62
Muy dulce	1	0,31
Mala calidad	1	0,31
Ocupa mucho espacio en la nevera	1	0,31
Total	324	100

FUENTE: Personas encuestadas

A continuación se presentan en forma gráfica, los resultados anteriores.

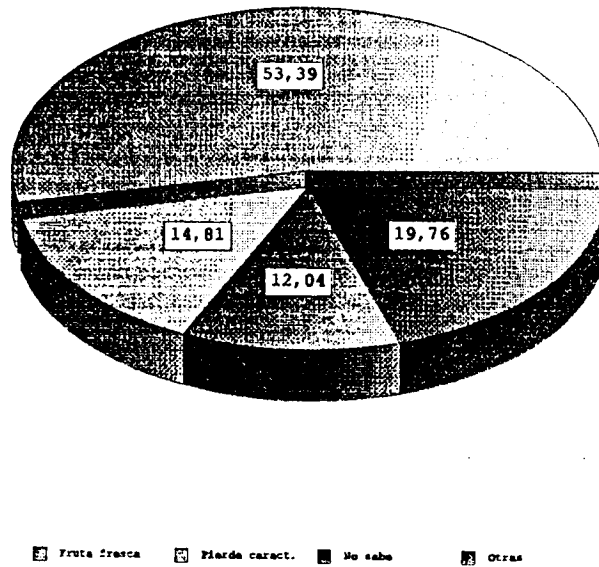


FIGURA 2. Razones para el no consumo de jugo empacado de lulo.

FUENTE: Personas encuestadas.

Las principales razones para el no consumo de jugos de lulo empacado son: prefieren preparar el jugo con fruta fresca y equivale al 53.39%, pierde las características que equivale al 14.81%.

Pregunta 4. Qué cantidad, con que frecuencia y en que empaque consumiría jugo de lulo.

Para la tabulación y análisis, esta pregunta se dividió en tres partes. Ver tablas 12, 13 y 14.

TABLA 12. Cantidad y frecuencia de consumo potencial de jugo de lulo empaçado.

Frecuencia	Cantidad	
	Unidades 250 ml	Unidades 1000 ml
Semanal	381	185
Quincenal	162	134
Mensual	49	34

FUENTE: Consumidores potenciales de jugo de lulo empaçado.

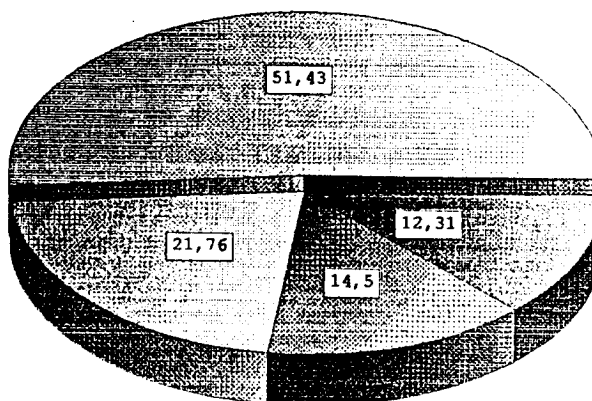
La información de la tabla anterior se empleó para establecer el consumo potencial semanal por familia de jugo de lulo empaçado, tanto en presentación individual como de presentación familiar en los estratos 4, 5 y 6 de la ciudad de Cali (ver capítulo de Ingeniería del Proyecto).

TABLA 13. Distribución de la preferencia de los consumidores potenciales por el material de envase de jugo de lulo empacado.

Material de envase	Cantidad	porcentaje
Plástico	234	51,43
Cartón	99	21,76
Vidrio	66	14,5
Aluminio	56	12,31
Total	455	100

FUENTE: Consumidores potenciales de jugo de lulo empacado.

Los datos anteriores se presentan en la siguiente gráfica.



■ Plástico ■ Cartón ■ Vidrio ■ Aluminio

FIGURA 3. Preferencia de los consumidores potenciales por el material de envase de jugo de lulo.

FUENTE: Consumidores potenciales de jugo de lulo empacado.

El 51.43% de los consumidores potenciales de jugo de lulo empacado prefieren que esté contenido en envase de plástico, el 21.76% en envase tetrabrik, el 14.5% en envase de vidrio y el 12.31% restante en bolsa de aluminio.

Pregunta 5. ¿Consumiría una pulpa congelada que ya contenga azúcar y por lo tanto sólo necesita adicionar agua en la preparación del jugo?

TABLA 14. Distribución del consumo potencial de pulpa edulcorada congelada de lulo.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Sí	339	43,52
No	440	56,48
Total	779	100

FUENTE: Personas encuestadas.

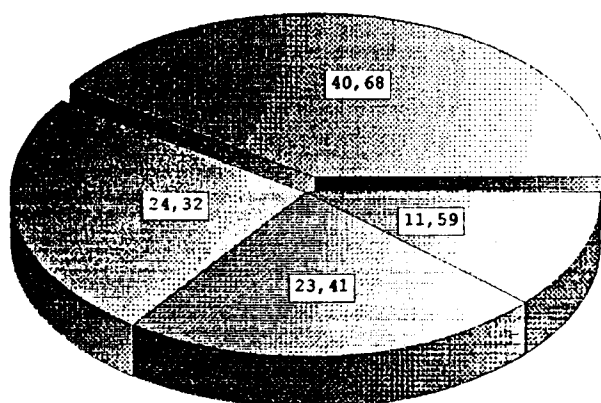
El 43.52% de las personas encuestadas estarían dispuestas a consumir pulpa edulcorada de lulo y el 56.48% no. Las razones de no consumo se presentan en la Tabla 15.

TABLA 15. Distribución de las razones para el no consumo de pulpa edulcorada congelada de lulo.

Razón	Cantidad	Porcentaje
Prefiere fruta fresca	179	40.68
No consume azúcar	107	24.32
Prefieren el azúcar al gusto	103	23.41
No sabe, no responde	10	2.27
No les gusta las pulpas	8	1.82
Tienen aditivos	5	1.14
No les gusta el lulo	5	1.14
No sabe usarlas	4	0.91
No puede consumir productos ácidos	4	0.91
Mala calidad	3	0.68
No las conocen	3	0.68
No les rinde	3	0.68
Prefieren azúcar moreno	2	0.45
Compra instantáneo de lulo	2	0.45
Cambian las características	1	0.23
Prefieren jugos listos	1	0.23
Total	440	100

FUENTE: Personas encuestadas.

En la siguiente figura se muestran los resultados anteriores.



■ Fruta fresca ■ No azúcar ■ Azúcar al gusto ■ Otras

FIGURA 4. Razones para el no consumo de pulpa edulcorada congelada de lulo.

FUENTE: Personas encuestadas.

El 40.68% de los consumidores potenciales prefieren comprar la fruta fresca, el 24.32% no consumirían pulpa edulcorada porque no les gusta el azúcar y el 23.41% prefieren adicionar azúcar al gusto.

6.7 ESTUDIO DE LA OFERTA DE PRODUCTOS SIMILARES Y SUSTITUTOS

Este estudio se realizó en los ocho supermercados seleccionados, mediante observación directa de los productos e información suministrada por el personal de cada uno de ellos. Los resultados se presentan en las Tablas 16 a la 24 que se muestran a continuación.

6.8 PRODUCTOS OFRECIDOS AL CONSUMIDOR

El consumidor recibirá para el caso de las pulpas, un producto empacado en bolsa de polietileno con sus respectivas instrucciones de uso, en unidades de 300 g, de conservación bajo congelación el cual lleva cinco divisiones en el empaque, cada una correspondiente a la preparación de un vaso de jugo. En el caso de los jugos y néctares será un producto líquido, de conservación bajo refrigeración en unidades de 250 ml y 1 lt, empacado en envases de polietileno de alta densidad con sus respectivas etiquetas.

TABLA 16. Información tomada sobre pulpas en los supermercados seleccionados.

Producto	Marca	Presentación	Color etiqueta	Sabores
Pulpa cruda congelada	Frupa	Bolsa plástica 250g	Letra roja, fondo amarillo	Lulo, mora, piña, banana, mango, papaya, uva, guanábana, mandarina, naranja, curuba, coronilla, maracuyá
	Frupatía	Bolsa plástica 250g		Lulo, mora, coronilla
	Frugos	Bolsa plástica 250g	Letra roja, fondo blanco	Lulo, mora, guanábana, naranja, maracuyá, fresa
	Purafruta	Bolsa plástica 250g	Letra roja, fondo blanco y frutas de colores	Naranja, piña, naranja, piña, borojó, coronilla, guayaba, guayaba-limón, maracuyá-papaya, mora, guanábana
	El Embrujo	Bolsa plástica 250g	Letra roja, fondo blanco	Lulo, mora, guayaba, guanábana, maracuyá
	Deleyte	Bolsa plástica 250g	Letras verdes	Lulo, mora, mango, papaya, curuba, maracuyá, piña, guayaba, naranja, guanábana
	Frutidelicias	Bolsa plástica 250g		Lulo, mora, guanábana, maracuyá
Pulpa edulcorada refrigerada	Alimentos prácticos	Bolsa plástica 250g		Fresa, mora, mango, guayaba, piña, limón, salpicón, guanábana, curuba

FUENTE: Los autores.

TABLA 17. Información sobre jugos y néctares en los supermercados seleccionados.

Producto	Marca	Presentación	Color etiqueta	Sabores
Jugos y néctares	Country Hill	Envase plástico: 200 ml, 1000 ml, 2000 ml, 3900 ml		Jugo de naranja Néctares de: Guanábana, mango, maracuyá
	Canary	Envase plástico: 150 ml, 200 ml, 1000 ml, 2000 ml Bolsa de aluminio: 215 ml	Letra plateada, fondo rosado, verde, azul y amarillo	Jugo de naranja, néctares de: Lulo, guayaba, guanábana, mora, piña
	Postobón	Empaque Tetra-brik: 200 ml, 1000 ml, 2000 ml	Letra roja y fondo blanco	Jugo de uvas con melocotón Néctares de: Guayaba, mora, maracuyá, manzana

Producto	Marca	Presentación	Color etiqueta	Sabores
Néctares	Tampico	Bolsa plástica: 200 ml, 1000 ml Envase plásti- co: 1000 ml, 2000 ml	Letra grande, fondo naranja	Mandarina, naranja, li- món
	Colibrí	Bolsa plástica: 250 ml, 1000 ml Envase plásti- co: 1000 ml, 2000 ml	Letra amarilla, fondo verde Letra amarilla, fondo rojo	Naranja, mandarina, li- món
	Calipso	Bolsa plástica: 100 ml Envase plásti- co: 200 ml	Amarillo	Naranja, mandarina, li- món
	Holiday Punch	Bolsa plástica: 250 ml, 1000 ml Envase plásti- co: 150 ml, 1000 ml, 2000 ml	Letras naranja, fondo amarillo	Naranja, limón y tropi- cal

Producto	Marca	Presentación	Color etiqueta	Sabores
	Piti	Envase plástico: 150 ml	Letra negra, fondo blanco	Lulo, limón, naranja, mora, maracuyá
	Pulpy Juice	Envase plástico: 230 ml, 1000 ml, 2000 ml, 4000 ml	Letra blanca, fondo verde	Naranja
	Fruppy	Envase plástico: 220 ml	Letra blanca, fondo verde	Lulo, piña, naranja, limón
	Coljugos	Bolsa de aluminio: 215 ml	Letra blanca, fondo verde	Lulo, guanábana, pera, maracuyá, mora, albari- coque, piña, maracuyá
	California	Bolsa de aluminio: 215 ml Empaque tetra- brik: 200 ml, 1000 ml Envase de vi- drío: 220 ml, 1000 ml	Letra amarilla	Naranja, durazno, guaná- bana, pera y manzana
	Orense	Empaque tetra- brik: 250 ml, 1000 ml	Letra roja, fon- do blanco	Naranja, durazno, mango, maracuyá

Producto	Marca	Presentación	Color etiqueta	Sabores
Jugos	Natura-Nestlé	Empaque tetra- brik: 250 ml, 1000 ml	Letra verde, fondo blanco	Manzana, durazno
	Naranjal	Envase plásti- co: 230 ml, 1000 ml	Letra blanca, fondo amarillo	Naranja
	Sin	Envase plásti- co: 1000 ml, 2000 ml	Letra blanca, fondo verde, naranja, amari- llo	Naranja
	Ocean Spray	Envase vidrio: 295 ml, 473 ml	Letra blanca, fondo azul	Guayaba
	Tutti Frutti	Envase de vi- drio: 250 ml Empaque tetra- brik: 250 ml, 1000 ml	Letra amarilla, fondo rojo	Guayaba, mora, piña, manzana, maracuyá, na- ranja, pera
	La Constancia	Bolsa aluminio: 220 ml	Letra blanca, fondo rojo	Naranja, guanábana, du- razno, mora, pera, man- zana

FUENTE: Los autores.

TABLA 18. Información suministrada por Superley Chipichape de los principales productos similares y sustitutos.

Producto	Marca	Presentación	N° Rotación Se- mana	Cantidad x Rota- ción	Precio	Margen Utilidad (%)	
Pulpas	Frupa	Bolsa plástica:					
		250 gr	2	100	810	13,7	
	Deleyte	Bolsa plástica:					
		250 gr	2	100	720	8,95	
	Pura fruta	Bolsa plástica:					
		250 gr	2	70	730	10,27	
Jugos y néctares	Country Hill	Envase plástico:					
		200 ml	2	10	340	4,88	
		1000 ml	1	10	2120	-	
			2000 ml	1	20	3845	15,98
	Tampico	Bolsa plástica:					
		250 ml	2	300	-	-	
		1000 ml	2	60	765	15,03	
Envase plástico							
		200 ml	2	120	1765	15,01	

FUENTE: Superley Chipichape.

TABLA 19. Información suministrada por Superley Unicentro de los principales productos similares y sustitutos.

Producto	Marca	Presentación	Nº Rotación Se- mana	Cantidad x Rota- ción	Precio	Margen Utilidad (%)	
Pulpas	Frupa	Bolsa plástica:					
		250 gr	3	100	810	13,7	
	Deleyte	Bolsa plástica:					
		250 gr	2	70	720	8,95	
	Pura fruta	Bolsa plástica:					
		250 gr	2	70	730	10,27	
Jugos y néctares	Country Hill	Envase plástico:					
		200 ml	3	100	340	4,88	
		1000 ml	2	35	2120	-	
		2000 ml	1	35	3845	15,98	
	Tampico	Bolsa plástica:					
		250 ml	2	150	-	-	
Envase plástico							
		1000 ml	2	60	765	15,03	
		2000 ml	2	120	1765	15,01	

FUENTE: Superley Unicentro.

TABLA 20. Información suministrada por La 14 de Calima de los principales productos similares y sustitutos.

Producto	Marca	Presentación	Precio	Margen Utilidad (%)	
Pulpas	Frugos	Bolsa plástica:			
		250 gr	790	18	
	Frupa	Bolsa plástica:			
		250 gr	810		
	El Embrujo	Bolsa plástica:			
		250 gr	815		
Jugos y néctares	Country Hill	Envase plástico:			
		200 ml	380	18	
		1000 ml	2120		
	Colibrí	Bolsa plástica:			
		1000 ml	920		
Coljugos	Bolsa de aluminio				
		215 ml	440		

FUENTE: La 14 de Calima

TABLA 21. Información suministrada por La 14 de la Quinta de los principales productos similares y sustitutos.

Producto	Marca	Nº Rotación Se- manal	Cantidad x Ro- tación	Margen Utilidad (%)
Pulpas	Frupa	2	800	
	Pura fruta	2	500	
Jugos y néctares	Tutti Frutti	1	150 (230 ml)	
	Postobón	1	70	20
	Tampico	7	500 (250 ml)	
	Colibrí		20 (1000 ml)	
	Holiday Puch			
	California	1	100	

FUENTE: La 14 de la quinta.

TABLA 22. Información suministrada por Carulla Avenida Estación de los principales productos similares y sustitutos.

Producto	Marca	Nº Rotación Se- mana	Cantidad x Ro- tación	Margen Utilidad (%)
Pulpas	Frupa	1	20	18
Jugos y néctares	En general	1	40	

FUENTE: Carulla Avenida Estación.

TABLA 23. Información suministrada por Carulla San Fernando de los principales productos similares y sustitutos.

Producto	Marca	Nº Rotación Se- mana	Cantidad x Ro- tación	Margen Utilidad (%)
Pulpas	Frupa	2	480	15
	Frugos	2	200	
Jugos y néctares	En general	2	450 (250 ml) 84 (1000 ml)	

FUENTE: Carulla San Fernando.

TABLA 24. Información suministrada por la Cadena Comfandi de los principales productos similares y sustitutos.

Productos	Nº Rotación Semana	Cantidad x Rotación	Margen Utilidad (%)
Pulpas	1	40	14,5
Jugos	1	900 (250 ml) 20 (1000 ml)	15

FUENTE: Cadena Comfandi

7. INGENIERIA DEL PROYECTO

7.1 CAPACIDAD DE PRODUCCION

Se determinó tomando como base algunos resultados del estudio de mercado, la base de cálculo tomada fue una semana, ya que en los resultados del estudio de oferta se observó que las pulpas y los jugos rotan una a dos veces por semana.

Cálculo de la demanda de pulpas crudas:

$$\begin{aligned} \text{Unidades consumidas semanalmente por la muestra} &= 373 \text{ unid/sem} + \\ & (307 \text{ unid/quincena}) / (2 \text{ sem/quincena}) + \\ & (152 \text{ unid/mes}) / (4 \text{ sem/mes}) = 567 \text{ unid} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Unidades semanales consumidas por el universo} &= \\ (567 \text{ unid/semana}) / (773 \text{ familias}) \times 77129 \text{ familia} &= \\ 56.138 \text{ unid} \end{aligned}$$

Cálculo de la demanda potencial de jugo de lulo empacado

- Presentación individual (250 ml)

$$\begin{aligned} \text{Posibles unidades consumo semanal de la muestra} = \\ 381 \text{ unid/sem} + (162 \text{ unid/quincena}) / (2 \text{ sem/quincena}) + \\ (49 \text{ unid/mes}) / (4 \text{ sem/quincena}) = 475 \text{ unid} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Posibles unidades consumo semanal del universo} = \\ (475 \text{ unid.semana}) / (779 \text{ familias} \times 77129 \text{ familias}) = \\ 47.030 \text{ unid} \end{aligned}$$

Estas unidades equivalen a 11757.5 lt de jugo de lulo empacado semanalmente.

- Presentación familiar (1000 ml)

$$\begin{aligned} \text{Posibles unidades consumo semanal de la muestra} = \\ 137 \text{ unid/sem} + (134 \text{ unid/quincena}) / (2 \text{ sem/quincena}) + \\ (34 \text{ unid/mes}) / (4 \text{ sem/quincena}) = 263 \text{ unid} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Posibles unidades consumo semanal del universo} = \\ (263 \text{ unid/semana}) / (779 \text{ familias}) \times 77129 \text{ familias} = \\ 25.990 \text{ unid} \end{aligned}$$

Estas unidades equivalen a 25990 lt de jugo de lulo empacado semanalmente. Dentro de esta cantidad se estaría abarcando el consumo de néctares, debido a que el posible consumidor no diferencia claramente los dos productos (jugos y néctares).

En el mercado actual no existe jugo de lulo empacado, pero sí existen néctares (Canary y Coljugos de 215 ml) en empaque de aluminio, sin embargo el consumo de ellos no es considerable según la información sobre rotaciones suministrada por los distribuidores.

Del total del consumo potencial se toma el 50% que corresponde a 18873.75 lt semanales para la producción del primer año, de esta producción, la mitad será de jugos y la otra parte de néctares.

En el caso de las pulpas, existen tres marcas posicionadas en el mercado: Frupa, Deleyte y Purafruta, las cuales tienen una participación en el mercado aproximadamente del 50, 25 y 25% respectivamente.

El objetivo de la empresa es satisfacer el 30% de la demanda potencial de pulpas de lulo en el primer año, esto equivale a 16842 unidades semanales. La cantidad anterior abarca las pulpas edulcoradas debido a que éstas son un producto sustituto de las pulpas crudas, y para su

introducción se producirá el 30% de la cantidad antes mencionada, esto equivale a 5053 unidades semanales.

De acuerdo con las formulaciones y rendimiento en la producción que es de aproximadamente 50%, se calculó la cantidad de materia prima por producto a elaborar, para jugos se procesará 11.3 toneladas semanales, para néctares 4.7 toneladas semanales y para pulpas 9.3 toneladas semanales; lo que equivale en total a 1315.6 ton/año. Esta cantidad de materia prima se produce en 43.85 has a razón de 30 ton/has/año según los datos suministrados por CORPOICA-Caldas. A partir del segundo año se proyecta un crecimiento de la participación en el mercado y por ende en la producción del 10% anual. Por tanto al 5° año cuando la planta de procesamiento esté en plena producción se requerirán 64.2 has.

Teniendo en cuenta los incrementos de producción anuales, la capacidad de los equipos existentes en el mercado, y que la maquinaria no debe estar subutilizada, se determinó que se requieren los siguientes equipos:

- Tambor de lavado de 500 Kg/hr
- Despulpadora de 370 Kg/h
- Tanque de maceración 0.4m³
- Centrífuga 300 lt/h
- Tanque de estandarización y mezcla 1 m³
- Pasteurizador 1000 lt/h
- Empacadora de pulpas 12 bolsas por minuto
- Empacadora de jugos 1000 lt/h
- Filtros de arena y ozono de 700 lt/hr

Para cubrir las necesidades de producción con la maquinaria antes mencionada es necesario trabajar 10 horas por día en el primer año, de las cuales ocho horas por día trabajará la maquinaria ya que la primera parte del proceso es manual, este tiempo de trabajo se incrementa de acuerdo con la producción (10% anual).

Para el almacenamiento de materia prima cuando sea necesaria, se utilizará un cuarto frío con una capacidad de 12 m³, y para almacenamiento de pulpas se usará un congelador de 4.6 m³.

7.2 LOCALIZACION

Para el estudio de localización los lugares tenidos en cuenta como posibles puntos de ubicación de la planta procesadora fueron aquellos que presentaron las condiciones requeridas para el cultivo de los híbridos. De acuerdo con la información suministrada por Corpoica-Caldas, dichos lugares son: en el departamento de Caldas, los municipios de Riosucio, Anserma, Villamaría, Aranzazu, Salamina, Manzanares y Manizales; en el departamento de Risaralda, los municipios de Quinchía, Guática, Belén de Umbria y Santa Rosa de Cabal; y en el departamento del Quindío los municipios de Salento, Córdoba, Pijao, Génova y Calarcá.

Se consideró que la planta de procesamiento debería estar ubicada en un centro de producción de materia prima, ya que esta es muy sensible a la manipulación y el transporte, aspecto que fue observado durante el estudio técnico.

De los municipios anteriormente nombrados, se seleccionaron aquellos que poseen mejor infraestructura vial, cultura

frutícola y aceptación y disponibilidad para la diversificación. Ellos fueron: Manizales, Villamaría, Santa Rosa de Cabal, Calarcá y Génova.

Para determinar la ubicación de la planta procesadora se empleó el método de asignación de puntos, los factores tenidos en cuenta fueron: aspectos tributarios y legales, servicios públicos e infraestructura vial. Es de aclarar que no se consideró el factor materia prima, ya que actualmente no existen cultivos comerciales establecidos de los híbridos, y por tanto los sitios potenciales estarían en iguales condiciones. Los aspectos tributarios y legales corresponden a la exención de impuestos y se les dio la mayor importancia (40%) al evaluar los municipios seleccionados, ya que estas son muy diferentes en cada uno de los sitios y a la vez muy significativos económicamente. Dentro de este factor se consideró tanto el tiempo de exención como el número de impuestos eximidos.

A los servicios públicos se les asignó un 30% de importancia y se consideró en ellos: Agua (10.5%), energía

(10.5%) y teléfono (9%), para el primero y el último se evaluó la disponibilidad, calidad y costo de servicio. El servicio de energía se evaluó globalmente ya que es igual en todos los sitios evaluados.

Por último el valor de infraestructura vial, al que le corresponde el restante 30% de importancia, fue evaluado tanto para el transporte de materia prima hacia la planta de procesamiento, como para el transporte de producto terminado hacia el centro de consumo. En cada uno de ellos se consideró la calidad de las vías que abarca: estado físico, flujo vehicular y topografía, y la distancia en Km.

Además se realizó una evaluación de costos en el transporte de materia prima y producto terminado. Los resultados de estas evaluaciones se encuentran en las Tablas 25 y 26; de ellas se concluyó que el municipio de Calarcá reúne las mejores condiciones para la ubicación de la planta de procesadora, específicamente el parque industrial, ya que la información evaluada fue la de este lugar (ver Anexo 2).

TABLA 25. Evaluación mediante el método de asignación de puntos.

		Aspectos	Calif. factor	Manizales		Villamaría		Santa Rosa		Calarcá		Génova	
				Calif.	Calif. ponde.	Calif.	Calif. ponde.	Calif.	Calif. ponde.	Calif.	Calif. ponde.	Calif.	Calif. ponde.
Aspectos tributarios y legales	Exención de impuestos	Tiempo	0.20	0	0.0	10	2.0	3.3	0.66	10	2.0	3.3	0.66
		Nº impuestos	0.20	0.0	0.0	3.3	0.66	3.3	0.66	10	2.0	3.3	0.66
Servicios públicos	Agua	Disponibil.	0.035	10	0.35	5.0	0.175	10	0.35	10	0.35	10	0.35
		Calidad	0.035	10	0.35	8.0	0.28	8.0	0.28	8.0	0.28	8.0	0.28
		Costo	0.035	1.75	0.06	5.0	0.175	4.85	0.17	10	0.35	4.25	0.15
	Energía	Servicio	0.105	9.0	0.945	9.0	0.945	9.0	0.945	9.0	0.945	9.0	0.945
	Teléfono	Disponibil.	0.030	6.0	0.18	6.0	0.18	10	0.3	5.0	0.15	5.0	0.15
		Calidad	0.030	8.0	0.24	8.0	0.24	10	0.3	7.0	0.21	7.0	0.21
Costo		0.030	8.3	0.25	8.3	0.25	9.5	0.28	9.5	0.28	9.4	0.28	
Infraestructura vial	Transporte materia prima	Calidad	0.075	6.5	0.49	6.5	0.49	6.0	0.45	6.5	0.49	6.0	0.45
		Distancia	0.075	8.0	0.645	8.0	0.60	10.0	0.75	7.9	0.59	5.7	0.43
	Transporte producto terminado	Distancia	0.075	7.9	0.59	7.6	0.57	9.3	0.70	10.0	0.75	8.3	0.62
		Calidad	0.075	7.2	0.54	7.2	0.54	7.0	0.53	7.5	0.56	7.0	0.53
Total			1.000		4.64		7.105		6.375		8.955		5.715

FUENTE: Los Autores

TABLA 26. Análisis comparativo del costo del transporte en materia prima y producto terminado (\$/ton).

Material a transportar	Lugar	Manizales	Villamaría	Santa Rosa de Cabal	Calarcá	Génova
Materia prima		67716	74145	76430	65002	93572
Producto terminado*		175000	175000	150000	150000	175000
Total		242716	249145	226430	215002	268572

* El transporte es congelado.

FUENTE: Los Autores

7.3 PROCESOS

7.3.1 Estudios preliminares. Corresponden a la determinación y análisis del índice de respiración y al seguimiento durante el almacenamiento a temperatura ambiente (21°C) y a temperatura de refrigeración (2-4°C), los cuales se realizaron sobre los híbridos P32005 HFG, 585024 HO F+G, 585024 HO; exposición luz.

La medición del índice de respiración se realizó mediante determinación volumétrica de acuerdo con el método del Manual de Prácticas en Laboratorio y Campo para Biología Vegetal Aplicada a los procesos agroindustriales.

De los resultados se puede concluir que los tres híbridos se comportan como frutos climatéricos, para el híbrido P32005 HFG el punto de climaterio se ubica en el sexto día después de la cosecha. En el caso de los otros dos híbridos el punto de climaterio excede los seis días para determinarlo es necesario realizar un seguimiento más prolongado.

En lo referente al seguimiento en almacenamiento se observa que a temperatura ambiente el híbrido que más se conserva en el tiempo es el 585024 HO F+G que se mantiene en buen estado durante once días después de la cosecha, seguido por el híbrido 585024 HO y el híbrido P32005 HFG con ocho y seis días respectivamente. El almacenamiento bajo refrigeración prolonga la duración de los híbridos sin afectar su proceso de maduración, existiendo un normal desarrollo de aroma, color y sabor cuando el material es retirado y dejado a temperatura ambiente dos días. El híbrido que presentó mayor resistencia al frío fue el 585024 HO seguido por el híbrido 585024 HO F+G y por último el híbrido P32005 HFG. Es importante anotar que los frutos sometidos a este seguimiento bajo refrigeración se empacaron en bolsas plásticas con orificios.

7.3.2 Estudios para la estandarización de procesos y obtención de prototipos. Inicialmente se obtuvieron pulpas congeladas de cada híbrido, usando frutos completos en un ensayo y frutos sin cáscara en otro. Para realizar la evaluación sensorial de estos productos se formularon néctares al 18% en pulpa y 12°Bx de cada híbrido y de la

mezcla en relación 1:1:1. De dicha evaluación se concluyó que las pulpas elaboradas con el fruto completo no presentan buenas características organolépticas y que la pulpa del híbrido P32005 HFG obtenida a partir de los frutos sin cáscara, presenta las mejores características organolépticas exceptuando el color que se ve afectado por un proceso de pardeamiento. Además se observó gran separación de fases en todos los productos, por lo tanto para el siguiente ensayo se optó por trabajar con frutos sin cáscara, realizando filtración por doble lienzo y agregando ácido ascórbico a la pulpa del híbrido P32005 HFG, con el fin de controlar el pardeamiento. La modificación hecha al proceso de filtración mejoró los productos pero el tratamiento con ácido ascórbico no arrojó los resultados esperados. Para el ensayo siguiente se obtuvieron pulpas, las cuales fueron estandarizadas al índice de madurez que registró la pulpa del híbrido P32005 HFG debido a las buenas características organolépticas que esta presentó. Con estas pulpas, nuevamente se formularon néctares de cada uno de los híbridos y de las posibles mezclas de ellos al 20 y 25% en pulpa y a 8,9,10,11 y 12°Bx. De la catación de éstos, se determinó que las

mejores características las presentaban los néctares con 25% en pulpa y 10°Bx de las mezclas de todos los híbridos en relación 1:1:1, y de la mezcla de los híbridos P32005 HFG y 585024 HO en relación 1:1, además la pulpa del híbrido 585024 HO F+G se destacó por poseer un buen ácido dulce.

Es de aclarar que los néctares tienen una composición similar a la de los jugos preparados en forma casera, por lo tanto, la información obtenida sobre néctares es el fundamento para la elaboración de pulpas edulcoradas, ya que de la reconstitución de éstas también debe resultar un jugo de preparación doméstica.

En la obtención de pulpas edulcoradas se realizaron dos ensayos con el fin de controlar el proceso de pardeamiento, ellos fueron: la inactivación de enzimas mediante escaldado del fruto entero y la adición de enzima glucosa-oxidasa a la pulpa del híbrido P32005 HFG, por ser el que presenta el pardeamiento más evidente. Al evaluar los productos obtenidos se observó que el empleo de la enzima produce inestabilidad en la consistencia, y que el proceso de

escaldado afecta negativamente el color, olor y sabor de las pulpas.

Recopilando toda la información obtenida durante los ensayos se decidió elaborar pulpas crudas y pulpas edulcoradas provenientes de las mezclas en relación 1:1:1 y 1:1 de P32005 HFG y 585024 HC, y del híbrido 585024 HO F+G sin escaldado de las frutas y sin adición de ácido ascórbico ni enzimas, las cuales se sugiere sean reconstituidas en relación 1:2 (pulpa: agua) para obtener un néctar al 25% en pulpa y 10°Bx que fue el que mejores características mostró en las pruebas de catación.

Para la obtención del prototipo de jugo se ensayó inicialmente con formulaciones al 60, 80 y 100% en pulpa con niveles de azúcar dados arbitrariamente que oscilaron entre 8 y 16°Bx, una vez realizada la catación se determinó que los mejores jugos fueron los correspondientes a un 60 y 80% de pulpa y 12°Bx, por lo tanto estos fueron los parámetros del siguiente ensayo en el cual se elaboraron a partir de pulpas estandarizadas al índice de madurez de la pulpa del híbrido P32005 HFG de cada uno de los híbridos y de las posibles mezclas. Se realizó el proceso de catación

y se escogió el jugo de la mezcla de los híbridos en relación 1:1:1, el jugo del híbrido 585024 HO F+G y el jugo de la mezcla en relación 1:1 de los híbridos P32005 HFG y 585024 HO, los tres con 60% en pulpa.

Una vez seleccionados los jugos con las mejores características se procedió a buscar el tratamiento térmico que conservará el producto el mayor tiempo libre sin alteraciones, para ello se realizaron dos ensayos, uno con exhausting y el otro sin exhausting. Al evaluar los resultados en el tiempo se determinó que el segundo tratamiento brindaba mayor conservación, sin embargo, debido a la gran separación de fases observada en los productos se hizo necesario realizar nuevos ensayos utilizando enzimas macerantes y/o depectinantes en diferentes dosis y tiempos de actividad. De ello se concluyó que se debe usar enzima macerante y depectinante en una dosis de 0.2 ml/Kg de pulpa con semilla durante una hora, observándose aumento en los rendimientos de extracción de pulpa, disminución en la viscosidad y disminución de la fase sedimentada, dando mejores características en la agitación, en cuanto a homogeneidad y color.

7.3.3 Diagramas de procesos en planta.

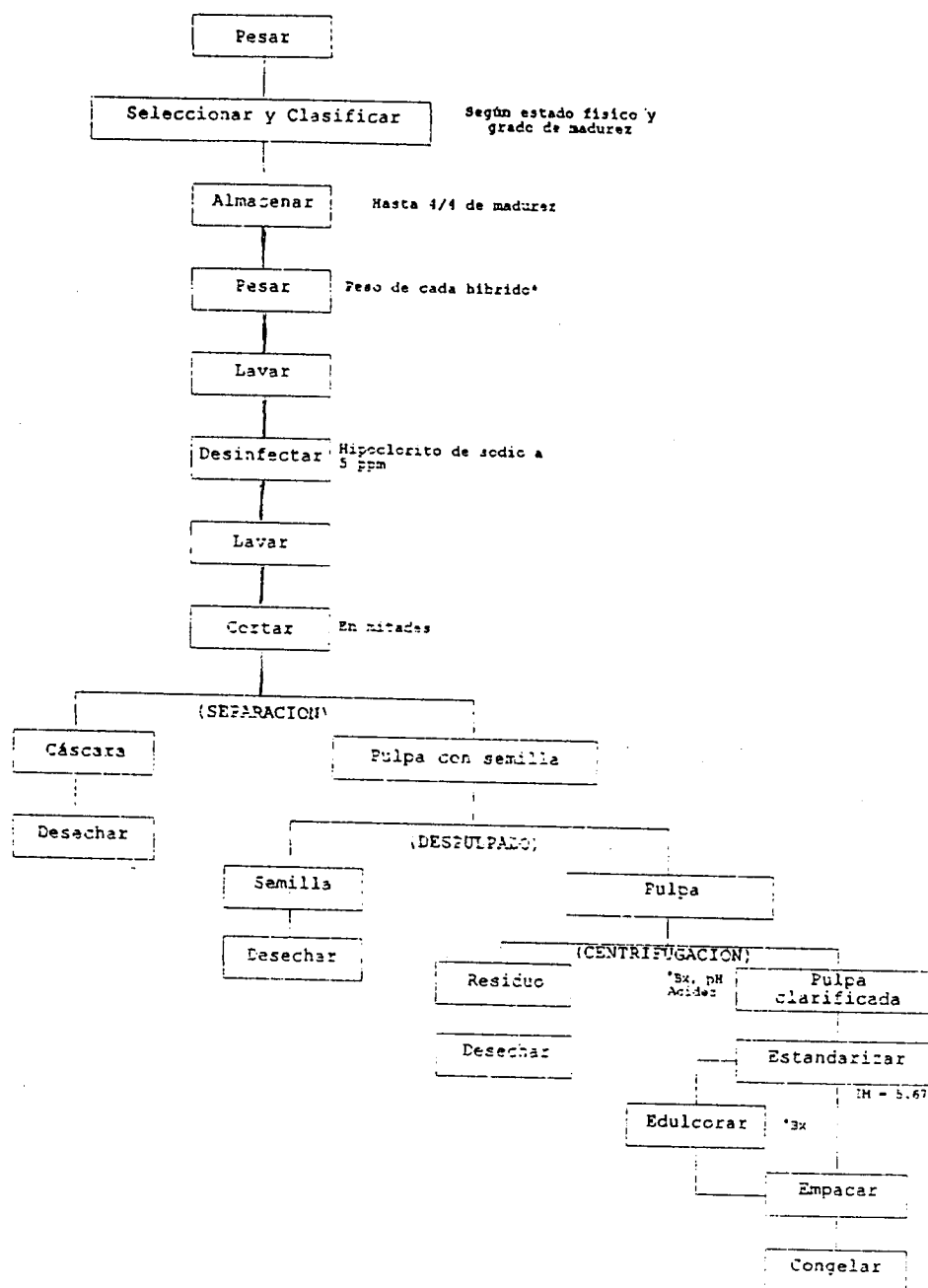


FIGURA 5. Diagrama de flujo para la elaboración de pulpas.

* De acuerdo al porcentaje de rendimiento en extracción para cada uno de los híbridos implicados en la mezcla

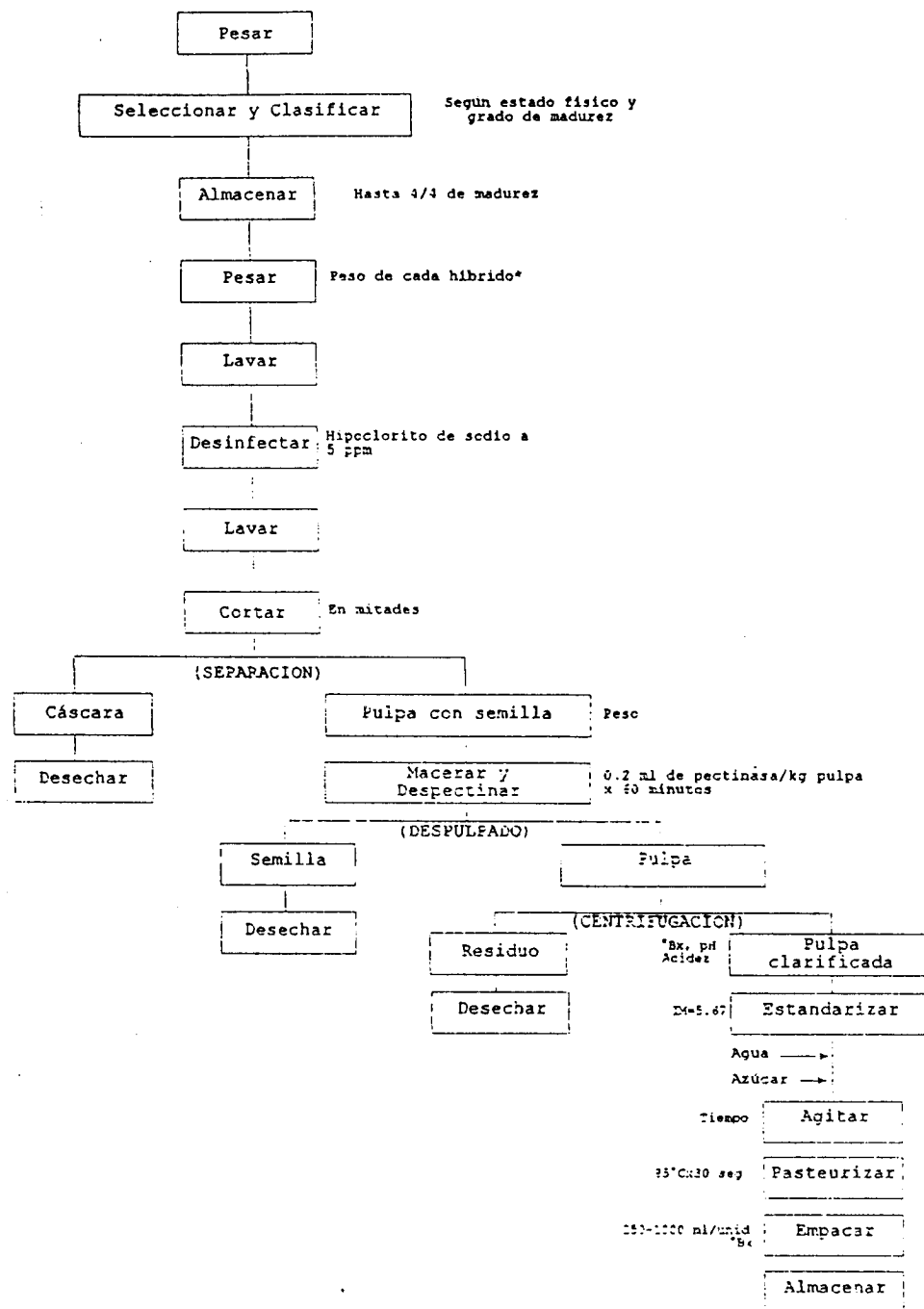


FIGURA 6. Diagrama de flujo para la elaboración de jugos.

* De acuerdo al porcentaje de rendimiento en extracción para cada uno de los híbridos implicados en la mezcla

7.4 DISTRIBUCION Y DISEÑO DE PLANTA

Para la planta procesadora de lulo se seleccionó la distribución por proceso o también llamada por función, puesto que se adapta para la elaboración de varios productos, además con ella se logra una mejor utilización de la maquinaria. Los factores que afectan esta distribución son material, maquinaria, hombre, movimiento, servicio, edificio y cambio.

En lo concerniente al factor material, es importante considerar los siguientes aspectos:

- Materias primas. Son los híbridos de lulo P32005 HFG 585024 HO y 585024 HO F+G, los cuales serán producidos en cultivos que se establecerán con fines exclusivos de industrialización, éstos se compran en la planta de proceso.
- Insumos. Corresponden a los siguientes materiales: azúcar, enzimas depectinantes y/o macerantes (Pectinex Ultra SPL) y ácido ascórbico.

Las cantidades de materia prima e insumos requeridos para el proceso están consignadas en la Tabla 27.

TABLA 27. Requerimientos semanales de materias primas e insumos.

Materia prima o insumo	Cantidad
Híbrido P32005 HFG	7 ton
Híbrido 585024 HO	7 ton
Híbrido 585024 HO F+G	11.3 ton
Azúcar	2.77 ton
Pectinex Ultra SPL	2.3 lts

FUENTE: Los autores.

- Material de empaque y embalaje. Serán bolsas plásticas de polietileno de 3" x 13", calibre 4, con capacidad para 300 gr de pulpa. La etiqueta estará impresa en la bolsa y además llevará impresas líneas que dividirán la pulpa en cinco porciones iguales, cada una corresponde a la preparación de un vaso de jugo. Para jugos y néctares el envase será de polietileno de alta densidad, en color blanco, tapa rosca con banda de seguridad y liner en poliestireno expandido color blanco, con capacidad de 250 y 1.000 ml, la etiqueta será adhesiva. La información contenida en las etiquetas, está reglamentada en la norma Icontec 512.

Los diseños se pueden observar en el Apéndice 3.

Las pulpas serán embaladas en canastillas plásticas tipo Carulla de 60x40x23 cm. Las cantidades de material de empaque semanal están consignadas en la Tabla 28.

TABLA 28. Requerimientos semanales de empaques

Empaque	Cantidad (Unidades)
Bolsa de polietileno	16.842
Envase plástico de 250 ml	23.515
Envase plástico de 1.000 ml	12.995

FUENTE: Los Autores

- Producto terminado. Son pulpas crudas, pulpas edulcoradas, jugos y néctares. Sus definiciones están tomadas de las Normas Icontec 659 y 404, las cuales se encuentran en el Anexo 3.

Las características físico-químicas exigidas para estos productos y las de los productos elaborados a partir de los tres híbridos, se muestran comparativamente en la Tabla 29.

TABLA 29. Cuadro comparativo de características de los productos elaborados con los híbridos de lulo frente a los requisitos de las Normas Icontec.

Parámetro	Pulpa cruda		Pulpa edulcorada		Néctar	
	Norma	Producto	Norma	Producto	Norma	Producto
	Icontec	Elaborado	Icontec	Elaborado	Icontec	Elaborado
-Acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro, en porcentaje mínimo	1	1.6	-	-	-	-
-Sólidos solubles expresados en °Bx	6	8	43,6	30	10	10
-Contenido de fruta su °Bx natural	-	-	60	75	15	25
-Azúcares totales expresados en % máximo	-	-	40	30	-	-
-pH a 20°C máximo	-	-	4	2.6	4	2.6
-Antioxidante: Acido ascórbico en mg/kg máximo	-	-	-	-	400	0
-Conservantes en mg/kg	-	-	-	-	-	-
Ac. sórbico y sus sales	-	-	-	-	1000	0
Ac. benzoico y sus sales	-	-	-	-	1000	0
En mezcla	-	-	-	-	1250	0
Anhidrido sulfuroso máximo	-	-	-	-	10	0

FUENTE: Normas Icontec
Los autores

Las características microbiológicas y los defectos permitidos están reglamentados en la misma norma y los productos elaborados deberán cumplir con ellas.

Los volúmenes de producción semanal determinados son:

- * *Pulpas crudas: 11.789 unidades de 300 g*
- * *Pulpas edulcoradas: 5.053 unidades de 300 g*
- * *Jugos: 11.758 unidades de 250 ml y 6.498 unidades de 1000 ml*
- * *Néctares: 11.758 unidades de 250 ml y 6.498 unidades de 1000 ml*

- *Material accesorio. Corresponde a guantes de caucho, botas, overoles, tapabocas, gorros y petos plásticos.*

- *Material de desecho. Se refiere a cáscaras, semillas y repulpa que corresponden al 50% del peso total de la materia prima.*

- *Material para mantenimiento. Son desinfectantes, aceites comestibles para conservación de partes mecánicas de equipos, grasas de lubricación de maquinaria, repuestos de maquinaria, limas e implementos para aseo de la planta.*

La maquinaria y el equipo necesarios para el proceso se reportan y describen en las Tablas 30 y 31.

TABLA 30. Maquinaria requerida para la producción.

Maquinaria	Aplicación	Descripción
Báscula	Pesaje	Capacidad: 500 kg Precisión: 50 g Material: Acero al carbón
Banda transportadora	Selección y clasificación	Dimensiones: 3m x 0.8 m Velocidad: 0.08 m/s Distribuidor: Inmecolsa S.A.
Dos tanques con agitador	Maceración y depectinación, estandarización y mezcla	Capacidad: 0.40 m ³ : 1 m ³ Material de construcción: Acero inoxidable Distribuidor: Inmecolsa S.A.
Despulpadora	Despulpado	Capacidad: 370 kg/hr Material de construcción: Acero inoxidable, tres tamices Distribuidor: Surtibombas
Centrífuga	Clarificación	Capacidad: 300 lt/hr Material de construcción: Acero inoxidable Distribuidor: Agrandes Ltda.
Pasteurizador	Pasteurización	Capacidad: 1.000 lt/hr Tipo: Placas Distribuidor: Agrandes Ltda.
Empacadora de Pulpas	Empaque	Capacidad: 12 bolsas/min Tanque de acero inoxidable 80 lt de capacidad Distribuidor: Agrandes Ltda.
Empacadora de jugos	Empaque	Capacidad: 1.000 lt/h Cuatro boquillas, transportador y etiquetadora Distribuidor: Maquitech Ltda.
Tambor de Lavado	Lavado y enjuague	Capacidad: 500 kg/h Material: Acero inoxidable Distribuidor: Inmecolsa S.A.
Cuarto frío	Refrigeración	Dimensiones: 2x3x2=12 m ³ Distribuidor: Refrigeracion Castell
Congelador	Congelación de pulpas	Dimensiones: 0.8x3.2x1.8 = 4.6 m ³ Distribuidor: Refrigeración Castell
Filtros	Purificación del agua de proceso	Filtro de arena silicia granulada Filtro generador de ozono Distribuidor: Dispufil Ltda.

FUENTE: Los Autores.

TABLA 31. Equipo requerido para producción y control.

Equipo	Aplicación	Descripción
Balanza Electrónica de Precisión	Pesar reactivos	Marca: Precisa Rango de la pesada: 620 gr Sensibilidad: 0.01 gr Empresa distribuidora: Polco Ltda.
pHmetro Electrónico Digital	Medición de pH	Marca: Metrohm Resolución pH: 0.01 Empresa distribuidora: Polco Ltda.
Refractómetro, Tres escalas portátil	Medición °Bx	Marca: Leica Tres escalas de medición: 0/42, 42/71, 71/90 en °Bx Empresa Distribuidora: Su Laboratorio

FUENTE: Los Autores.

En lo que tiene que ver con la mano de obra hay que considerar la directa, la indirecta y la operacional.

Dentro de la mano de obra directa se debe contar con operarios capacitados y acreditados por la Seccional de Salud como manipuladores de alimentos, para el proceso de elaboración de los productos se requieren 22 operarios, los cuales estarán distribuidos en las diferentes operaciones como se muestra en la Tabla 32.

TABLA 32. Distribución de la mano de obra directa por operación.

Operación	Nº de operarios
-Recepción y pesaje	2
-Selección y clasificación	1
-Pesaje antes de proceso	1
-Lavado y desinfección	1
-Corte y separación	12
-Maceración, despulpado, centrifugación, estandarización, pasteurización	2
-Empaque	2
-Embalaje, transporte y almacenamiento	1

FUENTE: Los autores.

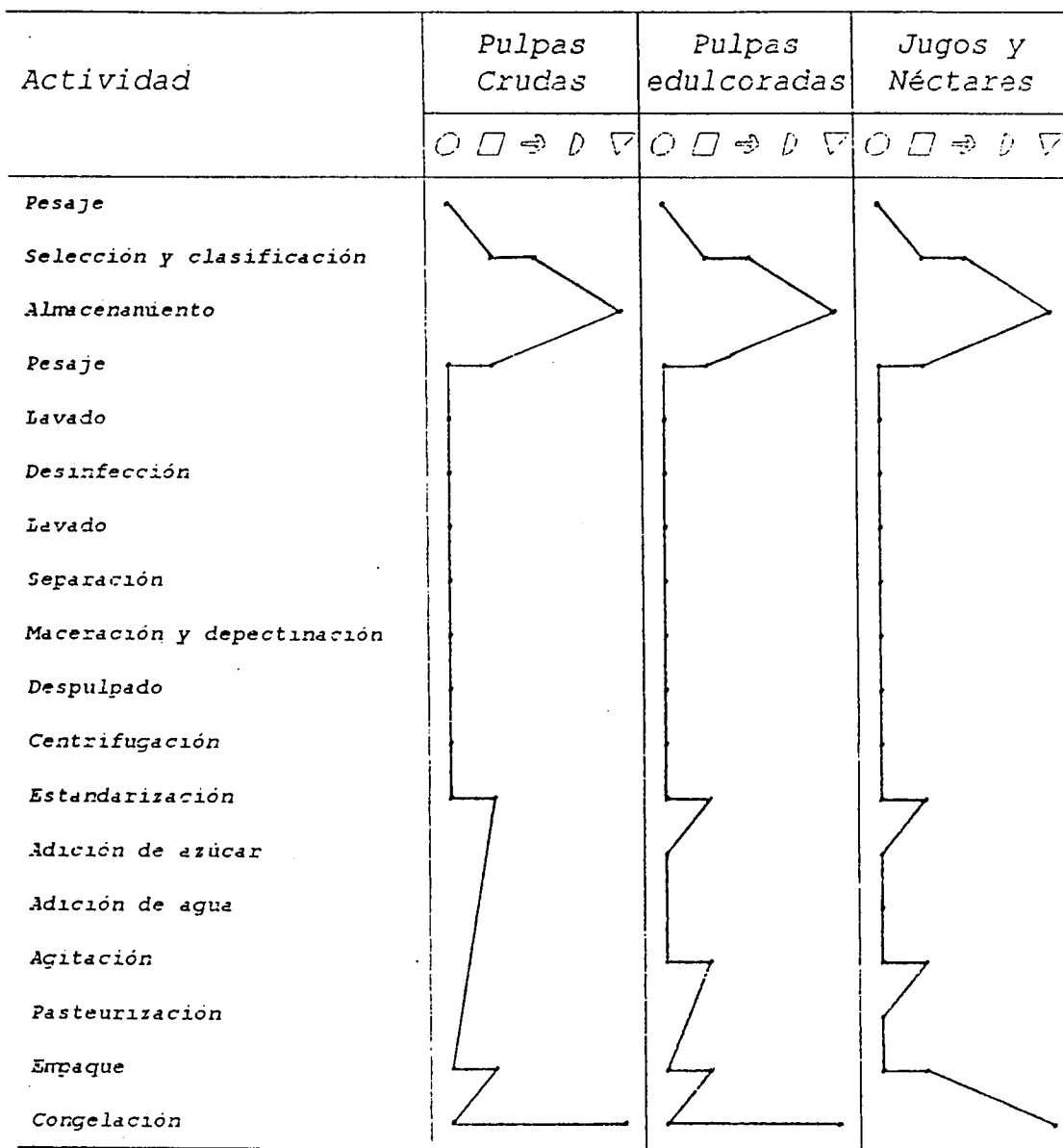
- La mano de obra directa. Está conformada por el jefe de producción, supervisor de producción, supervisor de control de calidad, jefe de almacén, auxiliar de almacén y auxiliar de mantenimiento.
- La mano de obra operacional. La conforman el gerente, la secretaria, el jefe de mercadeo y ventas, auxiliar

de mercadeo y ventas, cinco impulsadoras, diez vendedores, un contador, auxiliar de contabilidad, asesor jurídico, revisor fiscal, auditor y dos celadores.

Las funciones del personal y el organigrama de la empresa se encuentran en el capítulo de Estructura Organizacional, las condiciones de trabajo y seguridad en planta se describen en el capítulo de salud ocupacional.

En lo que respecta al movimiento en planta se hace necesario considerar materiales, maquinaria y hombre, además las características del tipo de distribución elegida. A continuación se presenta La Figura 7 en la que se muestra la secuencia de operaciones determinada por el flujo de material.

Proceso de elaboración de pulpas crudas, jugos y néctares.



Simbología

- = Operación
- = Inspección
- ⇒ = Transporte
- D = Demora
- ▽ = Almacenamiento

FUENTE: Los autores.

FIGURA 7. Diagrama flujo del material.

El transporte y la recepción de la materia prima se harán en canastillas plásticas tipo Carulla de 40x60x23 cm. Una vez estén en plataforma serán transportadas manualmente hacia la báscula, de allí la fruta será vaciada sobre la banda de selección y clasificación que llevará el producto a $2/4$ y $3/4$ de madurez (dependiendo del híbrido) a la zona de almacenamiento donde se recibe en canastillas. La fruta que se retira con $1/4$ de madurez, se lleva manualmente en canastillas a la misma zona. La fruta restante entra directamente a proceso.

Es de aclarar que la banda transporta la fruta con $2/4$ y $3/4$ de madurez debido a que ella representa aproximadamente el 80% de la materia prima que llega a la planta. Cuando el producto está apto para proceso (ver Tabla 33) es llevado manualmente hacia otra báscula y luego es descargado en el tambor de lavado, el cual cae directamente en un tanque de desinfección. Transcurrido el tiempo de inmersión se lava la fruta para retirar el desinfectante adherido a ella, luego se transporta a las mesas en donde se realiza el corte y se separa la pulpa con semilla de la cáscara. Si se van a procesar pulpas crudas o edulcoradas,

la pulpa con semilla se lleva a la despulpadora; y si se va a procesar jugo o néctares, la pulpa con semilla se lleva hacia el tanque de maceración y depectinación, y después del tiempo de actividad de la enzima se conduce a la despulpadora. La pulpa aquí obtenida pasa por las operaciones siguientes, según los Diagramas de Proceso, el producto empacado se embala y se transporta en carros hacia la zona de almacenamiento.

TABLA 33. Características del grado de madurez necesario para proceso.

Híbridos	Coloracion	Area de Coloración	Textura
P32005 HFG	Naranja	2/4-3/4	Blanda
585024 HO	Amarilla	4/4	Semiblanda
585024 HO F+G	Amarilla	4/4	Semiblanda

FUENTE: Los autores.

En cuanto al factor servicio en lo relacionado con los operarios, se tendrá una sola vía de acceso a la planta y enseguida de ella estará ubicada la zona de servicios personales que consta de baño, ducha, vestuarios y casilleros para cada uno de los sexos en forma

independiente y de acuerdo con el Artículo 14 del Capítulo I del Decreto 2333 de 1982, expedido por el Ministerio de Salud Pública. Para la protección contra incendios se dispondrán tres extintores Tipo ABC ubicados en la sala de procesos, y en el pasillo de iluminación y ventilación estarán acorde con el Título III de la Ley 09 de 1979 sobre Salud Ocupacional; la primera será natural y artificial (fluorescente 30 bujías-pie) y la segunda solamente natural.

En lo relacionado con el personal administrativo se contará con una zona de servicios personales que conste de sanitario y lavamanos. La zona administrativa comprende la oficina de gerencia, la de mercadeo y ventas y la de contabilidad, cada una de las cuales estará dotada del equipo necesario para las labores pertinentes.

Los servicios relativos al material comprenden los controles de calidad, producción y desperdicios. El control de calidad se realizará en una zona anexa a la de proceso y en ella se llevará a cabo la evaluación del producto terminado. Los controles requeridos en el proceso

serán realizados por el operario a cargo; el control de producción se llevará mediante formatos diseñados para tal fin.

Los desperdicios generados en el proceso serán recogidos en canecas dispuestas en cada zona, las cuales serán retiradas al culminar el procesamiento de cada lote para evitar contaminación.

La limpieza y mantenimiento de la maquinaria se realizará al final de cada turno. Cuando se presenten daños graves se recurrirá al personal contratado para ello, existirá una zona de máquinas donde también estará ubicado el calderín y la herramienta.

Los servicios públicos serán suministrados por la Empresa de Energía del Quindío (EDEQ), Empresas Públicas de Calarcá (EMCA) y Empresa de Telecomunicaciones de Calarcá (TELECALARCA), de acuerdo con las necesidades de la planta.

Las aguas residuales irán a un canal central y luego pasará a través de una rejilla con el fin de retener sólidos.

Posteriormente serán vertidas junto con las aguas negras al alcantarillado municipal. La distribución de los servicios en la planta, será aérea, con el fin de dar flexibilidad.

En lo referente al factor edificio, éste será de tipo general ya que brinda flexibilidad y un costo moderado, constará de un piso y su forma exterior será rectangular.

Las ventanas estarán ubicadas a dos metros del piso y su función es de ventilación e iluminación, y estarán dotadas de una rejilla que impida el paso de insectos y otros agentes contaminantes. Los pisos serán de material impermeable, lavable, no poroso ni absorbente, no deslizante y no reflectivo, con una pendiente del 2% hacia el canal de desagüe.

Las paredes y los muros serán de acabado liso, de material lavable, impermeable, no poroso, no absorbente y pintados de color claro. Los dos metros inferiores serán recubiertos

con cerámica vitrificada. Las uniones entre paredes y de éstas con el piso serán redondeadas.

La zona de producción poseerá cielo raso de color claro y material lavable, la estructura de cubierta será de tipo armadura o cuchillo. Todo lo anterior de acuerdo con el Artículo 14 del Capítulo II del Decreto 2333 de 1982, Ministerio de Salud Pública. En el Apéndice 4 se presentan los planos de la Planta de Procesamiento.

8. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

8.1 TIPO DE EMPRESA

El tipo de empresa que se constituirá será una sociedad de responsabilidad limitada donde, según el Artículo 353 del Código de Comercio, todos y cada uno de los socios responderán hasta el monto de sus aportes.

El capital social, a semejanza de las sociedades por acciones, se dividen en cuotas de igual valor (Art. 354), con derecho a emitir un voto por cada cuota social que se posea.

La sociedad estará en condiciones de acatar y cumplir las normas y procedimientos dispuestos en el Código del Comercio que rigen a las sociedades comerciales de responsabilidad limitada.

La Junta de Socios puede plantear la existencia de una junta directiva como intermediaria entre los asociados y los ejecutivos de la compañía y le conferirá las funciones que se consideren pertinentes.

A continuación se describe cada una de las funciones correspondientes a la estructura orgánica prevista para la empresa, representada en la Figura 6 (ver página 97).

8.2 FUNCIONES DE LA JUNTA DE SOCIOS

La Junta de Socios tendrá las siguientes funciones:

- Elegir al gerente de la empresa según los estatutos.
- Determinar planes y operaciones de la empresa.
- Estudiar, modificar y aprobar los estados económicos financieros de la empresa.
- Reformar los estatutos cuando sea necesario.

8.3 FUNCIONES DEL PERSONAL

8.3.1 Gerente. Su naturaleza es de carácter directivo, encargado de hacer la gestión administrativa de la empresa

en pro de lograr los objetivos de producción y el normal desarrollo de las actividades.

Su deber es establecer buenas relaciones comerciales con los clientes tanto internos como externos y con las entidades crediticias, ejecutar las políticas trazadas por la Junta de Socios e informar a ésta sobre los logros y problemas que requieren decisiones importantes.

8.3.2 Secretaria. Sus funciones son:

- * Redactar y detallar revisiones de la dirección.
- * Escribir la correspondencia que se genera en la empresa.
- * Efectuar y recibir las llamadas telefónicas y encargarse de la atención general del público.
- * Debe llevar ordenadamente los documentos en el archivo.
- * Informar sobre ventas, cantidad, plazos y suministros.
- * Realizar pedidos de materia prima y de los materiales requeridos.
- * Manejar caja menor y pago de proveedores.

- * Llevar a cabo la facturación de los ingresos y egresos de la empresa para facilitar el control contable.

8.3.3 Contador y auxiliar de contabilidad. Sus funciones son:

- * Debe llevar ordenadamente la información financiera de acuerdo con las normas contables vigentes.
- * Elaborar los estados financieros de cada período contable.
- * Hacer el respectivo análisis con los indicadores más relevantes para este tipo de empresa.

8.3.4 Jefe de producción y supervisor. Sus funciones son:

- * Hacer las programaciones de la producción con respecto a los inventarios de materia prima disponible.

- * Realizar controles y ajustes en cada operación del proceso, con el objeto de obtener un producto final de buena calidad.
- * Velar por un buen mantenimiento de la maquinaria y equipo para así garantizar una producción estable.
- * Presentar informes periódicos a la Junta de Socios sobre stock de inventarios, rendimientos en la producción y costos de operación.

8.3.5 Jefe y auxiliar de mercadeo y ventas. Sus funciones son:

- * Elaborar y ejecutar el presupuesto de ventas fijado por la asociación para cada periodo.
- * Acaparar los mercados potenciales para los productos.
- * Realizar estudios de mercado.
- * Reemplazar las unidades de productos deteriorados en los establecimientos consumidores y reportarlos al personal administrativo.
- * Procurar por la entrega inmediata de los pedidos.

8.3.6 Supervisor de calidad. Sus funciones son:

- * Realizar controles físico-químicos como acidez y °Bx a los productos, a fin de que éstos cumplan con las especificaciones técnicas y de calidad.
- * Debe llevar ordenadamente registros y muestras de los productos analizados periódicamente.

8.3.7 Jefe y auxiliar de almacén. Sus funciones son:

- * Llevar registros de los inventarios de materia prima y producto terminado.
- * Velar por el buen mantenimiento de las herramientas, utensilios e implementos indispensables dentro de la planta.

8.3.8 Operarios. Sus funciones son:

- * Acatar las órdenes del Jefe de Planta para la programación de la producción.

- * Cuidar y mantener en buen estado los equipos e implementos de la planta.
- * Responsabilizarse del buen funcionamiento de las actividades.
- * Informar periódicamente al jefe de departamento de todas las actividades realizadas.

Además del personal anterior se contará con una serie de asesores como son:

- Auditor
- Revisor fiscal
- Asesor jurídico

Los servicios de vigilancia y control de calidad microbiológico serán contratados, así como los servicios de un ingeniero mecánico que elabore un programa de mantenimiento preventivo de los equipos y que realice el mantenimiento correctivo de los mismos.

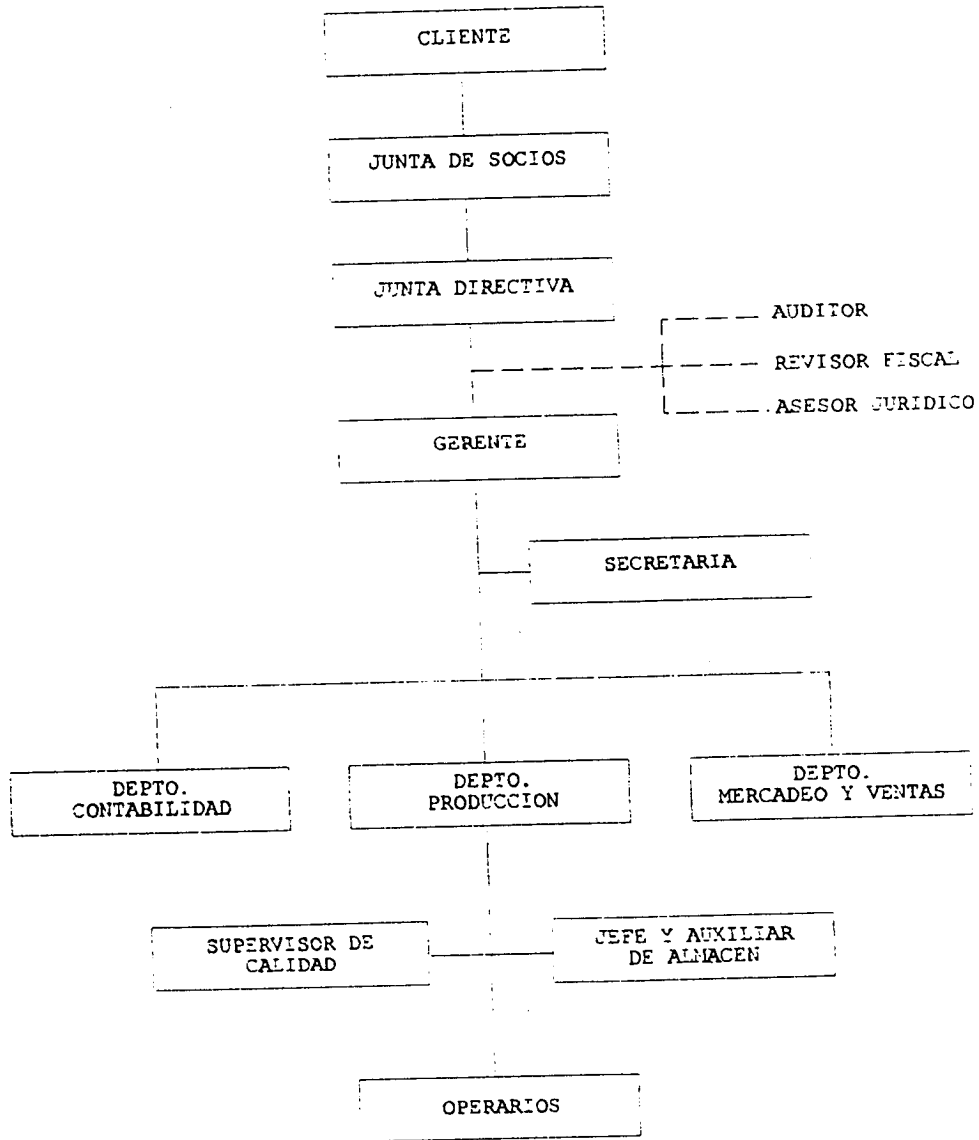


FIGURA 8. Organigrama general de la empresa.

9. ESTUDIO DE SALUD OCUPACIONAL

El trabajo como aspecto principal del proceso vital humano supone tener en cuenta la totalidad de los acontecimientos implicados en su gestación, realización en sus diferentes formas y niveles, y en sus expresiones individuales y sociales, compromete mucho más que el espacio y el momento del lugar de trabajo, es por eso que hoy ha cobrado gran vigencia la necesidad de propender porque el hombre trabaje en las mejores condiciones, de esta forma se le dará cumplimiento a varias normas legales que van desde la constitución, pasando por el código del trabajo, la ley 100/93 de seguridad social, hasta los decretos 614 de 1964, la resolución 1016 de 1989 y el decreto 1295 de 1994, que obligan de manera perentoria a los empleadores a asegurar a sus trabajadores contra riesgos profesionales a que se adopte y desarrolle un programa de salud ocupacional que

tiene como finalidad proteger y mejorar la salud física, mental y social de los trabajadores en los puestos de trabajo y en la empresa en general; su propósito es proporcionar condiciones de trabajo seguras, sanas, higiénicas y estimulantes para los trabajadores con el fin de evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, para que su entusiasmo, su calidad, su comunicación y efectividad mejoren al máximo y la empresa cumpla mejor su función social y productiva.

9.1 GENERALIDADES

- Información general de la empresa:

- * Razón Social: FRUTISABCR LTDA.
- * Nit:
- * Domicilio: Parque Industrial
- * Ciudad: Calarcá, Quindío
- * Teléfono:
- * Actividad Económica: Clase III fabricación de productos alimenticios con empleo de maquinaria.

- * Representante Legal: Yolima Lucía Chamorro
Belalcázar
- * Cargo: Gerente

TABLA 34. Distribución del personal por sexo y áreas.

Area	Sexo	Nº personas	Total
Producción	Masculino	13	25
	Femenino	12	
Administración	Masculino	19	26
	Femenino	7	
Almacenamiento	Masculino	3	3
Total	Masculino	35	54
	Femenino	19	

FUENTE: Los Autores

- Turnos y horarios de trabajo:

* Lunes a viernes: 6:00 am-10:00 am y 11:00 am-3:00 pm

* Sábado: 6:00 am-10:00 m y 11:00 am-3:00 pm

- Areas de trabajo:

- * *Area administrativa: Es la parte en donde se planea, organiza y controla la empresa desde un punto de vista administrativo, productivo y comercial.*

- * *Area de producción: Allí se realiza la programación de la producción, la transformación de la fruta cumpliendo los parámetros requeridos para una oportuna distribución.*

- * *Area de almacenamiento: Esta área está conformada por una bodega de insumos, cuarto frío, cuarto de congelación que sirven para almacenar de una manera muy selectiva y específica.*

9.2 DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso de elaboración de pulpas y jugos a partir de lulo se describe a continuación de una forma general:

Se realiza el pesaje de la materia prima que luego es seleccionada y clasificada según el estado físico y grado de madurez, este material se almacena hasta que llegue a su punto óptimo de madurez. Luego se da comienzo al proceso con el pesaje de cada híbrido de lulo, estos son llevados a lavado y desinfección para posteriormente ser cortados en mitades y separar la cáscara y la pulpa con semilla. A partir de este momento el proceso se divide en dos:

- Para pulpas: Se continúa con el despulpado obteniéndose la pulpa clarificada por centrifugación la cual se estandariza, empaca y congela.

- Para jugos: La pulpa con semilla se pesa, macera y depectina, luego se separa la semilla de la pulpa por medio de la centrifugación obteniéndose una pulpa clarificada que se estandariza, pasteuriza, empaca y almacena.

9.3 LISTADO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

- Materias primas:

- * Híbridos de lulo P32005 HFG, 585024 HO y 585024 HO
F+G

- Insumos:

- * Azúcar
- * Enzimas depectinantes y/o macerantes
- * Acido ascórbico (depende de la operación de estandarización)
- * Boisas plásticas de polietileno
- * Etiquetas
- * Envase de polietileno

9.4 LISTADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Báscula digital
- Banda transportadora
- Tanque con agitador y báscula

- Despulpadora
- Centrífuga clarificadora de cámara sólida
- Tanque lavador
- Tanque con agitador
- Pasteurizador de placas con desaireador
- Cuarto frío
- Congelador
- Material y equipo de laboratorio
- Filtros
- Empacadora de pulpas
- Empacadora de jugos

9.5 IDENTIFICACION DE LOS FACTORES DE RIESGO

La forma de cuantificar los factores de riesgo existentes es generalmente subjetiva, pues se parte de tener en cuenta las apreciaciones personales del trabajador acerca de cuál es el factor de riesgo que lo está afectando para la realización de su labor, lo que se llama panorama de riesgos.

9.5.1 Valoración de los factores de riesgo. Una vez identificados los factores de riesgo es necesario que se valoren integralmente con el fin de establecer un dato cuantitativo que permita establecer prioridades, obtenido del análisis de las probabilidades, consecuencias y exposición de los riesgos de cuyo producto da el grado de peligrosidad.

En la valoración de los factores de riesgo:

C= Consecuencia de daños posibles debido a un accidente determinado, una enfermedad profesional o daños en los equipos e instalaciones.

Se mide:

i= Muy leve. Por pequeñas heridas, contusiones y daños leves.

4= Leve. Corresponde a lesiones por incapacidad y a daños.

7= Grave. Corresponde a lesiones graves como amputaciones, invalidez o grandes daños.

10= Muy grave. Corresponde a muerte.

P= Probabilidad de que ante un riesgo se desencadenen los acontecimientos, originándose las consecuencias:

Se mide:

1= Muy remoto. Probabilidad extremadamente remota pero concebible que no ha ocurrido en muchos años de exposición.

4= Remota. Consecuencia remota pero posible, se sabe que ha ocurrido.

7= Probable. Muy posible en un 50%.

10= Muy probable. Obedece al resultado más probable si se da la situación de riesgo.

E= Exposición. La frecuencia con que se presenta la exposición al riesgo.

Se mide:

1= Remota

4= Ocasional. Ocurre una vez por semana o por mes.

7= Frecuente. Aproximadamente una vez por día.

10= Continua. Varias veces al día.

Grado de Peligrosidad (GP):

$$GP = C \times E \times P$$

Las magnitudes encontradas corresponde a la interpretación presentada en la Tabla 35.

TABLA 35. Magnitudes del Grado de Peligrosidad.

GRADO DE PELIGROSIDAD	ACTUACION
Mayor de 270. Muy alto	Se requiere de corrección inmediata la actividad debe de ser detenida hasta que el riesgo haya disminuido.
De 90 a 269. Alto	Se requiere de corrección urgente y atención lo antes posible.
De 18 a 89. Mediano	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es de emergencia.
Menor de 18. Bajo	Situación aceptable. Mantener condiciones.

FUENTE: Los Autores.

9.6 PANORAMA DE LOS FACTORES DE RIESGO.

La identificación de los posibles riesgos que se puedan presentar en las distintas áreas se presenta en la Tabla

36.

TABLA 36.

Panorama de los factores de riesgo.

Puesto de Trabajo	Tipo de riesgo	Análisis factores de riesgo	Valoración de riesgos				T. Exp.	Nº Trab. Exp.	Posibles consecuencias	Posibles soluciones
			C	P	E	GP				
Administración	Físico	Iluminación	1	4	1	4	8	26	Problemas visuales, stress, cefaleas, irritación	Mejoramiento de la iluminación (natural-artificial), pintura clara, muebles claros, pantallas protectoras para computador.
		Ventilación	1	7	7	49	8	26	Stress ocupacional, stress calórico, sudoración, cefaleas	Extractor de aire, puertas y ventanas abiertas, aire acondicionado.
	Ergonómico	Posturas inadecuadas, sillas de trabajo inadecuadas, superficie de apoyo inadecuadas	4	7	10	280	8	26	Malformación de la columna, problemas musculares-esqueléticos, problemas cardiovasculares, stress	Patología de columna, Descansa-pie, escritorio con medidas, silla ergonómica, educación ergonómica, exámenes médicos.
		Psicosociales	Contenido de jornada trabajo (monotonía, repetitividad, autonomía), Sobrecarga cualitativa de trabajo (responsabilidad y concentración excesiva), ausencia programas de inducción y entrenamiento aspectos sociales	4	4	1	16	8	26	Stress Motivacional, Hipertensión, problemas cardíacos, cefaleas
Almacenamiento	Físico	Humedad, Temperaturas extremas	1	4	4	16	8	3	Sudoración, resfriados	Controlar la humedad y la temperatura en bodegas, disminuir el tiempo de exposición en los cuartos fríos, rotación de personal.
	Químicos	Uso de químicos y detergentes	4	7	1	28	8	3	Irritación, problemas respiratorios, dermatológicos, declorismo, alérgicos	Educación, exámenes médicos, primeros auxilios, uso de guantes, tapabocas.

Puesto de Trabajo	Tipo de riesgo	Análisis factores de riesgo	Valoración de riesgos				T. Exp.	Nº Trab. Exp.	Posibles consecuencias	Medidas de solución
			C	P	E	GP				
	Físico-químicos	Presencia de materias y sustancias comestibles, incompatibilidad físico-química en el almacenamiento de materias primas	4	1	1	4	8	3	Incendios y/o explosiones que pueden generar lesiones personales y daños materiales	Manejo de extintores, educación para el almacenamiento y separación de materiales
	Biológicos	Exposición materia prima con hongos, pelos	4	4	4	64	8	3	Enfermedades infecto-contagiosas, reacciones alérgicas, hongos, irritaciones	Fumigaciones, aseo, uso de guantes, tapabocas
	Ergonómico	Sobreesfuerzo físico, trabajos prolongados con inclinación de tronco,	4	4	4	64	8	3	Hernias, malformaciones de la columna, daños lumbares	Carretas transportadoras, educación ergonómica, rotación de personal, descansos
	Locativos	Almacenamiento sin señalizar, almacenamiento de cargas compatibles, almacenamiento elevado y sin estibas, utilización de empaques inadecuados, distancia de arrumes inadecuadas	1	1	1	1	8	3	Accidentes de trabajo, golpes, caídas, pérdida de tiempo	Señalización, organización en el arrume
Proceso	Físico	Iluminación	1	4	1	4	8	28	Problemas visuales, stress ocupacional, cefaleas, irritación	Mejoramiento de la iluminación. cambiar lámparas, hacer mantenimiento, exámenes agudeza visual
		Ruido	4	7	10	280	8	28	Sordera profesional, trauma acústico, hipoacusia profesional, zumbidos, stress, sensación taponamiento, aumento presión arterial	Audiometrías continuas, ojeras, patologías previas, controles del ruido en la fuente, medio, persona
		Ventilación	1	7	7	49	8	28	Stress ocupacional, stress calórico, sudoración, cefaleas	Ventanas bien diseñadas, extractores aire, aire acondicionado.

Puesto de Trabajo	Tipo de riesgo	Análisis factores de riesgo	Valoración de riesgos				T. Exp.	N° Trab. Exp.	Posibles consecuencias	Posibles soluciones
			C	P	E	GP				
	Químico	Uso de químicos y detergentes	4	7	1	28	8	28	Problemas respiratorios, irritación, clorismos, problemas alérgicos	Exámenes médicos, educación, uso guantes tapabocas, primeros auxilios
	Físicoquímico	Presencia de sustancias químicas reactivas	1	4	1	4	8	28	Lesiones personales, irritaciones, heridas, intoxicaciones	Uso guantes, tapabocas, educación, capacitación, primeros auxilios
	Biológicos	Hongos, bacterias	1	4	1	4	8	28	Alérgicos, problemas dermatológicos, infecciones, hongos	Aseo, controles microbiológicos, desinfección, capacitación, fumigaciones, guantes-tapabocas, overoles, gorros, botas
	Ergonómicos	Sobreesfuerzos físicos, posturas inadecuadas, trabajos prolongados de pie	4	4	7	112	8	28	Malformaciones columna, problemas musculoesqueléticos, várices, lumbagos, cansancio	Descansa-pie, educación ergonómica, rotación personal
	Psicosociales	Contenido de la jornada de trabajo (Monotonía, repetitividad, autonomía), ritmos impuestos de trabajo, ausencia de programas organizativos de inducción y entretenimiento	1	4	1	4	8	28	Stress ocupacional, cansancio, cefaleas	Entrenamiento, descansos, relajación

Puesto de Trabajo	Tipo de riesgo	Análisis factores de riesgo	Valoración de riesgos				T. Exp.	N° Trab. Exp.	Posibles consecuencias	Posibles soluciones
			C	P	E	GP				
	Eléctricos	Equipos u operaciones sin conexión tierra, líneas conductoras sin entubar o canalizar, equipo eléctricos expuestos a humedad, cables, empalmes defectuosos y sin aislamiento, cajas, tomas e interruptores defectuosos o descubierto, controles eléctricos de la maquinaria inadecuadas y sin protección	4	7	1	28	8	28	Quemaduras, shock, fibrilación ventricular	Revisión de redes o cajas de distribución, cables, interruptores, circuitos de alta tensión, etc.
	Mecánicos	Maquinaria y equipo sin anclaje, base firme, herramientas manuales, eléctricas defectuosas.	4	4	1	16	8	28	Accidentes laborales, golpes, amputación, heridas, magulladuras.	Mantenimiento preventivo y/o correctivo, guardas de seguridad en el sistema de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles y salientes, elementos de protección personal
	Locativos	Superficie de piso deslizante o en mal estado, muro, puertas, ventanas y techos defectuosos o en mal estado, señalización inadecuada o inexistente, falta de orden y aseo	4	4	1	16	8	28	Lesiones a trabajadores, incomodidad, daños materiales a la empresa, pérdida de tiempo	Buen diseño de planta, aseo, señalización

FUENTE:

Los Autores

9.7 MAPA DE RIESGOS

En la Figura 9 se presenta el mapa de riesgos.

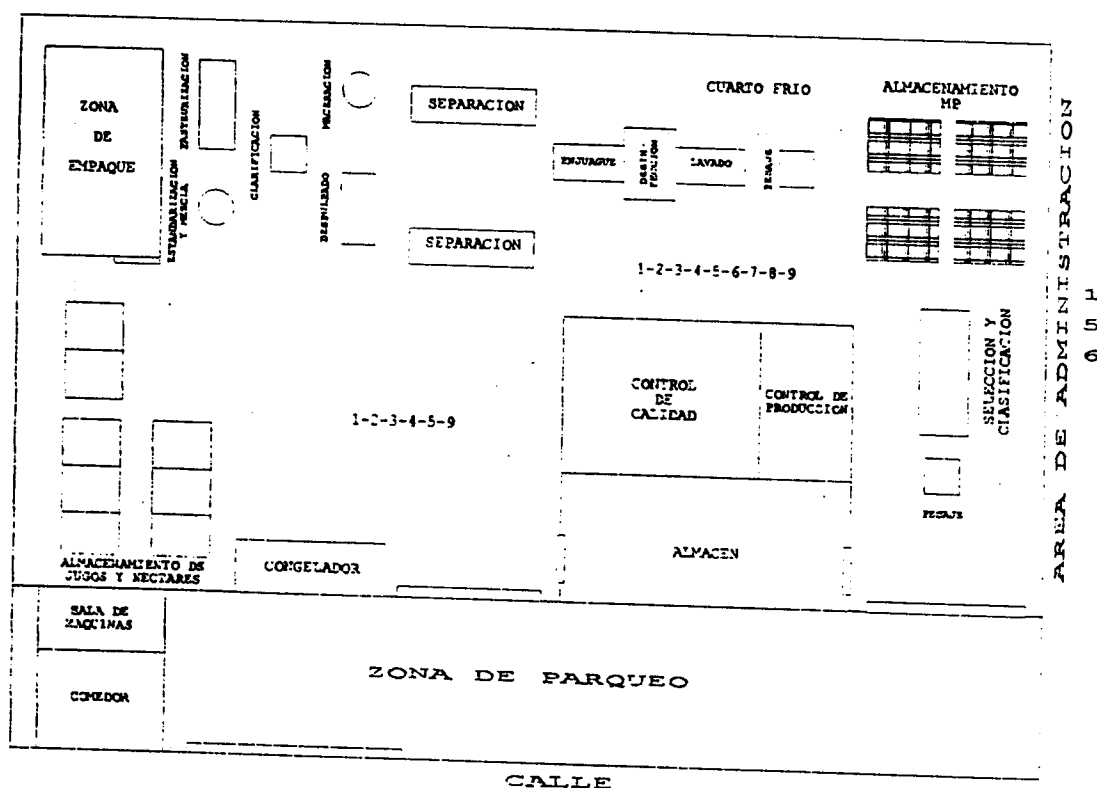


FIGURA 9. Mapa de riesgos.

Físico	1	Psicosociales	6
Químico	2	Eléctricos	7
Físico-Químico	3	Mecánicos	8
Biológico	4	Locativos	9
Ergonómico	5		

9.8 SIMBOLOGIA DE LOS FACTORES DE RIESGO

Pedagogía para registrar por medio de símbolos la clase de factores de riesgo presentes en la empresa.

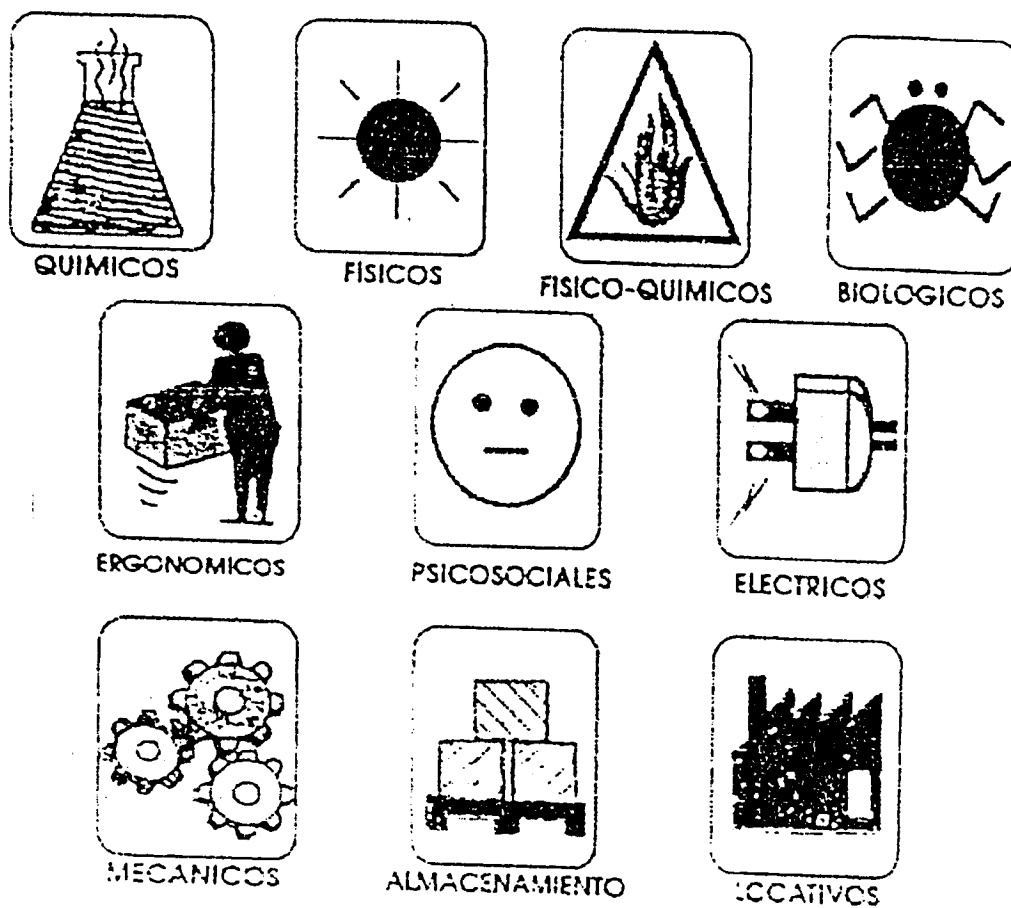


FIGURA 10. Simbología de los factores de riesgo.

9.9 PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

9.9.1 Subprograma de medicina preventiva y del trabajo. Tiene como finalidad principal la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los factores de riesgo ocupacionales, ubicándolo en un sitio de trabajo acorde con sus condiciones psicofisiológicas y manteniendo en aptitud de producción de trabajo. Inicialmente se realizará una historia ocupacional, clínica y personal para conocer el estado físico y mental del trabajador, se realizarán exámenes médicos, clínicos y paraclínicos para admisión, reubicación, reingreso y retiro de los trabajadores, se realizarán también: programas educativos y preventivos dirigidos a proteger, mantener y preservar el estado de salud de los trabajadores, además que se permita detectar a tiempo las enfermedades profesionales, problemas de adicción o psicológicos, se implantará un servicio de primeros auxilios, así como promover actividades de recreación y deporte.

9.9.2 Subprograma de higiene y seguridad industrial. Tiene como objeto la identificación, reconocimiento, evaluación

y control de los factores ambientales que se originen en los lugares de trabajo y que puedan afectar la salud de los trabajadores. La seguridad industrial se refiere al conjunto de actividades destinados a la identificación y al control de las causas de los accidentes de trabajo.

Las principales actividades a realizar son: la elaboración de un panorama de factores de riesgo para obtener información sobre éstos en los sitios de trabajo de la empresa y así mismo evaluar la exposición a que están sometidos los trabajadores afectados por ellos, a su vez identificar los agentes de riesgo físicos, químicos, biológicos, psicosociales, ergonómicos, mecánicos, eléctricos, locativos y otros agentes contaminantes. La magnitud de los riesgos se evaluará con la ayuda de mediciones técnicas, cualitativas y cuantitativas, con el fin de determinar su real peligrosidad. Además se estudiarán e implementarán los programas de mantenimiento preventivo de las máquinas, herramientas e instalaciones locativas, así como se comprobará el buen funcionamiento de los equipos de seguridad y control de los riesgos; se

suministrarán los elementos adecuados de protección personal, demarcación de áreas de trabajo, zonas de almacenamiento, vías de circulación y la señalización de las salidas de emergencias, resguardos y sectores peligrosos; ya que son importantes para la organización de desarrollo de un plan de emergencia, así mismo realizarán prácticas sobre extinción de incendios y programas de control en cada uno de los puestos de trabajo.

9.10 CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES

TABLA 37. Subprograma de medicina preventiva y de trabajo

Actividades	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Historia clínica ocupacional												
Exámenes médicos, clínicos y paraclínicos												
Programas educativos y preventivos												
Capacitación en el servicio de primeros auxilios												
Promoción de actividades de recreación y deporte												

FUENTE: Los Autores

TABLA 38. Subprograma de higiene y seguridad industrial.

Actividades	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Programa de mantenimiento preventivo de máquinas, herramientas e instalaciones												
Suministro de elementos de protección personal												
Demarcación y señalización de áreas de trabajo y vías de circulación												
Prácticas sobre extinción de incendios y evaluación												
Programa de control del puesto de trabajo												
Elaboración de panorama de factores de riesgo												

FUENTE: Los Autores

9.11 VALORACION DEL AUSENTISMO

Es la pérdida temporal de horas o días de trabajo independiente de las causas que la originan.

$$\text{Indice de ausentismo} = \frac{\text{N}^\circ \text{ horas hombre no laboradas} \times 10^4}{\text{N}^\circ \text{ horas hombre programadas} \times 10^4}$$

Clasificación de las causas de ausentismo:

- Tipo psicosocial

BIBLIOTECA NACIONAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA

- Tipo médico
- Tipo legal
- Tipo no justificado

TABLA 39. Registro de ausentismo.

Fecha: _____ Día semana: _____ N° horas ausencia _____

Nombre y Apellido: _____ Edad: _____

Estado civil: C___ S___ V___ D___ Tiempo de servicio: _____

Oficio: _____ Antigüedad en el oficio: _____

Causa de ausencia:

Médica: _____ Laboral: _____ Legal: _____ Psicosocial: _____ Otras: _____

Con permiso: Si___ No___ Tiempo de permiso: _____

FUENTE: Los autores.

9.12 PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

A cada empleado de la empresa se le hará una ficha médica para saber qué controles hay que realizar según los exámenes que se les efectúen.

Ficha:

Nombre: _____ Edad: _____

Dirección: _____

Hábitos:

Antecedentes patológicos: _____

Antecedentes por accidentes: _____

Antecedentes quirúrgicos: _____

Antecedentes por intoxicación: _____

Factores de riesgo: _____

Tiempo de exposición: _____

Conclusiones: _____

Recomendaciones: _____

9.13 EVALUACION DEL PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

Para determinar si se está cumpliendo con la visión y misión del programa de salud ocupacional se designará a los comites de medicina e higiene ocupacional para un análisis o control riguroso permanente, implementándose a su vez una filosofía de mejoramiento continuo donde hay una participación activa de todo el personal interno involucrado desde la alta gerencia hasta los operarios, buscando la eliminación de los riesgos de accidentes y de enfermedades profesionales.

10. ASPECTO SOCIOAMBIENTAL

10.1 JUSTIFICACION

Por ser la agroindustria un sector generador de desarrollo económico, social y cultural, es fundamental el análisis de las condiciones socioambientales además que estas hacen parte imprescindible de los aspectos que hoy en día determinan la factibilidad de un proyecto agroindustrial.

Este proyecto presenta un beneficio directo en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas en términos de empleo ya que se piensa contratar mano de obra de la región, ingresos en la medida que estas personas van a contar con un sustento económico producto de su trabajo y desarrollo por contribuir al crecimiento industrial del

departamento del Quindío, en la parte ambiental, el impacto generado a las condiciones biofísicas de la zona de influencia fueron materia de estudio en la tramitación de la licencia del parque industrial del Quindío, sitio en el cual se determinó la localización de la planta, por tal motivo estos factores no harán parte del aspecto socioambiental de este proyecto.

Por último cabe anotar que el impacto generado por los procesos de ingeniería agroindustrial del proyecto no representan ningún riesgo para la estabilidad y bienestar de la comunidad de influencia, en la medida que los vertimientos, residuos sólidos y ruidos generados van a ser mitigados durante el desarrollo de dichos procesos.

10.2 OBJETIVOS

10.2.1 General. Identificar los componentes de carácter socioambiental de influencia del proyecto.

10.2.2 Específicos.

- Establecer un mecanismo de identificación de los posibles factores de impacto.
- Plantear alternativas de control, manejo, prevención, mitigación y/o compensación de acuerdo a las características de los factores de impacto.
- Involucrar a la comunidad vecina mediante la generación de empleo.

10.3 UBICACION GEOGRAFICA

La planta procesadora se localizará en el parque industrial del Quindío, ubicado dentro del casco urbano del municipio de Calarcá, en la parte sur, en la zona comprendida entre la vía nacional Cali-Bogotá y la vía que conduce al barrio balcones, frente a la penitenciaría peñas-blancas.

10.4 ANALISIS SOCIOECONOMICO DEL APEA

Dentro de las comunidades de interés ambiental vecinas al Parque Industrial del Quindío, se encuentran las

urbanizaciones Balcones, Laureles y Valdepeñas, clasificadas dentro del estrato dos y donde sus habitantes pertenecen a la clase social media, media-baja, también están las veredas Aguacatal y Bohemia, con un nivel socioeconómico medio-bajo. Otra comunidad a tener en cuenta son los reclusos de la penitenciaría Peñas Blancas.

10.5 INFLUENCIA DEL PROYECTO EN LA COMUNIDAD

10.5.1 Externalidades positivas.

- Se ofrecen dos líneas nuevas de productos con un alto valor nutritivo y de alta calidad.
- La población vecina tendrá nuevas posibilidades de empleo por la necesidad de operarios dentro de la planta.
- Contribuirá al crecimiento y desarrollo industrial del departamento del Quindío.

10.5.2 Externalidades negativas.

- Generación de residuos sólidos como cáscaras, semillas y repulpa obtenidos del proceso.
- Vertimiento de aguas de lavado con una leve carga de hipoclorito.
- Generación de ruido producto de los procesos, transporte de materia prima y producto terminado.

10.6 FACTORES DE IMPACTO EN LOS PROCESOS DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

10.6.1 Características.

- Residuos sólidos. Las residuos sólidos que se obtendrán serán las cáscaras, obtenidas del proceso de separación de la pulpa; las semillas, sobrantes del proceso de despulpado; la repulpa, resultante del proceso de centrifugación y clarificación.

- *Vertimientos.* Las aguas que se producirán serán las de lavado de la fruta y de la planta que tendrán una leve carga de hipoclorito, utilizado como desinfectante.

- *Ruido.* Dentro de la planta se va a generar ruido producido por la máquina despulpadora mientras que externamente el transporte utilizado tanto para la materia prima como para el producto terminado será una fuente a tener en cuenta.

10.6.2 Mecanismos de identificación.

- En lo referente a residuos sólidos los operarios se harán cargo de éstos recogéndolos antes del lavado de la planta, para posteriormente pesarlos y obtener los rendimientos del proceso.

- Los vertimientos serán objeto de un análisis químico donde se determinará su carga de hipoclorito.

- El ruido podrá ser identificado con la ayuda de los operarios de la planta y la comunidad vecina mediante

la elaboración de encuestas periódicas donde se evaluará si el ruido producido los afecta de una forma u otra.

10.7 ACTIVIDADES DE MANEJO AMBIENTAL

Las principales actividades que se manejarán a fin de cubrir los efectos negativos que puedan ocasionar los factores antes mencionados serán esencialmente de prevención y mitigación.

Para el manejo de los efectos del ruido que pueda ocasionar la máquina despulpadora se realizarán actividades preventivas de mantenimiento periódico como es el permanente engrase y lubricación de los puntos de rodamiento y fricción, en caso tal de que esta actividad no sea suficiente se entrará a mitigar dicho impacto mediante el uso de protectores para los operarios.

En cuanto a las aguas residuales la planta contará con una trampa de sólidos en su sistema de desagüe que permitirá

sólo el paso de líquido y luego irá hacia un sistema de tratamiento de aguas con que contará el parque industrial.

Los residuos sólidos serán utilizados en la implementación de un programa de lombricultura que manejarán los productores con una previa asesoría de personal capacitado suministrado por la planta.

11. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

Teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la ingeniería del proyecto para maquinaria, equipos y funcionamiento general de la planta se realizó el presente estudio con el objeto de cuantificar las inversiones requeridas, los costos de funcionamiento y los presupuestos de producción y ventas, con los cuales se estructuran los estados financieros y finalmente se aplican los indicadores necesarios para la evaluación del proyecto.

El estudio se hizo a precios constantes con proyecciones durante cinco años donde se incrementa la participación en el mercado en un 10% anual.

11.1 INVERSIONES

Dentro de las inversiones requeridas para el presente proyecto se encuentran el terreno para la planta, cuyo costo es de \$18.900.000 y la construcción de la misma es de

\$80'000.000. Las demás inversiones se relacionan en las Tablas 40, 41 y 42.

TABLA 40. Inversión en maquinaria y equipo.

Detalle	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Pasterizador	1	18128000	18128000
*Despulpadora 220 us/h	1	3800000	3800000 5583
*Centrifuga 300 us/h	1	3500000	3500000 2.15
Tanque con agitador 2000 l	1	700000	700000 12
Tanque con agitador 1000 l	1	1000000	1000000
*Tanque lavador	2	3700000	7400000
*Cuarto frio	1	10416000	10416000
Banda transportadora	2	2145000	4290000
Congelador 0.8 x 2.7 x 1.9	1	5500000	5500000
Báscula	1	1467000	1467000
*Empacadora de pulpas	1	5649200	5649200
Empacadora de jugos y néctares 1000 l/h	1	47529350	47529350
Calderin	1	1800000	1800000
Filtro de arena	1	1150000	1150000
Filtro de ozono	1	700000	700000
Carros transportadores	3	60000	180000
Planta eléctrica	1	2650000	2650000
Balanza electrónica	1	2946400	2946400
pH-metro	1	1154200	1154200
*Refractómetro 3 escalas	1	1445000	1445000
Material de vidrio		194500	194500
Manguera	30m	80	2400
Cuchillos	15	1800	27000
Cucharas	15	500	7500
Canecas plásticas	6	20900	125400
Mesas de acero inoxidable	2	200000	400000
Canastillas plásticas	500	9700	4850000
Estibas	20	10000	200000
Extintor de 10 lb	3	25000	75000
Total			127295950

FUENTE: Los Autores

TABLA 41. Inversión en muebles y enseres.

Detalle	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Escritorio gerente general	1	251585	251585
Silla gerente	1	232745	232745
Escritorios	8	141385	1131080
Sillas para escritorios	8	110270	882160
Sillas	16	30000	480000
Sillas operarios	20	38000	760000
Sala de espera	1	448400	448400
Mesa para máquina de escribir	1	61000	61000
Máquina de escribir eléctrica	1	305500	305500
Archivador cuatro gavetas	6	259190	1555140
Mesa para computador	3	137300	411900
Computador	3	1792000	5376000
Sumadora	7	131000	917000
Conmutador	1	425000	425000
Aparato telefónico	6	36459	218754
Telefax	1	750000	750000
Papeleras	9	8300	74700
Total			14280964

FUENTE: Los Autores

TABLA 42. Presupuesto de inversiones diferidas.

Concepto	Costo (\$)	Tiempo a diferir	Costo anual (\$)
Gastos de constitución	2500000	5	500000
Gastos de instalación y montaje	4000000	5	800000
Gasto estudio de factibilidad	5000000	5	1000000
Total	11500000		2300000

FUENTE: Los Autores

11.2 DETERMINACION DEL COSTO DE PRODUCCION ANUAL

El costo de la materia prima es de \$800 kilo de acuerdo con información suministrada por los investigadores en el área de producción de los híbridos de lulo. Las proyecciones de compra de ésta se presentan en la Tabla 43.

TABLA 43. Costo de materia prima primaria (lulo) proyectado.

Año	Cantidad (Tamaño)	Precio (\$/ton)	Costo (\$)
1	1315,6	800000	1052480000
2	1447,16	800000	1157728000
3	1591,68	800000	1273500800
4	1751,06	800000	1400850880
5	1926,17	800000	1540935968

FUENTE: Los Autores

Los requerimientos de mano de obra directa fueron determinados en el capítulo siete (Ingeniería de proyecto) y el costo de ella se muestra en la Tabla 44. Para su cálculo se tuvieron en cuenta las prestaciones sociales y aportes parafiscales establecidos por la ley. El sueldo asignado a cada operario es el mínimo legal permitido más el subsidio de transporte, lo que equivale a \$155.692.

El primer año se trabajará un turno de ocho horas y dos horas extras; a partir del segundo año se implementarán turnos adicionales de tres, cuatro, seis y ocho horas respectivamente para cada año.

La mano de obra indirecta a contratar y su costo se relacionan en la Tabla 45, donde además se presentan los costos de las horas extras y los turnos adicionales requeridos durante los primeros cinco años de funcionamiento.

Los turnos menores de ocho horas fueron liquidados en forma proporcional al tiempo laborado. En la Tabla 46 se muestra el costo de mano de obra indirecta proyectada para los primeros cinco años.

Año	N° Operarios/ Turno	Sueldo (Incluido S.T.)	Horas Extras	Turno adicional	Prestaciones	Salario
1	22	41102688	10161937,57	0	24366076,53	75630702,1
2	22	41102688	0	15413508	26862147,96	83378343,96
3	22	41102688	0	20551344	29304161,41	90958193,41
4	22	41102688	0	30827016	34188188,31	106117892,31
5	22	41102688	0	41102688	39072215,21	121277591,21

S.T. Subsidio de transporte.
FUENTE: Los Autores

TABLA 45. Costo de mano de obra indirecta año 1.

Cargo	N° Pers.	Sueldo año	Horas extras	Prestaciones	Salarios
Jefe de Producción	1	12000000		5703600	17703600
Supervisor de Producción	1	3600000	975000	2174497,5	6749497,5
Supervisor de Control de Calidad	1	8400000		3992520	12392520
Jefe de Almacén	1	8400000		3992520	12392520
Auxiliar de Almacén	1	4800000	1300000	2899330	8999330
Auxiliar de Mantenimiento	1	2562804	650000	1527045,74	4739849,74
Total	6	39762804	2925000	20289513,2	62977317,24

FUENTE: Los Autores

TABLA 46. Costo de mano de obra indirecta proyectada.

Año	Nº Pers./Turno	Sueldo Primer Turno	Horas Extras	Turno Adicional	Prestaciones	Salario
1	6	39762804,00	2925000,00	0,00	20289513,24	62977317,24
2	6	39762804,00	0,00	14911052,00	25986483,76	80660339,76
3	6	39762804,00	0,00	19881402,00	28348891,11	87993097,11
4	6	39762804,00	0,00	29822103,00	33073706,30	102658613,30
5	6	39762804,00	0,00	39762804,00	37798521,48	117324129,48

FUENTE: Los Autores

Las depreciaciones se pueden observar en la Tabla 47, los costos indirectos de fabricación se relacionan en la Tabla 48.

En la Tabla 49 se presenta la mano de obra operacional, de ella hace parte el personal de staff el cual no tiene derecho a prestaciones sociales, el personal administrativo que labora ocho horas diarias y el personal de vigilancia que será contratado con una empresa dedicada a tal fin.

La proyección de los gastos operacionales se observa en la Tabla 50.

Los costos de materias primas e insumos por unidad de producción están discriminados en la Tabla 51, la base de cálculo para jugos y néctares fue la presentación de un litro. La proyección de dichos costos se muestra en la Tabla 52.

La asignación de los costos de cada producto se presentan en la Tabla 53, se realizó teniendo en cuenta el tiempo de utilización de la planta de proceso en la fabricación de cada uno de ellos.

TABLA 47. Depreciación.

Concepto	Costo (\$)	Tiempo de depreciación (años)	Depreciación anual (\$)
Maquinaria y equipo	127295950	10	12729595
Muebles y enseres	14280964	10	1428096,4
Edificio	80000000	20	4000000
Total	221576914		18157.691,4

FUENTE: Los Autores

TABLA 48. Costos indirectos de fabricación proyectados.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Servicios públicos	3000000	3300000	3630000	3993000	4392300
Mano de obra indirecta	62977317,24	80660339,76	87993097,11	102658613,3	117324129,48
Depreciación	18157691,4	18157691,4	18157691,4	18157691,4	18157691,4
Amortización inversión diferida	2300000	2300000	2300000	2300000	2300000
Dotación	2266700	4533400	4533400	4533400	4533400
Mantenimiento de maquinaria	5000000	5000000	5000000	5000000	5000000
Control de calidad	60000	66000	72600	79860	87846
Total	93761708,64	114617431,16	121686788,51	136722564,7	151795366,88

FUENTE: Los Autores

TABLA 49. Mano de obra operacional.

Cargo	N° Personas	Total/mes	Sueldo año	Prestaciones	Salario
Gerente General	1	1500000	18000000	8555400,00	26555400,00
Secretaria de gerencia	1	213567	2562804	1218100,74	3780904,74
Jefe de ventas	1	900000	10800000	5133240,00	15933240,00
Impulsadoras	5	213567	12814020	6090503,71	18904523,70
Vendedores	10	400000	48000000	22814400,00	70814400,00
Auxiliar de ventas	1	400000	4800000	2281440,00	7081440,00
Contador	1	1000000	12000000	5703600,00	17703600,00
Auxiliar de contabilidad	1	500000	6000000	2851800,00	8851800,00
Asesor jurídico	1	1000000	12000000	0,00	12000000,00
Revisor fiscal	1	1000000	12000000	0,00	12000000,00
Auditor	1	1200000	14400000	0,00	14400000,00
Celador	2	1200000	14400000	0,00	14400000,00
Total	26	9527134	167776824	54648484,45	222425308,44 x

FUENTE: Los Autores

SECRETARIA
DIRECCION

TABLA 50. Gastos operacionales.

Concepto	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Salario gerente	26555400,00	26555400,00	26555400,00	26555400,00	26555400,00
Salario secretaria de gerencia	3780904,74	3780904,74	3780904,74	3780904,74	3780904,74
Salario jefe de ventas y mercadeo	15933240,00	15933240,00	15933240,00	15933240,00	15933240,00
Auxiliar de ventas y mercadeo	7081440,00	7081440,00	7081440,00	7081440,00	7081440,00
Salario contador	17703600,00	17703600,00	17703600,00	17703600,00	17703600,00
Salario auxiliar de contabilidad	8851800,00	8851800,00	8851800,00	8851800,00	8851800,00
Revisor fiscal	12000000,00	12000000,00	12000000,00	12000000,00	12000000,00
Auditor	14400000,00	14400000,00	14400000,00	14400000,00	14400000,00
Asesor jurídico	12000000,00	12000000,00	12000000,00	12000000,00	12000000,00
Celadores	14400000,00	14400000,00	14400000,00	14400000,00	14400000,00
Salario impulsadoras	18904523,70	18904523,70	18904523,70	18904523,70	18904523,70
Salario vendedores	70814400,00	70814400,00	70814400,00	70814400,00	70814400,00
Suministros	420262,00	420262,00	420262,00	420262,00	420262,00
Servicio telefónico	2400000,00	2400000,00	2400000,00	2400000,00	2400000,00
Publicidad	20000000,00	20000000,00	20000000,00	20000000,00	20000000,00
Transporte producto final	186625380,00	205287918,00	225816709,80	248398380,78	273238218,86
Total	431870950,44	450533488,44	471062280,24	493643951,22	518483789,30

FUENTE: Los Autores

TABLA 51. Costos materias primas e insumos por unidad de producción.

Materia prima o insumo	Pulpa cruda		Pulpa edulcorada		Jugo		Néctar	
	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
Lulo	600 g	480,00	450 g	360,00	1200 g	960,00	1000 g	800,00
Azúcar	0	0,00	75 g	28,50	80 g	30,40	80 g	30,40
Enzima	0	0,00	0	0,00	0,1728 ml	23,76	0.144 ml	19,80
Empaque/envase	1	7,00	1	7,00	1	203,00	1	203,00
Total		487,00		395,50		1217,16		1053,20

FUENTE: Los Autores

TABLA 52. Unidades de productos terminados proyectados y costo de materias primas e insumos para su fabricación.

Año	Pulpa cruda		Pulpa edulcorada		Jugo		Néctar	
	Unidades/Año	Costo (\$)	Unidades/Año	Costo (\$)	Unidades/Año	Costo (\$)	Unidades/Año	Costo (\$)
1	613028	298544636	262756	103919998	490717	597281104	490717	516823144
2	674331	328399100	289032	114311998	539789	657009214	539789	568505459
3	741764	361239010	317935	125743198	593768	722710136	593768	625356005
4	815940	397362911	349728	138317517	653144	794981149	653144	687891605
5	897534	437099202	384701	152149269	718459	874479264	718459	756680766

FUENTE: Los Autores

TABLA 53. Asignación de los costos a cada producto para el año 1.

Concepto	Costo	Pulpa cruda	Pulpa edulco- rada	Jugos	Néctar
Materia prima e insumos	1516568882,00	298544636,00	103919998,00	597281104,00	516823144,00
MOD	75630702,10	19527847,28	8364755,65	33716167,00	14021932,17
CIF	93761708,64	24209273,17	10370044,98	41798969,71	17383420,78
Operacionales	431870950,44	107967737,61	107967737,61	107967737,61	107967737,61
Total	2117832243,18	450249494,06	230622536,24	780763978,32	656196234,56

FUENTE: Los Autores

Finalmente el costo y precio de venta por unidad de producto se muestra en la Tabla 54. Los porcentajes de utilidad se establecieron teniendo en cuenta los precios de la competencia FRUPA y DELEYTE y el margen de utilidad de los distribuidores.

TABLA 54. Costo y precio de venta por unidad de producto.

Producto	Costo unitario	Precio de venta
Pulpa cruda	734,47	816,08
Pulpa edulcorada	877,71	975,23
Jugos	1591,07	1767,85
Néctares	1337,22	1759,5

FUENTE: Los autores.

11.3 CAPITAL DE TRABAJO

Inventario Final de Materia Prima (IFMP) =
 $(\text{Costo de MP} \times \text{Rotación (en días)}) / (360 \text{ días})$

Debido a que la materia prima primaria rota con mayor frecuencia que la secundaria es necesario calcular independientemente el IFMP.

TABLA 55. Ventas proyectadas por producto/año.

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pulpa cruda	500279890,24	550307879,26	605338667,19	665872533,91	732459787,3
Pulpa edulcorada	256247533,88	281872287,27	310059515,99	341065467,59	375172014,35
Jugos	867514048,45	954265453,3	1049691998,62	1154661198,49	1270127318,34
Néctar	863416561,5	949758217,65	1044734039,42	1149207443,36	1264128187,69
Total	2487458034,07	2736203837,48	3009824221,22	3310806643,35	3641887307,68

FUENTE: Los Autores

$$IFMPP = \frac{1052.480.000 \times 1}{360} = 2.923.556,6$$

$$IFMPS = \frac{464.088.882 \times 15}{360} = 19.337.036,8$$

$$IFMP = 2.923.556,6 + 19.337.036,8 = 22.260.592,4$$

El inventario final de productos en proceso es cero, ya que en el proceso de fabricación no hay ninguna operación donde se requiera estadía del producto por más de una hora.

El inventario final de productos terminados =

$$\frac{\text{Costo de producción IIPF}}{\frac{360}{\text{Rotación}} + 1}$$

$$IFPT = \frac{1685961292.74 + 0}{\frac{360}{2} + 1} = 9.314.703,27$$

$$\text{Cartera} = \frac{\text{Ventas} \times \text{Rotación (en días)}}{360}$$

$$\text{Cartera} = \frac{2487458034.07 \times 30}{360} = 207288169.5$$

$$\text{Capital de trabajo} = \text{IFMP} + \text{IFPP} + \text{IFPT} + \text{Cartera} = 238863465$$

11.4 PLAN DE INVERSION Y FINANCIACION

En la Tabla 56 se muestra el plan de inversión; el valor del terreno y las inversiones diferidas serán cubiertas por los aportes de los socios. Los demás rubros están distribuidos entre los recursos propios y los recursos crediticios que se obtendrán por medio de una entidad financiera, a través de un crédito IFI.

TABLA 56. Plan de inversión.

Concepto	Costo de inversión	Recurso propio	Recurso crédito
Terreno	18900000	18900000	0
Edificio	80000000	40000000	40000000
Maquinaria y equipo	127295950	63647975	63647975
Muebles y enseres	14280964	7140482	7140482
Inversiones diferidas	11500000	11500000	0
Capital de trabajo	238863465	6331561	232531904
Total	490840379	149190379	341650000

FUENTE: Los Autores

El crédito reúne las siguientes características:

Cuantía: 341'650.000

Plazo: 5 años

Período de Gracia: Un año (sólo se pagan intereses)

Tasa de interés: DTF+9 puntos (octubre 15 de 1996)

DTF=27%

Amortización: mensual

Pago: mes vencido

En la Tabla 57 se presenta la tabla de amortización mensual.

11.5 ESTADOS FINANCIEROS

El estado de ganancias y pérdidas se observa en la Tabla 58, posteriormente se presentan el flujo de fondos proyectado (Tabla 59), los ingresos y egresos proyectados (Tabla 60), el balance general proyectado (Tabla 61) y finalmente el flujo de caja neto proyectado (Tabla 62)

TABLA 57. Tabla de amortización mensual.

Mes	Saldo inicial	Interés	Abono capital	Saldo final	Valor cuota
1	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
2	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
3	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
4	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
5	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
6	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
7	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
8	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
9	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
10	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
11	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
12	341650000,00	10249500,00	0,00	341650000,00	10249500,00
		122994000,00			122994000,00
13	341650000,00	10249500,00	7117708,33	334532291,67	17367208,33
14	334532291,67	10035968,75	7117708,33	327414583,34	17153677,08
15	327414583,33	9822437,50	7117708,33	320296875,00	16940145,83
16	320296875,00	9608906,25	7117708,33	313179166,67	16726614,58

COPIA
 P-1117708

mes	Saldo inicial	Interés	Abono capital	Saldo final	Valor cuota
17	313179166,67	9395375,00	7117708,33	306061458,34	16513083,33
18	306061458,33	9181843,75	7117708,33	298943750,00	16299552,08
19	298943750,00	8968312,50	7117708,33	291826041,67	16086020,83
20	291826041,67	8754781,25	7117708,33	284708333,34	15872489,58
21	284708333,33	8541250,00	7117708,33	277590625,00	15658958,33
22	277590625,00	8327718,75	7117708,33	270472916,67	15445427,08
23	270472916,67	8114187,50	7117708,33	263355208,34	15231895,83
24	263355208,33	7900656,25	7117708,33	256237500,00	15018364,58
		108900937,50	85412500,00		194313437,50
25	256237500,00	7687125,00	7117708,33	249119791,67	14804833,33
26	249119791,67	7473593,75	7117708,33	242002083,34	14591302,08
27	242002083,33	7260062,50	7117708,33	234884375,00	14377770,83
28	234884375,00	7046531,25	7117708,33	227766666,67	14164239,58
29	227766666,67	6833000,00	7117708,33	220648958,34	13950708,33
30	220648958,33	6619468,75	7117708,33	213531250,00	13737177,08
31	213631250,00	6405937,50	7117708,33	206513541,67	13523645,83
32	206413541,67	6192406,25	7117708,33	199295833,34	13310114,58
33	199295833,33	5978875,00	7117708,33	192178125,00	13096583,33

Mes	Saldo Inicial	Interés	Abono Capital	Saldo final	Valor cuota
34	192178125,00	5765343,75	7117708,33	185060416,67	12883052,08
35	185060416,67	5551812,50	7117708,33	177942708,34	12669520,83
36	177942708,33	5338281,25	7117708,33	170825000,00	12455989,58
		78152437,50	85412500,00		163564937,50
37	170825000,00	5124750,00	7117708,33	163707291,67	12242458,33
38	163707291,67	4911218,75	7117708,33	156589583,34	12028927,08
39	156589583,33	4697687,50	7117708,33	149471875,00	11815395,83
40	149471875,00	4484156,25	7117708,33	142354166,67	11601864,58
41	142354166,67	4270625,00	7117708,33	135236458,34	11388333,33
42	135236458,33	4057093,75	7117708,33	128118750,00	11174802,08
43	128118750,00	3843562,50	7117708,33	121001041,67	10961270,83
44	121001041,67	3630031,25	7117708,33	113883333,34	10747739,58
45	113883333,33	3416500,00	7117708,33	106765625,00	10534208,33
46	106765625,00	3202968,75	7117708,33	99647916,67	10320677,08
47	99647916,67	2989437,50	7117708,33	92530208,34	10107145,83
48	92530208,33	2775906,25	7117708,33	85412500,00	9893614,58
		47403937,50	85412500,00		132816437,50
49	85412500,00	2562375,00	7117708,33	78294791,67	9680083,33

Mes	Saldo inicial	Interés	Abono capital	Saldo final	Valor cuota
50	78294791,67	2348843,75	7117708,33	71177083,34	9466552,08
51	71177083,33	2135312,50	7117708,33	64059375,00	9253020,83
52	64059375,00	1921781,25	7117708,33	56941666,67	9039489,58
53	56941666,67	1708250,00	7117708,33	49823958,34	8825958,33
54	49823958,33	1494718,75	7117708,33	42706250,00	8612427,08
55	42706250,00	1281187,50	7117708,33	35588541,67	8398895,83
56	35588541,67	1067656,25	7117708,33	28470833,34	8185364,58
57	28470833,33	854125,00	7117708,33	21353125,00	7971833,33
58	21353125,00	640593,75	7117708,33	14235416,67	7758302,08
59	14235416,67	427062,50	7117708,33	7117708,34	7544770,83
60	7117708,33	213531,25	7117708,33	0,00	7331239,58
		16655437,50	85412500,00		102067937,50

FUENTE: Los Autores

TABLA 58.

Estado de ganancias y pérdidas.

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	2.487.458.034	2.736.203.837	3.009.824.221	3.310.806.643	3.641.887.308
Inventario inicial de materias primas	0	22.260.592	24.486.652	26.935.317	29.628.848
Compras	1.538.829.474	1.670.451.829	1.837.497.012	2.021.246.714	2.223.371.385
(Inventario final de materia prima)	22.260.582	24.486.652	26.935.317	29.628.848	32.591.733
Costo de materia prima utilizada	1.516.568.882	1.668.225.770	1.835.048.347	2.018.553.182	2.220.408.500
Mano de obra directa	75.630.702	83.378.344	90.958.193	106.117.892	121.277.591
Costos indirectos de fabricación	93.761.709	114.017.431	121.686.789	136.722.565	151.795.367
Costo de manufactura	1.685.961.293	1.865.621.545	2.047.693.329	2.261.393.639	2.493.481.458
Inventario inicial de productos en proceso	0	0	0	0	0
(Inventario final de producto en proceso)	0	0	0	0	0
Costo de producción	1.685.961.293	1.865.621.545	2.047.693.329	2.261.393.639	2.493.481.458
Inventario inicial de producto terminado	0	9.314.703	10.358.764	11.370.454	12.556.708
(Inventario final de producto terminado)	9.314.703	10.358.764	11.370.454	12.556.708	13.845.515
Costo de ventas	1.676.646.589	1.864.577.485	2.046.681.639	2.260.207.385	2.492.192.651
Utilidad bruta	810.811.445	871.626.353	963.142.582	1.050.599.259	1.149.694.656
Gastos operacionales	431.870.950	450.533.488	471.062.280	493.643.951	518.483.789
Utilidad operacional	378.940.494	421.092.864	492.080.302	556.955.307	631.210.867
(Gastos financieros)	122.994.000	108.900.938	78.152.438	47.403.938	16.655.438
Utilidad antes de impuesto	255.946.494	312.191.927	413.927.864	509.551.370	614.555.430
(Impuesto)	89.581.273	109.267.174	144.674.752	178.342.979	215.094.400
Utilidad neta	166.365.221	202.924.752	269.053.112	331.208.390	399.461.029

FUENTE:

Los Autores

TABLA 59. Flujo de fondos proyectados.

Fuentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad neta	166.365.221	202.924.752	269.053.112	331.208.390	399.461.020
Depreciación	18.157.691	18.157.691	18.157.691	18.157.691	18.157.691
Amortización diferidos	2.300.000	2.300.000	2.300.000	2.300.000	2.300.000
Obligaciones laborales no pagadas	23.010.771	24.447.240	25.289.589	26.974.286	28.658.984
Créditos bancarios	341.650.000	0	0	0	0
Impuestos causados	89.581.273	109.267.174	144.874.752	178.342.979	215.094.400
Recursos propios	149.190.379	0	0	0	0
Total fuentes	790.255.336	357.096.858	459.675.144	556.983.347	663.672.105
Usos					
Incremento activo corriente	238.863.465	23.998.937	26.262.054	28.961.654	31.841.747
Incremento activo fijo	240.476.914	0	0	0	0
Incremento activos diferidos	11.500.000	0	0	0	0
Amortización pasivos bancarios	0	85.412.500	85.412.500	85.412.500	85.412.500
Pago de impuestos	0	89.581.273	109.267.174	144.874.752	178.342.979
Amortización obligaciones laborales	0	23.010.771	24.447.240	25.289.589	26.974.286
Total usos	490.840.379	222.003.481	245.388.968	284.538.495	322.571.513
Diferencia	299.414.957	135.093.377	214.286.176	272.444.852	341.100.592
Saldo anterior	0	299.414.957	434.508.334	648.794.510	921.239.362
Saldo final de caja	299.414.957	434.508.334	648.794.510	921.239.362	1.262.339.954

FUENTE: Los Autores

TABLA 60. Ingresos y egresos proyectados.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos					
Ventas	2.487.458.034,00	2.736.203.837,00	3.009.824.221,00	3.310.806.643,00	3.641.887.308,00
Total ingresos	2.487.458.034,00	2.736.203.837,00	3.009.824.221,00	3.310.806.643,00	3.641.887.308,00
Egresos					
Costo de ventas	1.676.646.589,00	1.864.577.485,00	2.046.681.639,00	2.260.207.385,00	2.492.192.651,00
Gastos operacionales	431.870.950,40	450.533.488,00	471.062.280,20	493.643.951,20	518.483.789,30
Gastos financieros	122.994.000,00	108.900.937,50	78.152.437,50	47.403.937,50	16.655.437,50
Impuestos	89.581.272,96	109.267.174,40	144.874.752,40	178.342.979,40	215.094.400,40
Total egresos	2.321.092.813,00	2.533.279.085,00	2.740.771.110,00	2.979.598.253,00	3.242.426.278,00
Rel. beneficio/costo	1 a 5	1,090982651	6.255.443.918,00	5.733.770.294,00	
	0 a 5	1,004953441	4.599.591.116,00	4.578.919.613,00	

FUENTE: Los Autores

TABLA 61. Balance general proyectado.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS					
ACTIVOS CORRIENTES					
Efectivo	299.414.957	434.508.334	648.794.510	921.239.362	1.262.339.954
Cuenta por cobrar	207.288.170	228.016.986	250.818.685	275.900.554	303.490.609
Inventario materias primas	22.260.592	24.486.652	26.935.317	29.628.848	32.591.733
Inventario productos en proceso	0	0	0	0	0
Inventario producto terminado	9.314.703	10.358.764	11.370.454	12.556.708	13.845.515
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	538.278.422	697.370.735	937.918.965	1.239.325.472	1.612.267.811
ACTIVOS FIJOS					
Terreno	18.900.000	18.900.000	18.900.000	18.900.000	18.900.000
Edificio	80.000.000	80.000.000	80.000.000	80.000.000	80.000.000
Maquinaria y equipo	127.295.950	127.295.950	127.295.950	127.295.950	127.295.950
Muebles y enseres	14.280.964	14.280.964	14.280.964	14.280.964	14.280.964
Depreciación acumulada	(18.157.691)	(36.315.382)	(54.473.073)	(72.630.764)	(90.788.455)
TOTAL ACTIVO FIJO	222.319.223	204.161.532	186.003.841	167.846.150	149.688.459
OTROS ACTIVOS					
Diferidos	11.500.000	11.500.000	11.500.000	11.500.000	11.500.000
Amortización diferidos	(2.300.000)	(4.600.000)	(6.900.000)	(9.200.000)	(11.500.000)
TOTAL OTROS ACTIVOS	9.200.000	6.900.000	4.600.000	2.300.000	0
TOTAL ACTIVO	769.797.644	908.432.267	1.128.522.806	1.409.471.622	1.761.956.270

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
PASIVOS					
PASIVOS CORRIENTES					
Obligaciones laborales	23.010.771	24.447.240	25.289.589	26.974.286	28.658.984
Impuesto de renta	89.581.273	109.267.174	144.874.752	178.342.979	215.094.400
TOTAL PASIVO CORRIENTE	112.592.044	133.714.414	170.164.341	205.317.266	243.753.384
PASIVOS NO CORRIENTES					
Obligaciones bancarias	341.650.000	256.237.500	170.825.000	85.412.500	0
PASIVO NO CORRIENTE	341.650.000	256.237.500	170.825.000	85.412.500	0
TOTAL PASIVO	454.242.044	389.951.914	340.989.341	290.729.766	243.753.384
PATRIMONIO					
Capital	149.190.379	149.190.379	149.190.379	149.190.379	149.190.379
Utilidades del ejercicio	166.365.221	202.924.752	269.053.112	331.208.390	399.461.029
Utilidad ejercicio anterior	0	166.365.221	369.289.974	638.343.086	969.551.477
TOTAL PATRIMONIO	315.555.600	518.480.353	787.533.465	1.118.741.856	1.518.202.885
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	769.797.644	908.432.267	1.128.522.806	1.409.471.622	1.761.956.270

FUENTE: Los Autores

TABLA 62. Flujo de caja neto proyectado.

Concepto	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activos fijos	240.476.914,00					
Capital de trabajo	238.863.465,20					
Utilidad neta		166.365.221,20	202.924.752,40	269.053.111,70	331.208.390,40	399.481.029,00
Depreciación		18.157.691,00	18.157.691,00	18.157.691,00	18.157.691,00	18.157.691,00
Inversión diferida	11.500.000,00					
Total	490.840.379,20	184.522.912,20	221.082.443,40	287.210.802,70	349.366.081,40	417.618.720,00

FUENTE: Los Autores

11.6 PARAMETROS DE EVALUACION

- Valor Presente Neto (VPN). Es el valor presente de todos los ingresos y egresos, el proyecto debe aceptarse si su valor neto es igual o superior a los ingresos para cada año y el valor de la inversión total inicial se derivan de la tabla de flujo de caja neto proyectado.

El VPN del proyecto es igual a 51'787.072.54.

- Tasa Interna de Retorno (TIR): Es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea igual a cero.

La TIR del proyecto es igual a 42.77%.

El proyecto es rentable económicamente ya que la TIR es más alta que la tasa de intereses y oportunidad (36% a octubre 14 de 1996).

- Relación Beneficio-Costo: Es igual a la sumatoria del valor de todos los ingresos dividido por la sumatoria

del valor presente de todos los egresos, tomando como base la tasa de interés y oportunidad.

$$B/C = \frac{4599'591.116}{4576'919.613}$$

$$B/C = 1.005$$

- *Período de Recuperación de la Inversión (PRI):* Es un criterio de evaluación mediante el cual se determina el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial que es de \$490'840.379.2

TABLA 63 *Período de recuperación de la inversión.*

Año	Utilidad neta	Utilidad acumulada
1	166365221,2	166365221,2
2	202924752,4	369289973,6
3	269053111,7	638343085,2
4	331208390,4	969551475,6
5	399461029,3	1369012505

FUENTE: Los autores.

De acuerdo con la tabla anterior la inversión inicial se recupera al tercer año de funcionamiento de la empresa donde las utilidades acumuladas superan la inversión.

12. CONCLUSIONES

- El análisis de los estudios preliminares permite concluir que los híbridos de lulo son frutos climatéricos, y que de los tres híbridos el P32005 HFG es el que presenta más rápidamente (sexto día) el punto de climaterio.

- El estudio de conservación en almacenamiento permite visualizar que todos los híbridos prolongan su tiempo de vida útil cuando son sometidos a refrigeración (2-4°C), sin embargo es necesario dejarlos uno o dos días a temperatura ambiente (21°C) con el fin de que desarrollen el aroma y sabor característicos.

- De los tres híbridos el más resistente al frío es el 585024 HO seguido por el híbrido 585024 HO F+G y por último el híbrido P32005 HFG.

- Los períodos de maduración son diferentes para cada híbrido, siendo de seis días para el P32005 HFG, de ocho días para el 585024 HO y de once días para el 585024 HO F+G.

- En cuanto a características organolépticas la pulpa del híbrido P32005 HFG presenta el mejor aroma y sabor pero el color es desagradable, puesto que presenta un pardeamiento evidente, en tanto que las pulpas de los híbridos 585024 HO y 585024 HO F+G son estables en su color que es verde intenso y brillante y no presentan problemas de pardeamiento.

- Los productos que mejores características organolépticas presentaron, fueron los obtenidos a partir de la mezcla de los tres híbridos en relación 1:1:1, la mezcla de los híbridos P32005 HFG y 585024 HO en relación 1:1 y el híbrido 585024 HO F+G.

- La ubicación del mercado meta en la ciudad de Cali fue debida a la gran aceptación de los consumidores por el lulo, además de su preferencia por productos prácticos que sean de fácil y rápida preparación.
- El consumo de pulpas de lulo congeladas está representado por el 41.34% de los encuestados. El 58.66% restante no las consume principalmente porque prefieren comprar la fruta en fresco.
- La frecuencia de compras de pulpas congeladas de lulo por parte de los consumidores habituales, es semanal y quincenal.
- La mayoría de las personas encuestadas (58.41%) estarían dispuestos a consumir jugo de lulo empacado, con una frecuencia de compra semanal para la mayoría de los casos. La principal razón para el no consumo sigue siendo la preferencia por la fruta en fresco.

- La disposición de las personas encuestadas a consumir pulpa edulcorada de lulo es de un 43.52%. El porcentaje restante no estaría dispuesto a consumirla, principalmente porque prefieren la fruta en fresco, porque no consumen azúcar o porque prefieren adicionar el azúcar al gusto.

- Los resultados alrededor de la preferencia por el material de envase de los jugos muestran que la mayoría de los consumidores potenciales (51.43%) prefieren que este sea de plástico.

- La participación en el mercado se proyectó con un incremento gradual, teniendo en cuenta que la empresa y algunos productos son nuevos y por lo tanto deben ganar participación en el transcurso del tiempo a medida que sean conocidos por los consumidores.

- Las disposiciones legales y de salud ocupacional deben ser aplicadas para garantizar el bienestar y buen desempeño de los empleados, buscando disminuir o

eliminar los factores de riesgo con el fin de evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, en beneficio de la productividad de la empresa.

- La bondad social del proyecto se refleja a través de la posibilidad de desarrollo y bienestar tanto por la demanda de mano de obra como por la oferta de productos con buena calidad que logren complacer las necesidades del consumidor.
- Los factores de evaluación indican que el proyecto es atractivo, puesto que su rendimiento es superior a la tasa de interés y oportunidad, es por esto que en el tercer año se recupera la inversión en su totalidad.
- El aspecto socioambiental permitió visualizar que el impacto generado por los procesos no presentan ningún riesgo para la estabilidad y bienestar de la comunidad de influencia.

13. RECOMENDACIONES

- Analizar la posibilidad de acondicionamiento de un local arrendado con el fin de disminuir el monto de las inversiones, lo que implica un aumento en la rentabilidad.
- Estudiar la posibilidad de adquirir un equipo UTH para la pasteurización de jugos y néctares, y con ello lograr unas mejores características de los productos.
- Tener en cuenta la opción de diversificar tanto en líneas de productos como en otros frutales, de acuerdo con las preferencias de los consumidores.
- Realizar nuevos ensayos sobre el comportamiento respiratorio de los híbridos, con el fin de establecer

los climaterios de los híbridos 585024 HO y 585024 HO F+G.

- Ensayar nuevos tratamientos enzimáticos con el fin de controlar el pardeamiento en el híbrido P32005 HFG.
- Investigar el por qué de la inhibición del desarrollo del aroma y sabor durante la refrigeración de los materiales híbridos que obligan a suspender la refrigeración dos días antes de procesar.
- Con el fin de garantizar la producción de materia prima para abastecer la planta de procesamiento, se hace necesario establecer un programa serio de extensión encaminado a fomentar el establecimiento de cultivos de los tres híbridos a través de instituciones que se dediquen a esta labor.

BIBLIOGRAFIA

- ACATTONI, Louis. Lulo cultivo de porvenir. Bogotá: El autor, 1993. 8-9 p.
- CAMACHO OLARTE, Guillermo. Obtención y Conservación de Pulpas. Bogotá: El autor, 1993. 28 p.
- DENNIS, F. G., HERNER, R. C. y CAMACHO B. S. El lulo o naranjilla: Un cultivo que produce ingresos para el pequeño productor en Colombia y Ecuador. En: Horticultura Moderna. N° 2. (1986); p. 6-8.
- DUQUE, Luis Alberto. Localización y distribución de plantas. Pereira: El autor, 1990. 214 p.
- GATTONI, L. A. La naranjilla o lulo. En: Agricultura Tropical. Vol. 17, N° 4. (1961); p. 218-224.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária. Instituto de Tecnología de Alimentos (ITAL). Manual Técnico Industrializado de Frutas. São Paulo: Campinas, 1986. 277 p.
- HERNANDEZ M., María del Pilar. Doctora como un lulo. En: El Tiempo. Santafé de Bogotá (7, mar., 1993); p. 8C, C. 2-5.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION.
Tesis y otros trabajos de grado. Santafé de Bogotá:
Icontec, 1996. 38 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION.
Productos alimenticios: Jugos y pulpas de frutas.
Santafé de Bogotá: Icontec, 1994. 9 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION.
Productos de frutas: Definiciones generales. ...Santafé
de Bogotá: Icontec, 1971. 2 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION.
Productos alimenticios: Néctares y frutas. Santafé de
Bogotá: Icontec, 1994. 6 p.

MONTENEGRO, L. G. Los dorados frutos de la naranjilla.
En: El Agro. Vol. 17, N° 4. (1954); p. 13-16.

REYES VELEZ, Diego Alonso. Obtención y Comercialización de
Pulpas Congeladas a partir de Frutales de Clima Frío:
Curuba, Lulo y Mora. Armenia, 1989, 207 p. Trabajo de
grado (Tecnólogo Agroindustrial). Universidad La Gran
Colombia. Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

ZULUAGA R., Martha Luz. El cultivo de lulo (*Solanum
quitoense* Lam). En: Primer curso de producción de
cultivos de clima medio, lulo y tomate de árbol. (1°
: 1995: Manizales). Memorias del Primer Curso de
Producción de Cultivos de Clima Medio, lulo y tomate de
Arbol. Manizales: Corpoica, 1995. 12 p.

APENDICES

BIBLIOTECA COMUNICAZIONE
E ORGANIZZAZIONE

APENDICE 1: ENCUESTA DIRIGIDA A CONSUMIDORES

ENCUESTA N° _____ FECHA _____ LUGAR _____

DIRIGIDA A: Consumidores

OBJETIVO: Determinar la demanda potencial de pulpa congelada, pulpa edulcorada (azucarada) y jugo listo para el consumo en la ciudad de Cali.

1. ¿Consume usted pulpa congelada de lulo?

Sí ___ No ___ ¿Por qué? _____

2. ¿Qué cantidad y con qué frecuencia?

Cant. Frec.	Unidad 250 g
Semanal	
Quincenal	
Mensual	

3. ¿Consumiría usted jugo de lulo empacado?

Sí ___ No ___ ¿Por qué? _____

4. ¿Qué cantidad, con qué frecuencia y en qué empaque?

	Unidad 250 ml				Unidad 1000 ml			
	C	V	P	BA	C	V	P	BA
S								
Q								
M								

5. ¿Consumiría una pulpa congelada que ya contenga azúcar y por tanto sólo se necesita adicionar agua en la preparación del jugo?

Sí ___ No ___ ¿Por qué? _____

APENDICE 2: ENCUESTA DIRIGIDA A DISTRIBUIDORES

ENCUESTA N° _____ FECHA _____ LUGAR _____

DIRIGIDA A: Distribuidores

OBJETIVO: Determinar criterios de negociación para pulpas, jugos y néctares.

1. La estrategia de negociación para pulpas congeladas y jugo es:
 - a. Precio al público con porcentaje de descuento al distribuidor. ¿Cuál? _____%
 - b. Precio mayorista donde ustedes establecen el precio al consumidor.
¿Qué porcentaje aproximado emplean? _____%
 - c. Otro ¿Cuál? _____

2. La política de cartera en su empresa es:
 - a. Contraentrega
 - b. Factura-Factura
 - c. Pago a quince días
 - d. Pago a treinta días
 - e. Otro ¿Cuál? _____

3. ¿Qué cantidad y con qué frecuencia compran los siguientes productos?

Cantidad	Unidad 250 ml			Unidad 1000 ml	
	Pulpas	Jugos	Néctares	Jugos	Néctares
Frecuencia					
Semanal					
Quincenal					
Mensual					

APENDICE 3: DISEÑO DE ETIQUETAS

Corte por la línea para un vaso de jugo. Agregue leche o agua y azúcar al gusto.

MANTENGASE CONGELADO

Peso aprox. 300 g.



PULPA DE LULO

PRODUCIDO POR:
FRUTI SABOR LTDA.
Parque Industrial del Quindío
Calarcá (Quindío)

L.S.F.

REGISTRO

Corte por la línea para un vaso de jugo. Agregue leche o agua al gusto.

MANTENGASE CONGELADO

Peso aprox. 300 g.



**PULPA EDULCORADA
DE LULO**

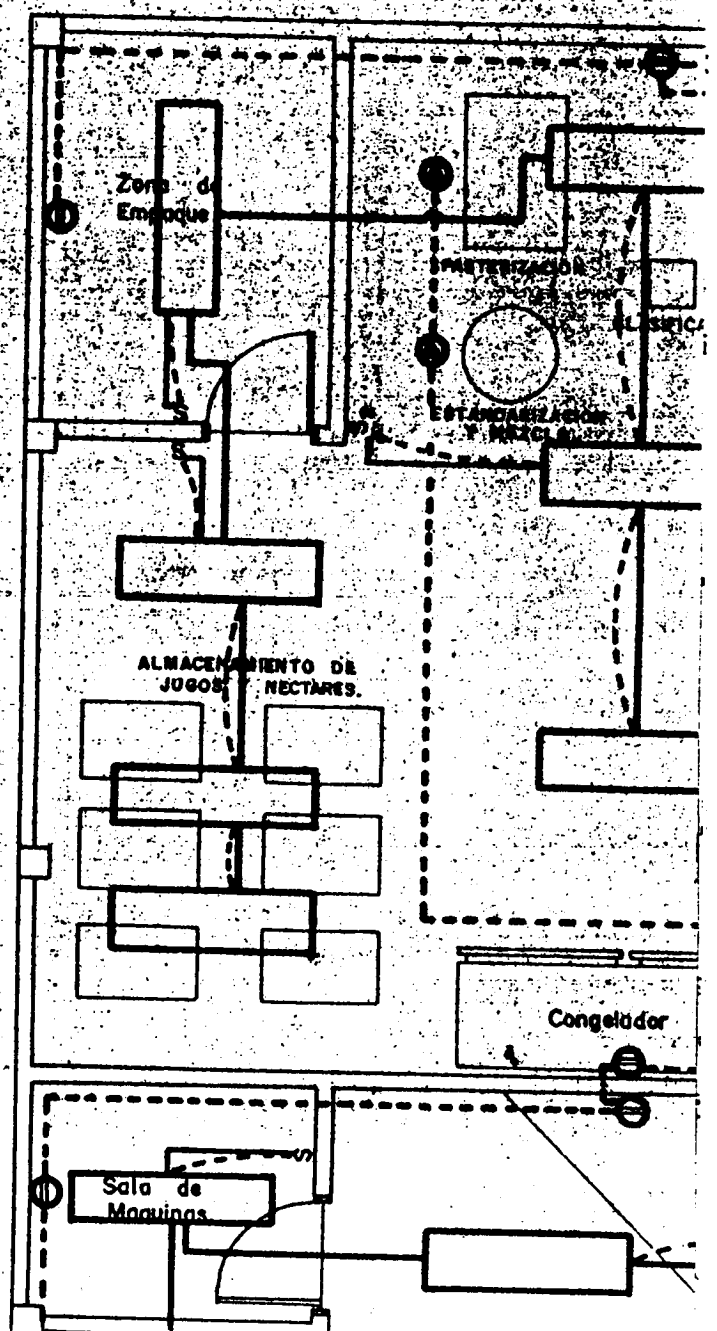
PRODUCIDO POR:
FRUTI SABOR LTDA.
Parque Industrial del Quindío
Calarcá (Quindío)

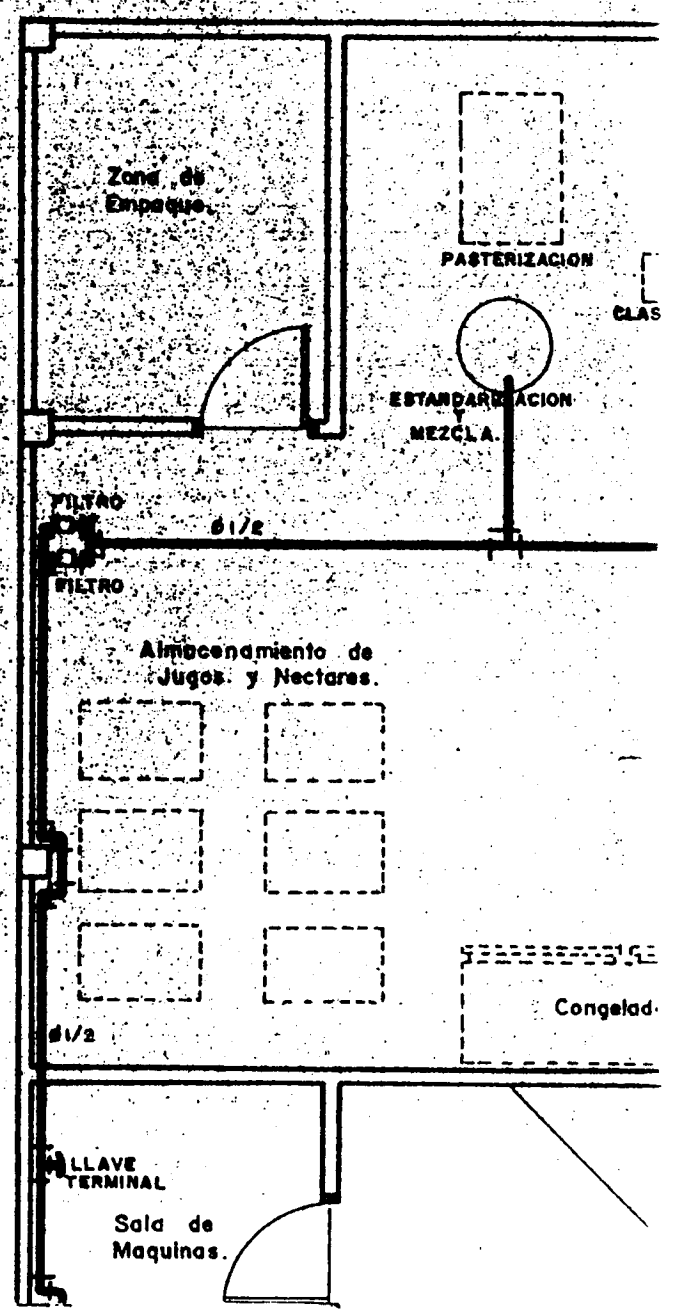
L.S.F.

REGISTRO



APENDICE 4: PLANOS DE LA PLANTA PROCESADORA





ANEXOS

ANEXO 1. ANALISIS DE RESULTADOS DE LA CARACTERIZACION DE
LOS HIBRIDOS DE LULO P32005 HFG, 585024 HO F +
G Y 585024 HO

ANALISIS FISICO

En tamaño y peso, el lulo de castilla sombra supera las otras variedades (seguido por castilla luz) haciéndolo el más atractivo desde el punto de vista óptico, sin embargo, su rendimiento en masa aprovechable es pobre, ya que presenta el menor porcentaje de jugo entre todas las variedades.

De los tres híbridos el de mayor peso y tamaño es el P32005 HFG mayor sombra que luz.

En todas las variedades, tanto castilla como híbridos, los frutos de exposición a sombra presentan mayor peso que los de exposición a luz, lo que infiere una relación directa entre la sombra y el peso del fruto, que podría explicarse por la menor evapotranspiración del agua.

De todas las variedades, el de mayor porcentaje de jugo fue el P32005 HFG, mayor luz que sombra, lo que lo perfila como el de mayor rendimiento por unidad de peso para un posible aprovechamiento industrial.

DEL ANALISIS QUIMICO

- *Proteína y grasa:* El contenido de grasa y proteína del jugo y la cáscara de todas las variedades analizadas presentan valores muy bajos y no constituyen un aporte nutritivo significativo de estos dos componentes dentro de una dieta normal para humanos y/o animales.

- *Fibra:* El contenido de fibra del jugo de las variedades analizadas no es significativo como aporte nutritivo dentro de una dieta. El contenido de fibra en base húmeda de la cáscara oscila entre 3 y 5.6% lo que podría constituir un aporte significativo dentro de una dieta balanceada para animales poligástricos, ya sea en fresco o previa deshidratación.

- *Cenizas y minerales:* El contenido de cenizas del jugo es menor que el de la cáscara para las variedades analizadas, los valores oscilan entre 0.55 y 0.67% para el jugo y 1.0 y 1.53% para la cáscara.

El contenido de calcio, fósforo, potasio es mayor en la cáscara que en el jugo de las variedades analizadas, caso contrario ocurre con el hierro. Los valores encontrados son muy bajos y no representan un aporte significativo dentro de una dieta normal, de acuerdo a los requerimientos diarios para adultos recomendados por la FAO y OMS que son del orden de:

CALCIO	800 mgr/día
POTASIO	3.900 mgr/día
FOSFORO	1.000 mgr/día
HIERRO	10-15 mgr/día

- Grados Brix, azúcares y acidez: Sé analizan conjuntamente estos componentes debido a su interretación ya que como se mencionó, los sólidos solubles (indicado por los grados Brix) están representados principalmente por azúcares y ácidos, entre el 81 y el 91% para las variedades aquí analizadas. Este resultado es comparable al 85% reportado para cítricos, la relación entre azúcares y acidez es inversa.

La variedad P32005 Luz es la que presenta mayores contenidos de Briz y azúcares (10,4°Brix y 7.6% de azúcares) y por lo tanto menor acidez (1.84%) lo que la califica como la variedad de mayor grado de dulzor, seguida en esta escala por la variedad 585024 HO F+G Luz, y ocupando el último lugar la variedad casfiila

sombra con un bajo contenido en azúcares (2.02%) y elevada acidez (3.65%).

Para cada variedad siempre es mayor la concentración de azúcares en la exposición a la luz que a la sombra; esto es lógico teniendo en cuenta el efecto catalizador de la luz sobre el proceso de conversión de almidón a azúcares en los frutos.

Al calcular el rendimiento de azúcar por cada fruto, el P32005 HFG luz supera lejos al resto de variedades, como se consignan a continuación:

Variedad	Exposición	Rendimiento de Azúcar (g/fruto)
P32005 HFG	Luz	234
	Sombra	167
585024 HO	Luz	115
	Sombra	57
585024 HO F+G	Luz	166
	Sombra	75
Castilla	Luz	160
	Sombra	78

- pH: Está relacionado inversamente con la acidez titulable, la muestra menos ácida presenta el mayor pH, en los frutos analizados correspondió al híbrido P32005 HFG luz lo que nos reafirma nuevamente sus excelentes cualidades fisiológicas para la industrialización.

El fruto mas ácido y de menor pH correspondió al lulo de casfilla sombra.

- Vitamina C: Como en los azúcares es claro el efecto positivo de la luz sobre este componente considerado un poderoso antioxidante y de gran valor nutritivo.

La variedad de mayor concentración de vitamina C fue el 585024 HO F+G 44.5 mgr/100 gr. de muestra, el de menor concentración fue el P32005 HFG composición en la cual resultó deficiente esta variedad que lideraba la mayoría de las propiedades analizadas.

Sin embargo, es de anotar que en el transcurso de la manipulación del jugo para los análisis no fueron visibles fenómenos de pardeamiento.

USOS POTENCIALES

Dadas las características de porcentaje de jugo, porcentaje de acidez, porcentaje de azúcares totales y bajo nivel de pardeamiento encontradas en el híbrido de lulo P32005 HFG, luz el jugo de esta variedad podría ser utilizado para preparar:

- * Jugo natural pasteurizado
- * Jugo concentrado, con mínimo 50°Brix, como base para dulces o rellenos de bananas
- * Néctar dulce con grados Brix del 12° - 14°
- * Néctar ácido con grados Brix del 7° - 80°
- * Licor o bebidas fermentadas
- * Pulpa congelada con o sin edulcorante

- * Pulpa como base para elaboración de mermeladas, compotas, jaleas o bocadillo utilizando su propia cáscara como fuente de pectina

Por su grado de acidez, el jugo del híbrido 585024 HO cultivado a la luz podría ser utilizado para mezcla con jugos de otras frutas menos ácidas, servir de bases para salsas o yogurt, helados o agridulces para carnes.

Las características del pH, porcentaje de acidez y azúcares totales del jugo del híbrido 585024 podrían mejorarse con mezcla de jugos del P32005 HFG.

El híbrido 585024 HO F+G variedad sombra se podría utilizar entero para la elaboración de mermeladas, compotas, jaleas o bocadillos, debido al contenido alto de pectina de su cáscara.

Se podría utilizar la mezcla de pulpa más cáscara de los híbridos P32005 HFG luz y 585024 HO F+G para la elaboración

de mermeladas o compotas, sin necesidad de utilizar pectina extra.

La cáscara de los híbridos analizados se podrían utilizar para un ensilaje y ser utilizado en la alimentación de ganado vacuno, dado su alto contenido de fibra y pectina.

La cáscara podría deshidratarse y ser usada como fuente de fibra para alimentación de cerdos o aves.

CONCLUSIONES

- Por sus mejores características físicoquímicas como son: % de jugo, % de azúcares, % de acidez y pH, el híbrido P32005 HFG se perfila como el de mayores posibilidades tanto para su comercialización en fresco como para su industrialización. Su única desventaja frente al resto de variedades es su menor contenido en vitamina C, y además su menor tamaño y peso frente al lulo de castilla.

- Aunque el lulo de castilla presenta mayor tamaño y peso que las demás variedades, también es el de menor porcentaje de jugo y azúcares y el de mayor acidez.
- Un fruto del P32005 HFG luz aun siendo más pequeño que el de castilla tiene mayor cantidad absoluta (grs) de azúcar.
- Se manifiesta un efecto positivo de la exposición a la luz sobre la conversión de azúcares, la concentración de vitamina C y la reducción de la acidez.
- La exposición a sombra parece tener un efecto positivo sobre el peso del fruto.

RECOMENDACIONES

- Realizar pruebas toxicológicas al jugo de los híbridos, ya que es reconocida la presencia de alcaloides en algunas variedades del lulo.

- Realizar estudio organoléptico a los jugos referidos.
- Explorar la posibilidad de usar la cáscara de las variedades analizadas como un insumo en la formulación de alimentos para animales.
- Simular algunos procesos a nivel de laboratorio con las diferentes variedades con el objeto de analizar la susceptibilidad a fenómenos de pardeamiento.

ANEXO 2: ACUERDO 015 JUNIO 8 DE 1995



MUNICIPIO DE CALARCA
CONCEJO

ACUERDO No. 015
(Junio 8 de 1.995)

"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto Extraordinario No. 213 de 1.992, Código de Rentas, del municipio de Calarcá"

EL HONORABLE CONCEJO MUNICIPAL DE CALARCA QUINDIO, en uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por los Artículos 313 de la Constitución Nacional, 32 de la Ley 136 de 1.994, y 38 y 39 de la Ley 14 de 1.983,

ACUERDA:

ARTICULO PRIMERO: Los numerales 6, 8 y 11 del Artículo 56 del Decreto 213 de 1.992, Código de Rentas, EXENCIONES del pago del Impuesto de Industria y Comercio, quedarán así:

- 6) Los establecimientos educativos públicos, las entidades de beneficencia, las culturales y deportivas, los sindicatos, las asociaciones de profesionales y gremiales sin ánimo de lucro, los partidos políticos y los hospitales adscritos al sistema nacional de salud (Literat d, numeral 2 del Artículo 39 de la Ley 14 de 1.983).
- 8) Los establecimientos públicos, las superintendencias y las empresas industriales y comerciales del estado expresamente exoneradas por la Ley.
- 11) Las casetas de acción comunal.

ARTICULO SEGUNDO: Los numerales 9 y 10 del Artículo 56 del Decreto 213 de 1.992, Código de Rentas, quedarán así:

9) ACTIVIDAD INDUSTRIAL:

9.1 EN EL PARQUE INDUSTRIAL DEL QUINDIO

Cualquier industria nueva que se asiente en las instalaciones del Parque Industrial del Quindio estará exenta del impuesto de Industria y Comercio por un periodo de diez (10) años, contados a partir de la obtención de la patente de funcionamiento, en los siguientes términos:



MUNICIPIO DE CALARCA
CONCEJO

ACUERDO No. 015
(Junio 8 de 1.995)

"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 213 de 1.992 ... " Hoja No. 2

- a) Si la mano de obra directa local utilizada corresponde al setenta por ciento (70%) o más, la exoneración será en el cien por ciento (100%) del valor del impuesto.
- b) Si la mano de obra directa local utilizada es igual o superior al sesenta por ciento (60%) e inferior al setenta por ciento (70%) la exoneración será en el ochenta por ciento (80%) del valor del impuesto.
- c) Si la mano de obra directa local utilizada es igual o superior al cincuenta por ciento (50%) e inferior al sesenta por ciento (60%) la exoneración será en el sesenta por ciento (60%) del valor del impuesto.
- d) Si la mano de obra directa local utilizada es menor al cuarenta por ciento (40%) la exoneración será en el cuarenta por ciento (40%) del valor del impuesto.

9.2 EN LOS DEMAS SECTORES DEL MUNICIPIO

Cualquier industria nueva que se asiente en la jurisdicción del municipio de Calarcá, por fuera del Parque Industrial del Quindío, estará exenta por un término de cinco (5) años previo el cumplimiento de los términos establecidos en los literales a), b), c) y d) del numeral 9.1 del presente artículo, contados a partir de la obtención de la patente de funcionamiento.

PARAGRAFO 1: Se entiende por mano de obra directa local aquella que esté representada por personas que acrediten una residencia fija mínima a dos (2) años continuos en el municipio de Calarcá.

PARAGRAFO 2: La Secretaria de Hacienda municipal verificará el cumplimiento de las condiciones del presente artículo y determinará el porcentaje de exoneración del Impuesto de Industria y Comercio a que haya lugar, previo el concepto favorable del CONSEJO MUNICIPAL DE POLITICA FISCAL, CONFIS.



MUNICIPIO DE CALARCÁ
CONCEJO

ACUERDO No. 015
(Junio 8 de 1.995)

"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 213 de 1.992 ... " Hoja No. 3

10) ACTIVIDAD COMERCIAL

Cuando se trate de actividad comercial nueva que genere por lo menos cinco (5) empleos directos, tendrá una exoneración del Impuesto de Industria y Comercio por un término de tres (3) años, contados a partir de la obtención de la patente de funcionamiento.

ARTICULO TERCERO: Exonérese por el término de diez (10) años, del Impuesto Predial Unificado a todas las construcciones que con fines industriales se edifiquen en los predios del Parque Industrial del Quindío.

PARAGRAFO: Para la obtención de la exoneración prevista en el presente artículo se requerirá del certificado de terminación de la construcción expedido por el Departamento municipal de Planeación.

ARTICULO CUARTO: Exonérese por el término de dos (2) años, contados a partir de la fecha de sanción del presente acuerdo, del Impuesto Predial Unificado a la Sociedad Parque Industrial del Quindío S.A., de los predios que posea en el Parque Industrial del Quindío.

ARTICULO QUINTO: Exonérese del Impuesto de Construcción a las personas naturales o jurídicas que edifiquen en los terrenos del Parque Industrial del Quindío durante los próximos cinco (5) años, contados a partir de la sanción del presente acuerdo.

ARTICULO SEXTO: Exonérese del pago del Impuesto Predial Unificado, las edificaciones principales dedicadas al culto religioso, ubicadas en la jurisdicción del municipio de Calarcá, siempre y cuando cumplan con las siguientes condiciones:

- 1) Que el bien sea de propiedad de la Iglesia o confesión religiosa que solicita la exoneración.



MUNICIPIO DE CALARCA
CONCEJO

ACUERDO No. 015
(Junio 8 de 1.995)

"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 213 de 1.992 ... " Hoja No. 4

- a) Que la iglesia o confesión religiosa tenga Personería Jurídica vigente, reconocida por la autoridad competente.
- b) Que el predio para el cual se otorga la exención se dedique exclusivamente al culto.

ARTICULO SEPTIMO: El artículo 26 del Código de Rentas quedará así:

La oficina de Planeación municipal comunicará al I.G.A.C. de todas las construcciones que se levanten en el municipio, especificando número catastral del predio, dirección, nombre del propietario, área del predio, área construida, clase de edificación y presupuesto de la obra, para efectos del reavalúo catastral.

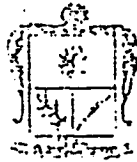
ARTICULO OCTAVO: El Artículo 275 del Código de Rentas, quedará así:

Los establecimientos comerciales, industriales o de servicios que inicien operaciones dentro de la jurisdicción del municipio de Calarcá deberán obtener la correspondiente licencia de funcionamiento a más tardar dentro de los ciento ochenta (180) días del inicio de labores, para lo cual las autoridades municipales expedirán una licencia provisional.

La licencia de funcionamiento deberá ser renovada cada año, antes del 30 de abril, o cuando el establecimiento sufra cambio de dueño, razón social, dirección, o la actividad principal del negocio respectivo sufra alguna variación sustancial.

PARAGRAFO: En caso de presentarse alguna circunstancia que motive justificadamente la ampliación del término de que trata el párrafo segundo de este artículo, el Alcalde podrá ampliarlo mediante acto administrativo por el término que considere conveniente.

ARTICULO NOVENO: Suprimase el artículo 276 del Código de Rentas del municipio.



MUNICIPIO DE CALARCA
CONCEJO

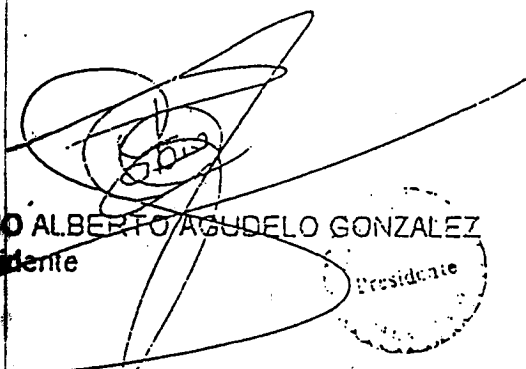
ACUERDO No. 015
(Junio 8 de 1.995)

"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 213 de 1.992 ... " Hoja No. 5

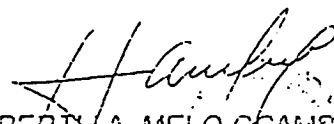
ARTICULO DECIMO: El presente acuerdo rige a partir de su sanción y promulgación.

COMUNIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE

Dado en el salón de sesiones del Honorable Concejo municipal de Calarcá, a los ocho (8) días del mes de junio de mil novecientos noventa y cinco (1.995).

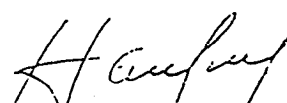

MARIO ALBERTO AGUDELO GONZALEZ
Presidente

Presidente


HEBERTH A. MELO OCAMPO
Secretario General

Secretario General

CERTIFICO: Que el presente Acuerdo No. 015 de junio 8 de 1.995, fue discutido y aprobado por el Honorable Concejo Municipal de Calarcá Q., en sus debates reglamentarios efectuados en sesiones de días diferentes, fechas 25 de mayo y 8 de junio de 1.995.


HEBERTH ANTONIO MELO OCAMPO
Secretario General

Secretario General

ANEXO 3: NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS (659 Y 404)biblio

**PRODUCTOS ALIMENTICIOS.
FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS PROCESADAS.
NÉCTARES DE FRUTAS**

1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos y los métodos de ensayo que deben cumplir los néctares de frutas.

2. DEFINICIÓN Y DESIGNACIÓN

2.1 DEFINICIÓN

Para efectos de esta norma se establece la siguiente:

Néctar de frutas: producto elaborado con jugo, pulpa (véase la NTC 404) o concentrado de frutas (véase la NTC 1364), al que se ha adicionado agua, edulcorantes naturales, y se le pueden agregar o no, los aditivos permitidos por la autoridad competente.

2.2 DESIGNACIÓN

Los néctares de frutas se designan con las palabras "néctar de ...", seguido del nombre de la fruta de la cual proceden

3. CONDICIONES GENERALES

3.1 Los néctares de frutas deben ser líquidos libres de materias y sabores extraños.

3.2 Los néctares de frutas deben tener color uniforme, olor y sabor semejantes al de la(s) fruta(s) de la(s) cual(es) proceden.

3.3 En los néctares de frutas no se permite la adición de aromatizantes artificiales ni de almidón.

Nota. Cuando se elaboran a partir de concentrados de frutas, se permite la adición de ésteres naturales.

3.4 En los néctares de frutas se admite un máximo de 10 defectos visibles tales como: receptáculos, pedúnculos, hojas, semillas, cáscaras o piel y partículas extrañas, no mayores de 2 mm en 10 cm³ de muestra.

3.5 Los estabilizantes, colorantes, acidulantes y antioxidantes que se pueden adicionar a los néctares de frutas, son los permitidos por la autoridad competente.

4. REQUISITOS

4.1 Los néctares de frutas deberán cumplir con los requisitos fisicoquímicos indicados en la Tabla 1.

4.2 Los néctares de frutas pasterizados, con duración máxima de 30 días, deberán cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la Tabla 2.

4.3 El contenido máximo permitido de metales pesados, en los néctares de frutas, será el indicado en la Tabla 4.

4.4 En los néctares de frutas no se admitirá la presencia de insectos, o de fragmentos de éstos, en 100 cm³ de muestra.

5. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

5.1 TOMA DE MUESTRAS

Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTC 1236.

5.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos.

Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

6. ENSAYOS

6.1 DETERMINACIÓN DEL pH Y DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES.

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 440.

6.2 DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE INSECTOS Y RESTOS DE INSECTOS.

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 285.

6.3 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

6.3.1 Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con lo indicado en la GTC 3, Parte 2.

- Recuento de microorganismos mesofílicos.
- NMP de coliformes totales.
- NMP de coliformes fecales.

6.3.2 La determinación de esporas clostridium sulfito reductor se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 3644.

6.4 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ARSÉNICO

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la GTC 1, numeral 1.16.

6.5 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE COBRE

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la GTC 1, numeral 3.6.

6.6 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE PLOMO

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la GTC 1, numeral 12.1

6.7 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ÁCIDO BENZOICO, SÓRBICO O SUS SALES

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la GTC 1, numerales 1.9 y 1.11.

7. ROTULADO Y ENVASE

7.1 ROTULADO

Deberá cumplir con lo indicado en la NTC 512, además, podrá contener otra información que la autoridad competente estime conveniente o que el fabricante solicite y sea aprobada por dicha autoridad.

Notas:

1. En el producto elaborado con dos o más frutas, deberá aparecer en el rótulo el nombre de las frutas utilizadas.
2. Los néctares de frutas podrán llevar en el rótulo la frase "100% natural", solamente cuando al producto no se le adicionen aditivos, con excepción del ácido ascórbico.

7.2 ENVASE

Los néctares de frutas se deberán envasar en recipientes elaborados con materiales que aseguren su conservación e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

8. APÉNDICE

8.1 NORMAS QUE SE DEBEN CONSULTAR

NTC 285 Frutas, legumbres y hortalizas procesadas. Mermelada de frutas.

NTC 404 Productos alimenticios. Frutas, legumbres y hortalizas procesadas. Jugos y pulpas de frutas.

NTC 440 Productos alimenticios. Métodos de ensayo.

NTC 512 Industrias alimentarias. Productos alimenticios. Rotulado.

NTC 1236 Alimentos envasados. Toma de muestras e inspección.

NTC 1364 Productos alimenticios. Frutas, legumbres y hortalizas procesadas. Concentrados de frutas.

GTC 1 Manual de métodos analíticos para el control de calidad en la industria alimentaria.

GTC 3 Parte 2. Control microbiológico de la leche y productos lácteos.

Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos para los néctares de frutas

Requisitos	Valor
Sólidos solubles expresados en grados brix a 20°C (lectura refractométrica), mínimo	10
pH a 20°C, máximo	4,0
Antioxidante: Ácido ascórbico en mg/kg, máximo	400,0
Conservantes en mg/kg (máximo):	1 000
Ácido sórbico y sus sales	1 000
Ácido benzoico y sus sales	1 250
En mezcla	10
Anhídrido sulfuroso	

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para los néctares de frutas pasterizados, con duración máxima de 30 días

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesofílicos/cm ³	3	1 000	3 000	1
NMP coliformes totales/cm ³	3	9	29	1
NMP coliformes fecales/cm ³	3	< 3	-	0
Recuento de esporas Clostridium sulfito reductor/cm ³	3	< 10	-	0
Recuento de hongos y levaduras/cm ³	3	100	200	1

Nota. Una duración máxima de 30 d indica que el producto se debe refrigerar para su conservación.

Notas:

- Los néctares de frutas que sean sometidos a proceso de esterización debe comprobarse su esterilidad comercial para lo cual deben cumplir con el siguiente ensayo: se incuban en sus envases originales, dos (2) muestras del producto a una temperatura de 37°C y otras dos (2) muestras a una temperatura de 55°C, durante 10 d. Después de transcurrido este tiempo, ninguna de las muestras debe presentar crecimiento microbiano
- A los néctares no se permite agregar sustancias conservantes. Sólo si se han fabricado a partir de jugos, pulpas o concentrados conservados previamente, se adiciona una cantidad de sorbato de potasio, benzoato de sodio o anhídrido sulfuroso(véase la Tabla 1), al producto terminado, teniendo en cuenta la cantidad que aporte la materia prima, se excluyen los néctares de frutas que han sido sometidos a esterización los cuales no necesitan sustancias conservantes.

Donde:

n= número de muestras por examinar.

m= índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.

M= índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.

c= número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.

<= se lee menor que ...

Tabla 3. Metales pesados permitidos

Metal	Valor
Arsénico, expresado como As en mg/kg, máximo	0,1
Cobre, expresado como Cu en mg/kg, máximo	10
Estaño, expresado como Sn en mg/kg, máximo	150
Plomo, expresado como Pb en mg/kg, máximo	2

PRODUCTOS ALIMENTICIOS.**FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS PROCESADAS. JUGOS Y PULPAS DE FRUTAS**

1994-04-20

1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos y los ensayos que deben cumplir los jugos y las pulpas de frutas.

2. DEFINICIONES, CLASIFICACION Y DESIGNACION**2.1 DEFINICIONES**

Para efectos de esta norma se establecen las siguientes:

2.1.1 Jugo de frutas: es el producto líquido no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido a partir de frutas frescas, sanas, maduras y limpias.

2.1.2 Pulpa o puré de frutas: es el producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido a partir de frutas frescas, maduras, sanas y limpias.

También se consideran jugos y pulpas los productos obtenidos a partir de jugos y pulpas concentrados o deshidratados, a los cuales se les ha agregado solamente agua en tal cantidad, que restituya la eliminada en el proceso.

2.1.3 Jugos y pulpas edulcorados naturalmente: son aquellos productos a los cuales se les ha adicionado como máximo el 40% de edulcorantes naturales o sus mezclas, expresados como azúcares totales.

2.2 CLASIFICACION

Los jugos y las pulpas de frutas se clasifican, de acuerdo con el método de conservación empleado, en:

- Congelados
- Pasterizados
- Esterilizados

2.3 DESIGNACION

2.3.1 Los jugos y las pulpas de frutas se designan con las palabras "jugo de ...", o "pulpa de...", seguidas del nombre de la fruta utilizada en su elaboración.

2.3.2 Los jugos y las pulpas edulcorados se designarán con las palabras "jugo edulcorado de..." o "pulpa edulcorada de...", seguidas del nombre de la fruta utilizada en su elaboración.

CONDICIONES GENERALES

- 3.1 Los jugos y las pulpas de frutas deben estar libres de materias extrañas y de defectos tales como: receptáculos, hojas, semillas, trozos de cáscaras, insectos y partes de éstos.
- 3.2 Se admite una separación de fase, y la presencia mínima de trozos de partículas propias de la fruta utilizada.
- 3.3 En los jugos y pulpas congelados, se permite la adición de antioxidantes según lo establecido por el Ministerio de Salud.
- 3.4 En los jugos y pulpas no congelados y en los edulcorados, se permite la adición de conservantes, según lo establecido por el Ministerio de Salud.
- 3.5 Los jugos y las pulpas de frutas deben conservar el color, sabor y olor característicos de las frutas de las cuales proceden.
- 3.6 En los jugos o las pulpas de frutas cítricas no se permite la adición de sustancias que modifiquen su naturaleza, salvo la sacarosa, la dextrosa y el jarabe de glucosa hasta un 5% (con excepción del jugo de limón, al que no se le permite ninguna adición) y cualquiera de los siguientes ácidos orgánicos: cítrico, tartárico y málico, solos o en mezclas, en cantidades estrictamente necesarias para ajustar la relación entre los ácidos solubles y la acidez titulable.
- 3.7 Los jugos y las pulpas de frutas deben elaborarse en condiciones sanitarias apropiadas, con frutas maduras, frescas, sanas y prácticamente libres de residuos de plaguicidas y de otras sustancias eventualmente nocivas. Igualmente, cuando son preparadas a partir de concentrados o frutas previamente elaboradas o conservadas, éstos deben reunir las condiciones mencionadas anteriormente.

3.8 El producto no puede ser coloreado ni aromatizado artificialmente.

4. REQUISITOS

- 4.1 Los jugos de frutas deberán cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 1.
- 4.2 Las pulpas de frutas deberán cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 2.
- 4.3 Los jugos y las pulpas edulcoradas deberán cumplir con los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos indicados en las tablas 3 y 6 respectivamente.
- 4.4 Los jugos y pulpas sometidos al proceso de esterilidad comercial deben cumplir con el ensayo de esterilidad.
- 4.5 Los jugos y las pulpas de frutas de acuerdo con su clasificación, deberán cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en las tablas 4 y 5.
- 4.6 Los contenidos máximos permitidos en los jugos y en las pulpas de frutas para metales pesados, serán los indicados en la Tabla 7.

5. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACION O RECHAZO

5.1 TOMA DE MUESTRAS

Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTC 1236.

5.2 ACEPTACION O RECHAZO

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechazará el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre

las muestras reservadas para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para rechazar el lote.

6. ENSAYOS

6.1 Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con lo indicado en la NTC 440.

- Acidez titulable.

- Sólidos solubles.

- pH.

- Azúcares totales.

- Recuento de hifas (método de Howard).

6.2 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE COBRE

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 1659.

6.3 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE PLOMO

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 2433.

6.4 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE ARSENICO

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 2433.

6.5 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE ESTAÑO

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 1322.

6.6 E N S A Y O S MICROBIOLÓGICOS

6.6.1 Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con lo indicado en la NTC 1325:

- Recuento de microorganismos mesofílicos

- NMP de coliformes totales

- NMP de coliformes fecales

6.6.2 La determinación de hongos y levaduras se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 285.

6.6.3 La determinación de esporas clostridium sulfito reductor se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 1322.

6.6.4 Ensayo de esterilidad. Se incuban en sus envases originales, dos muestras a 32°C y dos muestras a 55°C, durante diez días, al cabo de los cuales no deben presentar crecimiento microbiano.

7. ROTULADO Y EMBALAJE

7.1 ROTULADO

Deberá cumplir con lo indicado en la NTC 512, y además, aparecer en forma legible las siguientes indicaciones:

- Ingredientes

- Registro sanitario

- Masa en unidades del sistema internacional.

Nota 1. Los jugos y las pulpas de frutas deberán llevar en el rótulo la frase "100% natural", solamente cuando al producto no se le han adicionado aditivos, con excepción del ácido ascórbico.

Nota 2. En los productos elaborados con dos o más frutas, se deberán indicar en el rótulo los nombres de las frutas utilizadas.

Nota 3. Cuando los jugos o pulpas de frutas son preparados a partir de concentrados o deshidratados, se deberá incluir en el rótulo la palabra "reconstituido".

7.2 EMBALAJE

Los jugos y las pulpas de frutas edulcoradas y sin edulcorar, se deberán empacar en recipientes elaborados con materiales que aseguren su conservación e higiene durante el almacenamiento, el transporte y el expendio.

8. APENDICE

8.1 NORMAS QUE SE DEBEN CONSULTAR

NTC 285 Mermeladas de frutas.

NTC 440 Productos alimenticios. Métodos de ensayo.

NTC 512 Industrias alimentarias. Productos alimenticios. Rotulado.

NTC 1325 Industrias alimentarias. Productos cármicos procesados (no enlatados).

NTC 1659 Agua. Agua potable. Determinación de cobre.

NTC 1236 Alimentos envasados. Toma de muestras e inspección.

NTC 1322 Conservas de pescado. Métodos de análisis.

NTC 2433 Industrias alimentarias. Fosfato de calcio monobásico.

8.2 ANTECEDENTE

Ministerio de Salud. Resolución 7992 de 1991.

TABLA 1. REQUISITOS PARA LOS JUGOS DE FRUTAS

Frutas	Requisitos	Acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro en % mínimo	Sólidos solubles expresados en grados Brix (°Bx) a 20°C (lectura refractométrica)**
Curuba		1,0	8,0
Gulupa		4,0	15,0
Limón*		4,5	6,0
Lulo		1,0	6,0
Mandarina*		0,5	9,0
Maracuyá		1,8	12,0
Mora		0,8	6,5
Naranja*		0,5	9,0
Piña		0,3	10,0
Toronja*		0,7	8,0
Uva		1,0	12,0

* Cítricos

** Brix natural de la fruta

TABLA 2. REQUISITOS PARA LAS PULPAS DE FRUTAS

Frutas	Requisitos	Acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro en % mínimo	Sólidos solubles expresados en grados Brix (°Bx) a 20°C (lectura refractométrica)**
Banano		0,3	18,0
Durazno		0,3	11,5
Fresa		0,65	7,0
Guanábana		0,2	13,0
Guayaba		0,5	8,0
Mamey		0,2	13,0
Mango		0,3	12,5
Manzana		0,4	10,0
Papaya		0,05	7,0
Pera		0,2	10,0
Tamarindo		1,0	18,0
Tomate de árbol		1,6	10,0

** Brix natural de la fruta

TABLA 3. REQUISITOS PARA LOS JUGOS Y LAS PULPAS DE FRUTAS EDULCORADOS

Requisitos	Valores	
	Mínimo	Máximo
Sólidos solubles expresados en grados Brix a 20°C (lectura refractométrica)	43,6	--
Azúcares totales expresados en porcentaje	--	40,0
pH a 20°C	--	4,0
Contenido de fruta a su brix natural	60	--

TABLA 4. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LOS JUGOS Y LAS PULPAS DE FRUTAS CONGELADOS

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesofílicos/g	3	20 000	50 000	1
NMP coliformes totales/g	3	9	29	1
NMP coliformes fecales/g	3	< 3	--	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/g	3	< 10	--	0
Recuento de hongos y levaduras/g	3	1 000	3 000	1
Recuento de hifas (método de Howard), máximo	20 campos positivos por 100 campos			

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS
 INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS

TABLA 5. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LOS JUGOS Y LAS PULPAS DE FRUTAS PASTERIZADOS

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesofílicos/g	3	1 000	3000	1
NMP coliformes totales/g	3	< 3	--	0
NMP coliformes fecales/g	3	< 3	--	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/g	3	< 10	--	0
Recuento de hongos y levaduras/g	3	100	200	1

TABLA 6. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LOS JUGOS Y LAS PULPAS DE FRUTAS EDULCORADOS

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesofílicos/g	3	500	800	1
NMP coliformes totales/g	3	< 3	--	0
NMP coliformes fecales/g	3	< 3	--	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/g	3	< 10	--	0
Recuento de hongos y levaduras/g	3	10	50	1

Donde:

- n = número de muestras por examinar
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad
- c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M
- < = léase menor a ...

TABLA 7. METALES PESADOS PERMITIDOS

Metal	Contenido máximo en mg/kg
Arsénico expresado como As	0,1
Cobre expresado como Cu	5,0
Estaño expresado como Sn	150,0
Plomo expresado como Pb	0,3