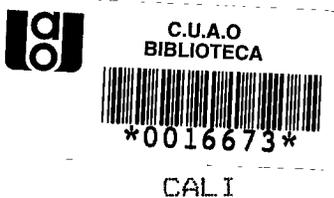


*Donación - Omar Mejía y Liliana Vesga - 16-06-89*

INDUSTRIALIZACION DE LAS FRUTAS TROPICALES

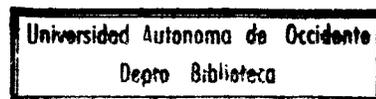
OMAR MEJIA PALACIO  
LILIANA VESGA URIBE

*70001652*



CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE  
DIVISION DE INGENIERIAS  
PROGRAMA DE INDUSTRIAL

1989



115603

INDUSTRIALIZACION DE LAS FRUTAS TROPICALES

OMAR MEJIA PALACIO

LILIANA VESGA URIBE

CALI

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISION DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INDUSTRIAL

1989

INDUSTRIALIZACION DE LAS FRUTAS TROPICALES

OMAR MEJIA FALACIO

LILIANA VESGA URIBE

Trabajo de grado presentado  
como requisito para optar al  
titulo de Ingeniero  
Industrial.

Director: NELSON CASTELLAR P.

CALI

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

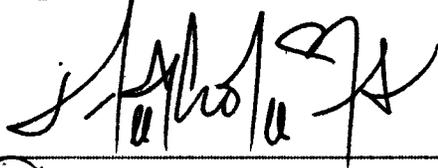
DIVISION DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INDUSTRIAL

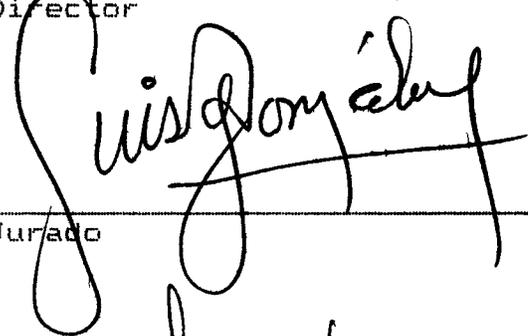
1989

+  
634.6  
M516i  
e.1

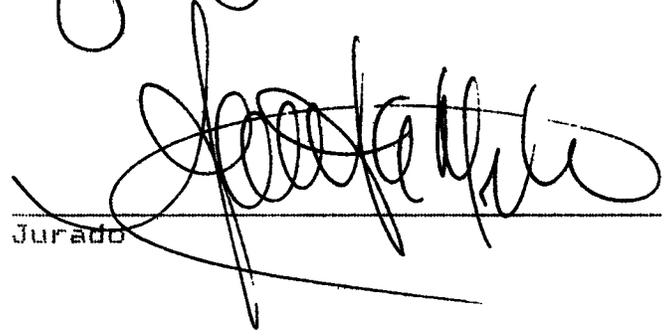
Aprobado por el Comité de Trabajo  
de Grado en cumplimiento de los  
requisitos exigidos por la  
Corporación Universitaria Autónoma  
de Occidente para otorgar el título  
de Ingeniero Industrial.



Director



Jurado



Jurado

Cali, Junio de 1989

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. EL MARACUYA	3
1.1 LA FRUTA	3
1.1.1 Origen	3
1.1.2 Fisiología	3
1.1.3 Propagación	4
1.1.4 Cosecha	4
1.1.5 Valor nutritivo	5
1.2 PRODUCCION EN COLOMBIA	5
1.2.1 Zona de cultivo	5
1.2.2 Epocas de producción	7
1.2.3 Productores	8
1.2.4 Clasificación por calidad	10
1.2.5 Producción en el Valle	11
1.2.6 Incrementos en los cultivos	13
2. MERCADO	14
2.1 MERCADO NACIONAL	15
2.1.1 Oferta de Maracuyá	15

2.1.2	Demanda de Maracuyá	15
2.1.3	Canales de distribución	21
2.2	MERCADO INTERNACIONAL	25
2.2.1	Características del mercado	26
2.2.1.1	Usuarios finales de la industria	26
2.2.1.2	Referencias del consumidor	28
2.2.2	Requisitos del mercado	29
2.2.3	Competencia	30
2.2.4	Canales de distribución	30
2.2.5	Perspectivas de exportación	30
2.2.6	Metas de exportación	32
2.2.2.6.1	Fundamentación de las metas	34
2.2.2.6.2	Acciones a desarrollar para el cumplimiento de las metas	34
2.3	PROBLEMAS ACTUALES	35
3.	CAPACIDAD DE PLANTA	37
3.1	DETERMINACION DEL PRODUCTO FINAL	37
3.1.1	Características de los productos	38
3.1.2	Presentación del producto	38
3.1.2.1	Envase	38
3.1.2.2	Etiqueta	40
3.1.2.3	Cajas	40
3.1.3	Rendimiento	41
3.2	DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE PLANTA	42
3.2.1	Factores determinantes del tamaño	45

3.3 PROGRAMACION DE LA PRODUCCION	47
4. PROCESO DE PRODUCCION	53
4.1 DESCRIPCION DEL PROCESO	53
4.1.1 Recolección y empaque	54
4.1.2 Recepción y pesaje	54
4.1.3 Selección	54
4.1.4 Maduración	54
4.1.5 Lavado y desinfección	54
4.1.6 Corte y descascarado	55
4.1.7 Despulpado	55
4.1.8 Preparación de la pulpa	55
4.1.8.1 Desaireación	55
4.1.8.2 Pasteurización	56
4.1.8.3 Llenado	56
4.1.8.4 Congelación y almacenamiento	56
4.1.9 Preparación del jugo	56
4.1.9.1 Tamizado	56
4.1.9.2 Homogenizado	56
4.1.9.3 Pasteurización	58
4.1.9.4 Envasado	58
4.1.9.5 Etiqueteado, encajado y sellado	58
4.1.9.6 Almacenamiento	58
4.2 BALANCE DE MATERIALES	59
4.3 DESCRIPCION DEL PROCESO	65
4.3.1 Recepción y pesaje	65

4.3.2	Selección, clasificación y lavado	65
4.3.3	Corte y descascarado	66
4.3.4	Despulpado	67
4.3.5	Preparación de pulpas	67
4.3.6	Preparación de jugo	68
4.3.7	Equipos auxiliares	69
4.4	ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO	71
4.4.1	Tina de prelavado y mesa de clasificación	71
4.4.2	Tanque de lavado y mesa de selección	72
4.4.3	Guillotinas	73
4.4.4	Mesa de preparación	75
4.4.5	Molino despulpador	75
4.4.6	Refinadora - Tamizadora	77
4.4.7	Desaireadora - Pasteurizadora	78
4.4.8	Mezclador fuera de borda	80
4.4.9	Selladora	80
4.4.10	Caldera generadora de vapor	80
4.4.11	Cuarto de congelación	81
4.4.12	Otros	82
5.	DISEÑO DE LA PLANTA	84
5.1	LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	84
5.1.1	Macrolocalización	84
5.1.1.1	Características Generales	84
5.1.1.2	Características específicas	85
5.1.2	Microlocalización	88

5.1.2.1	Localización del sitio específico	88
5.1.2.2	Tamaño del sitio	90
5.1.2.3	Localización y orientación de la planta sobre el sitio	91
5.2	DISTRIBUCION DE LA PLANTA	93
5.2.1	Forma del edificio y consideraciones del diseño	93
5.2.1.1	Techos	94
5.2.1.2	Ventanas	95
5.2.1.3	Pisos	95
5.2.1.4	Paredes	96
5.2.1.5	Puertas	97
5.2.1.6	Iluminación	97
5.2.2	Determinación del tamaño y requerimientos de áreas	98
5.2.2.1	Requerimiento de espacio para los equipos	98
5.2.2.2	Corredores y pasillos	99
5.2.2.3	Area de recibos	99
5.2.2.4	Area de despachos	102
5.2.2.5	Area de almacenaje	102
5.2.2.5.1	Almacenaje de materia prima	102
5.2.2.5.2	Almacenaje de productos en proceso	105
5.2.2.5.3	Almacenamiento de productos terminados	105
5.2.2.6	Caldera	106
5.2.2.7	Cuarto de mantenimiento	107

5.2.2.8	Manejo de residuos	107
5.2.2.9	Areas auxiliares de los empleados	108
5.2.2.9.1	Baños	108
5.2.2.9.2	Desvestideros	108
5.2.2.9.3	Comedor	108
5.2.2.9.4	Enfermería	109
5.2.2.10	Control de calidad	109
5.2.2.11	Parqueaderos	110
5.2.2.12	Oficinas	110
6.	INVERSIONES, FINANCIACION Y ANALISIS ECONOMICO	111
6.1	INVERSIONES	111
6.1.1	Activos fijos	111
6.1.1.1	Terrenos	111
6.1.1.2	Edificios y obras civiles	112
6.1.1.3	Maquinaria y Equipo	114
6.1.1.4	Muebles y Enseres	115
6.1.1.5	Instalación y montaje	116
6.1.1.6	Otros	116
6.1.1.6.1	Vehículo	116
6.1.1.6.2	Implementos de Laboratorio	117
6.1.2	Activos diferidos	118
6.1.2.1	Estudios previos	118
6.1.2.2	Gastos de constitución	118
6.1.2.3	Gastos de funcionamiento	118
6.1.2.4	Gastos de funcionamiento	118

6.1.2.5	Administración y puesta en marcha	118
6.1.3	Activos corrientes	119
6.1.3.1	Efectivo	119
6.1.3.2	Cartera	120
6.1.3.3	Inventario	120
6.1.3.3.1	Materia Prima	120
6.1.3.3.2	Producto terminado	120
6.1.3.3.3	Otros insumos	121
6.2	FINANCIACION	122
6.2.1	Fuentes y recursos a utilizar	122
6.2.1.1	Recursos propios	122
6.2.1.2	Crédito	122
6.2.2	Tabla de amortización	123
6.3	PRESUPUESTO DE VENTAS	124
6.3.1	Precio de venta	125
6.3.2	Ingresos	126
6.3.3	Ventas Netas	127
6.4	PRESUPUESTO DE GASTOS	128
6.4.1	Gastos de producción	128
6.4.1.1	Materia Prima	128
6.4.1.2	Otros insumos	129
6.4.1.3	Mano de obra directa	131
6.4.1.4	Mano de obra indirecta	132
6.4.1.5	Materiales y servicios	134
6.4.1.5.1	Energía	134

6.4.1.5.2	Agua	136
6.4.1.5.3	Teléfono	138
6.4.1.5.4	Papelera	139
6.4.1.5.5	Cafetería y accesorios de aseo	139
6.4.1.5.6	Repuestos y mantenimiento	139
6.4.1.5.7	Combustible	139
6.4.1.5.8	Servicios auxiliares	140
6.4.1.6	Empaque	140
6.4.1.7	Depreciación	142
6.4.1.8	Amortización diferida	143
6.4.1.9	Gastos de seguros	143
6.4.2	Gastos de administración y ventas	144
6.4.2.1	Gastos administrativos	144
6.4.2.2	Gastos seguros de administración	144
6.4.2.3	Impuestos	144
6.4.2.4	Gastos generales de ventas	145
6.4.3	Gastos financieros	145
6.4.4	Proyección de costos	145
6.5	ESTADO DE INGRESOS Y EGRESOS PROYECTADO	155
6.6	DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	155
6.7	INDICADORES FINANCIEROS	160
6.7.1	Margen neto de utilidades	161
6.7.2	Rendimiento de la inversión total	161
6.7.3	Rotación del activo	162
6.7.4	Periodo de recuperación de la inversión	163



## LISTA DE TABLAS

			Pág
TABLA	1	Distribución mensual de la producción de maracuyá	8
TABLA	2	Zonas de cultivo de maracuyá en el Valle	12
TABLA	3	Area sembrada, producción y rendimientos de maracuyá en el Valle.	13
TABLA	4	Comportamiento histórico de la oferta de maracuyá en Colombia.	16
TABLA	5	Proyección de la oferta de maracuyá en Colombia.	18
TABLA	6	Consumo nacional proyectado	19
TABLA	7	Consumo anual internacional del producto	20
TABLA	8	Requerimientos de materia prima	20
TABLA	9	Usuarios finales de la industria	28
TABLA	10	Metas de exportación de maracuyá procesado.	33
TABLA	11	Bases para el cálculo de las metas de exportación.	33
TABLA	12	Características del jugo de maracuyá.	39
TABLA	13	Consumo anual internacional.	44
TABLA	14	Consumo anual internacional del producto	44
TABLA	15	Requerimientos de materia prima	45

		Pág.
TABLA	16 Programa de producción, rendimiento y requerimientos de materia prima	49
TABLA	17 Capacidad de planta	51
TABLA	18 Distribución mensual de materia prima	52
TABLA	19 Características del fruto de tres variedades de maracuyá	97
TABLA	20 Cálculo de las superficies para equipos	101
TABLA	21 Dimensiones de la caja	104
TABLA	22 Costo obras civiles	112
TABLA	23 Costo de maquinaria y equipo	114
TABLA	24 Costo muebles y enseres	115
TABLA	25 Costo de instalación y montaje	116
TABLA	26 Costo implementos de laboratorio	117
TABLA	27 Costo de montaje y funcionamiento	119
TABLA	28 Costo inventario de otros insumos	121
TABLA	29 Tabla de amortización	124
TABLA	30 Ingresos brutos para pulpa	126
TABLA	31 Ingresos brutos para jugo	127
TABLA	32 Ingresos por ventas	128
TABLA	33 Proyección costos de materia prima	130
TABLA	34 Necesidades de insumos	131
TABLA	35 Costos anuales de insumos	132
TABLA	36 Costos de mano de obra	133
TABLA	37 Mano de obra indirecta	134
TABLA	38 Requerimientos de energía	135

	Pág.
TABLA 39 Costos anuales de energía eléctrica	136
TABLA 40 Consumo anual de agua	137
TABLA 41 Proyección costo consumo de agua	138
TABLA 42 Requerimientos de empaque en unidades	141
TABLA 43 Proyección costo anual empaque	142
TABLA 44 Depreciaciones	143
TABLA 45 Costo de seguros	144
TABLA 46 Costo anual personal administrativo	145
TABLA 47 Proyección de los costos y gastos a precios corrientes	149
TABLA 48 Proyección de los costos y gastos a precios constantes.	150
TABLA 49 Proyección de los costos y gastos para la línea de pulpa a precios corrientes.	151
TABLA 50 Proyección de los costos y gastos para la línea de jugo a precios constantes.	152
TABLA 51 Proyección de los costos y gastos para la línea de jugo a precios corrientes.	153
TABLA 52 Proyección de los costos y gastos para la línea de jugo a precios constantes.	154
TABLA 53 Estado de ingresos y egresos proyectados a precios corrientes.	156
TABLA 54 Estado de ingresos y egresos proyectados a precios constantes.	157
TABLA 55 Determinación del punto de equilibrio a precios corrientes.	155
TABLA 56 Determinación del punto de equilibrio y grado de apalancamiento financiero.	160
TABLA 57 Margen neto de utilidades	161

		Pág.
TABLA	58 Rendimiento sobre la inversión total	162
TABLA	59 Rotación del activo.	163
TABLA	60 Recuperación de la inversión	164
TABLA	61 Flujo de caja para el inversionista a precios constantes	166
TABLA	62 Flujo de caja para la empresa a precios constantes.	167
TABLA	63 Colores identificativos	169
TABLA	64 Ubicación de los extinguidores en la planta.	170
TABLA	65 Características de la semilla de maracuyá.	177

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 Distribución de la producción	9
FIGURA 2 Canales de comercialización	24
FIGURA 3 Diagrama procesamiento pulpa de maracuyá.	60
FIGURA 4 procesamiento de pulpa de maracuyá balance	61
FIGURA 5 Etapas procesamiento de jugo de maracuyá	62
FIGURA 6 Proceso general de producción	63
FIGURA 7 Etapas de procesamiento de maracuya	64
FIGURA 8 Tina de prelavado y mesa de selección	70
FIGURA 9 Tanque de lavado y mesa de selección	74
FIGURA 10 Refinadora - Tamizadora	76
FIGURA 11 Desaireadora - Pasteurizadora	79
FIGURA 12 Descripción general del proceso	83
FIGURA 13 Utilización de las frutas tropicales	179
FIGURA 14 Extracción de aceite de las semilla de maracuyá.	180

## LISTA DE ANEXOS

			Pág.
ANEXO	1	Investigación de Mercados	186
ANEXO	2	Dimensiones y pesos máximos para las cajas corrugadas.	196
ANEXO	3	Curvas de precios para los productos complementarios.	197
ANEXO	4	Etiqueta	213
ANEXO	5	Precios de algunas pulpas y jugos en el exterior.	214
ANEXO	6	Proyección costo transporte maracuyá.	215
ANEXO	7	Distancia y producción de los fuentes de abastecimiento de materia prima.	216
ANEXO	8	Cálculo de áreas de almacenamiento	217
ANEXO	9	Cálculo de lámparas y energía de la planta	219
ANEXO	10	Plano	220

## RESUMEN

El mercado mundial de pulpas y jugos de frutas tropicales ha experimentado un notable crecimiento tanto en los países de la Comunidad Económica Europea, como en Estados Unidos, Canadá y Japón entre otros, debido a que cada vez se hacen más populares y los consumidores están dispuestos a probar nuevos productos.

Las industrias de bebidas lácteas utilizan jugos de frutas, concentrados y pulpa para la elaboración de zumos, licores, jugos concentrados, helados, postres, etc.

El mercado nacional es básicamente de fruta fresca, mientras que el internacional es de materia prima. De acuerdo al estudio del mercado tanto a nivel nacional como internacional, se concluyó que la cantidad de materia prima necesaria para satisfacer los requerimientos anuales, con una participación en el mercado objetivo nacional del 10% e internacional del 20% es de 1,800 toneladas por año, de las cuales se obtendrá alrededor de

1.000 de producto terminado.

Este factor, al igual que la disponibilidad de materia prima, maquinaria y equipo, costos, hicieron pensar que el instalar una planta con capacidad de procesar una (1) tonelada por hora, sería adecuada y óptima.

La inversión global del proyecto asciende a \$78'665.502.67, para lo cual se contará con un crédito de fomento para inversiones privadas, por el 40% del monto de la inversión global. El proyecto generará un TIR para el inversionista del 134% y para la empresa el 76% resultando muy atractiva y rentables. El periodo de recuperación de la inversión es de 25 meses y del patrimonio de 13 meses.

## INTRODUCCION

El maracuyá es una fruta de origen tropical, muy apreciada en los países europeos y norteamericanos, donde hay una gran inclinación por el consumo de frutas exóticas en forma natural.

Esta condición sitúa a Colombia en una posición privilegiada como país productor y exportador de uno de los mejores jugos y concentrados del mundo.

Las grandes ventajas comparativas del Valle del Cauca en la fruticultura (luminosidad, cuatro trimestres alternados de lluvias y sequías, noches frescas en las que la temperatura desciende a 16 grados centígrado, favoreciendo en forma especial a la elaboración de azúcares en las frutas, cosechas de frutas durante todo el año para satisfacer mercados extranjeros en épocas de escasez), hacen pensar y actuar en el enorme potencial a explotar a nivel industrial, tanto para consumo interno (contribuyendo a abaratar el precio de las frutas, favoreciendo e incrementando el nivel de consumo y la

generación de empleo), como para exportación en forma de materia prima, que generaría muchas divisas a nuestro país.

Todo lo anterior hace pensar que el estudio e industrialización de esta fruta tropical contribuirá al bienestar y desarrollo de nuestra región.

## 1. EL MARACUYA

El maracuyá es una fruta tropical originaria del Brasil y se considera relativamente como de reciente introducción en Colombia. Se encuentra especialmente en los países del grupo andino; se cultiva bien desde los 400 hasta los 1.100 metros sobre el nivel del mar en climas cálidos húmedos con temperaturas de 25 a 30 grados centígrados.

### 1.1 LA FRUTA

1.1.1 Origen y Botánica: El maracuyá pertenece a la misma familia (passifloraceae) de la curuba de castilla (P. Molisima), de la badea (P. quadrangularis) y de la granadilla (P. ligularis), a las que se le parece en su hábito de vegetación y flor.

1.1.2 Fisiología: Los procesos fisiológicos de mayor importancia son:

Floración: Se inicia al quinto mes después del transplante, repitiéndose ciclicamente durante el periodo

de invierno.

**Polinización:** Esta es una planta típica de polinización cruzada autoincompatible, realizada por insectos.

**Fecundación:** Ocurre aproximadamente cuatro horas después de la polinización.

**1.1.3 Propagación:** Se puede propagar por semillas, estaca, acodo o injerto; el periodo de producción es de 360 días.

**1.1.4 Cosecha:** El maracuyá se recoge del suelo, no de la planta. En esta forma se garantiza un grado de madurez óptimo que permite alcanzar los niveles de grados Brix (contenido de azúcares y sólidos) que demandan los mercados internacionales en el jugo y la pulpa de exportación.

La recolección debe hacerse diariamente para evitar el deterioro de la fruta por la humedad del suelo que la pudre, o por la exposición de los rayos solares los cuales queman la cara expuesta, tornándola quebradiza, y permitiendo así mismo que el agua de lavado que se utiliza en la planta procesadora se mezcle con la pulpa, deteriorando finalmente el jugo que presentará residuos

de agua clorada en los análisis de laboratorio.

1.1.5 Valor nutritivo: El maracuyá es fuente de grasa, proteínas, minerales, vitaminas y carbohidratos. En efecto, por 100 gramos de pulpa se tiene:

Valor energético	78 calorías
Humedad	85%
Proteínas	0.8 gr
Grasa	0.6 gr
Hidratos de carbono	2.4 gr
Flora	0.2 gr
Cenizas	Trazas gr
Calcio	5.0 mg
Fosforo	18 mg
Hierro	0.3 mg
Vit. A activada	684 mcg
Tiamina	traza mg
Riboflamina	0.1 mg
Niacina	2.24 mg
Acido ascorbico	20 mg

## 1.2 PRODUCCION EN COLOMBIA

1.2.1 Zonas de Cultivo: Existen en el país tres (3) zonas de cultivo de maracuyá: Valle, Antioquia y

Cundinamarca que corresponden a las tres plazas mayoristas de Cali, Medellín y Bogotá.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) viene trabajando en el maracuyá desde 1963, logrando que muchos cultivos actuales en el Valle del Cauca se hayan originado de arbolitos suministrados por el Centro Palmira con buenos resultados.

A continuación se enumeran los departamentos y los municipios donde existen cultivos de maracuyá; a partir de datos tomados de recopilaciones hechas por la Federación de Cafeteros y el Fondo Financiero Agropecuario:

Cundinamarca: Viota y Anapoima.

Valle: Ginebra, Palmira, Cali, La Unión y la Victoria.

Antioquia: Sopetran, Santa Fé y Anza.

Huila: Aipe, Garzón y Colombia

Actualmente existen en Colombia cerca de 1.800 hectáreas sembradas, la mayoría de las cuales se encuentran en el departamento del Valle del Cauca.<sup>1</sup>

---

1

URPA. Unida Regional de Planificación Agropecuaria  
Ministerio de Agricultura. p. 25

1.2.2 Epocas de Producción: El maracuyá presenta dos (2) grandes épocas de cosecha en los periodos comprendidos de diciembre a febrero y de mayo a septiembre, aunque durante el resto del año se presenta el llamado "graneo", es decir que la planta produce frutos pero no en abundancia, y por tanto su consecuencia es el aumento de los precios.

En la tabla 1 se muestra la distribución mensual de la producción de maracuyá en términos de porcentajes de producción.

TABLA 1 Distribución mensual de la producción de maracuyá

Meses	% de Pn.
Enero	11.8
Febrero	7.0
Marzo	2.4
Abril	3.5
Mayo	5.9
Junio	14.1
Julio	16.5
Agosto	9.4
Septiembre	4.7
Octubre	2.3
Noviembre	4.7
Diciembre	17.6
	<u>100.0</u>

FUENTE: Instituto de Investigaciones Tecnológicas IIT.  
informe sobre abastecimiento de maracuyá 1966.

1.2.3 Productores: El mercado de maracuyá lo abastecen dos (2) tipos de productores: los tradicionalistas y los

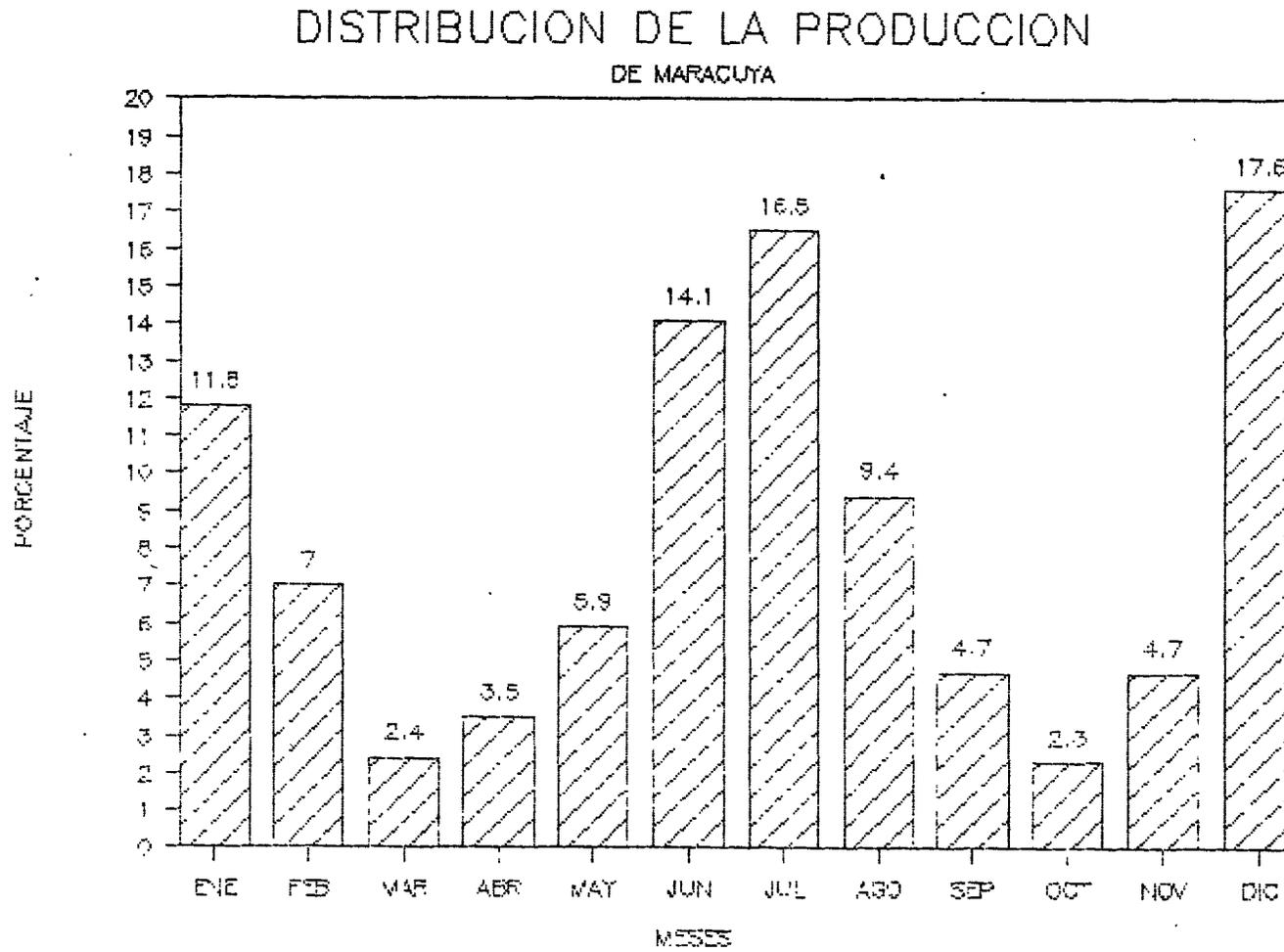


FIGURA 1 Distribución mensual de la producción de maracuyá

productores modernos.

El productor tradicionalista es aquel que dispone de pocas plantas sembradas al pié de cercos divisorios de los lotes de la finca, para que se enreden en estos, o al pié de los árboles del jardín o del solar.

Debido a las limitaciones que impone el sistema de siembra, el productor tradicionalista es un productor pequeño, que presta muy poca atención a las plantas y por lo tanto produce una alta proporción de fruta de calidad inferior; junto con este productor se puede considerar el simple recolector de maracuyá producido en forma silvestre en los matorrales de su propiedad.

El plantador moderno es aquel que tiene cultivos en espalderas, presta todas las atenciones que la técnica moderna aconseja para controlar enfermedades e insectos, produce alto porcentaje de fruta de buena calidad y en algunos casos emplea sistemas avanzados de comercialización de la fruta.

1.2.4 Clasificación por calidad: La calidad de la fruta se clasifica según su tamaño y su estado exterior de acuerdo con los siguientes criterios:

Primera clase: Fruta sana de dimensiones superiores a 6 cms de largo por 5 cms de diámetro en la parte media.

Segunda clase: Fruta sana de dimensiones comprendidas entre 5 cm x 4.5 cm x 5 cm.

Tercera clase: Fruta no muy sana de dimensiones entre 4.5 cm x 4 cm y 5 cm x 4.5 cm.

Cuarta clase: Fruta poco sana con características inferiores a la de tercera clase.

Se llama fruta sana a la que se encuentra libre de manchas, deformaciones y/o cavidades, producidas probablemente por la acción de hongos e insectos durante el periodo de desarrollo. Las manchas y cavidades se encuentran especialmente en la cáscara de las frutas de tercera y cuarta clase.

1.2.5 Producción en el Valle: A continuación se presentan las principales zonas donde se cultiva el maracuyá en el Departamento del Valle del Cauca.

Los volúmenes más grandes de maracuyá obtenidos en el departamento provienen de los frutales localizados en pequeños y medianos huertos que se han venido estableciendo de una forma más o menos técnica con el

ánimo de obtener producciones de mejor calidad a escala comercial.

TABLA 2 Zonas de cultivo de maracuyá en el Valle

Localidad	Altura	Temp. Media	H. Relat.
Cali	995	23 C	82
Ginebra	1.100	23 C	79
Palmira	1.003	23 C	78
Unión	975	24 C	77
Roldanillo	966	24 C	76
La Victoria	915	24 C	77

FUENTE: CODE, Consejo Departamental de estadística, Anuario estadístico del Valle, 1977.

Dada la forma de explotación del cultivo de maracuyá, como también la falta de coordinación entre las entidades

vinculadas al sector agrícola, se adolece de estadísticas unificadas y completas que registren en forma más precisa la producción, área sembrada y rendimientos del frutal.

(Tabla 3 ).

Según los datos estadísticos de la Unidad Regional de

Planificación Agropecuaria (URPA), el cultivo del maracuyá se incrementó en un 101% de 1985 a 1987 en hectáreas. Este notable incremento se debe al potencial que se ha descubierto de la fruta como producto de exportación.

TABLA 3 Area sembrada, producción y rendimientos del maracuyá en el Valle.

ANO	Hectáreas sembradas	Hectáreas en Pn	Producción Toneladas	Rendimientos Kg/Ha
1985	608	487	9.740	20.000
1986	1.001	800	16.000	20.000
1987	1.022	978	14.670	20.000

FUENTE: URPA unidad regional de planificación agropecuaria, Ministerio de Agricultura.

1.2.6 Incremento en los cultivos: Dada la demanda que tiene el maracuyá en el mercado nacional y potencialmente en el internacional, sobre todo la pulpa y el jugo, el área sembrada podría multiplicar ampliamente una vez se solucionen algunos limitantes actuales como son el manejo de algunas plagas y enfermedades de importancia económica.

## 2. MERCADO

Por las características indiscutibles del producto en cuanto a sabor, aroma, color, vitaminas y otros componentes nutritivos, así como también las ventajas comparativas de Colombia, por ser uno de los pocos países productores de este fruto a escala comercial; existe un potencial enorme no aprovechado hasta ahora para la producción, la industrialización y comercialización de este producto perfilándose como un cultivo bastante promisorio tanto a nivel nacional como internacional.

En nuestro país existen entidades como el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (ITT), la Caja Agraria, COLCIENCIAS y PROEXPO, gracias a sus trabajos de promoción, han permitido el incremento del consumo a nivel nacional como fruta fresca. Adicionalmente estas entidades llevan a cabo un proyecto tendiente a promover el cultivo con miras a exportación como fruta procesada en los países industrializados donde gracias a las tendencias actuales de los gustos, el producto tiene

grandes posibilidades de mercado y comercialización.

## 2.1. MERCADO NACIONAL

Se distinguen en el país tres (3) mercados principales del producto como fruta fresca: Bogotá, Cali, Medellín; siendo el más importante por su volumen, Cali.

El consumo de maracuyá en el país como fruta procesada es muy bajo debido a que los productores exportan la mayoría de sus productos y solo dejan en el país los excedentes de producción. Esta situación podría cambiar porque gracias a la modernización y el agitado ritmo de vida que se sigue actualmente, la gente no tiene tiempo suficiente para preparar jugos, sorbetes, etc. en la forma tradicional y prefieren la facilidad de un producto listo para el consumo.

2.1.1 Oferta de maracuyá: En Colombia la producción de maracuyá se ha incrementado en los últimos años dado que se ha descubierto en esta fruta además de sus propiedades nutritivas, su potencial como producto de exportación. A continuación se presenta la oferta de maracuyá en los últimos años.

El comportamiento de los precios de este producto, en los

tres mercados principales, durante el periodo 1984 - 1985, donde la época de escasez, como la abundancia se registran más acentuadas y prolongadas que en el año anterior debido a las condiciones climatológicas desfavorables en el segundo semestre de 1984 y primero de 1985.

TABLA 4 Comportamiento histórico de la oferta de maracuyá en Colombia (tons).

Año	Pn. Colombia	Pn. Valle	Total tons.
1980	13.350	9.750	23.100
1981	14.263	11.200	25.463
1982	15.238	15.200	30.438
1983	16.280	17.496	33.776
1984	17.393	15.200	32.593
1985	17.500	9.740	27.240

FUENTE: SAG. Sociedad de Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca.

Las variaciones entre la mínima y máxima cotización en el año 1985 fueron del 177.5% en Bogotá, 120.5% en Cali y 145.8% en Medellín.

El comportamiento de los precios de este producto es típicamente estacional y similar en los tres centros de consumo principales, durante el periodo 1986 - 1987.

Las épocas de reducido abastecimiento y por ende cotizaciones altas se presentan entre los meses de febrero abril y septiembre - Octubre y las de cosecha entre los meses de mayo - agosto (principal) y noviembre - diciembre (mitaca).

Este cultivo registra un ciclo bienal de producción, es decir acentuada escasez y cosecha abundante en los años impares.

TABLA 5 Proyección de oferta de maracuyá en Colombia (tons).

Año	Tons
1986	33.311
1987	34.609
1988	35.907
1989	37.205
1990	38.503
1991	39.801
1992	41.099

FUENTE: Cálculo de los autores, proyección método de regresión lineal.

Para el año 1988, los precios a nivel de venta mayorista de las plazas de Bogotá, Cali y Medellín estuvieron en las siguientes cotizaciones máximas y mínimas: Bogotá \$128.8/kilo y \$73.5/kilo, en Cali \$112.6/kilo y \$59.2/kilo y \$59.2/kilo, en Medellín \$146/kilo y \$83.4/kilo<sup>2</sup>

<sup>2</sup>

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA, serie de Precios productos agrícolas y perecederos. Bogotá 1988.

En el anexo 3 se pueden observar las curvas de precios y épocas de cosechas de productos complementarios.

2.1.2 Demanda de maracuyá: El mercado nacional es básicamente de fruta fresca y en el cual no hay productos procesados a bases de maracuyá (solo se consiguen cuando hay excedentes de exportación).

La proyección del consumo anual del producto a nivel nacional se puede ver en la tabla 6.

TABLA 6 Consumo Nacional proyectado

Año	Toneladas
1988	33.316
1989	33.486
1990	34.653
1991	36.989

FUENTE: Cálculo de los Autores.

El mercado internacional se ha incrementado debido al interés de algunos países europeos por el producto como materia prima.

TABLA 7 Consumo anual internacional del producto (tons/año)

Año	Consumo industrial de mat. prima de exportación
1988	258.5
1989	937.6
1990	1,594.0
1991	4,585.0
1992	6,788.9

FUENTE: Proexpo

TABLA 8 Requerimientos de materia prima (tons)

Año	Toneladas
1988	32,574.50
1989	34,423.60
1990	36,247.00
1991	40,406.00
1992	43,777.90

FUENTE: Cálculo de los Autores.

Vale la pena anotar que el consumo anterior está calculado sobre la base de producción bruta, sin tener en cuenta aspectos como los relacionados con el porcentaje de fruta comestible y pérdidas físicas de la post-cosecha.

2.1.3 Canales de distribución: Existen dos (2) grandes sistemas o canales para la distribución y comercialización de las frutas.

El predominante es el denominado tradicional, el cual se caracteriza por la presencia de un excesivo número de intermediarios, bajos niveles de inversión en estructura de apoyo (almacenamiento, empaque, transporte y equipos), desconocimiento de las condiciones del mercado.

Las manifestaciones más visibles de este canal son los altos costos por unidad vendida (ineficiencia técnica y operativa) y la inadecuada información de los precios (ineficiencia económica) a ello contribuye relaciones causa - efecto en forma acumulativa.

Así por ejemplo, la atomización de la producción y los pequeños excedentes por unidad de exportación, determinan que el acopio rural se haga por intermedio de un gran

número de pequeños comerciantes, quienes compran directamente al agricultor sus cosechas. Dichos acopiadores asumen todos los costos y riesgos de la comercialización, para lo cual proveen mano de obra, empaque y transporte, rotan rápidamente la mercancía y el capital invertido en el negocio es el mínimo posible.

En las cabeceras municipales los acopiadores rurales enfrentan a otro tipo de intermediario (transportadores, comisionistas y mayoristas) quienes tienen mayor capacidad comercial representada por toda una infraestructura de apoyo (bodegas y camiones principalmente). Tiene mayor capital de trabajo y un conocimiento más amplio de las condiciones del mercado (tiene contacto con los mercados terminales).

Estos comerciantes que se pueden considerar como mayoristas rurales, anticipan a acopiadoras y productores dinero y empaques con el fin de asegurar la mercancía, igual que a los acopiadores rurales, manejan rústicamente los productos y la inversión se reduce a la mínima necesaria para permanecer en el negocio.

A nivel de los mercados terminales se repite en forma semejante este proceso de acumulación a nivel mayorista

para la posterior desagregación y venta detallista al consumidor final.

La principal consecuencia de lo anteriormente descrito son los bajos precios recibidos por los productores y los altos precios pagados por los consumidores, situación irremediable mientras exista dicho sistema de distribución.

El mal opera a manera de resorte que acumula riesgos a ineficiencias, bajando de un lado los precios recibidos por el productor y subiendo del otro pagados por el consumidor. En consecuencia, el efecto final en ambos sentidos dependerá del número de eslabones de la cadena.

En el sistema de la producción tecnificada de frutas se logran superar muchos problemas descritos anteriormente, pues se obtienen volúmenes que permiten hacer rentables las inversiones y prácticas modernas de comercialización a través de economías de escala en almacenamiento y transporte.

Se utilizan empaques adecuados y los productos son clasificados, igualmente se observan niveles de integración horizontal entre productores y cadenas de supermercados.

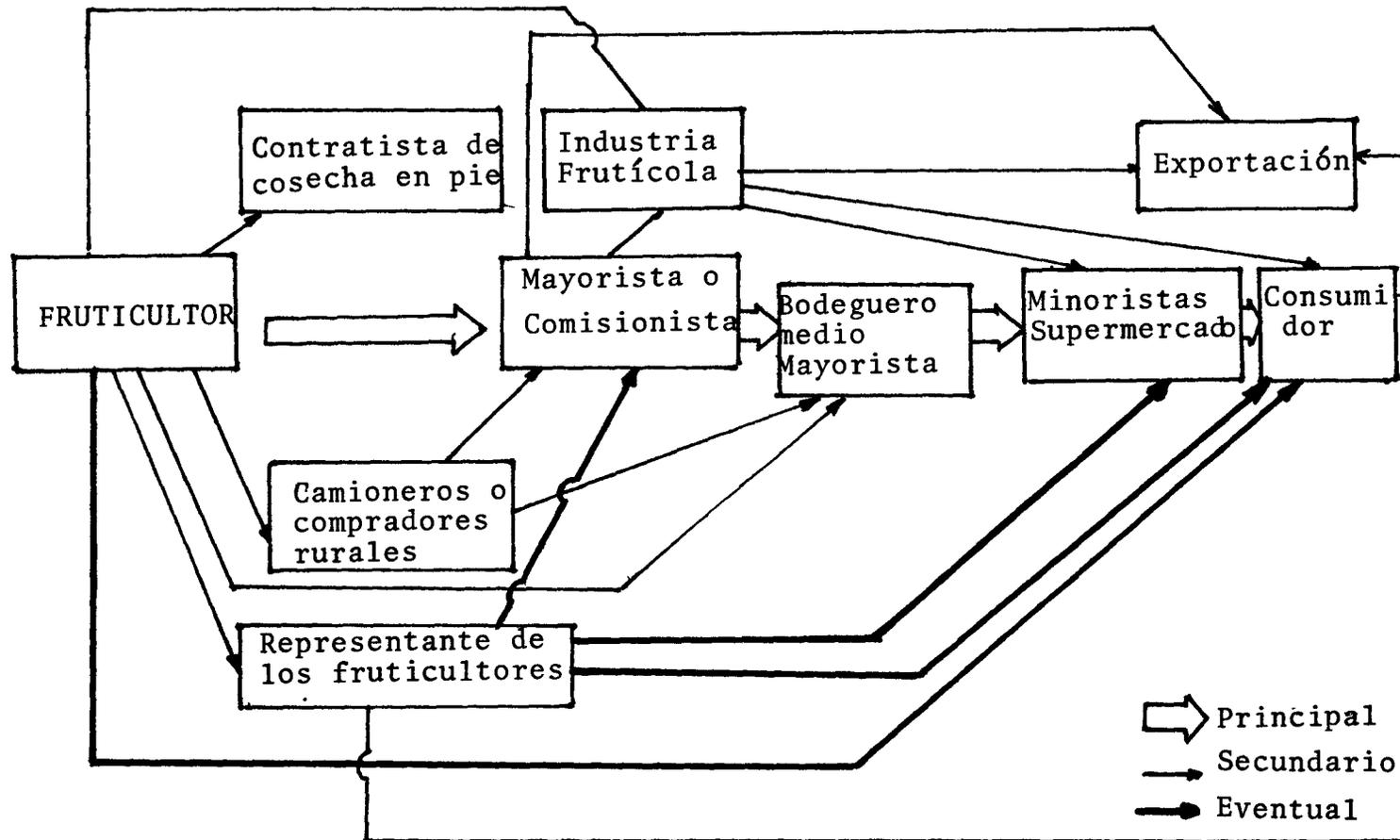


FIGURA 2 Canales de comercialización

En general, los productos siguen un canal diferente al tradicional con beneficios para productores y consumidores.

Los agricultores tradicionales son renuentes a vender a través de los canales modernos, pues consideran gravosas las exigencias de clasificación al no encontrar a nivel cuales constituyen aproximadamente el 50% de la producción dada la tecnología que emplean en la producción y en la post-cosecha. (ver figura 2).

## 2.2. MERCADO INTERNACIONAL

El mercado mundial de pulpas y jugos de frutas tropicales ha experimentado un notable crecimiento tanto en los países de la Comunidad Económica Europea (CEE), como en Estados Unidos, Canadá y Japón entre otros. Esto debido a que cada vez se hacen más populares y los consumidores están dispuestos a probar nuevos productos.

El comercio mundial de pulpas y jugos se realiza principalmente en forma de materias primas y se mantiene a un nivel bajo de 70 a 80 mil toneladas anuales en

equivalente a jugo natural.<sup>3</sup> Sin embargo, la mayoría de los países desarrollados han mostrado un interés creciente por estos jugos, en parte como resultado de las actividades de promoción y por una aceptación del consumidor en cuanto a sabores exóticos y tropicales.

En los países desarrollados las frutas que más se importan son el maracuyá, el mango, la papaya y la guayaba; en menor escala el tomate de árbol, la curuba y el lulo, pero a mediano plazo estos jugos podrían tener un potencial alto, siempre y cuando se realicen investigaciones y desarrollos para su comercio.

## 2.2.1 Características del mercado

2.2.1.1 Usuarios finales de la industria: La industria de bebidas es la mayor salida comercial de los jugos de frutas, concentrados y pulpa. Utiliza dichos productos para fabricar una amplia gama de bebidas: jugos o zumos, jarabes y licores, etc.

---

3

Mercados internacionales para frutas, verduras, flores y nueces de América Latina y el Caribe, Federación Nacional de Cafeteros, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, 1987 pág. 57.

La industria láctea utiliza los jugos concentrados y la pulpa como materia prima para la elaboración de yogurt, helados, postres, dulces, salsas y otros productos. Debido al creciente interés por el yogurt, los consumidores buscan también nuevos gustos entre los cuales el maracuyá por poseer un sabor "sui-generis" ha despertado gran interés.

Otras industrias alimenticias que elaboran productos como jaleas, mermeladas, gelatinas, alimentos infantiles, pastelería y confitería podrían utilizar el maracuyá como materia prima.

La siguiente tabla muestra los porcentajes de participación de estas industrias en las importaciones de jugos, concentrados y pulpas de frutas tropicales. (ver tabla 9).

TABLA 9 Usuarios finales de la industria

Industria	%
Bebidas	80
Productos lácteos	10
Otros fabricantes de alimentos	10
TOTAL	100

FUENTE: Centro de Comercio Internacional.  
UNCTAD/GATT.1982 Pág. 20 Ginebra.

2.2.1.2 Preferencias del consumidor: La demanda de aromas de frutas tropicales permanece en general relativamente baja en la mayoría de los mercados. Sin embargo, las bebidas a base de frutas tropicales y los productos lácteos que contienen tales frutas ganan popularidad en muchos países.

Según un estudio realizado por el Centro de Comercio Internacional (CCI) UNCTAD/GATT:

"Durante los últimos 10 a 15 años, las actitudes de los consumidores frente a los jugos de frutas han cambiado considerablemente. Los jugos de frutas

tradicionalmente considerados y consumidos en muchos países como bebida propia del desayuno, han sustituido las bebidas consumidas durante el resto del día al ir ganando popularidad, en particular entre los consumidores jóvenes<sup>4</sup>"

2.2.2 Requisitos del mercado : Los importadores de la mayoría de los grandes mercados están interesados exclusivamente en la materia prima envasada a granel.

La falta de interés por los productos envasados para el consumidor en los países desarrollados, se puede explicar por varias razones, empezando por los elevados costos de los fletes para el transporte de productos voluminosos no concentrados. Además las operaciones de envase son con frecuencia más caras en los países en desarrollo.

En general, sólo se importan cantidades muy pequeñas de estos productos envasados, destinados principalmente a establecimientos de gastronomía y a comercios especializados y étnicos.

---

4

Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT, mercado mundial de frutas, con especial referencia a jugos agrios y frutas tropicales, Ginebra 1982, p. 1.

2.2.3 Competencia: Colombia como país en desarrollo para poder penetrar en el mercado mundial de jugos de frutas tendrá que enfrentarse con diversos competidores, según los jugos y el mercado de que se trate. Además se debe percatar de que los jugos de frutas compiten con las bebidas como el té, el café, el chocolate, la cerveza y los refrescos gaseosos y no gaseosos.

2.2.4 Canales de distribución: Los jugos de frutas tropicales como materia prima y otros jugos vendidos en pequeñas cantidades, se obtienen normalmente de agentes o importadores especializados. Los jugos y néctares envasados para el consumidor suelen adquirirse así mismo por medio de esas compañías que a veces tienen derechos exclusivos de representación en los mercados en que operan.

Los productores de preparados, esencias y sabores en los principales mercados desempeñan un papel importante en suministro de materia prima a la industria láctea y de bebidas.

2.2.5 Perspectivas de exportación: Existe un potencial considerable con el maracuyá como producto de exportación y más precisamente con su jugo o pulpa.

Las tendencias del consumidor en los países industrializados están orientados hacia la búsqueda de productos de sabores exóticos, naturales y nutritivos. El maracuyá ofrece estas características, al igual que otras frutas similares como por ejemplo la curuba, la cual está teniendo éxito en los países desarrollados.

La República Federal de Alemania es uno de los mayores mercados de importación del mundo respecto a estos productos. Aunque su contribución a las importaciones totales de jugos del país es todavía muy pequeña, esta misma situación puede ofrecer un potencial de crecimiento considerable. Los dos principales usuarios finales de la industria de jugos y néctares en general, es decir la industria de la bebida y de los productos lácteos, tiene perspectivas de crecimiento.

A diferencia de Alemania, en los países bajos los consumidores nacionales son muy conservadores y atentos a los precios, de manera que nadie en el comercio espera que el mercado de jugos de frutas tropicales se desarrolle en un futuro próximo.

---

(5) PROEXPO, Pulpas o jugos de frutas tropicales, Bogotá 1984 p. 35

También se presentan buenas perspectivas en el mercado Norteamericano y más específicamente en el sector hispano que se concentra en zonas determinadas como New York, Houston, Florida y el sur de California. Se podrían iniciar las ventas en algunas de estas zonas y luego extenderse más allá del grupo destinado.

Existen otros mercados potenciales que han mostrado interés por el maracuyá, como es el caso de Japón, los países Nórdicos, los Emiratos Arabes y los Países del cono sur.

2.2.6 Metas de exportación: Para los años 1988 y 1989 las metas fijadas se basan en las proyecciones señaladas por las empresas más representativas que han iniciado la exportación de este producto.

Se presentan a continuación las metas de exportación del maracuyá para los próximos años como las bases para el cálculo de las metas. (ver tabla 10).

TABLA 10 Metas de exportación de maracuyá procesado

Años	Minima	Minima
1985	2.6	3.3
1986	3.9	4.6
1987	5.3	6.0
1988	6.9	7.5
1989	8.1	8.7
1990	9.4	10.0

FUENTE: PROEXPO

TABLA 11 Bases para el cálculo de las metas de exportación del maracuyá.

Concepto	Valor	Unidades
Producción	14,000	Kg/Ha
Exportación	40	%
Prod. Exportadora	5,600	Kg/Ha-año
Valor promedio	1,8	US\$ Kg FOB 88
Exportaciones	10,080	US% Ha

FUENTE: PROEXPO

Como se observa en la tabla 6, a partir del año 1988 las proyecciones se incrementan considerablemente, teniendo en cuenta que se ampliarán las zonas de cultivos y se realizará una campaña de promoción agresiva en los mercados objetivos.

2.2.6.1 Fundamentación de las metas: El cumplimiento de las metas esta ligado a un lanzamiento agresivo del producto en los principales mercados del mundo, con una amplia difusión que permita consolidar dichos mercados en el mediano y corto plazo.

La demanda internacional de jugos y pulpas de frutas tropicales es creciente, con perspectivas de aumento en el consumo, basado en el interés mundial por este tipo de productos y por nuevos sabores y aromas.

Además Colombia cuenta con una capacidad amplia y suficiente para la producción de frutas tropicales y estaría en capacidad de incrementar dicha producción si aumentara la demanda.

2.2.6.2 Acciones a desarrollar para el cumplimiento de las metas: - Seleccionar mercados tales como República Federal de Alemania, Estados Unidos, Canadá, Japón y Francia entre otros; y ubicar firmas productoras,

envasadoras y/o comercializadoras de jugos tropicales de reconocida trayectoria que estuvieran interesados en la compra, comercialización y promoción conjunta del producto con los exportadores y el gobierno colombiano, para su divulgación a nivel de consumidores.

- Esta acción deberá desarrollarse inicialmente a través de degustaciones en cadenas de supermercados, promociones, folletos explicativos del producto y sus usos, publicidad en medios especializados etc.

- Después de conocida la reacción de los consumidores se deberá ajustar la producción a los requerimientos en cuanto a la presentación, empaque, canales de distribución, volúmenes de ventas, etc.

- Definir una política de exportaciones que garantice en el mediano plazo la presencia permanente en los mercados externos.

### 2.3 PROBLEMAS ACTUALES

El maracuyá es un cultivo de tardío rendimiento y por ende su recuperación de inversión tiene también esta característica, lo que influye en los agricultores en la

decisión de invertir; además otra dificultad que enfrentan los fruticultores ya instalados para incrementar sus siembras como son la ausencia de investigación y de transformación tecnológica, la escasez de material de propagación y la falta de crédito y fomento selectivo de producción.

Es común que en Colombia permanentemente se inicien empresas agroindustriales de diversos tipos y tamaños sin que se hayan estudiado o tenido en cuenta las consideraciones básicas para empezarlas, tales como estudios de mercado, suministros adecuados de materias primas, conocimientos de las técnicas más adecuadas para el procesamiento, identificación de la maquinaria para lograr un proceso efectivo y comercialización de los productos.

### 3. CAPACIDAD DE PLANTA

#### 3.1 DETERMINACION DEL PRODUCTO FINAL

Como producto final hay varias opciones: pulpa, jugo, néctar y concentrado.

**Pulpa:** Es el conjunto de sólidos solubles e insolubles naturales de la fruta, retirando corteza, fibra y semillas.

**Jugo de fruta:** es el líquido no diluido ni fermentado, que se separa por prensado de la fruta sana y madura.

**Nectar:** es el jugo de fruta con pulpa en suspensión que está mezclado con el almibar.

**Concentrado:** es el producto obtenido del jugo o de la fruta, al cual se le ha eliminado gran parte de su contenido de agua sin pérdida sustancial de las esencias.

Se descartó el néctar de los productos anteriores porque

es el que menos demanda presenta y también porque para el mercado internacional, que es básicamente un mercado de materias primas, este producto carece de interés.

El concentrado también se descartó pues éste requiere equipo adicional, en cuyo caso la inversión fija aumenta notablemente.

Como productos finales se tendrá la pulpa y el jugo de maracuyá; así mismo como de otras frutas tales como curuba, mora, tomate de árbol, etc. que presenten épocas de cosecha durante los períodos de escasez del maracuyá.

3.1.1 Características de los productos: La pulpa es un producto semisólido de color amarillo naranja cuya composición aparece en la tabla 12 (tabla de características químicas).

El jugo de maracuyá es un extracto de color naranja característico, con cantidad apreciable de sólidos en suspensión, de sabor y aroma agradable que presenta características promedias ( ver tabla 12).

### 3.1.2 Presentación del producto

3.1.2.1 Envase: La pulpa se empaca en canecas plásticas

con capacidad de 55 galones, herméticamente cerradas, del tipo utilizado para transportar carga refrigerada y que cumple con todos los requisitos indispensables para la exportación de productos alimenticios.

TABLA 12 Características del jugo de maracuyá

PH	2.80
Viscosidad	0.89 centipoises
Densidad (gr/ml)	1.00
Acidez (gr citricos/gr jugo)	3.08
Vitamina C (mgs/100 ml de jugo)	15.80

FUENTE: Secretaría de Agricultura y Fomento, Memorias del Seminario de frutas tropicales, norte del Valle del Cauca, La Unión Julio de 1987.

El envase del jugo será una botella plástica de 19 onzas. Comparado con otros tipos de envase, su peso es más bajo, requiere menos espacio para su almacenamiento y por lo tanto minimiza los costos de producción y transporte, cumple con los requisitos en cuanto a conservación del producto y sobre todo por que es un envase de tipo genérico que se consigue fácilmente en el mercado y no implica costos adicionales.

El envase tendrá tapa plástica con sellado de seguridad para garantizar la calidad del producto.

#### Especificaciones del envase.

Altura	:	15.0 cm
Diámetro	:	7.5 cm
Peso	:	25.0 gr
Peso envase + Líquido	:	587.4 gr

3.1.2.2 Etiqueta: La etiqueta del producto será llamativa, de manera que éste se venda fácilmente y a su vez especifique el contenido y la forma de preparación del mismo.

Se mantendrá un stock suficiente de etiquetas de manera que disminuya los costos de éstos.

3.1.2.3 Cajas: Serán de cartón corrugado suministradas por Cartón Colombia S.A. bajo pedido, se utilizarán en el empaque de las botellas plásticas con el fin de hacer más fácil su transporte al destino final. El contenido de cada caja es de 24 botellas distribuidas en dos tendidos separados por una partición. A continuación se presenta el cálculo de las dimensiones de la caja teniendo en

cuenta la distribución anterior y con una tolerancia del 2.0%.

$$\text{Largo} = (3 \times 7.5 + 0.02 \times (3 \times 7.5)) = 22.95 \text{ cm}$$

$$\text{Ancho} = (4 \times 7.5 + 0.02 \times (4 \times 7.5)) = 30.60 \text{ cm}$$

$$\text{Alto} = (1 \times 30.0) + 0.02 \times (1 \times 30.0) = 30.60 \text{ cm}$$

$$\text{Suma máxima de dimensiones} = 84.15 \text{ cm}$$

$$\text{Peso de la caja} = 270 \text{ gr}$$

$$\text{Peso contenido + caja} = 14,367.6 \text{ gr}$$

De acuerdo a la norma ICONTEC 452 sobre dimensiones y pesos máximos para cajas corrugadas (ver anexo 2) se escogió la caja C-4 que corresponde a una suma máxima de 150 cm y a un peso máximo de caja más contenido de 18 kilogramos.

3.1.3 Rendimiento: A partir de pruebas realizadas en el laboratorio y datos suministrados por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (ITT) se obtuvieron los siguientes rendimientos para la pulpa y el jugo de maracuyá.

	<u>Teóricos</u>	<u>Reales</u>
Pulpa	80.5%	58.4 %
Jugo	76.5%	54.4 %

Jugo azucarado 81.86 %

Para el jugo azucarado se considera que al jugo puro con un rendimiento del 54.4% se le agrega azúcar al 30% en peso y agua hasta completar un 30% sobre base de jugo y azúcar. Esto permite obtener un rendimiento total del 81.86% en peso sobre la fruta entera.

### 3.2 DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE PLANTA

Para determinar la capacidad de planta se asume que esta deberá estar produciendo al 100% de su capacidad a partir del quinto año. Por lo tanto, la maquinaria y particularmente la capacidad de producción de la misma deberá ser calculada con base en este año.

Al mercado nacional que es básicamente de fruta fresca y en el cual no hay productos procesados a partir de maracuyá (sólo se consiguen cuando hay excedentes de exportación), se le aplicó un índice para la determinación del mercado en el cual podría estar el producto. Se consideró un 10% de los consumidores habituales de maracuyá o que quisieran consumirlo comprarían un producto procesado. Esto representa un margen "conservador" si se tiene en cuenta que en el

sondeo realizado, el 57% declaró que estaría dispuesto a comprar un producto listo o casi listo para el consumo.

Para el cálculo de la participación de la empresa en ese posible mercado objetivo se consideró un índice subjetivo de lo que puede ser la demanda efectiva de todas las personas que aceptaron consumir un producto procesado. Este índice está basado en expectativas de la demanda y se tomó un 10% de participación en el mercado objetivo, ya que el producto se encuentra en la etapa de introducción y debe ganarse dicha franja del mercado.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en las proyecciones suponiendo que no aumentara el porcentaje de participación en el mercado. (ver tabla 13).

El mercado internacional aumenta debido al interés de algunos países europeos, por el producto, como materia prima, dichos países piden cantidades considerables del producto en relación a lo que piden los mercados latinos del extranjero, pues deben satisfacer una demanda continua del producto, y para un mercado mayor. Se entrará a participar del 20% del mercado internacional (ver Tabla 14).

TABLA 13 Consumo anual del producto (Tons)

Año	Consumo en fresco	Objetivo 10%	Partic. 10%
1988	32,316	3,231.6	323.1
1989	33,486	3,348.6	334.9
1990	34,653	3,465.3	346.5
1991	35,821	3,582.1	358.2
1992	36,989	3,698.9	369.9

FUENTE: Cálculo de los Autores

TABLA 14 Consumo anual internacional del producto (tons/año)

Año	Consumo Industrial de materia prima de Exportación	Participación 20%
1988	258.5	51.7
1989	937.6	187.5
1990	1594.0	318.8
1991	4585.0	917.0
1992	6788.9	1353.7

FUENTE: Cálculos de los Autores

Se tiene entonces que la cantidad de materia prima por año que se necesita para satisfacer la demanda nacional e internacional se puede ver en la tabla 15.

Por lo tanto, la planta procesará aproximadamente 1,800 toneladas anuales de maracuyá y frutas complementarias por año de las cuales se obtendrán alrededor de 1,000 toneladas de producto terminado.

TABLA 15 Requerimientos de materia prima (tons/año)

	Mercado Nacional	Mercado Internacional	Total M.P
1988	51.7	323.1	374.8
1989	187.5	334.9	522.4
1990	318.8	346.6	665.4
1991	917.0	358.2	1275.2
1992	1353.7	369.9	1723.6

FUENTE: Cálculo de los Autores

3.2.1 Factores determinantes del tamaño: Para determinar la capacidad de producción más adecuada para la planta procesadora debemos tener en cuenta ciertos factores que influyen en el tamaño de la misma. Estos

son:

- Mercado del producto: Se determina una demanda de 1,800 toneladas anuales de maracuyá y frutas complementarias.
- Disponibilidad de materia prima: Todos los requerimientos de materia prima pueden ser suministrados por la producción del Departamento del Valle del Cauca.
- Maquinaria y equipo: La maquinaria y equipo se fabrica para este tipo de industrias en capacidades de 0.5, 0.7, 1, 3, 5, 10 y 15 toneladas por hora de materia prima.

Teniendo en cuenta el costo de los equipos y considerando los planteamientos anteriores, las características de los productos, las necesidades de capital de trabajo y las condiciones del mercado, se estima conveniente instalar una planta con capacidad de procesar una tonelada por hora de materia prima.

Este tamaño se considera adecuado ya que ofrece las siguientes ventajas:

- Reduce el monto total de la inversión para el

proyecto, ya que plantas con capacidades superiores, demandan una alta inversión en activos fijos y requieren financiación de capital de trabajo por la adquisición de volúmenes mayores de materia prima y mantenimiento de inventarios altos de producto terminado.

- Permite introducción gradual de nuevos productos a la planta.

### 3.3 PROGRAMACION DE LA PRODUCCION

Se proyecta que la planta trabajará 1 turno desde el inicio de operaciones. De las ocho (8) horas de trabajo diarias se debe dedicar media (1/2) hora a la limpieza de la maquinaria y a la preparación de los implementos para iniciar el proceso. Entonces la planta trabajará 7.5 horas por día.

A partir del quinto (5) año la planta estará en capacidad de procesar 1,723.6 toneladas que equivalen a un promedio mensual de 143.6 toneladas.

Debido a que el cultivo del maracuyá no es permanente sino que presenta épocas de cosecha abundante y los porcentajes de producción no son constantes a lo largo

del año (ver Tabla 1) no se pueden producir todos los meses 143.6 toneladas, por esta razón en los meses de cosecha se produce más de los requerimientos mensuales para poder abastecer los meses de escasez en los que el precio de la materia prima puede incrementarse hasta en un 100%.

De acuerdo a lo anterior, se tiene que en los meses de cosecha se produce un almacenamiento de producto terminado, comprando materia prima barata para abastecer los meses de escasez donde la materia prima es cara.

Durante los meses de escasez de maracuyá, se procesarán otros productos afines con el fin de lograr una mayor utilización de la capacidad instalada en la planta.

Teniendo en cuenta el tamaño del mercado, los rendimientos del proceso, el programa de producción para un año a pleno funcionamiento se puede obtener la siguiente tabla: (ver tabla 16).

TABLA 16 Programa de producción, rendimiento y requerimiento de materia prima

Producto	Mat. Prima	Rendimiento	Pn Anual
Pulpa	1353.7	58.4	790.6
Jugo	369.9	81.9	302.9
TOTAL	1723.6		1093.5

FUENTE: Cálculo de los autores

El mercado nacional se abastecerá con jugo y el internacional con pulpa.

Según la capacidad de maquinaria, 1.0 tonelada por hora, en el año se procesarían 2,250 toneladas de materia prima, equivalente a 187.5 toneladas mensuales.

$7.5 \text{ hr/día} \times 300 \text{ días/año} \times 1.0 \text{ ton/hora} = 2,250 \text{ tons}$

Se seleccionó un equipo con capacidad de una (1) tonelada por hora ya que se prefiere pensar en expandir la planta sin tener que incrementar la jornada laboral debido a los altos costos que esto implica.

La tabla 18 muestra la distribución mensual de la materia prima a procesar de acuerdo con la época de cosecha y los volúmenes de producto terminado a obtener.

Se deduce entonces que la explotación de una planta de procesamiento de maracuyá esta condicionada por las épocas de cosecha.

Por esto, la planta debe ser lo suficientemente versátil para procesar otras frutas que dan rendimiento económico comparable con el del maracuyá y así mantener ocupado el equipo durante la mayor parte del año.

En el anexo 2 se presentan las curvas de precios y épocas de escasez y cosecha de los productos complementarios.

Como se dijo anteriormente, la planta procesará el 100% de su producción a partir del quinto año; en los años anteriores, por problemas de montaje, experiencia, mercados y posicionamiento, el rendimiento será menor. A continuación se presenta la capacidad efectiva de la planta en cada año de producción . (ver tabla 17).

TABLA 17 Capacidad de planta

Año	Capacidad	Total Tons
1988	Montaje	-0-
1989	50	1125.0
1990	65	1462.5
1991	85	1912.5
1992	100	2250.0
1993	100	2250.0
1994	100	2250.0
1995	100	2250.0
1996	100	2250.0
1997	100	2250.0

FUENTE: Cálculo de los autores

TABLA 18 Distribución de las materias primas a procesar de acuerdo a los precios de recolección (toneladas por mes y por año)

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>M</u>	<u>J</u>	<u>J</u>	<u>A</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>	<u>TOTAL</u>
Maracuyá	187.5	187.5	131.2	187.5	187.5	187.5	187.5	187.5	187.5	131.2	131.2	187.5	2024.8
Otros Productos	*0 187.5	0 187.5	56.3 187.5	56.3 187.5	0 187.5	0 187.5	0 187.5	0 187.5	0 187.5	56.3 187.5	56.3 187.5	0 187.5	225.2 2250

\* En las épocas de escasez se piensa procesar curuba, Tomate de árbol, maracuya, mora, guanabana, teniendo en cuenta las expectativas del mercado y la abundancia y cosechas en esos meses.

#### 4. PROCESO DE PRODUCCION

Para un mejor aprovechamiento de las frutas tropicales, es necesario transformarlas empleando métodos de conservación . Estos métodos consisten en cambiar la materia prima, de manera que el metabolismo de los microorganismos y enzimas que tiendan a hacer variar o descomponer el producto no pueda desarrollarse, y a la conseguir que el alimento retenga hasta donde sea posible todas las propiedades nutritivas y organolépticas que el producto posee en estado fresco.

##### 4.1 DESCRIPCION DEL PROCESO

La planta elaborará dos (2) productos, la pulpa de fruta y el jugo que sólomente en la etapa inicial tienen procesos comunes.

A continuación se hace una descripción detallada de todas las etapas del proceso.

4.1.1 Recolección y empaque: La recolección del maracuyá debe hacerse desde el suelo una vez que la fruta madura cae de la planta. De la plantación al lugar donde se empaca en cajas, el transporte debe hacerse en canastillas para que no estropee el fruto.

4.1.2 Recepción y Pesaje: Una vez recibida la fruta es pesada para determinar la programación de las actividades del proceso según la fruta disponible.

4.1.3 Selección: En esta etapa se selecciona la fruta que va a ser empleada en el proceso, descartándose la dañada magullada y la demasiado pequeña, y a la vez clasificarla por su estado de madurez.

4.1.4 Maduración: En un cuarto a condiciones ambientales se deja la fruta que aún no ha alcanzado el grado de maduración apropiado para su procesamiento hasta la madurez deseada.

4.1.5 Lavado y desinfección: Debido al transporte a que debe ser sometida la fruta desde el sitio de cultivo, y a las condiciones precarias de recolección del maracuyá, es necesario lavar la fruta con agua corriente antes de ser cortada para eliminar el polvo, las partículas extrañas y los residuos de fumigación. Luego es desinfectada con

una solución de hipoclorito de sodio al 0.1% y enjuagada con agua corriente.

4.1.6 Corte y descascarado: Mediante esta operación de cortado de la fruta se extrae la pulpa de la cáscara, teniendo cuidado del contacto con la cáscara y con las partículas blancas procedentes del endocarpio o bolsa donde está contenida la pulpa, ya que este tejido tiene un sabor amargo y su presencia rebajaría la calidad del jugo.

4.1.7 Despulpado: En esta operación se consigue la separación de la semilla y la pulpa, teniendo en cuenta de no desintegrar las pepitas, ya que al tener contacto con la pulpa, esta podría presentar alteraciones poco favorables para el producto final.

4.1.8 Preparación de la pulpa

4.1.8.1 Desaireación: La pulpa líquida se somete a la operación de desaireación; ésta consiste en eliminar hasta donde sea posible la mayor cantidad de oxígeno disuelto, el cual puede causar serios deterioros en el

color, sabor y aroma, debido a la ocurrencia de

reacciones oxidantes.

4.1.8.2 Pasteurización: La operación de pasteurización tiene gran importancia en el procesamiento del maracuyá, ya que mediante ella se eliminan las enzimas y se destruyen en proporción considerable los microorganismos (levaduras y hongos) que pueden estar en el mismo.

Es recomendable una pasteurización que consiste en un calentamiento rápido hasta 77 - 92 grados centígrados con un periodo de retención de 15 a 60 segundos antes del enfriamiento inmediato.

4.1.8.3 Llenado: Después de un periodo de enfriamiento, la pulpa es envasada en recipientes con capacidad de 55 galones.

4.1.8.4 Congelación y almacenamiento: Los recipientes con pulpa pasan al cuarto frío donde se almacenan como producto terminado.

4.1.9 Preparación del jugo

4.1.9.1 Tamizado: Separada la pulpa pasa a la operación de tamizado o refinado con el fin de obtener un jugo

TABLA 19 Características del fruto de 3 variedades de maracuyá

Características	Hawaiana	Brasileña	Venezolana
Altura	61	54	51
Diámetro	52	46	48
Grosor corteza (mm)	5	5	6
Corteza (%)	26.92	33.33	43.33
Pulpa (%)	45.21	37.23	7.09
Jugo (%)	25.49	25.01	42.45
Semillas (%)	2.36	4.42	7.13
Peso prom. (gr)	99.39	74.2	65.22
Sólidos solubles (%)	14.4	14.9	16.30
P H	2.9	2.9	2.9
Acidez (%)	3.8	4.2	4.5
Azúcares (%)	6.4	5.2	7.0

FUENTE: Rios Castaño D. y Salazar C. Raul, frutales. 2 ed. Bogotá, ICA, Julio 1977 tomo 2 p. 363,395

uniforme, libre de semillas y residuos de pulpa. Al refinar el jugo se obtiene una pulpa residual correspondiente a un 2.5% del peso de la fruta.

4.1.9.2 Homogenizado: El jugo refinado pasa a una mezcladora donde se le agrega vitamina C, benzoatos, sorbatos y azúcar para prevenir la oxidación y como preservativo biológico. Se mezcla hasta que todos los productos estén incorporados.

4.1.9.3 Pasteurización: Es similar al proceso de pulpa. (ver numeral 4.1.8.2).

4.1.9.4 Envasado: Se utilizan envases plásticos de 19 onzas. Las tapas son de plástico con un sello de seguridad.

4.1.9.5 Etiqueteado encajado y sellado: Se colocan las etiquetas a los envases, para luego ser empacados en cajas de cartón que se sellan posteriormente.

4.1.9.6 Almacenamiento: Las cajas se colocan en estibas y se almacenan en el cuarto o bodega de producto terminado.

#### 4.2 BALANCE DE MATERIALES

Las figuras 3, 4, 5, 6 y 7 muestran el balance de masa para la producción de pulpa y jugo de maracuyá.

El balance de materiales tiene como finalidad determinar la materia prima necesaria para obtener una unidad de producto terminado. Esto sirve de base para calcular la producción total de la planta de cada producto.

Como base para este cálculo se tomo el rendimiento de la variedad Hawaii que es la que se cultiva en el Valle del Cauca.

Al proceso de pulpa entran el total de la fruta que llega a la planta. Se estima que un 2% de la fruta debe ser eliminada por problema de daño físico o enfermedad. Se asume que un 10% no llega completamente madura y se debe someter a un proceso de maduración en condiciones ambientales.

En el proceso salen como residuos cáscaras y semillas que suman un 29.28% del peso de la fruta.

El total de pulpa aprovechada es alrededor de un 58.4%

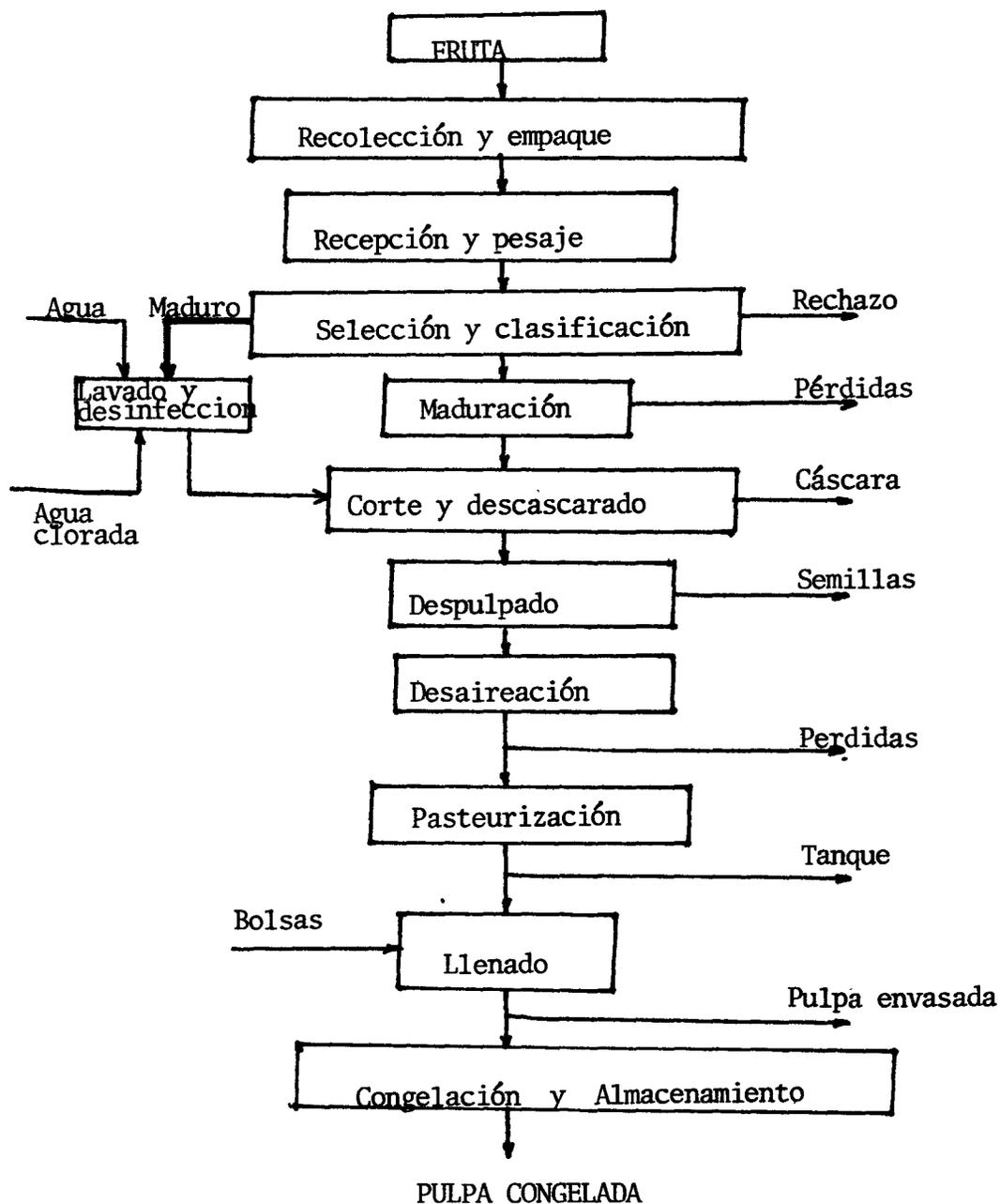


FIGURA 3 Diagrama de procesamiento de pulpa de maracuyá

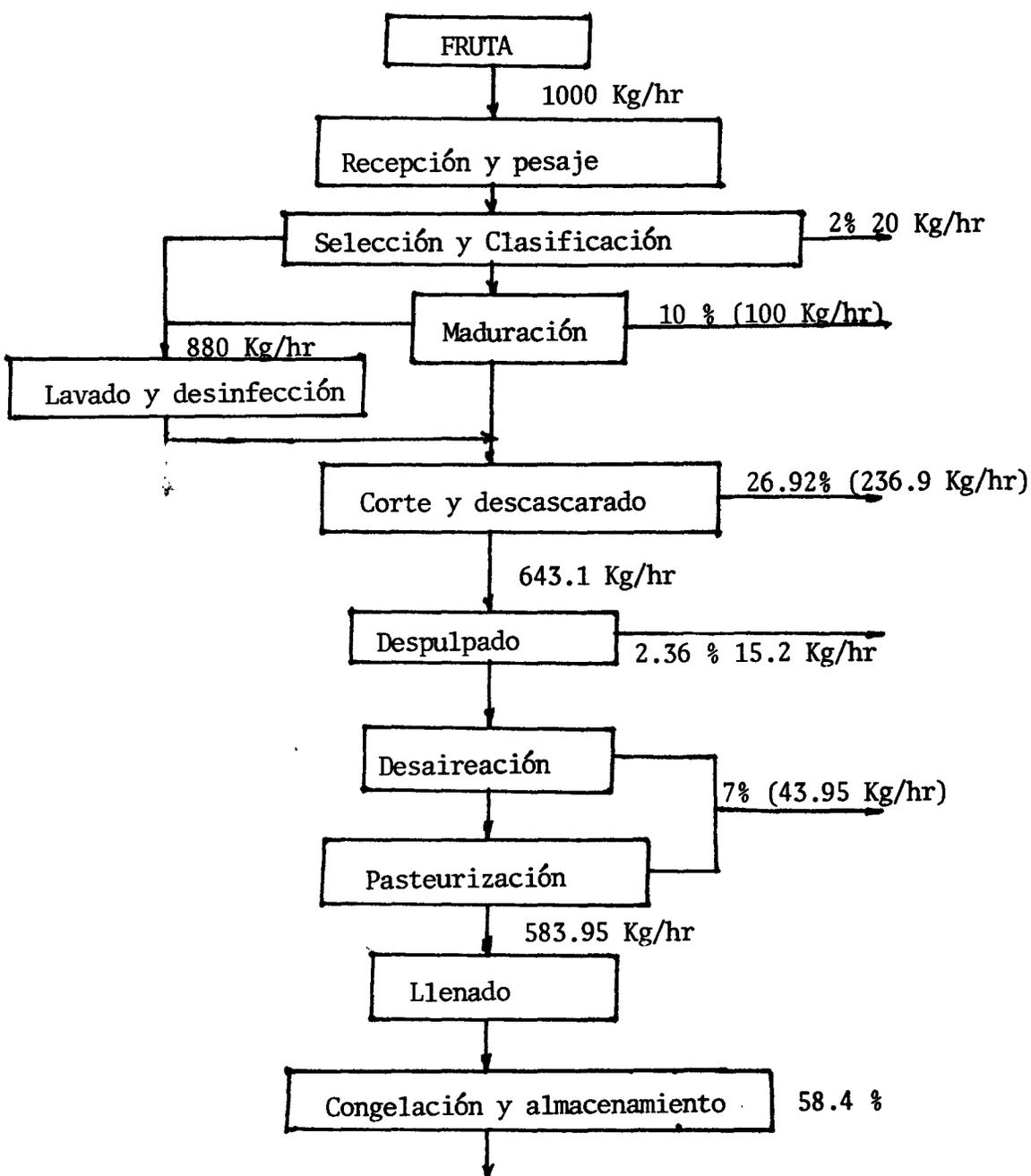


FIGURA 4 Procesamiento de pulpa de maracuyá. Balance de materiales

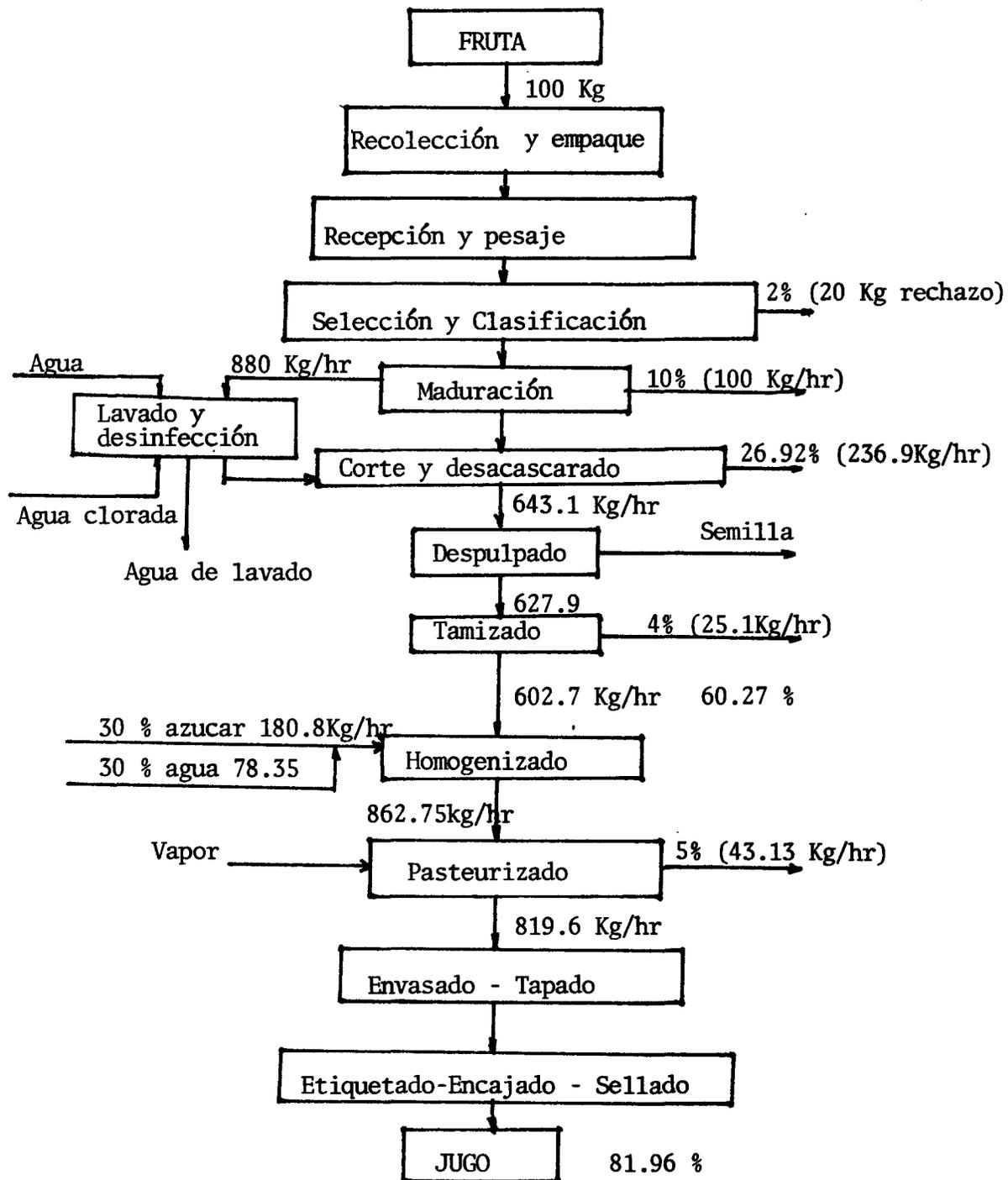


FIGURA 5 Etapas de procesamiento de jugo de maracuyá

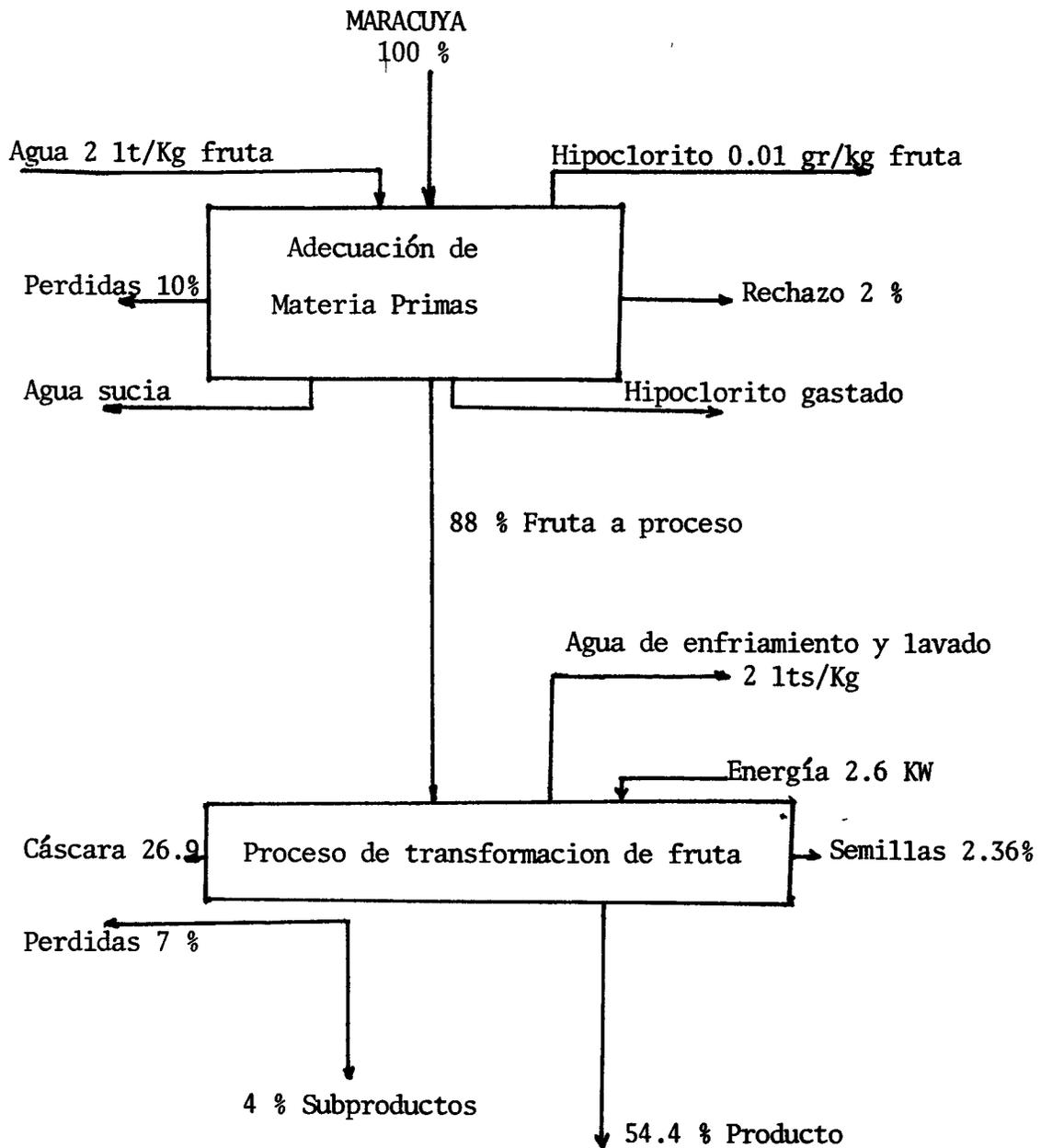


FIGURA 6 Proceso general de producción

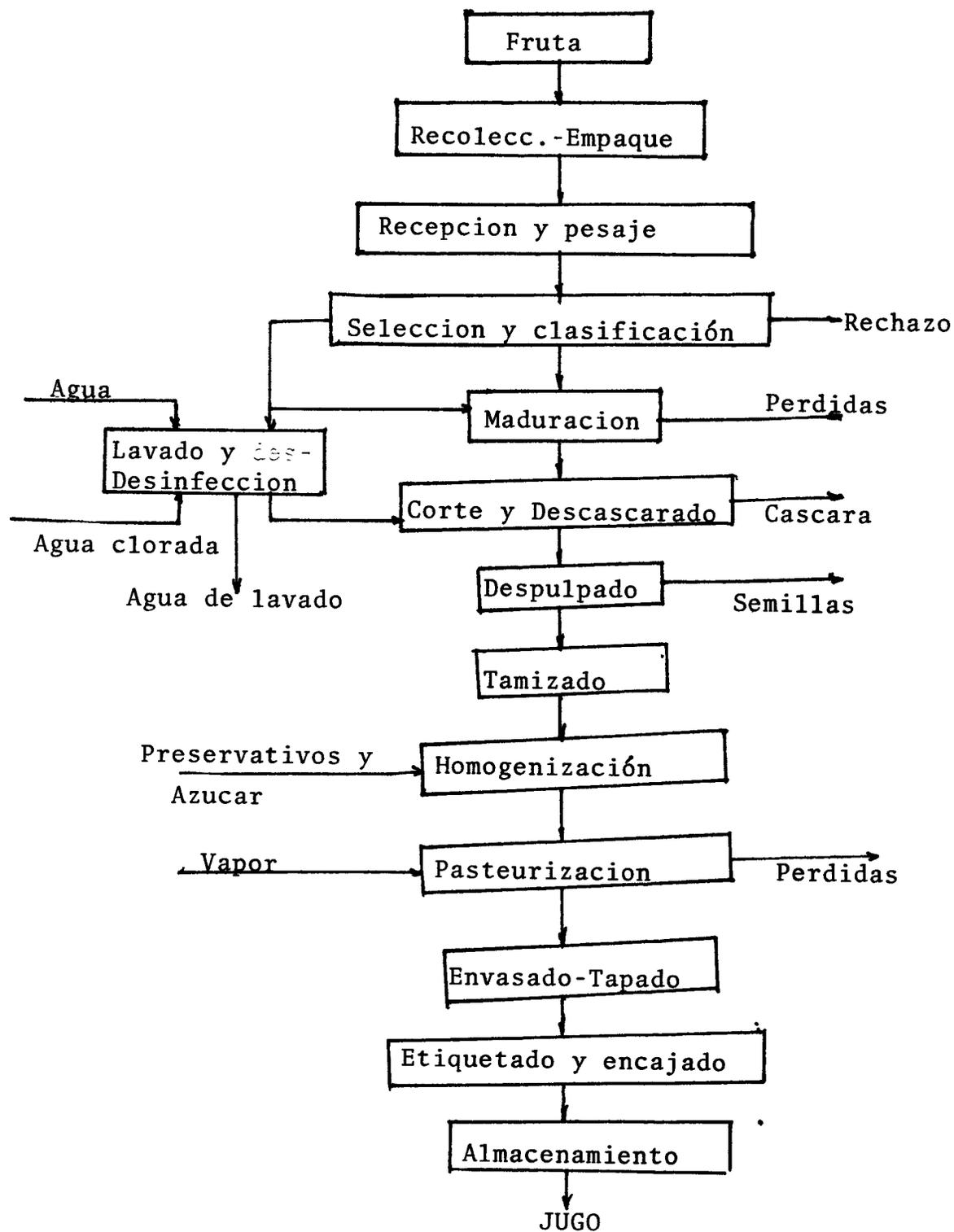


FIGURA 7 Etapas de procesamiento de maracuyá

aproximadamente; el restante está compuesto por cáscaras, semillas, etc.

#### 4.3 DESCRIPCION DEL PROCESO

##### 4.3.1 Recepción y pesaje

- Canastillas o rejas
- Báscula de pesado

La fruta llega en canastillas o cajas provenientes del mercado desde el cuarto de materias primas. Estas canastillas posteriormente son depositadas sobre la plataforma de la báscula para el pesado. Este proceso permite controlar toda la cantidad de materia prima que entra al proceso y calcular los rendimientos del proceso de los productos elaborados

Luego de que el producto es pesado se deposita en una tina de prelavado, y se vuelven a pesar las canastillas vacías para calcular el peso neto de la entrada.

##### 4.3.2 Selección, clasificación y lavado

- Tina de prelavado y mesa de clasificación
- Carro transportador

- Tanque de lavado y mesa de selección

Toda la materia prima que va llegando se somete a un proceso de prelavado, éste con el fin de eliminar el polvo, tierra, etc. de allí pasa a una banda con rodillos donde se efectúa la separación de las frutas según su estado de madurez y se separa los que presentan alteraciones y que no son adecuados para el proceso. Las frutas dañadas se depositan en unas canastillas y las verdes en bandejas que se llevan al cuarto de maduración.

Las frutas que son seleccionadas como maduras, caen a un carro transportador para ser llevadas al tanque de lavado que contiene agua con hipoclorito. Después del lavado, la materia prima pasa a una mesa de escurrido y selección en la que nuevamente se revisa si hay aún frutas verdes y si es necesario se quita en pedúnculo, hojas, etc.

#### 4.3.3 Corte y descascarado

- Guillotina
- Canaleta
- Mesa de preparación preliminar
- Tanque de almacenamiento

De la mesa de escurrido y clasificación la fruta pasa a

la guillotina donde se parte en dos transversalmente, de ahí van por una canaleta, para luego ser depositada sobre la mesa de preparación preliminar, donde se extrae la pulpa manualmente con una cuchara.

Las mesas que entran en contacto directo con el producto deben tener una cubierta de acero inoxidable. Además deben tener patas regulables para el nivelado.

#### 4.3.4 Despulpado

- Despulpadora
- Tanque de almacenamiento

La pulpa pasa a la despulpadora y cae libre de semillas al tanque de almacenamiento. Las semillas caen en un carro transportador.

#### 4.3.5 Preparación de pulpas

- Desaireadora - Pasteurizadora
- \* Desaireadora
- \* Pasteurizadora
- \* Tanque

La desaireación y pasteurización se harán en una paila cerrada. El calentamiento se efectúa por vapor que

circula a presión en la camisa de doble fondo de la paila. Finalizando la pasteurización se saca el producto de la paila y se deposita en un tanque para que se enfrie.

- Llenado
- \* Gato hidráulico

Luego se procede al llenado de los tanques que son llevados en un montacarga al cuarto de congelación.

#### 4.3.6 Preparación de jugos

- Tamizado
- \* Refinadora
- \* Tanque de almacenamiento

Se utiliza un tamiz con perforaciones de unos 0.5 mm para la refinación de la pulpa sin semillas. El jugo refinado pasa a través de las perforaciones por fuerza centrífuga y caen en el tanque receptor. Los residuos de pulpa se descargan por una canaleta a un recipiente.

- Homogenización y pasteurización
- \* Mezclador
- \* Pasteurizador

\* Tanque

En el tanque se le agregan los preservativos que se incorporan al jugo con ayuda de un mezclador fuera de borda, para posteriormente pasar al pasteurizador donde permanecen durante 30 segundos y se depositan luego en un tanque para enfriar el producto.

- Envasado

\* Mesa de envasado

\* Gato hidráulico

Los envases se llenan con jugo, se etiquetan y se empacan en las cajas que a su vez se acumulan en estibas para ser llevadas al almacén de producto terminado.

#### 4.3.7 Equipos auxiliares

- Caldera

- Equipo de procesamiento de agua

- Unidad de congelación

- Bandejas de maduración

- Charolas y cubetas

- Cuchillos

- Coladores y embudos

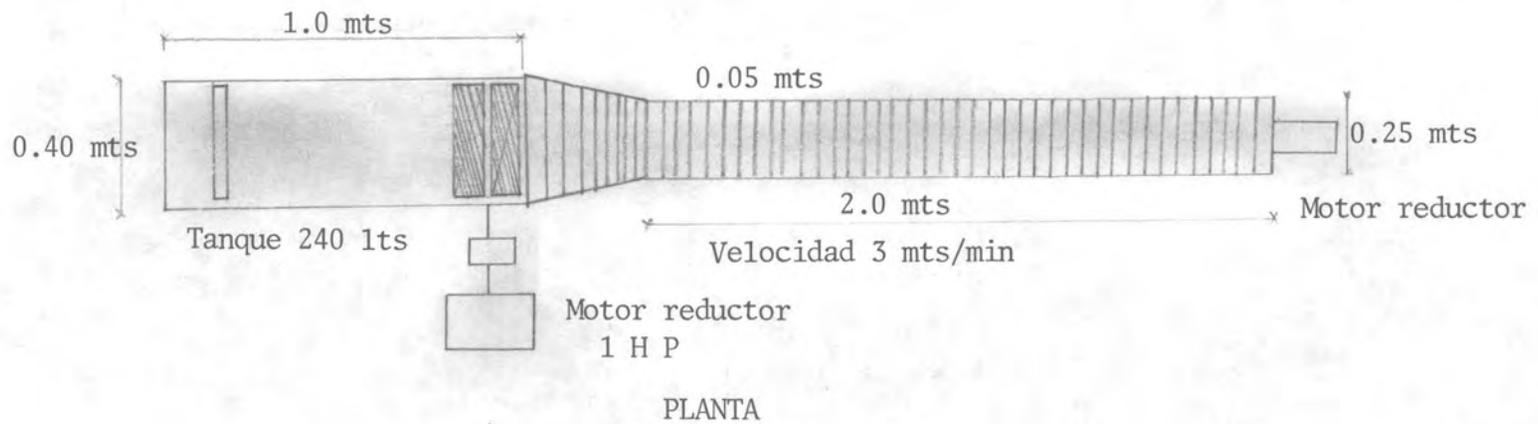
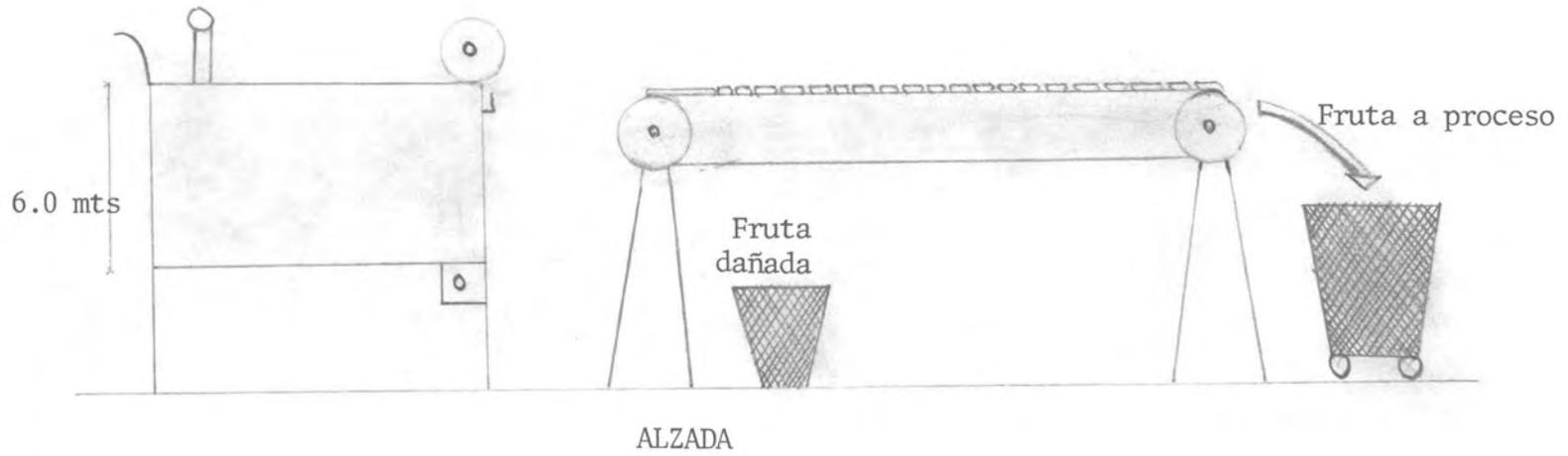


FIGURA 8 Tanque de prelavado y mesa de clasificación

- Cucharas y cucharones
- Carro transportador

Todos los implementos que tengan contacto con la materia prima debe ser de acero inoxidable o estar recubiertos con plástico.

#### 4.4 ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

##### 4.4.1 Tina de prelavado y mesa de clasificación:

Componentes:

- Tanque de prelavado: para quitar tierra y mugre a la fruta.
- Rueda de paletas plásticas: controla el flujo de la fruta del tanque a la banda transportadora.
- Banda transportadora: Transporta el maracuyá para seleccionar los verdes, dañados y maduros. Tiene encima unos rodillos que hacen girar la fruta para facilitar la inspección.
- Bomba de recirculación: Recircula el agua dándole la presión necesaria para crear las turbulencias que hacen

el lavado minimizando el consumo de agua.

- 2 Motores de 1 H.P. a 220 voltios uno para mover la banda transportadora y el otro para el sistema de recirculación.

- Dimensiones del equipo

\* Largo = 3.10 mts

\* Ancho = 0.40 mts

\* Alto = 0.60 mts

4.4.2 Tanque de lavado y mesa de selección: Sus componentes son:

- Tanque de lavado: Al que se le introduce una solución de hipoclorito de sodio para desinfectar el producto. En el tanque hay agua agitada por inyección de aire que impulsa el producto por un elevador y facilita el lavado.

- Rueda de paletas plásticas: Controlan el flujo de la fruta del tanque al elevador de rodillos.

- Elevador de rodillos de plástico: Provisto de duchas de plástico para complementar el lavado y alimentar la mesa de selección.

- Transportador de rodillos: Forma la mesa de selección y al girar los rodillos sobre si mismos, hacen que la fruta gire también para facilitar el proceso de selección.

- Pasarelas: Tienen barandas de protección y unas escaleras de acero, situadas a ambos lados de la mesa que permiten realizar la inspección de los operarios.

- Motor de 1/2 H.P. a 220 voltios para mover la banda.

- Motor de 1 H.P. a 220 voltios para realizar la inyección de aire.

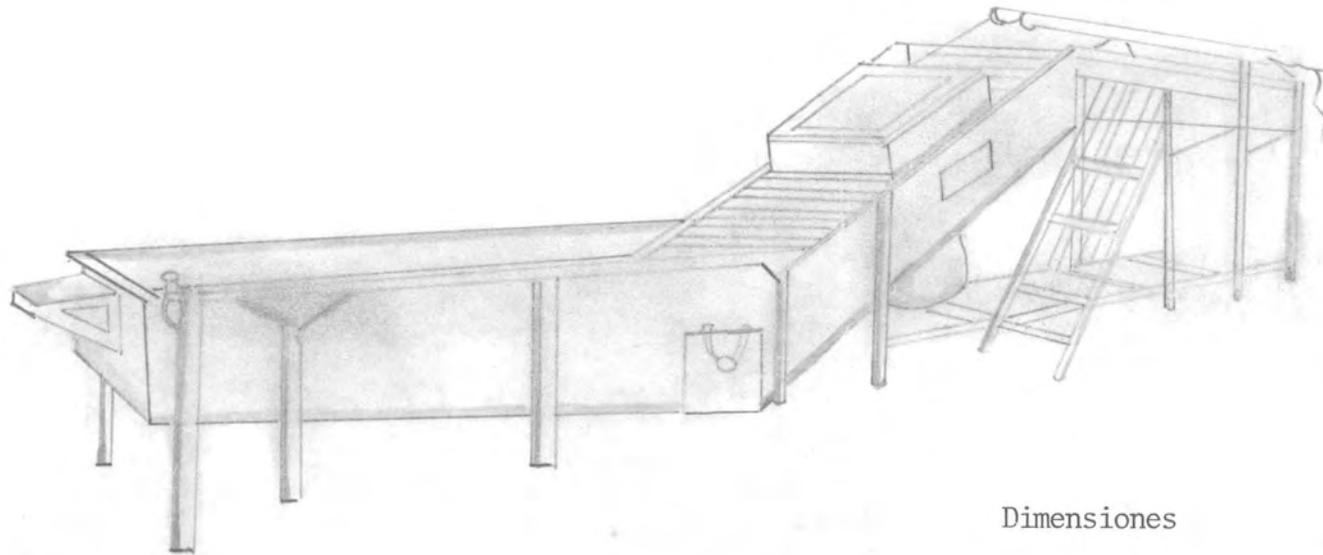
- Dimensiones del equipo

\* Largo = 3.5 m

\* Ancho = 0.4 m

\* Alto = 1.6 m (ver figura 9)

4.4.3 Guillotinas: Estas son de acero inoxidable. Están colocadas sobre un mueble para facilitar la labor del operario. La guillotina se desocupa y el producto pasa una canaleta también de acero inoxidable de 1.3 mts de largo y 20 cm de ancho que lleva el producto a la mesa de preparación.



Dimensiones

Largo: 3.50 mts

Ancho: 0.40 mts

Alto : 1.60 mts

FIGURA 9 Tanque de lavado y mesa de selección

4.4.4 Mesa de preparación: En acero inoxidable con barandas laterales también en acero inoxidable, de 10 cm de alto, para evitar la caída del producto. La mesa tiene patas ajustables para el nivelado.

- Dimensiones

\* Largo = 2.0 m

\* Ancho = 1.0 m

\* Alto = 0.9 m

4.4.5 Molino despulpador: Construido totalmente en acero inoxidable menos el chasis soporte. Es del tipo tornillo para darle una mínima aireación al producto.

Componentes:

- Tornillo giratorio: Con malla ajustada a precisión que al girar permiten el despulpado del producto separando los líquidos de los sólidos.

- Válvula aerocargada: Por donde se descargan los sólidos (semillas). La válvula puede ajustarse para obtener el control exacto de la sequedad.

- Motor de 5 H.P. para mover el tornillo

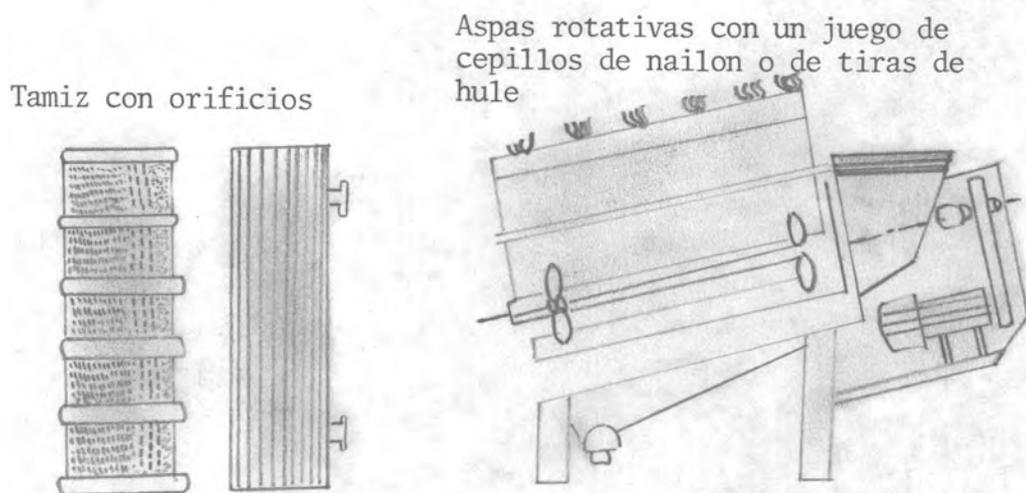
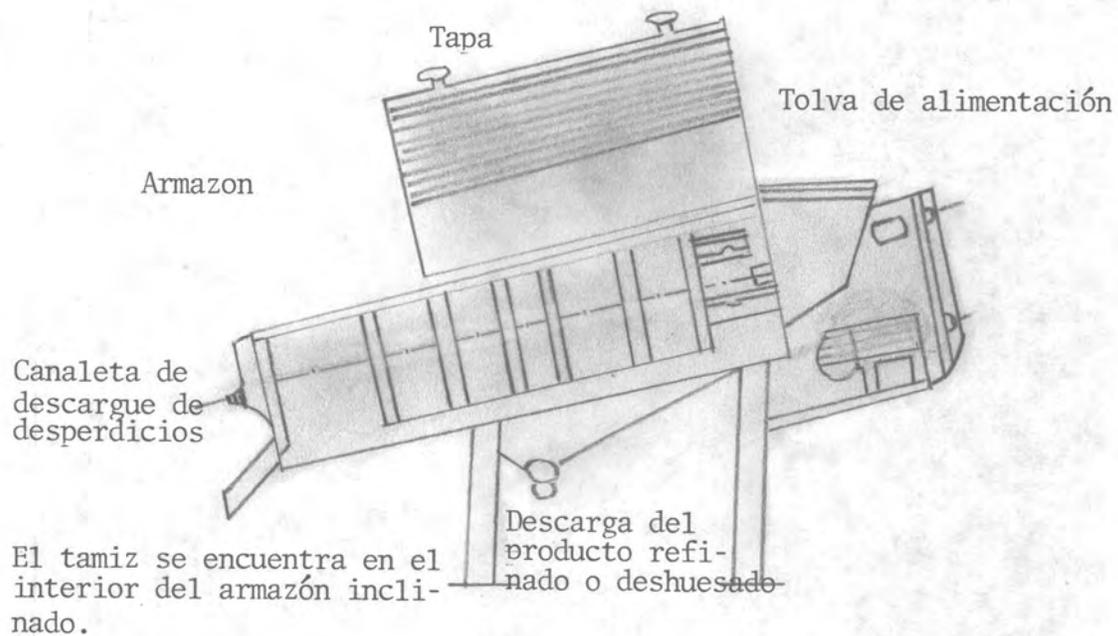


FIGURA 10 Refinadora - Tamizadora

#### Dimensiones

- \* Largo = 1.12 mts
- \* Ancho = 0.58 mts
- \* Largo = 1.0 mts

4.4.6 Refinadora - Tamizadora: De acero inoxidable: permite quitar al producto los residuos de pulpa y sólidos en general. ( ver figura 10).

#### Componentes:

- Paletas rotantes: Están alineadas uniformemente de extremo a extremo del cedazo para impedir que los orificios de éste se taponen.
- Cedazo: Permiten el cambio de tamaños menores de las partículas. El tamaño mínimo del orificio del cedazo es de 0.005 pulgadas, aproximadamente 0.13 mm.
- Correa en V: Protege la máquina en caso de que un material extraño o duro entre a la refinadora. Se pueden lograr diferentes velocidades cambiando las poleas y correas.
- Motor de 5 H.P.: para el funcionamiento de la

refinadora. Esta tiene las siguientes dimensiones:

\* Largo = 1.25 m

\* Ancho = 0.52 m

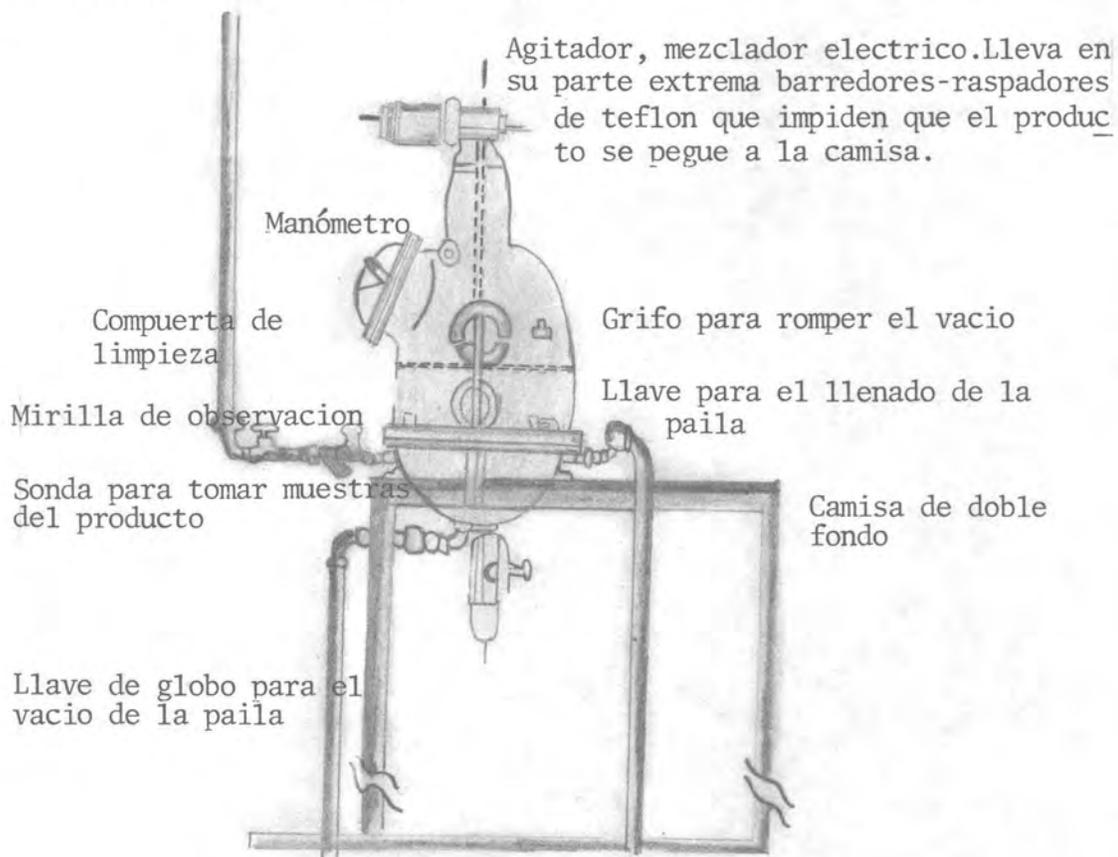
\* Alto = 1.0 m

4.4.7 Desaireadora - Pasteurizador: Al crear un vacío, el aparato permite la extracción del aire del producto. El calentamiento se efectúa mediante vapor y es por simple efecto; es decir el calor de la condensación de vapor se utiliza una sola vez.

Componentes:

- Agitador mezclador eléctrico: Lleva en su parte externa barredoras-raspadores de teflón que impiden que el producto se pegue a la camisa.
- Manómetro: mide el vacío en el interior.
- Cámara de vacío: Donde se difumina el producto produciéndose la eliminación de las partículas de aire que contiene el producto.
- Bomba de producción de vacío: Para succionar el aire

Suministro de vapor de calentamiento



Aspas de paletas de la bomba de vacio que succiona el aire de la paila.

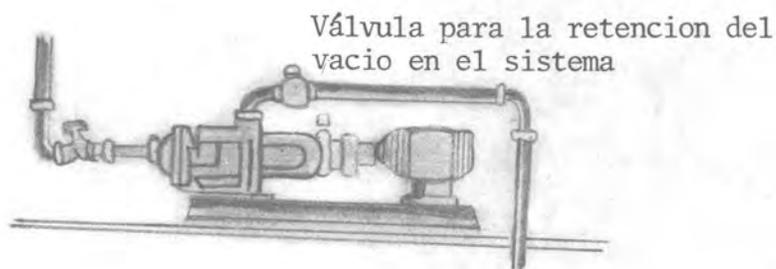


FIGURA 11 Desaireadora - Pasteurizadora

de la marmita.

- Motor de 2 H.P.: Para mover el agitador y la bomba de vacío.

Dimensiones:

\* Diámetro = 0.70 mt

\* Alto = 1.70 mt ( ver figura 11)

4.4.8 Mezclador fuera de borda: Apropriado para un tanque de 200 litros, utiliza un motor de 1/2 H.P. a 220 voltios.

- Dimensiones

\* Diámetro = 0.60

\* Alto = 0.86

4.4.9 Selladora: Por medio de calor se le pone un sello de seguridad a la tapa. Trabaja con unas pequeñas resistencias que calientan la banda que se coloca alrededor de la tapa.

4.4.10 Caldera generadora de vapor: Con capacidad de 30 BHP Y 150 Psi. Suple los requerimientos de vapor y de agua caliente para la planta. Utiliza A.C.P.M. como combustible consumiendo 7.3 galones por hora con un

volumen de combustión de 10.48 pies cúbicos.

- Dimensiones

\* Largo = 3.0 m

\* Ancho = 1.2 m

\* Alto = 1.5 m

Adicionalmente la caldera tendrá un purificador de agua con capacidad de 6 litros por minuto, apropiado para el tamaño de la caldera requerido.

4.4.11 Cuarto de congelación: Será de tipo modular para facilitar ampliaciones futuras. El aislamiento térmico debe ser de poliuretano fundido y las paredes recubiertas de lámina de acero galvanizado. La puerta es forrada en acero inoxidable; en su parte frontal y es aislada térmicamente.

Componentes:

- Unidad condensadora de 10 H.P.
- Motor eléctrico de 12 H.P. a 220 voltios
- Difusor de aire forzado para permitir la congelación del producto.

Dimensiones:

- \* Ancho = 7.0 m
- \* Largo = 5.0 m
- \* Alto = 2.1 m

Las dimensiones interiores de la cámara son las anteriores disminuidas cada una en 20 cm para asegurar un perfecto aislamiento térmico.

4.4.12 Otros: También el proceso requiere tanques de almacenamiento en acero inoxidable con capacidad de 200 litros y desagües centrales y laterales. Además un montacarga hidráulico con capacidad de 2 toneladas, y una báscula con capacidad de 500 Kg.

Las estibas serán de madera del tamaño estandar de 1 x 1 mt y de 1.20 x 1.20 mt.

La figura 12 muestra una descripción general del proceso, a la cual se le han incorporado los equipos definitivos en la obtención de los productos.

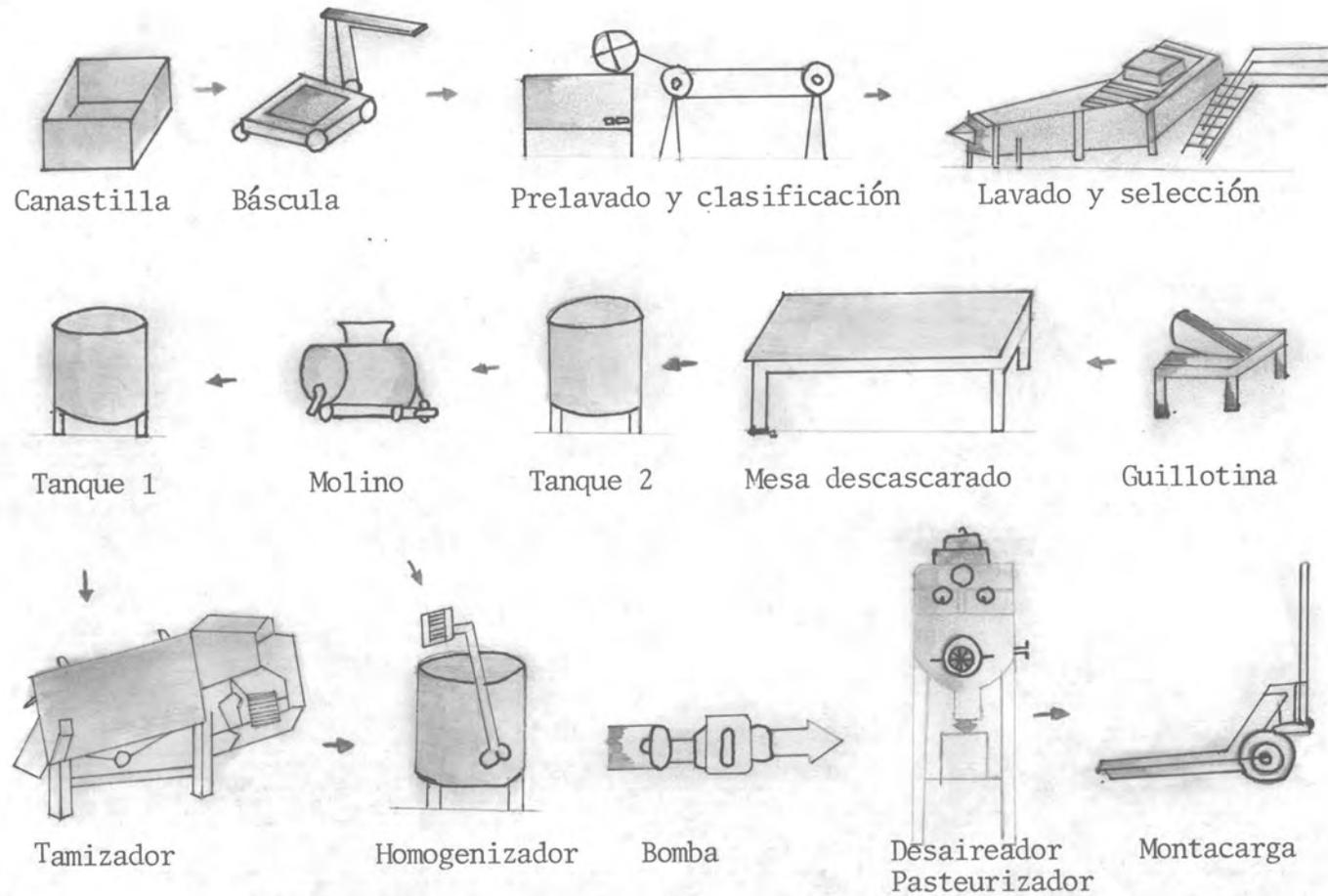


FIGURA 12 Descripción general del proceso

## 5. DISEÑO DE PLANTA

### 5.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La integración adecuada y eficaz de los factores que determinan la localización de la unidad productora, inciden de manera definitiva en el buen desempeño productivo.

5.1.1 Macrolocalización: La planta a desarrollar se ubicará en el Municipio de Palmira, región suroriental del Departamento del Valle del Cauca.

#### 5.1.1.1 Características generales

- Topografía: En el territorio se distinguen dos zonas topográficamente diferentes: una plana o ligeramente ondulada ubicada en el occidente del municipio y una montañosa al oriente que corresponde a la vertiente occidental de la cordillera central.

- **Clima:** La temperatura media anual es de 23 grados centígrados y la altura sobre el nivel del mar es de 1001 metros.

**Area:** El área municipal es de 1.123 km, sus pisos térmicos se distribuyen en cálido 370 km, medio 234 km, frío 231 km y páramo 288 km.

- **Vías:** El municipio de Palmira cuenta con un gran número de carreteras en buen estado y se comunica con las principales ciudades del Departamento y el país. Existen aproximadamente 1.400 Km carreteables, de los cuales 750 se encuentran pavimentados, se presta el servicio ferroviario por división pacífico de los Ferrocarriles Nacionales.

#### 5.1.1.2 Características específicas

- **Mercado:** El mercado de maracuyá procesado no exige que la planta esté localizada en un sitio específico, y de Palmira se puede distribuir a los diferentes mercados. Además el producto está dirigido al mercado externo y la ciudad se encuentra en cercanías del aeropuerto y tiene acceso por vía terrestre al puerto de Buenaventura.

- **Materia Prima:** Uno de los principales factores para la localización de la planta es la facilidad de acopio de la materia prima. Palmira está en un punto equidistante de las zonas productoras de maracuyá, lo cual beneficia enormemente a la planta ya que los costos de transporte de la materia prima son muy altos.

Debido a los rendimientos del producto, resulta más económico transportar el producto terminado que la materia prima.

- **Mano de obra:** Para este tipo de industria se requiere mano de obra calificada y no calificada. Palmira es un centro industrial de reconocida trayectoria con una oferta alta de mano de obra para este tipo de empresa, por lo cual no se esperan problemas de consecución de la misma.

- **Leyes:** Rigen las mismas leyes que para el municipio de Cali, con excepción de la tasa de industria y comercio es el cuatro por mil (mientras que en Cali es del 6 por mil).

- **Servicios a la comunidad:** El municipio cuenta con servicio de policía, bomberos, escuelas, vivienda,

puestos de salud, transporte, energía, facilidades de comunicación, plaza de mercado, droguerías y cercanía al aeropuerto.

- Vías y medios de transporte: Las principales vías con las que cuenta la ciudad de palmira son:

Palmira - Cali : 27 km

Palmira - Buenaventura : 156 Km

Palmira - Bogotá : 457 Km

Palmira - Medellín : 435 Km

Por ferrocarril se comunica con Buenaventura y por carretera con el aeropuerto, lo que facilita el transporte de los productos a los mercados internacionales.

- Servicios públicos: El municipio cuenta con todos los servicios públicos para el normal desarrollo de una planta industrial como son energía, acueducto, alcantarillado, aseo y teléfonos.

La energía eléctrica está conectada a la red nacional de interconexión es suministrada por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (C.V.C.), que cuenta con una

planta hidráulica con una capacidad instalada para suministrar 60.000 Kilowatios-Amperios.

El acueducto es administrado por las empresas públicas municipales y tiene como fuente de abastecimiento la cuenca hidrográfica del Río Nima, la capacidad instalada es de 1.500 lts/sg. Se presta este servicio las 24 horas del día con una cobertura del 97% en un perímetro sanitario de 162.360 Km.

El alcantarillado es de tipo combinado y tiene planta de tratamiento en la cuenca del río Nima. La tarifa en los diferentes sectores es del 50% de lo facturado por el servicio de agua.

5.1.2 Microlocalización: Para la localización definitiva de la planta se tuvo en cuenta la zona suburbana del Municipio de Palmira, debido a que este puede ofrecer sitios más amplios que los de las ciudades, con menos impuestos y restricciones que aquellos de los lugares urbanos. Además se puede contar con los sistemas de transporte y mercados laborales de la zona urbana.

5.1.2.1 Localización del sitio específico: Los factores que se tuvieron en cuenta para conocer el sitio exacto de

la localización de la planta, además de los tratados anteriormente son los siguientes:

- Transporte de personal
- Policía y Bomberos
- Disponibilidad de vías de comunicación
- Disponibilidad de servicios
- Condiciones de las calles y carreteras
- Disponibilidad de restaurantes
- Recolección de basura y residuos
- Restricciones locales
- Impuestos
- Condiciones del terreno

El transporte del personal se hará por intermedio de compañías transportadoras que presten este servicio, o en su defecto en un vehículo de la empresa. Por mano de obra no calificada se espera incorporar personal de la región.

El costo de la tierra en esta zona según el catastro municipal de Palmira es de \$1'300.000/Ha.

Los servicios públicos no presentan ningún problema y hay buena disponibilidad de estos, la recolección de basuras se hace en volquetas dos (2) veces por semana, la tarifa

del aseo y recolección de basuras corresponde al 1 por 1000 del avalúo catastral.

La planta no produce residuos contaminantes.

Los impuestos no son muy altos debido a su situación de zona suburbana.

Las condiciones del terreno son óptimas para la construcción de los edificios, ampliaciones futuras y vías de acceso.

5.1.2.2 Tamaño del sitio: El sitio es lo suficientemente grande para la planta. Para la determinación del tamaño se tuvo en cuenta que el terreno permitiera flexibilidad en la distribución de las diversas zonas de la planta y las ampliaciones futuras que se pudieran presentar.

Los factores que determinaron el tamaño del sitio fueron:

- Tamaño de la planta (presente y futuro)
- Necesidades de zonas de acceso, parqueaderos etc.
- Vías internas para circulación, transporte y emergencias.
- Prados y jardines

- Disposición y localización de edificios auxiliares
- Espacios de separación entre el edificio y los bordes de la propiedad.

5.1.2.3 Localización y orientación de la planta sobre el sitio: Teniendo el sitio exacto se procede a la localización de la planta. Los factores a tener en cuenta son:

- Ampliaciones futuras: Las condiciones del terreno y lo extenso de éste, permite que en un futuro se realicen ampliaciones tanto hacia la parte trasera como hacia los lados de la planta.
- Carretera: La carretera pasa por el lado de la planta, lo que permite lograr un fácil acceso a la misma. Las áreas de recibo y despacho se ubicarán lo más cerca posible de la carretera a fin de minimizar el número de vías de carga interna.

Las zonas de administración y oficinas se colocarán frente a la carretera.

- Vías de acceso y tráfico interno: Están planeadas de tal forma que permitan la fácil comunicación entre las diferentes secciones y facilitar los procesos de

seguridad, tales como las rutas para los vehículos de emergencia (Bomberos, Ambulancias), llegada y salida de empleados, visitantes y transporte de materia prima y producto terminado.

- Areas de recibo y despachos: Es lo suficientemente amplia para permitir la fácil maniobra de los camiones y minimizar así el tiempo de recorrido en la planta de éstos. Se diseñarán las áreas especialmente las de despacho pensando en los camiones de mayor tamaño, aunque en un principio no se utilicen, pues en caso de una ampliación futura.

- Edificios auxiliares: Las construcciones auxiliares como oficinas, zonas de parqueo, portería y tratamiento de basuras están retiradas de la planta para no interferir con posibles ampliaciones, además las oficinas están separadas de la zona de proceso en sí por los almacenes de materia prima para dar una disminución en el ruido y lograr un ambiente más agradable.

- Parqueaderos: Por estar situada la planta en una zona suburbana de la ciudad se requiere una zona de parqueo tanto para empleados como para visitantes.

## 5.2 DISTRIBUCION DE LA PLANTA

5.2.1 Forma del edificio y consideraciones del diseño: Dependiendo del flujo de procesos, el edificio tendrá forma rectangular, las ventajas de este diseño son: mejor aprovechamiento del espacio, flexibilidad de la planta para posibles cambios o ampliaciones y se evita la interferencia de las líneas de producción.

El edificio de proceso contará con las siguientes zonas:

- Almacenamiento de insumos
- Almacenamiento de envases
- Almacenamiento de producto terminado
- Almacenamiento de materia prima
- Cuarto de maduración
- Control de calidad
- Cuarto de mantenimiento
- Desvestideros
- Enfermería
- Comedor
- Zona de desperdicios
- Cuarto para caldera
- Cuarto de congelación
- Flujo de procesos
- Oficina del supervisor

La administración se localizará en un edificio independiente también de forma rectangular. Dentro del edificio se ubicarán las siguientes zonas:

- Gerencia
- Contabilidad
- Producción
- Recepción

La portería será un cuarto rectangular pequeño, localizado a la entrada de la planta.

5.2.1.1 Techos: El techo de la planta será de eternit inclinado a dos aguas y provisto de claraboyas que permitan el paso de la luz natural hacia las secciones interiores de la planta, especialmente al área de proceso. Además contará con todos los accesorios necesarios para proveer luz artificial.

El edificio de administración también tendrá techo inclinado a dos aguas en teja de eternit y su altura será de 2.50 mts, en su parte baja y 3.0 mts en la parte más alta.

Sólo se utilizará cielo falso en aquellos sitios donde se

requiera acondicionar ambiente de trabajo.

5.2.1.2 Ventanas: Las ventanas de la planta serán fijadas para evitar la entrada de polvo y otras impurezas que puedan afectar el proceso; por lo tanto la sala de elaboración será equipada con un sistema de circulación interna de aire.

En la zona de servicios para el personal, las ventanas tendrán vidrios de inclinación variables para regular la entrada de aire, lluvia o polvo a la planta.

Las oficinas contarán con ventanas corredizas para permitir buena ventilación e iluminación a los empleados de esta zona. Todas las ventanas tendrán rejas de seguridad para evitar posibles robos.

5.2.1.3 Pisos: Los pisos serán construidos en materiales impermeables y no deben ser resbalosos. Teniendo en cuenta esta consideración y a los costos, resistencia a la maquinaria, facilidad de mantenimiento y equipos de manejo de materiales se decidió utilizar para la planta pisos de concretos con un acabado especial que evita pisos resbalosos y no desprende polvo de cemento.

El piso tendrá un declive de 1% para llevar la suciedad,

los desperdicios y el agua de limpieza hacia los drenajes.

En las oficinas se instalará un piso de buen acabado que sea fácil de limpiar y en los baños el recubrimiento se hará con baldosines.

5.2.1.4 Paredes: Se trató de reducir al máximo el número de paredes para lograr una mayor flexibilidad en futuras ampliaciones.

Las paredes del interior y del exterior de la planta que son fijas tales como desvestideros, baños, cuartos de mantenimiento, cuarto para la caldera, cuarto para compresora y almacenamiento de materia prima y de productos terminados serán de bloque debido al bajo costo y tendrán una altura de 2.5 m; para las demás zonas tendrán una altura de 2.5 m. para las demás zonas tendrán una altura de 5.0 metros.

Las paredes del edificio de oficinas y cafetería serán de ladrillo para darle una mejor apariencia y tendrán una altura de 2.5 m. Se empleará material pórtatil como madeflex para las divisiones internas de la planta y de las oficinas con una altura de 2.2 m.

5.2.1.5 Puertas: El acceso a las bodegas de producto terminado y almacenamiento de insumos y envases tendrá puertas de desplazamiento horizontal, esto debido a que el flujo de personas y equipo es considerable en ambas direcciones y además se facilita el acceso de los equipos requeridos para el proceso.

Las puertas de entrada y salida del personal, salida de la zona de desperdicios, la que comunica el almacenamiento de materia prima con la zona de proceso y la puerta de entrada principal a la planta serán de dos (2) naves, ya que esta permite espacios amplios de acceso y a la vez separa ambientes de trabajo.

Las puertas de las demás secciones de planta tendrán las medidas convencionales de 2.10 mts de altura por 0.90 mts de ancho. También hay una salida de emergencia con puerta tipo "panico".

El acceso del personal a las oficinas se hará por una puerta doble de aluminio y vidrio. El acceso principal a la planta, localizado al lado de la portería, tendrá una puerta enmallada de desplazamiento horizontal.

5.2.1.6 Iluminación: La planta tendrá buena iluminación que es fundamental para la salud del personal y para

lograr un buen desempeño de este durante el trabajo.  
(ver anexo 6).

## 5.2.2 Determinación del tamaño y requerimientos de las áreas

5.2.2.1 Requerimiento de espacio para los equipos: El área para maquinaria y equipo se calculó por medio del método de superficies de distribución, en donde el espacio asignado a cada máquina, tiene ya previsto espacio suficiente para el puesto de trabajo del operario, material semiterminado en tránsito, almacenaje de herramientas y superficies que se reservan entre puestos de trabajo para desplazamiento de personal y para manejo de materiales.

El área total  $S$  para un equipo esta dada por la fórmula:

$$S = S_s + S_g + S_e$$

$S_s$  = Superficie estática, correspondiente a maquinaria, muebles, equipo e instalaciones.

$S_g$  = Superficie de gravitación, superficie utilizada alrededor del puesto de trabajo por el operario y por el material almacenado para la operación. Se obtiene

multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales la máquina es utilizada  $S_g = S_s \times N$ .

$S_e$  = Superficie de evolución, es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos de personal y para el manejo de materiales. Se obtiene sumando las superficies estática y de gravitación y multiplicándolas por el coeficiente  $K$  que varía entre 0.05 y 3 dependiendo de los hombres y objetos desplazados.  $S_e = (S_s + S_g) \times K$ .

5.2.2.2 Corredores y pasillos: En la zona de proceso se diseñaron pasillos de dos (2) metros que permiten realizar las operaciones con facilidad, comodidad y así evitar cuellos de botella.

El acceso del personal a la planta se realizará por un pasillos de 10 mts cuadrados, iguales dimensiones presentará el que conduce a la zona de desperdicios.

En las oficinas los pasillos mínimos serán de un metro, apropiados para el tránsito de personas en doble vía.

5.2.2.3 Area de recibos: Para el área de recibos se destinarán dos áreas, una para recepción de materias

primas y otra para la recepción de insumos empaques y envases.

Las frutas llegarán a la planta en camiones con capacidad máxima de cinco (5) toneladas y serán descargadas por medio de montacargas manual o por operarios.

El área de recepción de materia prima se situará en la entrada del taller, tendrá piso elevado que permite el fácil acceso de los vehículos.

La fruta será transportada del campo a la ciudad en canastillas con una capacidad aproximada de 20 a 30 kilos, la bodega se abastecerá semanalmente. En los periodos de abundancia o cosecha el abastecimiento será mayor.

TABLA 20 Cálculo de las superficies para equipos

Puesto de trab.	Ss	N	Sg	K	Se	S
Basc.de pesado	1.00	3	3.00	1.00	4.00	8.00
Area de prelav.	1.25	2	2.50	0.40	2.50	5.25
Lavado y selecc.	1.40	2	2.80	0.40	1.68	5.88
Equipo de corte	0.38	1	0.38	1.50	1.14	1.90
Mesa de prep.	2.00	4	8.00	0.25	2.50	12.50
Molino despulp	0.65	2	1.30	0.25	0.49	2.44
Refinadora	0.65	2	1.30	0.25	0.49	2.44
Desair-pasteur.	0.49	3	1.47	1.50	2.94	4.90
Envasado	1.19	3	3.57	1.50	7.14	11.90
						<u>55.21m</u>

FUENTE: Cálculo de los Autores

El área de recibos es de 30 metros cuadrados (6 m x 5 m).

La recepción de insumos se realizará por un costado de la planta.

El azúcar se transportará en bultos de 50 kg y llegará trimestralmente a la planta lo que equivale a 319 bultos de azúcar cada 3 meses, las bolsas y envases llegarán cada mes y las etiquetas semestralmente.

5.2.2.4 Area de despachos: El área de despacho de producto terminado quedará ubicada contiguo a la zona de almacenamiento frente a la vía de acceso principal a la planta.

El jugo se transporta en camiones con capacidad promedio de 5 toneladas, la pulpa en camiones equipados con sistema de congelamiento. Los productos se cargarán de forma manual directamente al camión, ya que la zona de despacho está elevada 1.20 mts sobre la vía de acceso.

Los despachos de jugo se harán cada dos (2) semanas, a fin de acumular cajas y disminuir así los costos de transporte. Los despachos de pulpa estarán condicionados por la disponibilidad de barcos equipados con sistema de frío en el puerto, cada 10 días hay uno de estos barcos en puerto listo para cargue. El área de recibo tendrá un área de 12 mts cuadrados.

#### 5.2.2.5 Area de almacenaje

5.2.2.5.1 Almacenaje de materia prima: La materia prima almacenará en la planta y en diversos lugares de acuerdo al proceso; es así como la fruta estará en un sitio de almacenamiento, los insumos en otro y los empaques en

otro sitio; con el propósito de que se encuentren lo más cerca del proceso productivo para hacer un sistema eficaz.

La materia prima que aún no este lista para ser procesada será almacenada en el cuarto de maduración donde permanecerá hasta que logre la madurez necesaria.

La planta tendrá un consumo diario de 7.5 toneladas de materia prima equivalente a un consumo semanal de 45 toneladas que es lo que se tendrá en almacenamiento. No se tendrá niveles de inventarios más altos debido a que un prolongado almacenamiento puede deteriorar la fruta.

La fruta vendrá en cajas convencionales de 20 kilogramos lo que significa que en promedio habrá 2.250 cajas almacenadas de frutas. Si el producto viene en costales, este se depositará en canastillas de rejillas con capacidad de 20 Kg que permiten aireación.

Debido a los requerimientos de materia prima se destinó un área de almacenamiento de fruta de 38.5 mtds cuadrados.

TABLA 21 Dimensiones de la caja

	Interior	Exterior
Largo	50.0 cm	52.0 cm
Ancho	36.0 cm	38.0 cm
Alto	19.0 cm	20.0 cm
Espesor de la madera	1.1 cm	
Espesor entre tablas	1.0 cm	
Peso promedio	2.8 kg	
Capacidad promedio	20.0 kg	
Costo	\$557.0	

FUENTE: Cálculo de los Autores

Los requerimientos de azúcar son de 16.7 tons trimestrales equivalentes a 319 bultos que se acomodarán en 10 estibas de 1.20 mts x 1.20 mts.

Para los preservativos que se utilizan en cantidades mínimas, tendrán tanques de 5 y 16 galones. Se destinó un área de 28 metros cuadrados en el área de almacenamiento de envases.

En el área de almacenamiento de envases se almacenarán los tanques de 55 galones, para la pulpa, las botellas de

19 onzas para el jugo y las cajas corrugadas. Se tendrá un stock de envases de un (1) mes de producción, equivalente a 316 tanques de 55 galones y 44.889 botellas de 19 onzas, que se acomodarán en 40 y 24 estibas de 1.20 m x 1.20 m respectivamente, para las cajas corrugadas el stock será de tres (3) meses equivalente a 2.806 cajas de 24 unidades que se acomodarán en 2 estibas.

De acuerdo a estos requerimientos se destinó un área de 59.5 metros cuadrados para la zona de envases, la cual presenta un almacenamiento denso 50% accequible.

5.2.2.5.2 Almacenamiento de productos en proceso: Existirán tanques de almacenamiento de la mesa de preparación para llevar el producto al molino, a la entrada y salida del molino y en la tamizadora y se utilizará para descargar el producto. Otro tanque estará ubicado bajo la pasteurizadora y se utilizará para almacenar producto terminado antes de envasarlo.

5.2.2.5.3 Almacenamiento de producto terminado: La pulpa se almacenará en el cuarto de congelación y los jugos en la bodega de producto terminado.

Los jugos irán en cajas de 24 unidades y los despachos se harán cada dos semanas, lo que significa que la bodega

debe estar en condiciones de almacenar 22.445 botelals en 935 cajas, que a su vez se arrumarán en estibas. En cada tendido de la estiba van 12 cajas y cada estiba tiene 6 tendidos. Se necesitan 16 estibas para acomodar los jugos en la bodega.

El área total de la bodega de producto terminado será de 51 metros cuadrados.

Cuarto de Congelación: En éste se almacena la pulpa en tanques de 55 galones. Si los despachos se hacen en promedio cada semana, el área del cuarto debe ser suficiente para almacenar un mínimo de 79 tanques; el área del cuarto de congelación será de 35 mts cuadrados.

En el cuarto de congelación hay un espacio para almacenamiento de tanques adicionales en situaciones de espera y demoras de transporte.

5.2.2.6 Caldera: La caldera estará situada en un área especial, para disminuir el efecto del calor y de los posibles inconvenientes originados por la misma.

Tanque de combustible: Es necesario un tanque de almacenamiento de combustible para uso de la caldera,

cuyo consumo es de 7.3 galones de A.C.P.M. Se debe tener suficiente combustible; por lo cual se necesita almacenar 1.500 galones. El tanque estará localizado en el exterior de la planta en un área de 5 metros cuadrados.

5.2.2.7 Cuarto de mantenimiento: En esta área está localizada la herramienta y repuestos destinados al mantenimiento de la maquinaria, cuidado de los sistemas mecánicos, eléctricos y los elementos necesarios para la limpieza de la planta; el espacio ocupado será de aproximadamente 12 metros cuadrados.

5.2.2.8 Manejo de residuo: Por ser una planta procesadora de alimentos es necesario, un adecuado tratamiento sanitario de los desperdicios para evitar focos de infección y contaminación. La basura se conservará en tanques tapados que una vez llenos, serán llevados al depósito de basuras.

Dependiendo del tipo y tamaño de los residuos podrán depositarse en el basurero. La planta cuenta con un espacio para localizar los tanques con desperdicios; el área destinada es de 10 metros cuadrados. También existe un incinerador con un diámetro aproximado de dos (2) metros, ubicado lejos de la planta para evitar posible contaminación.

5.2.2.9 Areas auxiliares de los empleados: Areas destinadas a lograr un ambiente agradable a los empleados.

5.2.2.9.1 Baños: La planta contará con un total de 6 baños distribuidos así:

2	Personal de planta	3.0 mts
1	Caballeros	
1	Damas	
1	Control de calidad	1.0 m
2	Personal de oficina	3.0 m
1	Porteria	2.6 m
		<hr/>
		8.6 m

5.2.2.9.2 Desvestideros: El proceso exige que los operarios cambien sus ropas al entrar al trabajo. Existirán dos áreas de desvestideros, una para los hombres y otra para las damas. El área de servicios tiene un área de 7 metros cuadrados cada una para un total de 14 metros cuadrados.

5.2.2.9.3 Comedor: La planta contará con un comedor, donde los empleados podrán tomar bebidas y descansar. El área del comedor puede ser utilizada para dar charlas

para los empleados, capacitación de los mismos, etc.  
Esta zona ocupará un área de 18 mts cuadrados.

La planta no prestará servicio de casino.

5.2.2.9.4 Enfermería: Este cuarto se dotará con los elementos necesarios para atender a una persona en caso de accidente, aunque la maquinaria no presenta riesgos por su baja velocidad de operación.

La enfermería contará con camilla y elementos para atender primeros auxilios, también para chequeos periódicos de los empleados; el área de la enfermería será de 10.5 metros cuadrados.

5.2.2.10 Control de calidad: Es necesario instalar un cuarto de control de calidad, debido a que la finalidad del negocio es la exportación y esto sólo se logra teniendo una excelente calidad del producto.

Estará dotado con todos los instrumentos necesarios para efectuar los análisis correspondientes a incrementar la calidad del producto; el área del laboratorio será de 14 metros cuadrados.

5.2.2.11 Parqueaderos: Se diseñó un área de parqueo, tanto para visitantes y empleados como para área de los camiones de carga.

El parqueadero de visitantes y empleados está localizado en la parte delantera de la planta, tiene capacidad para 10 carros; las dimensiones de cada rectángulo son aproximadamente 2.5 m x 4.5 m que corresponden a las de un vehículo promedio mediano.

5.2.2.12 Oficinas: Las oficinas estarán situadas frente a la carretera, esto con el fin de dar una mejor visión de la planta a la gente; el área total de las oficinas es de aproximadamente 70 metros cuadrados. (ver plano anexo 7).

## 6. INVERSIONES, FINANCIACION Y ANALISIS ECONOMICOS

### 6.1 INVERSIONES

La inversión global de este proyecto asciende a la suma de \$78'665.502.67 de los cuales corresponden a inversión fija \$46'467.579, a inversión diferida \$11'030.250 y a capital de trabajo \$21'167.673.67.

#### 6.1.1 Activos fijos

6.1.1.1 Terrenos: Se ha estimado un área de 4.000 metros cuadrados (80 x 50 mts), pensando en un espacio adecuado para la óptima distribución de las áreas de trabajo, y posibles ampliaciones y mejoras. Se localizará en el Municipio de Palmira con un costo por mt de \$130 (\$1'300.000 / Ha), con un costo total de \$520.000. La adecuación del terreno será de \$52.000, por lo tanto el costo de la inversión en terrenos es de \$572.000.

6.1.1.2 Edificios y obras civiles: El costo de la obra civil es de 18'176.400 ( ver tabla 22).

TABLA 22 Costo obras civiles

	Metros	Costos Obras Civiles * m	Costo Total
Area de Administración	68	22.200	1.509.600
Area planta y portería	680	16.800	11.424.000
Parqueaderos y vías	2.450	1.200	2.940.000
Zonas verdes	650	720	468.000
Cerca exterior	152	1.200	182.400
Imprevistos 10%			1.652.400
			<u>18.176.400</u>

\* Los valores para cada área corresponden al promedio del costo de construcciones, suministradas por tres (3) compañías constructoras, con el propósito de obtener un dato más confiable.

## 6.1.1.3 Maquinaria y equipo

TABLA 23 Costo maquinaria y equipo \*

Detalle	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total
Básculas	1	165.000	165.000
Canastillas de rejas	30	1.406	42.188
Estibas 1.2 m x 1.2 m	39	4.400	171.600
Equipo prelavado	1	2.349.875	2.349.875
Equipo lavado	1	1.976.563	1.976.563
Guillotinas	2	12.891	25.782
Tanques de almacenamiento	4	192.500	770.000
Molino despulpador	1	400.000	400.000
Tamizadora	1	4.374.219	4.374.219
Pasteurizadora desaireadora	1	1.585.750	1.585.750
Mezclador fuera de borda	1	171.875	171.875
Mesa de preparación	1	70.000	70.000
Congelador	1	3.953.125	3.953.125
Estibadora	1	375.000	375.000
Caldera vertical 30 BHP	1	2.458.438	2.458.438

FUENTE: FAMACOL, Maderas Estrada Hermanos, Talleres Metalúrgicos, Prodemet Ltda, Ingex Colombia, Talleres Gaitán, Carvajal S.A. (División Montacargas y Estibadoras). Precios 1988.

6.1.1.4 Muebles y Enseres: El costo de los muebles y enseres es de \$870.375.

TABLA 24 Costo Muebles y Enseres

Detalle	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total
Escritorios	3	43.750	131.250
Sillas	3	7.500	22.500
Sillas auxiliares	10	6.250	62.500
Mesa mecanógrafa	1	18.750	18.750
Máquina de escribir	1	56.250	56.250
Archivador	1	31.250	31.250
Casilleros	4	17.500	70.000
Calculadora	1	12.500	12.500
Sumadora	2	22.500	45.000
Mesa	3	31.250	93.750
Equipo enfermería			70.000
Equipo de aseo			50.000
Utensilios de cocina			80.000
Juego de Sala			37.500
Papelera			10.000
Imprevistos			79.125
			<u>870.375</u>

FUENTE: Empresas especializadas en venta de muebles para oficina y suministros

6.1.1.5 Instalación y montaje: Conjunto de instalaciones de sistemas de suministro, tales como: agua, red eléctrica, servicio contra incendios, aseo y evacuación de residuos.

TABLA 25 Costo instalación y montaje

Detalle	Costo \$
Instalación red eléctrica	420.000
Sistemas suministro de agua	360.000
Equipos contra incendios	114.000
Derecho conexión telefónica	55.200
Equipo telefónico	332.400
Equipo aseo y maquinaria	128.400
	<u>1'4110.000</u>

FUENTE: Empresas especializadas en montajes industriales INELPA LTDA, PRODIMET LTDA, S.M. Industrial. Precios 1988.

6.1.1.6 Otros

6.1.1.6.1 Vehículos: Para la movilización de materia prima, producto terminado y necesidades de la planta, es

necesario la compra de un camión cuyo costo asciende a \$6'000.000.

6.1.1.6.2 Implementos de laboratorio: El costo de los implementos de laboratorio es de \$549.390.

TABLA 26 Costo implementos de laboratorio

Detalle	Cantidad	Costo total
Aerómetro para azúcar	1	2.636
Horno Universal	1	214.275
Phmetro escala 0.2	1	131.801
Termómetros	2	3.173
Embudos Buchner 80mm diam	2	4.615
Tubos ensayo 70 x 8 mm diam	5	138
Vaso precipitado 150-100-50	8	4.330
Balanza 2.623 gr	1	56.250
Agitadores de vidrio 5mm diam	2	428
Cápsula de porcelana 50mm diam	1	900
Porta tubo de ensayo	1	900
Otros		80.000
Imprevistos		49.945
		<u>549.391</u>

FUENTE: Cromatronics Ltda, Levaquímicas y Cia. S.C.A., Stándard Ltda, Florez Velez y Cia Ltda.

6.1.2 En activos diferidos: Comprende todos aquellos gastos en que se incurre durante la etapa de ejecución de las obras, hasta la puesta en marcha o periodo preoperativo. Comprende gastos de estudios, construcción, funcionamiento, gastos administrativos etc. Todos estos gastos se activan y se amortizarán en los próximos cinco (5) años de operación del proyecto.

6.1.2.1 Estudios previos: En el área de mercadeo interno y externo, procesamiento, almacenaje de materias primas, productos terminados y venta de frutas tropicales se ha estimado una partida de \$300.000.

6.1.2.3 Gastos de constitución: Comprende los costos de servicios legales de la empresa, como escrituras, etc. Se le ha asignado una partida de \$1'000.000.

6.1.2.4 Gastos de funcionamiento: Comprende los montajes mecánicos y eléctricos para el óptimo funcionamiento de los equipos. Se ha estimado una cantidad de \$2'440.250. (ver tabla 27).

6.1.2.4 Administración y puesta en marcha: Comprende un año de sueldos del personal de administración, que laborará durante la etapa preoperativa. Se estima una

suma de \$7'290.000 que obedece a los sueldos y prestaciones sociales del gerente, jefe de producción, secretaria y mensajero.

TABLA 27 Costo de montaje y funcionamiento

Detalle	Valor \$
Montaje eléctrico transformador	737.500
Montaje mecánico	1'103.500
Control mandos de los motores de equipo	599.250
	<u>2'440.250</u>

FUENTE: INELPA LTDA, PRODIMET LTDA, S.M. INDUSTRIAL

6.1.3 Activos corrientes: El capital de trabajo está representado por la inversión adicional a la fija y diferida que se debe hacer para iniciarse en las operaciones.

6.1.3.1 Efectivo: Es el dinero (efectivo, cheques) con que debe contar la empresa, para realizar las operaciones de un mes (gastos de ventas, servicios públicos, nómina, combustible, etc). Se ha estimado una partida de \$1'500.000.

6.1.3.2 Cartera: Se ha considerado una rotación de cartera de quince (15) días, y es únicamente para las ventas de jugo, que asciende a una producción en el primer año de 23.02 toneladas con un valor de \$8'747.600. Las ventas de pulpa se realizarán de contado.

6.1.3.3.1 Materia Prima: Comprende materia prima para una semana de producción, es decir seis (6) días de funcionamiento. El criterio para establecer el monto adecuado está determinado por la cantidad de maracuyá requerida en la producción. épocas de producción y deterioro de la misma. El requerimiento de la planta es de 3.75 tons/día, que equivale a 22.50 tons/sem, que tiene un costo de \$76.110/ton para un costo de inventario de \$1'712.475.

6.1.3.3.2 Producto terminado: Se ha considerado una disponibilidad de producto terminado de doce (12) días y se ha utilizado el siguiente procedimiento.

$$\text{Inv P.T} = \frac{\text{Costo venta 1er año} \times \text{D.P.T}}{360}$$

D.P.T : Disponibilidad de producto terminado

El costo de inventario es de \$4'986.323,67

6.1.3.3.3 Otros insumos: Se ha considerado un inventario de otros insumos de \$4'221.750 correspondientes a necesidades establecidas en el primer año de producción.

En la tabla 28 se muestra la distribución de los inventarios de otros insumos.

TABLA 28 Costos inventarios otros insumos

Detalle	Cantidad	Costo Unidad	Rotac.	Costo Total
Envases	37.610	17.55	1 mes	660.060
Canecas	155	3,600	1	558.000
Cajas	9,403	95.04	3	893.660
Etiquetas	225,659	5.04	3	1'137.320
Azúcar	254	3,456	3	877.820
Preservativos	6.3	209.23	3	1.320
Hipoclorito	28.13	1.641	3	46.180
Etiquetas cajas	9.403	5.04	6	47.390
				<u>4'221.750</u>

FUENTE: Inpacto Ltda, (Industria Nacional de Plásticos), Indugráficas Ltda, Representaciones Rogal de Colombia Ltda, Ferretería Colombia.

## 6.2 FINANCIACION

### 6.2.1 Fuentes y recursos a utilizar

6.2.1.1 Recursos propios: La financiación del proyecto, contará con una inversión propia de \$31'466.201.06 que constituyen el 40% del monto de la inversión global.

6.2.1.2 Crédito: El crédito será otorgado por el fondo de inversiones privadas, el cual fué creado mediante la resolución 11 de 1963 de la Junta Directiva del banco de la República, orientado a financiar inversiones exclusivamente del sector privado, de especial desarrollo económico del país.

Tienen cabida en el FIP empresas cuyos proyectos rindan un efecto favorable en la balanza de pagos, por diversificación, fomento de las exportaciones y sustitución de las importaciones, aquellos que aumentan la producción de bienes prioritarios para el país, que generen mayor empleo directo o indirecto, por mayor demanda de insumos nacionales, como también los que introduzcan el mejoramiento tecnológico y un aumento en la productividad de las empresas.

El crédito financia los siguientes rubros:

Activos fijos: Construcciones civiles (áreas de producción, bodegas de almacenamiento, construcciones y montajes de plantas de producción de frío para la conservación de artículos perecederos de origen animal o vegetal en general, los servicios de conservación y almacenamiento en condiciones especiales de productos perecederos, instalaciones y servicios, equipo auxiliar de transporte interno.

Capital de trabajo: Inventarios (materia prima, productos en proceso y producto terminado) y cartera que hagan parte de un proyecto.

Existe un plazo de diez (10) años, con un periodo de gracia de treinta (30) años, debe existir una inversión mínima de un 30%, el interés es del 26% trimestre anticipado.

El nivel de endeudamiento es de \$47'199.301.60 y corresponde al 60% de la inversión global.

#### 6.2.2 Tabla de amortización:

Monto	:	\$47'199.301.60
Plazo	:	10 años

Interés : 26.05% trimestre anticipado

Periodo de gracia : 3 años.

TABLA 29 Tabla de amortización

Año	Saldo	Interés	Amortización
1988	47'199.302	12'295.418	-----
1989	47'199.302	12'295.418	-----
1990	47'199.302	12'295.418	-----
1991	47'199.302	10'538.930	6'742.757
1992	40'456.545	8'782.442	6'742.757
1993	33'713.788	7'025.954	6'742.757
1994	26'971.031	5'269.465	6'742.757
1995	20'228.274	3'512.977	6'742.757
1996	13'485.517	1'756.488.98	6'742.757
1997	6'742.757	-----	6'742.757

FUENTE: Cálculo de los Autores

### 6.3 PRESUPUESTO DE VENTAS

Para la elaboración de los presupuestos, se parte de que todo aumento causado en el precio, es debido al aumento simultáneo y proporcional en el precio de los insumos que intervienen en el proceso productivo, de tal manera que

dichos aumentos tendrán un efecto compensatorio.

6.3.1 Precio de venta: Para establecer el precio de los productos se recurrió a investigaciones en supermercados, tiendas de cadena, procesadores de frutas, con el propósito de establecer márgenes de rentabilidad, precios atractivos y competitivos.

El precio de venta del jugo es de \$250/Kg, de pulpa \$320/kg. El precio de venta de la pulpa en el exterior será de Us\$1,800 por tonelada precio F.O.B en el lugar de procedencia; el precio de venta del producto esta determinado por los siguientes factores:

- Mercado mundial de jugos y pulpa de fruta
- Competencia en mercados nacionales e internacionales (precios de pulpa y jugos).
- El precio de algunos jugos depende de sus densidades naturales.

El incremento del precio del jugo será un 20% anual, para la pulpa de un 30%. Estos valores corresponden al comportamiento histórico del mercado, para el caso de la

pulpa, se consideró adicionalmente el valor del dólar.

6.3.2 Ingresos: Los ingresos brutos anuales para jugo y pulpa se presentan en la tabla 30.

TABLA 30 Ingresos brutos para pulpa

Año	Producción (tons)	Precio (\$/Kg)	Ingreso (\$000)
1988	-----	-----	-----
1989	459.90	320.00	147.168
1990	597.87	416.00	248.713.92
1991	781.83	504.80	422.813.66
1992	919.80	703.04	646.656.19
1993	919.80	913.95	840.651.21
1994	919.80	1.188.14	1'092.851.17
1995	919.80	1.544.58	1'420.704.68
1996	919.80	2.007.95	1'846.912.41
1997	919.80	2.610.34	2'400.990.73

FUENTE: Cálculo de los Autores

6.3.3 Ventas netas: Los ingresos netos y conceptos de ventas de los productos terminados se muestran en la tabla 32.

TABLA 31 Ingresos brutos para jugo (000)

Año	Producción (Tons)	Precio (\$/Kg)	Ingreso \$(000)
1988	----	----	----
1999	276.28	250.0	69.070
1990	359.16	300.00	107.748
1991	469.67	360.00	169.081.20
1992	552.56	432.00	238.705.92
1993	552.56	518.40	286.447.10
1994	552.56	622.08	343.736.52
1995	552.56	746.50	412.486.24
1996	552.56	895.80	494.983.25
1997	552.56	1.074.96	573.979.90

FUENTE: Cálculo de los autores

## 6.4 PRESUPUESTO DE GASTOS

## 6.4.1 Gastos de producción

6.4.1.1 Materia prima: El costo de la materia prima se ha promediado debido a la viabilidad del costo en el mercado, el costo por tonelada es de \$72.000. El incremento estimado anual es del 20% año. El 70% de la materia prima se destina a producir pulpa y el 30% a la producción de jugo.

TABLA 32 Ingresos por ventas (000)

Año	Ventas brutas	Ventas netas *
1988	----	----
1989	216.238	205.246
1990	356.461.92	338.639
1991	591.894.86	562.300
1992	885.362.11	841.094
1993	1'127.587.69	1'070.743
1994	1'436.587.69	1'364.758
1995	1'833.190.92	1'741.531
1996	2'341.895.66	2'224.801
1997	2'994.970.63	2'845.222

FUENTE: Cálculo de los Autores

\* Descuento de ventas netas, es del 5% de las ventas brutas.

6.4.1.2 Otros insumos (hipoclorito, preservativos y azúcar: El hipoclorito se utiliza para lavar y desinfectar la materia prima, en el preservativo y el azúcar se utilizan en la preparación del jugo. Las necesidades de insumos, proporcionales al volumen de materia prima son:

- Hipoclorito: 0.1 gr/Kg M.P
- Preservativos: 15% de lo que entra a homogenización.
- Azúcar: 30% en peso de lo que entra a homogenización a la etapa de homogenización entra aproximadamente el 50% de la materia prima que se utiliza en la preparación del jugo.

TABLA 33 Proyección costo materia prima (000)

Año	Necesidades M.P (tons)	Costo (\$/ton)	Costo/año (\$)
1988	----	----	----
1989	1.125	91.332	102.748.50
1990	1.462.25	109.598.40	160.287.66
1991	1.912.50	131.518.08	251.528.33
1992	2.250.00	157.821.70	355.098.83
1993	2.250.00	189.386.04	426.118.59
1994	2.250.00	227.263.25	511.342.31
1995	2.250.00	272.715.90	613.610.78
1996	2.2.50.00	327.359.08	736.332.93
1997	2.250.00	392.710.90	883.599.53

FUENTE: Cálculo de los Autores

El incremento en el costo se estima un 20% anual.

Las necesidades de insumos y costos de insumos son las siguientes:

El precio de los insumos son los siguientes:

- Hipoclorito: \$1.368/Kg
- Preservativos: \$174/Kg

- Azúcar: \$69.120/ton

El incremento en el costo se estima un 20% anual.

Las necesidades de insumos y costos de insumos son las siguientes:

TABLA 34 Necesidades de insumos

Año	Materia Prima Pulpa	(Tons) Jugo	Hipocl (kg)	Preserv (kg)	Azúcar (k)
1988	----	----	----	----	----
1989	787.50	337.50	112.50	253.13	50.63
1990	1.023.75	438.75	146.25	329.06	65.81
1991	1.338.75	573.75	191.25	430.31	86.06
1992	1.575.00	675.00	225.00	506.25	101.25
1993	1.575.00	675.00	225.00	506.25	101.25
1994	1.575.00	675.00	225.00	506.25	101.25
1995	1.575.00	675.00	225.00	506.25	101.25
1996	1.575.00	675.00	225.00	506.25	101.25
1997	1.575.00	675.00	225.00	506.25	105.25

FUENTE: Cálculo de los Autores

6.4.1.3 Mano de obra directa: El costo de la mano de obra directa, se ha estimado \$6'156.170 incluyendo

prestaciones sociales del 50%, el incremento anual estimado es del 25%.

TABLA 35 Costos anuales de Insumos

Año	Hipoclorito (\$/kg)	Preserv. (\$/kg)	Azúcar (\$/kg)	Total (\$000)
1988	----	----		
1989	1.641.60	208.80	82.944	4.436.99
1990	1.969.92	250.56	99.532.80	6.920.80
1991	2.363.90	300.67	119.439.36	10.840.35
1992	2.836.68	360.80	143.327.23	15.332.79
1993	3.404.02	432.96	171.992.68	18.399.35
1994	4.084.82	519.55	206.395.22	22.079.22
1995	4.901.78	519.55	247.669.46	26.495.06
1996	5.882.14	748.15	297.203.35	31.794.07
1997	7.058.57	897.78	356.644.02	38.152.89

FUENTE: Cálculo de los Autores

6.4.1.4 Mano de obra indirecta: El costo de la mano de

obra indirecta es de \$3'161.470, el incremento estimado anual es de 25%.

TABLA 36 Costo de mano de obra

Cargo	No. de Trabaj.	Salario mes	Recargo prest. soc.	Costo Anual (000)
Lavador	1	25.637	50%	461.47
Seleccionador	1	25.637	50%	461.47
Guillotador	2	25.637	50%	922.94
Descascarador	4	25.637	50%	1.845.88
Operario Molino	1	30.000	50%	540.00
Pesador auxiliar	1	25.637	50%	461.47
Operador pasteurz.	1	30.000	50%	540.00
Empacador aux.	2	25.637.	50%	972.94
				<u>6.156.17</u>

FUENTE: Cálculo de los autores

TABLA 37 Mano de obra indirecta

Cargo	No. de Trabaj.	Salario mes	Recargo Prest. Soc.	Total \$(000)
Supervisor	1	50.000	50%	900
Laboratorista	1	50.000	50%	900
Aseador	1	25.637	50%	461.47
Mecánico	1	50.000	50%	900
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>			<b>3.161.47</b>

FUENTE: Cálculo de los Autores

#### 6.4.1.5 Materiales y servicios

6.4.1.5.1 Energía: Los requerimientos de energía de la planta a plena capacidad es de 102,865 KW/año.

TABLA 38 Requerimientos de energía

Equipo	Potencia	Tiempo trabajado (hr/día) (días/año)		Consumo (An(KW-hr))
Proceso	11.902	8	300	28.565
Congelación	16.435	8	300	46.990
Lámparas				
Proceso	5.200	6	300	9.360
Oficinas	1.300	5	300	1.950
Tomas	10.000	5	300	15.000
	<u>44.837</u>			<u>102.865</u>

FUENTE: Cálculo de los Autores

La tarifa de consumo industrial en la zona esde \$122 KW/hr más un cargo fijo de \$1'333/mes (\$15.996/año). Se ha estimado un incremento anual del 30% en las tarifas de energía.

TABLA 39 Costos anuales de energía eléctrica

Año	Consumo (Kw-hr/año)	Costo \$Kw/hr	Costo anual \$(000)
1989	51.433	15.60	802.35
1990	66.862	20.28	1.355.96
1991	87.435	26.34	2.304.79
1992	102.865	34.27	3.525.58
1993	102.865	44.55	4.582.64
1994	102.865	57.92	5.957.94
1995	102.865	75.29	7.744.71
1996	102.865	97.88	10.068.43
1997	102.865	127.24	13.088.54

FUENTE: Cálculo de los Autores

Los primeros tres (3) años, la planta trabajará a una capacidad de 50, 65, 85% respectivamente.

6.4.1.5.2 Agua: El consumo de agua para desinfección y lavado es de 1.5 m/ton de materia prima. El agua utilizada en el proceso de fabricación de jugo

corresponde al 5% en peso de materia prima que se usa para éste.

Consumo humano:  $50 \text{ lt/día-pers} * 300 \text{ días/año} * 25 \text{ pers}$   
 $= 375.000 \text{ lt/año} = 375 \text{ m/año}.$

El cargo fijo de agua es de \$958 (\$11.498/año) y un costo de \$36.37 el m. El incremento anual es del 15%

TABLA 40 Consumo anual de agua

Año	Equipos (m)	Procesos (m)	Consumo Personal	Consumo Anual
1988	-----	-----	-----	-----
1989	1.667.50	16.88	375	2.079.38
1990	2.193.75	21.94	375	2.590.69
1991	2.868.75	28.69	375	3.272.44
1992	3.375.00	33.75	375	3.783.75
1993	3.375.00	33.75	375	3.783.75
1994	3.375.00	33.75	375	3.783.75
1995	3.375.00	33.75	375	3.783.75
1996	3.375.00	33.75	375	3.783.75
1997	3.375.00	33.75	375	3.783.75

FUENTE: Cálculo de los Autores

TABLA 41 Proyección costo consumo de agua

Año	Cargo fijo (\$)	Tarifa (\$/m)	Costo anual \$(000)
1988	-----	-----	-----
1989	11.498	36.37	87.13
1990	13.223	41.83	121.59
1991	15.206	48.10	172.61
1992	17.487	55.32	226.80
1993	22.110	63.62	260.83
1994	23.127	73.16	299.95
1995	26.596	84.13	344.92
1996	30.585	96.75	396.66
1997	35.173	111.26	456.15

FUENTE: Cálculos de los Autores

Costo anual = Consumo anual m \* tarifa consumo m +  
cargo fijo.

6.4.1.5.3 Teléfono: Se ha estimado un consumo mensual

de \$40.000 equivalente a \$480.000/año. Se estima un crecimiento anual de 15%.

6.4.1.5.4 Papelería: El costo de la papelería asciende a \$15.000/ por mes equivalente a \$180.00/año. El incremento anual proyectado es de 20%.

6.4.1.5.5 Cafetería y accesorios de aseo: Este rubro está conformado por los implementos necesarios para aseo, atenciones a personal y visitantes (gaseosa, café). Se ha estimado un valor de \$100.000/año, con incrementos anuales del 15%.

6.4.1.5.6 Repuestos y mantenimiento: Se ha considerado un valor de \$400/año, el incremento de éste valor será de 20% anual.

6.4.1.5.7 Combustibles: Se ha considerado un consumo de gasolina de 3.000 galones por año, para el vehículo (transporte de materia prima, producto terminado), el consumo de la caldera es de 7.3 gal/hr de A.C.P.M para un costo anual de \$2'768.,160/año. El incremento en el costo de combustible es de 20% anual.

Consumo gasolina vehículo: 10 gal/día \*300 días/año =  
3.000 gal/año.

3.000 gal/año \* \$157/gal = \$471,000/año

Consumo A.C.P.M: 7.3 gal/hr \* 8hr/día \* 300 días año =  
17.520 gal/año

17.520 gal/año \* \$158/gal = \$2'768.160/año.

6.4.1.5.8 Servicios auxiliares: Este rubro comprende materiales y reactivos para el laboratorio de control de calidad. Se ha estimado un monto de \$150.000 con incremento anual del 10%.

6.4.1.6 Empaque: El empaque comprende envases para jugo, canecas para pulpa, etiquetas y rótulos para las cajas.

Los costos actuales \* por unidad para estos productos son:

Canecas	:	\$3.327.20
Etiquetas	:	4.50
Botellas	:	19.31
Cajas	:	87.85
Rótulos	:	5.60

El incremento del costo anual será del 10%.

---

\* A precios 1988

TABLA 42 Requerimientos de empaques en unidades

Año	Botellas	Etiquetas	Canecas	Cajas	Rótulos
1988	-----	-----	-----	-----	-----
1989	451.317	451.317	1.857	18.805	18.805
1990	586.713	586.713	2.415	24.447	24.447
1991	767.239	767.239	3.157	31.969	31.969
1992	902.634	902.634	3.174	37.610	37.610
1993	902.634	902.634	3.714	37.610	37.610
1994	902.634	902.634	3.714	37.610	37.610
1995	902.634	902.634	3.714	37.610	37.610
1996	902.634	902.634	3.714	37.610	37.610
1997	902.634	902.634	3.714	37.610	37.610

FUENTE: Cálculo de los Autores

TABLA 43 Proyección costo anual empaques

Año	Botellas	Etique	Canecas	Cajas	Rótulos	Total
1988	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1989	8714.93	2030.93	6179.17	1652.02	105.31	18682.36
1990	12461.78	2904.23	8839.50	2362.56	150.59	26718.66
1991	17845.98	4181.45	12710.97	3398.30	216.75	38353.45
1992	23197.69	541.80	16448.97	4398.74	280.57	49740.77
1993	25517.46	5957.38	18093.87	4837.40	308.78	54717.99
1994	28071.92	6553.12	19903.25	5321.06	339.62	60188.97
1995	30879.11	7212.05	21893.58	5853.24	373.47	66211.45
1996	33966.12	7934.15	24082.95	6438.46	410.70	72832.38
1997	37360.02	8728.47	26491.26	7082.34	451.70	80111.79

FUENTE: Cálculo de los Autores

6.4.1.7 Depreciación: El costo de las depreciaciones es de \$4'280,740 hasta el quinto año del proyecto (1993), a partir de ese año será de \$3'371.920 (1993-1997). Esta disminución es debido a la depreciación total del vehículo.

TABLA 44 Depreciaciones (\$000)

Detalle	Valor	Periodo Dep.	Dep. anual
Maq. y equipo	18.889.41	10	1.888.94
Construcciones	18.176.40	20	908.82
Muebles y Ens.	870.38	10	87.04
Equipo de Lab.	1.410.00	10	54.94
Inst. y servic.	549.39	10	141.00
Vehiculo	6.000.00	5	1.200.00

FUENTE: Cálculo de los autores

6.4.1.8 Amortización diferida: La inversión diferida se amortizará a cinco (5) años.

Monto de inversión diferida: \$11'030.250

Periodo de amortización: 5 años

Amortización anual: \$2.206.050

6.4.1.9 Gastos de seguros: El costo anual de seguros es de \$149.380, la información referente al costo del seguro es el promedio del mercado, para así lograr un costo homogéneo y real.

TABLA 45 Costo de seguros (\$000)

Activos Asegurados	Valor Asegurado	Tipo de segu.	Tasa /1000	Costo anual (\$000)
Maq. y equ.	18.889	Incendio	4.47	84.43
Edificio	11.424	Incendio	4.11	46.95
Vehículo	6.000	Inc.-robo	3.00	18.00
				<u>\$149.38</u>

FUENTE: Seguranza del Pacífico Ltda. Corredores de Seguros.

#### 6.4.2 Gastos de administración y ventas

6.4.2.1 Gastos administrativos: El costo anual del personal vinculado a la administración es de 7'924.500. se ha estimado un incremento anual del 25%

6.4.2.2 Gastos seguro de administración: El edificio de administración tiene un costo de \$1'509.600, el costo del seguro contra incendio es de \$4.11 por mil, para un gasto de \$6.200/año.

6.4.2.3 Impuesto: Se ha considerado el impuesto predial, el cual representa el 10 por 1000 sobre inversión fija para un costo de \$464.676.

TABLA 46 Costo anual del personal administrativo (\$000)

Cargo	Cant.	Sueldo mes	Sueldo Anual	Prest	Total
Gerente	1	150	1.800	50%	2.700
Jefe prod.	1	100	1.200	50%	1.800
Contador	1	80	960	50%	1.440
Conductor	1	30	360	50%	810
Vigilante	1	30	360	50%	634.5
					<u>7.924.5</u>

FUENTE: Cálculo de los Autores

6.4.2.4 Gastos generales de ventas: Este rubro está conformado por los gastos de viaje, representación, etc. Se ha estimado una partida de \$500.000 para el primer año y un incremento anual del 20%.

6.4.3 Gastos financieros: El interés anual asciende a \$12.295.420 que constituye el monto de gastos financieros para el primer año del proyecto.

6.4.4 Proyección de costos: Para la proyección de costos y los gastos existen dos (2) alternativas: Proyección en terminos "corrientes", la cual involucra la inflación en todos los items que la componen. Para el efecto, siempre se debe adoptar una tasa de inflación que por motivos prácticos, se supone que afecte en igual forma tanto los ingresos como los egresos.

La segunda alternativa es la proyección en términos "constantes" o "reales", para lo cual, los precios y los costos permanecen constantes en el tiempo. Esta última metodología, es la más usada, porque permite trabajar con valores que permanecen constantes en el tiempo, por no estar sujetos a los efectos de la inflación. Esta metodología, es exigida por las instituciones de financiamiento, para proyectos que soliciten créditos de fomento, administrados por el Banco de la República.

Observando la proyección de costos y gastos a precios corrientes y constantes o reales, se puede deducir.

a. Para los años 1989 - 1990: El incremento en los costos y gastos totales a precios corrientes es del 30%, producto del incremento en las ventas, que pasaron de una producción del 50% al 65%, también al efecto inflacionario sobre todos los rubros, para este momento los costos financieros permanecen iguales, debido a que se está en el periodo de gracia de préstamo.

El incremento en los costos y gastos totales a precios constantes es del 18% esta variación se debe a la variabilidad del costo en algunos rubros (materia prima, insumos, energía, agua, material de empaque), producto del incremento en la producción (50 a 65%).

b. Para los años 1990-1991: El incremento en el total de los costos es del 32%, esto es un producto de un nuevo aumento de la producción, en este momento se pasó de una producción de 65% a 85%, de capacidad, también al efecto de la inflación sobre todos los valores.

La variación en el total de los costos y gastos a precios constantes es del 20%, producto de la variabilidad en el costo de algunos rubros y al incremento de la capacidad de producción (65 a 85%).

c. Período 1991-1992: El incremento en el total de costos y gastos a precios corrientes es del 26%, esta disminución en seis (6) puntos porcentuales es debido al inicio del pago de las obligaciones financieras contraídas tres (3) años atrás.

El incremento en el total de costos y gastos a precios constantes es de solo un 12%, la disminución en ocho (8) puntos porcentuale, se debe al inicio de la amortización a capital que empieza a obligar el pago de unos costos financieros menores a los años anteriores, por permanecer en período de gracia.

d. Período 1992-1997: Los incrementos en este período son del 16% anual, a excepción del año 1994, que es del

15%, esto se debe a que en dicho periodo finaliza la depreciación del vehículo, que hace que disminuya el valor de este rubro, la disminución que se observa a partir del periodo 1992 - 1997 es aproximadamente de diez (10) puntos porcentuales, se debe al funcionamiento a plena capacidad, logrando una disminución en los costos.

En el total de costos y gastos a precios constantes, se pasa de un incremento del 12% a un decrecimiento de: 1% que permanece a lo largo del periodo, con excepción a el año 1994 que el decrecimiento es del 2%, debido fundamentalmente al finalizar la depreciación del vehículo, la amortización de diferidos.

A partir del periodo 1992 - 1997 se logra una mayor eficiencia, producto de la disminución en los gastos financieros, a la finalización de la amortización de diferidos y depreciación.

Igual puede ser enfocado el análisis de las proyecciones de los costos y gastos para las líneas de jugo y pulpa, las cuales se ven afectadas por los aspectos mencionados tales como variabilidad en algunos costos, inflación, depreciaciones, amortización diferidos, etc.

TABLA 47 Proyección de los costos y gastos a precio corrientes  
(\$000)

COSTOS DE PRODUCCION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Mat. prima	102,748.50	160,287.66	251,528.33	355,098.83	426,118.60	511,342.32	613,610.78	736,332.93	883,599.52
Insumos	4,436.99	6,320.80	10,860.35	15,332.79	18,399.35	22,079.22	26,495.06	31,794.07	38,152.89
M.O.D.	7,695.21	9,619.01	12,023.76	15,029.70	18,787.13	23,483.91	29,354.88	36,693.60	45,867.00
M.O.I	3,951.84	4,339.80	6,174.75	7,718.44	9,648.05	12,060.06	15,075.08	18,843.85	23,554.81
<b>Materiales y serv.</b>									
Papelaria	180.00	216.00	259.20	311.04	373.25	447.90	537.48	644.97	773.97
Energía	802.35	1,355.96	2,304.79	3,525.18	4,582.73	5,957.55	7,744.82	10,068.27	13,088.75
Agua	87.13	121.53	172.61	226.80	260.82	299.94	344.93	396.67	456.18
Teléfono	480.00	552.00	634.80	730.02	839.52	965.45	1,110.27	1,276.81	1,468.33
Cap. Acc. Azaco	100.00	115.00	132.25	152.09	174.90	201.14	231.31	266.01	305.91
Rep. y mant.	400.00	480.00	576.00	631.20	823.44	995.33	1,194.39	1,433.27	1,719.93
Combustibles:	3,239.16	3,886.99	4,664.39	5,537.27	6,716.72	8,060.07	9,672.08	11,606.50	13,927.80
Serv. Auxiliares	150.00	165.00	181.50	199.65	219.62	241.58	265.73	292.31	321.54
Empaque	18,682.36	26,718.66	38,353.45	49,740.77	54,714.85	60,186.33	66,204.96	72,825.46	80,108.01
Depreciaciones	4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,230.74	4,280.74	3,371.92	3,371.92	3,371.92	3,371.92
Amortizaciones	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05				
Seguros:	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38
<b>TOTAL GASTOS- Pn.</b>	<b>149,589.71</b>	<b>222,014.64</b>	<b>334,502.35</b>	<b>460,949.95</b>	<b>548,301.14</b>	<b>643,842.09</b>	<b>775,363.09</b>	<b>925,496.03</b>	<b>1,106,865.92</b>
<b>GASTOS AJM. Y VENTAS</b>									
Gastos administrativos:	7,924.50	9,305.63	12,382.04	15,477.55	19,346.94	24,183.67	30,229.59	37,786.99	47,233.73
Seguros: Admimist.	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20
Impuestos	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68
Gastos generales	500.00	600.00	720.00	864.00	1,036.80	1,244.16	1,492.39	1,791.59	2,149.91
<b>TOTAL GASTOS- AD.Y VENTAS</b>	<b>8,895.38</b>	<b>10,376.51</b>	<b>13,572.92</b>	<b>16,812.43</b>	<b>20,854.62</b>	<b>25,898.71</b>	<b>32,193.46</b>	<b>40,049.46</b>	<b>49,854.52</b>
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>									
Intereses	12,295.42	12,295.42	12,295.42	10,538.93	8,782.44	7,025.96	5,269.47	3,512.98	1,756.49
<b>TOTAL GASTOS-</b>	<b>170,780.51</b>	<b>245,286.57</b>	<b>360,370.69</b>	<b>488,341.31</b>	<b>577,938.20</b>	<b>682,766.76</b>	<b>812,826.02</b>	<b>969,558.47</b>	<b>1,158,476.93</b>
<b>Variaciones porcentuales</b>	<b>30 %</b>	<b>32 %</b>	<b>26 %</b>	<b>16 %</b>	<b>15 %</b>	<b>16 %</b>	<b>16 %</b>	<b>16 %</b>	<b>16 %</b>

FUENTE Cálculo de los autores

TABLA 48 Proyección de los costos y gastos a precios constantes (\$000)

COSTOS DE PRODUCCION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Mat. prima	102,748.50	133,573.05	174,672.45	205,497.00	205,497.00	205,497.00	205,497.00	205,497.00	205,497.00
Insumos	4,436.99	5,767.33	7,541.97	8,873.15	8,873.15	8,873.15	8,873.15	8,873.15	8,873.15
M.O.D.	7,695.21	7,695.21	7,695.21	7,695.21	7,695.21	7,695.21	7,695.21	7,695.21	7,695.21
M.O.I	3,951.84	3,951.84	3,951.84	3,951.84	3,951.84	3,951.84	3,951.84	3,951.84	3,951.84
Materiales y serv.									
Papelaria	180.00	160.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Energia	802.35	1,043.05	1,363.99	1,694.69	1,604.69	1,604.69	1,604.69	1,604.69	1,604.69
Agua	87.13	105.72	130.52	145.11	143.11	143.11	143.11	143.11	143.11
Telefono	480.00	460.00	480.00	400.00	480.00	480.00	480.00	460.00	480.00
Caf. Acc. Reso	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Rep. y mant.	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Combustibles	3,239.16	3,239.16	3,239.16	3,239.16	3,239.16	3,239.16	3,239.16	3,239.16	3,239.16
Serv. Auxiliares	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Empaque	18,682.36	24,290.12	31,760.40	37,364.71	37,364.71	37,364.71	37,364.71	37,364.71	37,364.71
Depreciacion	4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,280.74	3,371.92	3,371.92	3,371.92	3,371.92
Amortizacion	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05				
Seguros	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38
TOTAL GASTOS Pn.	149,589.71	187,611.65	238,301.71	276,321.04	276,321.04	273,206.17	273,206.17	273,206.17	273,206.17
GASTOS ADM. Y VENTAS									
Gastos administrativos	7,924.50	7,924.50	7,924.50	7,924.50	7,924.50	7,924.50	7,924.50	7,924.50	7,924.50
Seguros Administ.	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20
Impuestos	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68	464.68
Gastos generales	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
TOTAL GASTOS AD. Y VENTAS	8,895.38	8,495.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,495.38	8,895.38
GASTOS FINANCIEROS									
Intereses	12,295.42	12,255.42	12,295.42	10,538.93	8,782.44	7,025.96	5,269.47	3,512.98	1,755.49
TOTAL GASTOS	170,780.51	208,402.45	259,492.51	295,755.35	293,993.86	289,127.51	287,371.02	285,614.53	283,859.04
Variaciones porcentuales		18 %	20 %	12 %	1 %	2 %	1 %	1 %	1 %

FUENTE Cálculo de los autores

TABLA 43 Proyección de los costos y gastos para la línea de pulpa a precios corrientes (\$000)

COSTOS DE PRODUCCION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Mat. prima	71,923.95	112,201.36	176,069.83	248,569.18	298,283.11	357,939.73	429,527.68	515,433.21	618,513.86
Insumos	123.28	201.36	316.47	446.78	536.13	643.36	772.03	926.43	1,111.72
M.O.D.	5,386.65	6,753.31	8,416.64	10,520.80	13,151.00	16,438.75	20,548.44	25,685.55	32,106.93
M.O.I	2,766.29	3,457.86	4,322.33	5,402.91	6,753.64	8,442.05	10,552.56	13,190.70	16,489.38
Materiales y serv.									
Papelaria	126.00	151.20	181.44	217.73	261.28	313.53	376.24	451.43	541.78
Energía	561.65	949.17	1,613.35	2,467.63	3,207.92	4,170.29	5,421.36	7,047.80	9,162.14
Agua	61.28	65.30	120.82	158.55	182.33	209.68	241.13	277.30	313.90
Telefono.	336.00	386.40	444.36	511.05	587.71	675.86	777.24	893.83	1,027.90
Caf. Acc. Base	70.00	80.50	92.58	106.47	122.44	140.81	161.93	186.22	214.15
Rep. y mant.	280.00	336.00	403.20	483.84	580.61	696.73	836.08	1,003.23	1,203.95
Combustibles	2,267.41	2,720.83	3,265.07	3,918.08	4,701.70	5,642.04	6,770.44	8,124.53	9,743.44
Serv. Auxiliares	103.00	115.50	127.05	139.76	153.74	169.11	186.02	204.62	223.08
Empaque	6,173.17	8,839.50	12,710.98	16,448.97	18,093.87	19,303.25	21,893.58	24,082.94	26,491.23
Depreciacion	2,996.52	2,996.52	2,996.52	2,996.52	2,996.52	2,360.34	2,360.34	2,360.34	2,360.34
Amortizacion	1,544.24	1,544.24	1,544.24	1,544.24	1,544.24	1,544.24	1,544.24	1,544.24	1,544.24
Seguros	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57
TOTAL GASTOS Pr.	94,833.01	140,407.63	212,729.45	294,037.08	351,260.79	417,850.10	500,529.66	599,372.82	719,629.37
GASTOS ADJ. Y VENTAS									
Gastos administrativos	5,547.15	6,133.94	8,867.43	10,834.29	13,542.86	16,928.58	21,180.72	26,450.90	33,063.63
Seguros Administ.	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34
Impuestos	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28
Gastos generales	350.00	420.00	504.00	604.80	725.76	870.91	1,045.09	1,254.11	1,504.94
TOTAL GASTOS ADJ. Y VENTAS	6,226.77	7,883.56	9,701.05	11,768.71	14,598.24	18,129.11	22,535.44	28,034.64	34,898.19
GASTOS FINANCIEROS									
Intereses	8,606.79	8,606.79	8,606.79	7,377.25	6,147.71	4,918.17	3,688.63	2,459.03	1,223.54
TOTAL GASTOS	109,671.57	157,194.03	231,037.29	313,133.04	372,006.75	440,897.38	526,753.73	630,466.55	755,754.10
Produccion en toneladas	453.90	597.87	781.83	919.80	913.80	919.80	919.00	919.80	913.80
Costo por tonelada	239.47	262.92	295.51	340.49	404.44	479.34	572.68	685.44	821.65

FUENTE Cálculo de los autores

TABLA 50 Proyección de los costos y gastos para la línea de pulpa a precios constantes (\$000)

COSTOS DE PRODUCCION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Mat. prima	71,923.95	93,501.14	122,270.72	143,847.90	143,847.90	143,847.90	143,847.90	143,847.90	143,847.90
Insumos	123.28	168.06	219.77	258.55	258.55	258.55	258.55	258.55	258.55
M.O.D.	5,386.65	5,386.65	5,386.65	5,386.65	5,386.65	5,386.65	5,386.65	5,386.65	5,386.65
M.O.I	2,766.29	2,766.29	2,766.29	2,766.29	2,766.29	2,766.29	2,766.29	2,766.29	2,766.29
Materiales y serv.									
Papelaria	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00
Energia	561.65	730.13	954.79	1,123.29	1,123.29	1,123.29	1,123.29	1,123.29	1,123.29
Agua	61.20	74.17	91.35	104.24	104.24	104.24	104.24	104.24	104.24
Telefono	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00
Conf. Acc. Aseo	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Rep. y mant.	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00
Combustibles	2,267.41	2,267.41	2,267.41	2,267.41	2,267.41	2,267.41	2,267.41	2,267.41	2,267.41
Serv. Auxiliares	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Empaque	6,173.17	8,035.91	10,504.92	12,358.34	12,358.34	12,358.34	12,358.34	12,358.34	12,358.34
Depreciacion	2,996.52	2,996.52	2,996.52	2,996.52	2,996.52	2,360.34	2,360.34	2,360.34	2,360.34
Amortizacion	1,544.24	1,544.24	1,544.24	1,544.24	1,544.24				
Seguros	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57	104.57
TOTAL GASTOS Pn.	94,830.01	118,492.03	150,024.23	173,675.00	173,675.00	171,494.58	171,494.58	171,494.58	171,494.58
GASTOS ADM. Y VENTAS									
Gastos administrativos	5,547.15	5,547.15	5,547.15	5,547.15	5,547.15	5,547.15	5,547.15	5,547.15	5,547.15
Seguros Administ.	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34	4.34
Impuestos	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28	325.28
Gastos generales	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
TOTAL GASTOS AD.Y VENTAS	6,226.77	6,226.77	6,226.77	6,226.77	6,226.77	6,226.77	6,226.77	6,226.77	6,226.77
GASTOS FINANCIEROS									
Intereses	8,606.79	8,606.79	8,606.79	7,377.25	6,147.71	4,918.17	3,688.63	2,459.09	1,221.54
TOTAL GASTOS	109,671.57	133,325.65	164,857.79	187,279.02	186,043.48	182,639.52	181,400.98	180,180.41	178,950.89
Produccion en toneladas	451.90	597.87	781.83	919.80	919.80	919.80	919.80	919.80	919.80
Costo por tonelada	238.47	223.00	210.86	203.61	202.27	198.56	197.23	195.83	194.55

FUENTE Cálculo de los autores

TABLA 51 Proyección de los costos y gastos para la línea de jugo a precios corrientes  
(\$000)

COSTOS DE PRODUCCION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Mat. prima	30,824.55	48,086.30	75,458.50	106,529.65	127,835.58	153,402.70	184,083.24	220,899.88	265,079.86
Insumos	4,307.71	6,719.12	10,543.88	14,886.01	17,863.58	21,436.30	25,723.56	30,868.27	37,041.32
M.O.D.	2,309.56	2,885.70	3,607.12	4,508.90	5,636.13	7,045.16	8,806.45	11,008.07	13,760.08
M.O.I	1,185.55	1,481.94	1,852.42	2,315.53	2,894.41	3,618.01	4,522.52	5,653.14	7,066.43
Materiales y serv.									
Papelaria	54.00	64.80	77.76	93.31	111.97	134.37	161.24	193.49	232.19
Energia	240.70	406.73	691.44	1,037.55	1,374.82	1,787.26	2,323.44	3,020.47	3,925.61
Agua	25.85	36.23	51.79	68.25	79.49	90.26	103.80	119.37	137.28
Telefono	144.00	165.60	190.44	219.01	251.86	289.64	333.05	383.05	440.51
Car. Acc. Aseo	30.00	34.50	39.67	45.62	52.46	60.33	69.78	79.79	91.76
Rep. y mant.	120.00	144.00	172.80	207.36	248.83	298.60	358.32	429.98	515.98
Combustibles	971.75	1,166.10	1,399.32	1,679.19	2,015.03	2,418.03	2,901.64	3,481.97	4,178.36
Serv. Auxiliares	45.00	49.50	54.45	59.89	65.88	72.47	79.71	87.68	96.45
Empaque	12,503.19	17,879.16	25,642.48	33,231.80	36,620.98	40,283.08	44,311.39	48,742.52	53,615.78
Depreciacion	1,284.22	1,284.22	1,284.22	1,284.22	1,284.22	1,011.58	1,011.58	1,011.58	1,011.58
Amortizacion	661.81	661.81	661.81	661.81	661.81				
Seguros	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81
TOTAL GASTOS Pr.	54,751.70	81,110.61	121,772.91	166,952.91	197,040.86	231,992.59	274,834.15	326,024.07	397,240.59
GASTOS ADM. Y VENTAS									
Gastos administrativos	2,377.35	2,371.63	3,514.61	4,643.26	5,804.08	7,255.10	9,068.87	11,336.09	14,170.11
Seguros Administ.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
Impuestos	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40
Gastos generales	150.00	180.00	216.00	259.20	311.04	373.25	447.90	537.48	644.98
TOTAL GASTOS AD. Y VENTAS	2,668.61	3,292.95	3,871.67	5,013.72	6,256.38	7,769.61	9,658.03	12,014.83	14,955.35
GASTOS FINANCIEROS									
Intereses	3,688.63	3,688.63	3,688.63	3,161.68	2,634.73	2,107.79	1,580.84	1,053.89	526.35
TOTAL GASTOS	61,103.94	88,092.22	129,333.41	175,158.31	205,931.97	241,869.99	286,073.02	339,092.79	402,723.89
Produccion en toneladas	275.28	359.16	469.67	532.56	552.56	552.56	552.56	552.56	552.56
Costo por tonelada	221.18	245.27	275.37	316.99	372.69	437.73	517.72	613.68	728.83

FUENTE Cálculo de los autores

TABLA 52 Proyeccion de los costos y gastos para la linea de jugo a precios constantes  
(5000)

COSFOS DE PRODUCCION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Mat. prima	30,821.55	40,071.91	52,401.73	61,649.10	61,649.10	61,649.10	61,649.10	61,649.10	61,649.10
Insumos:	4,307.71	5,599.27	7,322.20	8,614.60	8,614.60	8,614.60	8,614.60	8,614.60	8,614.60
M.O.D.	2,308.56	2,308.56	2,308.56	2,308.56	2,308.56	2,308.56	2,308.56	2,308.56	2,308.56
M.O.I	1,185.55	1,185.55	1,185.55	1,185.55	1,185.55	1,185.55	1,185.55	1,185.55	1,185.55
Materiales y serv.									
Papelaria	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00
Energia	240.70	312.92	409.20	431.40	481.40	481.40	481.40	481.40	481.40
Agua	25.85	31.55	39.17	44.87	44.87	44.87	44.87	44.87	44.87
Telefonia	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00
Caf. Acc. Aseo	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Rep. y mant.	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Combustibles	971.75	971.75	971.75	971.75	971.75	971.75	971.75	971.75	971.75
Serv. familiares	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
Empaques	12,503.19	16,254.21	21,255.48	25,006.37	25,006.37	25,006.37	25,006.37	25,006.37	25,006.37
Depreciacion	1,284.22	1,284.22	1,284.22	1,284.22	1,284.22	1,011.58	1,011.58	1,011.58	1,011.58
Amortizacion	661.81	661.81	661.81	661.81	661.81				
Seguros:	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81	44.81
TOTAL GASTOS Pr.	54,751.70	69,119.56	83,277.48	102,646.04	102,646.04	101,711.59	101,711.59	101,711.59	101,711.59
GASTOS ADM. Y VENTAS									
Gastos administrativos	2,377.35	2,377.35	2,377.35	2,377.35	2,377.35	2,377.35	2,377.35	2,377.35	2,377.35
Seguros: Administ.	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
Impuestos	139.40	139.40	139.40	139.40	139.40	139.40	139.40	139.40	139.40
Gastos generales	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
TOTAL GASTOS AD.Y VENTAS	2,668.61	2,668.61	2,668.61	2,668.61	2,668.61	2,668.61	2,668.61	2,668.61	2,668.61
GASTOS FINANCIEROS									
Intereses	3,688.63	3,688.63	3,688.63	3,161.68	2,631.73	2,107.79	1,580.84	1,053.83	526.95
TOTAL GASTOS	61,108.94	75,476.80	91,634.72	108,476.33	107,943.38	106,487.99	105,961.04	105,434.03	104,907.15
Produccion en toneladas	276.28	359.16	469.67	552.56	552.56	552.56	552.56	552.56	552.56
Costo por tonelada	221.18	210.15	201.49	196.32	193.36	192.72	191.76	190.81	189.86

FUENTE Cálculo de los autores

#### 6.5 ESTADO DE INGRESOS Y EGRESOS PROYECTADO

El estado de ingresos y egresos proyectado presentado en la tabla 54, denota el incremento anual en los ingresos tanto a precios corrientes, como a precios constantes, producto de las variaciones en la capacidad productiva, a la disminución en el pago de la depreciación, al finalizar el quinto periodo de pago de la amortización diferida, y lo más importante, por el decrecimiento en los costos operativos, producto del nivel de unidades producidas.

#### 6.6 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio o análisis de costo-volumen-beneficio, permite que la empresa determine el nivel de operaciones que debe mantener para cubrir todos sus costos de operación y evaluar la rentabilidad o falta de rentabilidad a diferentes niveles de ventas.

La planta en el primer año de producción necesita vender el 55.97% de las ventas totales, siendo una proporción importante; y es producto de los altos costos de operación fijos en este momento, para el año 1990 solamente se necesita vender el 34.83%, esta proporción disminuye hasta llegar a 7,2% que es el punto más bajo en

TABLA 53 Estado de ingresos y Egresos proyectados a precios corrientes (\$000)

DETALLE	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Ventas netas	205,426.00	338,639.00	562,300.00	841,034.00	1,070,743.00	1,364,758.00	1,741,531.00	2,224,801.00	2,845,222.00
- Costo de producción	149,589.71	222,014.64	334,502.35	460,989.95	548,301.14	643,842.09	775,363.09	925,396.03	1,106,863.32
Utilidad bruta	55,836.29	116,624.36	227,797.65	380,104.05	522,441.86	714,915.91	966,167.91	1,298,804.97	1,738,358.68
- Gastos adm. y ventas	8,895.38	10,976.51	13,572.92	16,812.43	20,854.62	25,898.71	32,193.46	40,049.46	49,854.52
Ut. antes De Int. e Impuestos	46,940.91	105,647.85	214,224.73	363,291.62	501,587.24	689,017.20	933,974.45	1,258,755.51	1,688,504.16
- Intereses	12,295.42	12,295.42	12,295.42	10,548.93	8,782.44	7,025.96	5,269.47	3,512.93	1,756.49
Utilidad antes de impuestos	34,645.49	93,352.43	201,929.31	352,742.69	492,804.80	681,991.24	928,704.98	1,255,242.58	1,686,747.67
- Impuestos (30 %)	10,393.65	28,005.73	60,578.79	105,825.81	147,841.44	204,597.37	278,611.49	376,572.76	506,023.52
Utilidad Neta	24,251.84	65,346.70	141,350.52	246,916.88	344,963.36	477,393.87	650,093.49	878,669.77	1,180,724.15

FUENTE Cálculo de los autores

TABLA 54 Estado de ingresos y Egresos proyectados a precios constantes (3000)

DETALLE	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Ventas netas	205,425.00	267,053.00	349,223.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00
- Costo de producción	149,589.71	187,611.65	239,301.71	276,321.64	276,321.04	273,206.17	273,206.17	273,206.17	273,206.17
Utilidad bruta	55,835.29	79,441.35	110,321.29	134,530.36	134,530.96	137,645.83	137,645.83	137,645.83	137,645.83
- Gastos adm. y ventas	8,895.38	8,895.39	8,895.38	8,875.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38
Ut. antes De Int. e Impuestos	46,940.91	70,545.97	102,025.91	125,655.58	125,635.58	128,750.45	128,750.45	128,750.45	128,750.45
- Intereses	12,295.42	12,295.42	12,295.42	10,516.93	8,782.44	7,025.96	5,269.17	3,512.98	1,756.49
Utilidad antes de impuestos:	34,645.49	58,250.55	89,730.49	115,016.65	116,853.14	121,724.49	123,480.38	125,237.47	126,993.96
- Impuestos (30 %)	10,393.65	17,475.17	26,919.15	34,529.00	35,055.94	36,517.35	37,044.29	37,571.24	38,098.19
Utilidad Neta	24,251.84	40,775.39	62,811.34	80,557.66	81,797.20	85,207.14	86,436.69	87,666.23	88,895.77

FUENTE Cálculo de los autores

el análisis, y es, el año 1977.

Ventas

$$VTPE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{V}}$$

VTPE = Ventas totales en el punto de equilibrio

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

V = Valor de las ventas de producción

El grado de apalancamiento operativo (GAO) es útil para describir la capacidad de la empresa de utilizar los activos o fondos de costo fijo, que incrementan al máximo los rendimientos en favor de los propietarios. El apalancamiento se presenta en grados diferentes; mientras más alto sea el GAO más alto es el riesgo, pero también lo son los rendimientos previstos.

El riesgo se refiere al grado de incertidumbre relacionado con la capacidad de la empresa para cubrir sus pagos y obligaciones fijadas.

TABLA 55 Determinación del punto de equilibrio a precios corrientes(\$000)

DETALLE	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>COSTOS VARIABLES</b>									
Agua	87.13	121.53	172.61	226.80	260.82	299.94	344.33	396.67	455.18
Insumos	4,435.99	6,320.80	10,860.35	15,332.79	18,393.35	22,079.22	26,495.06	31,794.07	38,152.89
Empaques	18,682.36	26,718.66	39,353.45	49,740.77	54,714.85	60,166.33	66,204.36	72,425.46	80,103.01
Energía	602.35	1,355.96	2,304.79	3,525.18	4,582.73	5,957.55	7,744.92	10,168.27	12,683.75
Materia Primas	192,749.50	160,267.66	251,528.33	355,048.83	426,119.60	511,342.32	613,610.78	736,132.93	893,593.52
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	<b>126,757.33</b>	<b>195,404.67</b>	<b>303,219.53</b>	<b>423,924.37</b>	<b>504,076.35</b>	<b>593,865.36</b>	<b>714,400.26</b>	<b>851,117.41</b>	<b>1,015,401.34</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>									
Gastos financieros	12,295.42	12,295.42	12,295.42	10,536.93	8,782.44	7,025.96	5,269.47	3,512.93	1,756.49
Gastos adm. y ventas	8,895.38	10,376.51	13,572.92	16,812.43	20,854.62	25,898.71	32,193.46	40,049.46	49,854.52
Seguros	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38	149.38
M.O.D	7,695.21	9,619.01	12,023.76	15,029.70	18,787.13	23,483.91	29,354.88	36,693.60	45,867.00
M.O.I	3,951.84	4,339.80	5,174.75	7,718.44	9,649.05	12,060.06	15,075.06	18,943.85	23,554.81
Telefono	489.00	552.00	634.80	730.02	839.52	965.45	1,110.27	1,276.81	1,468.33
Papelaria	180.00	216.00	259.20	311.04	373.25	447.90	537.48	644.97	773.97
Cañet. y accesorios de aseo	100.00	115.00	132.25	152.09	174.90	201.14	231.31	266.01	305.91
Rep. y mantenimiento	407.00	460.00	576.00	631.20	823.44	995.33	1,194.15	1,433.27	1,719.93
Combustibles	3,233.16	3,966.93	4,664.39	5,537.27	6,716.72	8,060.07	9,672.06	11,666.53	13,927.80
Servicios auxiliares	153.00	165.00	181.50	199.65	213.62	241.58	265.73	292.31	321.54
Depreciación	4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,280.74	3,371.92	3,371.92	3,371.92	3,371.92
Amortización	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>44,023.18</b>	<b>49,381.90</b>	<b>57,151.16</b>	<b>64,416.94</b>	<b>73,861.86</b>	<b>82,901.40</b>	<b>98,425.46</b>	<b>118,141.06</b>	<b>143,071.60</b>

FUENTE Cálculo de los autores

TABLA 56 Determinación del punto de equilibrio y grado de apalancamiento financiero

Año	Valor ventas en el P.E. (\$000)	GAO	Valor ventas Totales P.E.
1989	114.957	2.27	55.97
1990	117.932	1.53	34.83
1991	117.932	1.28	22.06
1992	129.877	1.18	15.44
1993	139.565	1.15	13.03
1994	147.917	1.12	10.84
1995	166.884	1.11	9.58
1996	191.383	1.09	8.60
1997	222.461	0.11	7.82

FUENTE: Cálculo de los autores

En el primer año de proyecto existe apalancamiento operativo, es de 2.27, esta cifra es útil para control interno e histórico y puede en cierto grado darnos una idea de aprovechamiento que le estamos dando a los cargos fijos operativos para lograr un mayor ingreso, en el año 1997, no existe apalancamiento operativo.

#### 6.7 INDICADORES FINANCIEROS

6.7.1 Margen neto de utilidades: Determina el porcentaje que queda en cada venta, después de deducir todos los gastos incluyendo impuestos.

TABLA 57 Margen neto de utilidades

Año	MNU precios corrientes %	MNU precios constantes %
1989	12	12
1990	19	15
1991	25	18
1992	29	20
1993	32	20
1994	35	21
1995	37	21
1996	39	21
1997	41	21

FUENTE: Cálculo de los Autores

6.7.2 Rendimiento de la inversión total: Determina la

efectividad total de la administración para producir utilidades con los activos disponibles. Se calcula de la siguiente forma:

$$\text{RIT} = \frac{\text{Utilidades netas}}{\text{Inversión total}}$$

TABLA 58 Rendimiento sobre la inversión total

Año	Precios corrientes %	Precios constantes %
1989	31	31
1990	83	52
1991	180	80
1992	314	102
1993	439	104
1994	607	108
1995	826	108
1996	1.117	108
1997	1.500	108

FUENTE: Cálculo de los Autores

6.7.3 Rotación del activo: Indica la eficiencia con que la empresa puede utilizar sus activos para generar ventas, enseña también, si las operaciones de la empresa han sido eficientes desde el punto de vista financiero. Se calcula:

$$RA = \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo total}}$$

TABLA 59 Rotación del activo

Año	Corrientes	Constantes
1989	2.6	2.6
1990	4.3	3.4
1991	7.15	4.4
1992	10.70	5.22
1993	13.61	5.22
1994	17.35	5.22
1995	22.14	5.22
1996	28.29	5.22
1997	36.15	5.22

FUENTE: Cálculo de los autores

6.7.4 Periodo de recuperación de la inversión a precios constantes.

TABLA 60 Recuperación de la inversión

Año	Ut.Neta	Deprec.	Amortización	Ingreso acum.
1989	24.251.84	4.280.74	2.206.05	30.738.43
1990	40.775.39	4.280.74	2.206.05	78.000.36
1991	62.811.34	2.206.74	2.206.05	147.298.29

FUENTE: Cálculo de los Autores

Inversión total: \$78.665.50

Periodo de recuperación de la inversión 25 meses

Patrimonio total: \$31.466.20

Periodo de recuperación del patrimonio 13 meses

## 6.8 ANALISIS ECONOMICO

Una vez conocido el monto de la inversión, la estructura de capital para el proyecto, la forma en que va a ser financiado, así como la proyección de resultados operacionales, flujo de fondos para su vida útil y situación financiera en general, es necesario analizar la bondad económica que ofrece el mismo para los recursos aplicados.

### 6.8.1.1 Evaluación Económica

6.8.1.1 Tasa interna de retorno: Se puede definir como el interés que ganan los dineros que permanecen invertidos en el proyecto.

6.8.1.1.1 Tasa interna de retorno para el inversionista: Sirve para determinar la rentabilidad del negocio, con la estructura de capital determinada, para nuestro caso un endeudamiento del 40.5

La TIR para el inversionista es del 134% (ver tabla 62).

6.8.1.1.2 Tasa interna de retorno para la empresa: Se obtiene una TIR del 74% siendo muy aceptable.

El proyecto, desde el punto de vista económico y técnico resulta factible, a raíz de los resultados observados, además de ser bastante atractivo desde el punto de vista económico.

TABLA 61 Flujo de caja para el inversionista a precios constantes

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Inversiones	78,665.50									
Prestamos a largo plazo	47,199.30									
Ventas netas		205,426.00	267,053.00	343,223.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00
- Costos de producción		149,589.71	187,511.65	239,301.71	276,321.04	276,321.04	273,206.17	273,206.17	273,206.17	273,206.17
- Gastos de administ.		8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38
- Gastos financieros		12,295.42	12,295.42	12,295.42	10,538.93	8,782.44	7,025.96	5,269.47	3,512.98	1,756.49
- Impuestos (30%)		10,393.65	17,475.17	26,919.15	34,529.00	35,055.94	36,517.35	37,044.29	37,571.24	38,098.19
UTILIDAD NETA		24,251.84	40,775.33	62,811.34	80,567.66	91,797.20	85,207.14	86,436.59	87,666.23	86,895.77
+ Depreciación		4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,280.74	3,371.92	3,371.92	3,371.92	3,371.92
+ Amort. diferidos		2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05	0.00	0.00	0.00	0.00
+ Amort. capital				6,742.76	6,742.76	6,742.76	6,742.76	6,742.76	6,742.76	6,742.76
Flujo neto inversi.	(31,466.20)	30,738.63	47,262.18	62,555.37	80,311.69	81,541.23	81,836.30	83,065.85	84,295.33	85,524.33
TIR :	126%									

FUENTE Cálculo de los autores

TABLA 6.2 Flujo de caja para la empresa a precios constantes \$(000)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Inversiones	78,665.50									
Préstamos a largo plazo										
Ventas netas	205,421.50	267,053.00	349,223.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00	410,852.00
- Costos de producción	149,583.71	187,611.65	238,301.71	276,321.04	276,321.04	273,206.17	273,206.17	273,206.17	273,206.17	273,206.17
- Gastos de administ.	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38	8,895.38
Utilidad An I e I	46,942.41	70,545.97	102,025.91	125,635.58	125,635.58	128,750.45	128,750.45	128,750.45	128,750.45	128,750.45
- Impuestos (30 %)	14,082.27	21,163.79	30,607.77	37,690.67	37,690.67	38,625.14	38,625.14	38,625.14	38,625.14	38,625.14
UTILIDAD NETA	32,860.14	49,382.18	71,418.14	87,944.91	87,944.91	90,125.32	90,125.32	90,125.32	90,125.32	90,125.32
+ Depreciación	4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,280.74	4,280.74	3,371.92	3,371.92	3,371.92	3,371.92	3,371.92
+ Amort. diferidos	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05	2,206.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo neto empresa	(78,665.50)	39,344.53	55,868.97	77,904.93	94,431.70	94,431.70	93,497.24	93,497.24	93,497.24	93,497.24

FUENTE Cálculo de los autores

## 7. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

### 7.1 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Es la serie de medidas enfocadas a preservar la salud de las personas, a mantener las instalaciones y equipos en óptimo estado, tendientes a lograr la mayor eficiencia en los procesos productivos y bienestar de los trabajadores.

7.1.1 Colores identificativos: Al emplear colores en la planta se ayuda a identificar las diferentes áreas de la misma, se previenen accidentes y se evita la monotonía en el ambiente de trabajo.

Siguiendo las normas del consejo colombiano de seguridad la tabla 64 presenta los colores identificativos de las diferentes áreas y equipos de planta.

7.1.2 Extinguidores: El equipo contra incendio consistirá en extinguidores de los tres (3) tipos:

- Tipo A: Incendios causados por sólidos

- Tipo B: Incendios causados por líquidos combustibles o productos químicos.

TABLA 63 Colores identificativos

---

Equipos y materiales de seguridad	Rojo
Muelle recibo de materiales	Amarillo-Negro
Tubería cables eléctricos	Azul claro
Separación áreas de trabajo	Amarillo
Letreros y señales de seguridad	Verde
Señales de tráfico	Rojo sobre blanco
Tubería de agua	Verde
Letreros que necesitan mayor visibilidad	Negro sobre naranja

---

FUENTE: Consejo Colombiano de Seguridad

Tipo C: Incendios causados por elementos eléctricos

Los extinguidores son de color rojo y su distribución se aprecia en la tabla 65

7.1.3 Iluminación: Una apropiada iluminación de la

planta permite disminuir los riesgos de accidentes.

Con el fin de aprovechar al máximo la luz natural se instalarán claraboyas en el techo. Sobre iluminación artificial, se escogieron lámparas fluorescentes de 100 y 200 watt, las cuales se escogieron con base en su vida útil (9.000 horas) y rendimiento de lumenes - hr/watt (585.000).

TABLA 64 Ubicación de los extinguidores en la planta

Ubicación	Cantidad	Tipo
Bodega materia prima	1	A
Recibo materia prima	1	A
Planta de proceso	2	C
Area Caldera	2	B
Oficinas	1	C
Taller de mantenimiento	1	C
Control de calidad	1	B
Bodega de producto terminado	1	A

FUENTE: Equipos de protección personal

En determinadas áreas es necesario que el personal de planta utilice equipos de protección personal para evitar

cualquier accidente que interrumpa el normal desarrollo del proceso.

En las áreas de recibo, selección, clasificación, lavado, desinfección y corte se utilizarán guantes industriales de caucha, en las áreas de bodega será obligatorio el uso del casco protector.

7.1.5 Campaña de seguridad: Estas campañas de seguridad tienen como fin detectar situaciones donde existan condiciones inseguras y hacer un seguimiento hasta corregirlas, además dentro de estas campañas se pueden ubicar todo tipo de avisos en sitios estratégicos que permitan a los empleados visualizar mejor los peligros que se puedan presentar y sus modos de corrección.

Se realizarán concursos para mantener al personal motivado acerca de la seguridad industrial.

7.2 HIGIENE INDUSTRIAL: Es necesario mantener en completa limpieza y sanidad la planta, personal y equipos ya que los productos alimenticios contaminados por microorganismos pueden ocasionar problemas tales como:

- Descomposición de los productos en elaboración

- Reducción del tiempo de conservación del producto
- Multas y problemas de carácter legal.
- Rechazos y devoluciones por parte del consumidor

Para el control sanitario es necesario tener en cuenta los siguientes equipos:

- Mantenimiento sanitario de la instalación, equipos y edificaciones.
- Suministro de aguas adecuadas
- Tratamiento sanitario de los desperdicios
- Higiene personal
- Cuidados en la ventilación, temperatura y humedad.

En los lugares de trabajo, deberán eliminarse frecuentemente los materiales de desecho y proveerse de recipientes adecuados para verter las basuras, las cuales deben manejarse en forma adecuada para no originar focos de infección.

La limpieza y desinfección del equipo se hará inmediatamente después de su empleo. La desinfección se llevará a cabo con detergentes químicos como hipoclorito, cloraminas, etc. El enjuagado terminal tiene como fin eliminar los residuos de las soluciones detergentes y desinfectantes.

La salud de quienes manejan los alimentos tiene una importante participación en la sanidad. Los empleados pueden ser fuente de bacterias que causan enfermedades o intoxicaciones por esta razón, todo trabajador que padezca alguna enfermedad o una higiene personal deficiente deberá abstenerse de entrar al proceso de producción.

El personal estará provisto de una indumentaria adecuada, guantes, delantal y gorro que pueda lavarse y cambiarse tan pronto como sea posible. Habrá agua en abundancia, jabón, cepillos para las uñas, toallas individuales, así como grifos de agua corriente en distintos lugares de la planta, para que el personal pueda lavarse las manos con frecuencia durante las horas de trabajo.

Las personas se deben someter a exámenes médicos bacteriológicos y clínicos; estos exámenes consisten en:

- Historial médico para determinar las infecciones sufridas.

- Análisis serológico, radiológico y todos aquellos que el médico dictamine.

Se presentará especial atención a los equipos que produzcan calor excesivo, vapor de agua, etc. a los que les dará una buena ventilación impidiendo la formación de mohos en las estructuras, que en algún momento pueden caer sobre los alimentos.

La eliminación de aguas residuales se efectuará de tal modo que no pueda contaminarse con el suministro de agua potable.

El producto terminado se tratará y almacenará en condiciones tales que no haya contaminación, desarrollo de microorganismos patógenos y toxicógenos y que proteja el producto contra la infestación de roedores o cualquier otro factor que produzca alteración del producto o del recipiente.

## 8. UTILIZACION DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIALIZACION DE FRUTAS TROPICALES

En los tiempos actuales, de dificultades económicas, se requiere utilizar los recursos disponibles con el mayor grado de eficiencia y aprovechando adecuadamente los subproductos resultantes de la transformación de las frutas tropicales.

Esto es de importancia dada sus repercusiones en los aspectos técnicos, sociales y económicos del país, pues al industrializar los residuos provenientes de la industria frutícola y las frutas de descarte para su comercialización de fruta fresca se lograrán nuevos productos, mayores ingresos, nuevas fuentes de trabajo y se harán más competitivos comercialmente los productos principales.

Considerando que la industria de frutas tropicales en nuestros países tiene un buen desarrollo y produce anualmente un volumen significativo de desechos o frutas de descarte, se cuenta con un potencial para la creación

industrias derivadas de los subproductos. Se deben aprovechar los residuos de las frutas tropicales, como son las cáscaras, semillas cortezas, con el fin de obtener gomas, pectina, aceites esenciales, aceites comestibles, forraje para ganado, etc. destinadas a las diferentes industrias y a la alimentación de ganado; esto disminuirá en muchos casos, la importancia de dichos insumos, evitando la fuga de divisas y favoreciendo nuestra balanza de pagos. Así aumentará el valor agregado de los productos de las industrias de las frutas tropicales.

De las frutas agrias, además de los productos tradicionales que son aceites esenciales y el jugo, se puede obtener: de los sólidos de la cáscara, pectina o forraje para ganado; y de la otra parte líquida, por concentración, melaza de agrios y fermentación, ácido lácteo y alcohol, de las semillas se puede obtener aceite comestible y torta.

#### 8.1 EXTRACCION DE ACEITES COMESTIBLES DE SEMILLAS DE FRUTAS

El aceite de la semilla de maracuyá puede ser una fuente de aceite comestible ya que la fruta contiene de 20 a 30% de semillas y estas a su vez, contienen 18 a 23% de

aceite.

Este subproducto no contiene proteínas ni vitaminas debido principalmente a que estas se desdoblán, como es el caso de la Vitamina A, con la aplicación de calor en el proceso de extracción.

TABLA 64

Indice de Yodo	130 - 153
Indice de Saponificación	188 - 199
Indice de ácidos	1.1 - 1.5
Indice peróxido	1.0 - 1.8
Indice de refracción	1474 - 1475

FUENTE: F. Hurtado Pascual, utilización de subproductos para la industrialización de frutos tropicales, II mesa redonda de la red Latinoamericana de agroindustria de frutas tropicales p. 129.

La composición del aceite de maracuyá es la siguiente:

ácido oleico -----	15.9%
A. Linoleico -----	45.7%
A. Linolénico -----	21.2%
A. Araquico -----	1.6%
A. Mirístico -----	0.1%

A. Palmitico -----	12.7%
A. Palmitoleico -----	0.2%
A. Estearico -----	2.6%

Debido al elevado porcentaje del ácido linoleico (principalmente para la nutrición) y el bajo porcentaje de ácido oleico, este es un aceite que con un buen proceso de refinación, se constituiría en uno de los principales aceites comestibles del país.

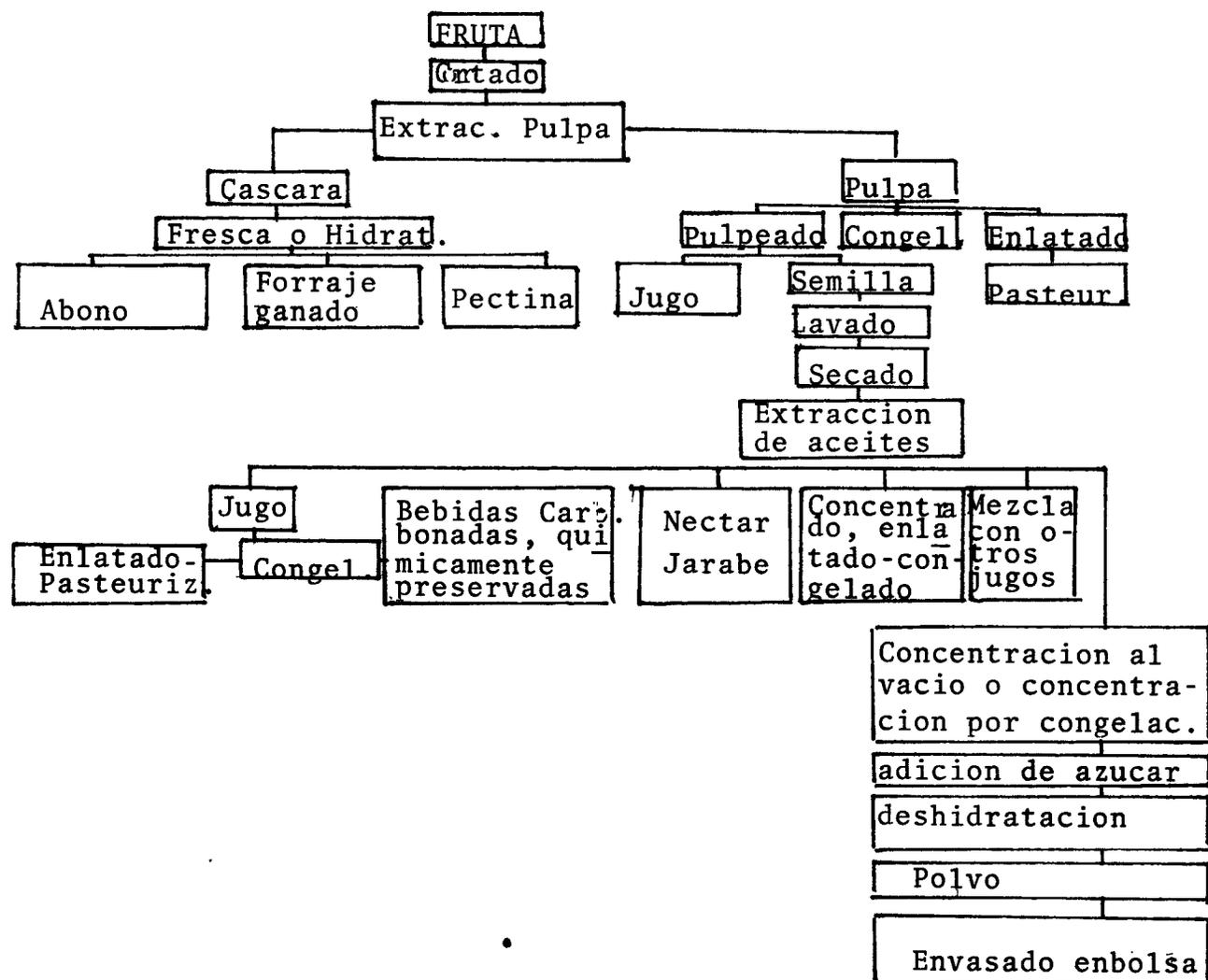


FIGURA 13 Utilización de las frutas tropicales

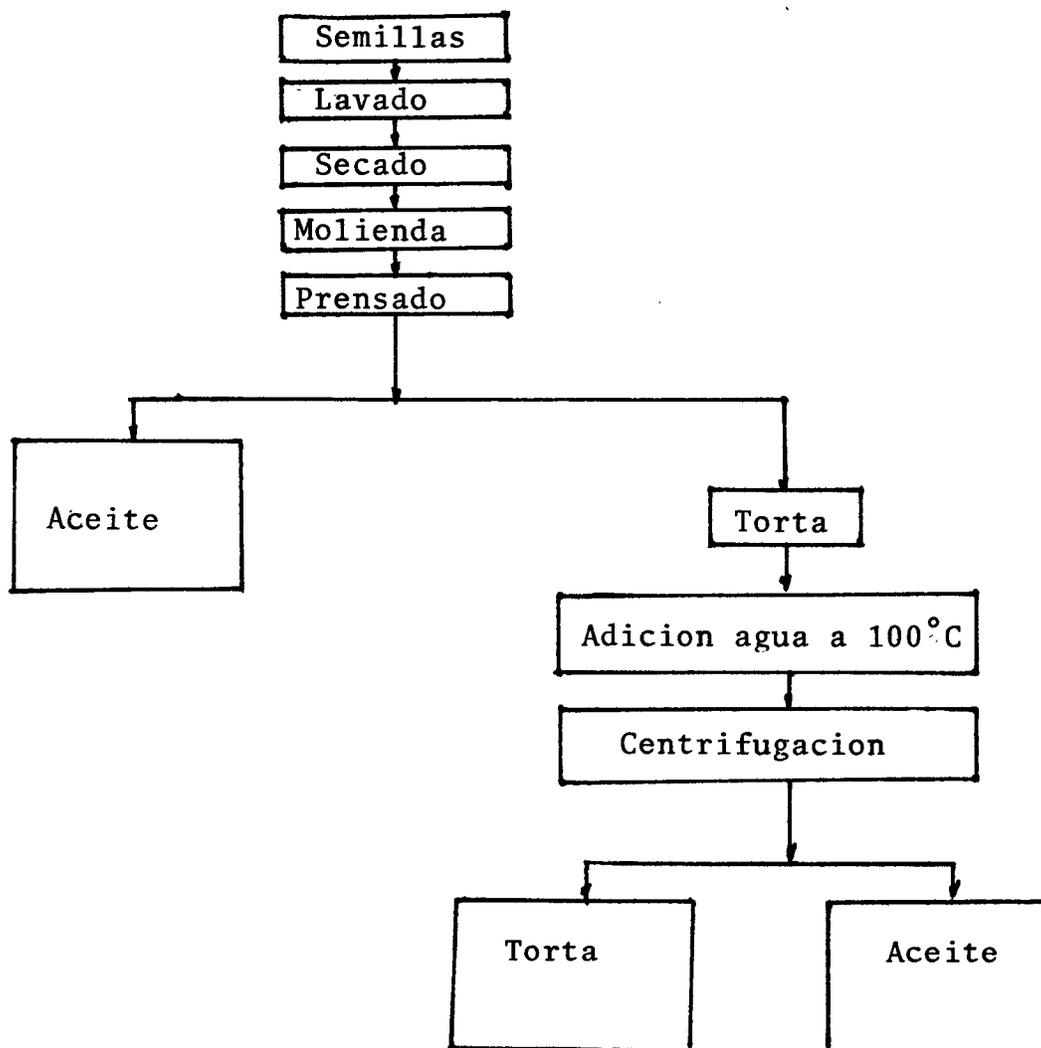


FIGURA 14 Extracción de aceite de las semillas de maracuyá

## 9. CONCLUSIONES

Acorde con las condiciones en las que se realizó esta investigación, se puede concluir que:

- En Colombia en el manejo post-cosecha, se pierde un 30% de la fruta cosechada, debido principalmente al manejo del producto.
- El consumo de frutas en nuestro país es relativamente bajo y de carácter selectivo, de acuerdo con los diferentes estratos poblacionales, contribuyendo a ellos factores como la estructura distributiva del ingreso, hábitos de consumo y patrones culturales.
- La comercialización de productos alimenticios en el Valle del Cauca es desordenada, con enormes perjuicios, tanto para el consumidor como para el productor. El productor carece de información sobre precios, lugares de venta, cantidades disponibles en el mercado, estaciones que caracterizan el producto, transporte inadecuado especialmente en el caso de productos perecederos.

- El agricultor vallecaucano, participa en una proporción demasiado baja del precio que paga el consumidor final, además existe ineficiencia y exceso en los canales de distribución.
- Para una adecuada comercialización, se hace necesario el fortalecimiento de los sistemas de comercialización mayorista, la reducción y el mejoramiento en la eficiencia de los intermediarios, y una mayor integración de los productores en las etapas de producción y comercialización de los alimentos.
- La tasa interna de retorno del proyecto para el inversionista es del 134%. la TIR para la empresa es del 74%, siendo factible desde el punto de vista técnico y muy atractiva desde el económico.
- El período de recuperación de la inversión, es de 25 meses y del patrimonio es de 13 meses.
- El rendimiento de la inversión total a precios constantes en el primer año del proyecto es del 31% en el año 1977 es de aproximadamente el 108%.
- La empresa en el primer año de actividad necesita vender el 55.97% de las ventas totales para mantener los

costos operacionales de equilibrio, y para el último año analizado (1977) es únicamente el 7.82%.

- El estado de ingresos y egresos proyectado a precios constantes en el primer año, denota una utilidad de \$24'251.640, y en el año 1977 \$85'207.140.

- El proyecto generará empleo, con lo que contribuirá al desarrollo del nivel de vida de la gente de la región.

## BIBLIOGRAFIA

- ARBOLEDA L. Jaime. Obtención de Jugo concentrado a partir de Maracuyá. Cali: Il. Tesis (Ingeniero Químico) Universidad del Valle. p. 23.
- CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/GATT. El Mercado Mundial de Jugos de Frutas con especial referencia a Jugos agrios y de frutas tropicales. Ginebra: 1982.
- FAO. Talle de frutas y hortalizas. México: Trillas, 1981. 84 p.
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Programa de Desarrollo y Diversificación de Zonas Cafeteras, Fruticultura Tropical. Palmira: 1985.
- \_\_\_\_\_ Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, II mesa regional de la Red Latinoamericana de Agroindustria de Frutas Tropicales. Manizales: 1985.
- \_\_\_\_\_ series de Precios; productos agrícolas y perecederos. Bogotá: 1988.
- \_\_\_\_\_ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Mercados Internacionales para Frutas, Verduras, Flores y Nueces de América Latina 1987.
- BITMAN, Lawrence. Fundamentos de Administración Financiera. Ed. Jesús Villamizar Herrera. México: 1989. 761. p.
- GASNER C., Stanley. Conceptos Básicos de Diseño de Plantas Industriales y Manejo de Materiales. Cali: Universidad del Valle, 1977.
- HERRERA, Viviano. ANGEL, Jorge A. Diseño de una Planta procesadora de Piña. 1985. Cali: Il. Tesis (Ingeniero Industrial) Universidad Javeriana .

SEMINARIO SOBRE CULTIVOS DE FRUTALES Y FLORES DE CLIMA FRIO. 1. Palmira, 1986. Memorias. Cali: Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle del Cauca.

SEMINARIO SOBRE FRUTAS TROPICALES. Norte del Valle del Cauca. La Unión, 1987. Memorias. Cali: Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle del Cauca.

TORO, M. Julio Cesar. SALAZAR, C. Raul. La Producción de Frutales y Perspectivas de Expansión. Agroindustria 2000. Cali: 1986.

PRODUCCION DE FRUTALES EN EL VALLE DEL CAUCA. Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle del Cauca. Cali: 1987.

PARRA D. Hector Alfonso. Elaboración, Formulación y Evaluación de Proyectos. Mimeo Universidad Autónoma Cali: 1988. 192 p.

EL VALLE DEL CAUCA. Tierras y Gentes. Sociedad de Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca. Cali: 1984.

ANEXOS

## ANEXO 1 INVESTIGACION DE MERCADOS

La obtención de la información primaria se realizó mediante la entrevista personal utilizando como herramienta un cuestionario directo, método adecuado para una investigación.

## 1. DEFINICION DE LA POBLACION

Utilizaremos como marco muestral hombres y mujeres de edades comprendidas entre los 15 y 40 años de edad de clase socio-económica media, durante el periodo Septiembre - Noviembre de 1988.

- Población de Cali, clase media hombres y mujeres entre 14 y 40 años = 341,345 personas.

## 2. TAMANO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{P(1-P)}{\frac{h^2}{22} + \frac{P(1-P)}{N}}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

P = Probabilidad de que los componentes de la muestra

presenten las características requeridas. (Por no ser un valor conocido se utiliza el mayor valor, 50%).

$(1 - P)$  = Probabilidad de que los componentes de la muestra no presenten las características  $(1 - 0.50)$ .

$h$  = error permisible

$Z$  = variable correspondiente a una confiabilidad del 68.78% equivalente en la tabla de distribución estandar a 1.0198.

$N$  = Tamaño de la población: 341.346

$$n = \frac{0.50 * (1 - 0.50)}{\frac{(0.05)}{(1.019)} + \frac{0.50 * (1-0.50)}{341,345}}$$

$n = 100$

### 3. SELECCION DE LA MUESTRA

Utilizamos como marco muestral el listado de los supermercados de Cali, de 37 seleccionamos 10 para la clase media y media alta.

LISTA DE SUPERMERCADOS	No. PERSONAS E.
1. Ley Gemelo Norte	10
2. LEY Gemelo Sur	10
3. Superley	10

4. La 14 Calima	10
5. La 14 Av. 6a	10
6. La 14 Sur	10
7. La 14 Centro	10
8. Comfandi Calle 5a.	10
9. Comfandi Guadalupe	10
10. Mercafé Sur	10
	<hr/> 100

Se ubicó un encuestador en el punto de venta de jugos de cada uno de los supermercados y se entrevistó a la persona que mostraba interés en ésta clase de productos, se le preguntaba si consumía jugo y si la respuesta era positiva continuaba la encuesta y si no terminaba.

#### 4. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo fue realizado por los autores del trabajo.

Se entregó a cada encuestador la lista de los supermercados donde se deberían ubicar los puntos de venta y las personas a entrevistar. También se advirtió que cuando la persona seleccionada no era consumidora de jugo debería ser reemplazada por otra.

El horario de trabajo se definió de las 8:00 a.m. a las 11:00 a.m. y de las 3:00 p.m. a 6:00 p.m., con el fin de ubicar más fácilmente las categorías.

## 5. LIMITACIONES

Debido al poco tiempo que tuvimos para realizar el estudio, no se efectuó con todas las especificaciones necesarias para lograr una investigación completa presentándose las siguientes limitaciones.

- El tamaño de la muestra propuesta: Para el estudio se determinó como hombres y mujeres de edades entre 15 y 40 años de tres clases socio-económicas, pero como dijimos anteriormente por factor de tiempo no nos permitía realizar encuestas en todas las ciudades: decidimos elaborar únicamente 10 en la ciudad de Cali, en la clase alta media por ser esta la que irradia tanto para la alta como para la clase baja.

Al cambiar el número de encuestas nos varió el nivel de confianza del 95% AL 68.8% conservando el 5% de error permisible.

ESTUDIO DE INVESTIGACION DE MERCADOS SOBRE  
JUGOS DE FRUTAS TROPICALES

Cuestionario No. \_\_\_\_\_

Ciudad \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Supermercado \_\_\_\_\_

Fecha de realización \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_

1. Qué tipo de bebidas consume usted?

Jugos de frutas \_\_\_\_\_

Gaseosas \_\_\_\_\_

Refrescos \_\_\_\_\_

Té \_\_\_\_\_

Café \_\_\_\_\_

Otras \_\_\_\_\_

(SI CONTESTA JUGOS DE FRUTAS CONTINUE LA ENTREVISTA)

2. Con qué frecuencia toma usted jugo de fruta al día?

a. Una vez al día \_\_\_\_\_

b. Dos veces al día \_\_\_\_\_

c. Tres veces o más \_\_\_\_\_

d. No todos los días \_\_\_\_\_

3. Con qué frecuencia compra usted un jugo de fruta preparada?

a. Bimensual \_\_\_\_\_

b. Mensual \_\_\_\_\_

- c. Cada 12 días \_\_\_\_\_
- d. Semanal \_\_\_\_\_

4. Si usted encontrara este tipo de producto en el sitio donde acostumbra comprar esta clase de productos como definiría su intención de compra?

- a. Probablemente lo compra? \_\_\_\_\_
- b. Si lo compraría \_\_\_\_\_
- c. Probablemente no lo compra \_\_\_\_\_
- d. No lo compra \_\_\_\_\_

## 7. TABLA DE RESULTADOS

Pregunta No. 1: Pregunta de filtro.

Pregunta No. 2:

	<u>Personas</u>	<u>%</u>
Una vez al día	39	39
Dos veces al día	29	29
Tres veces o más	19	19
No todos los días	13	13

Pregunta No. 3:

	<u>Personas</u>	<u>%</u>
Bimensual	15	15
Mensual	15	15
Cada 12 días	60	60
Semanal	10	10
	<u>100</u>	<u>100</u>

Pregunta No. 4

	<u>Personas</u>	<u>%</u>
Probablemente lo compra	20	20
Si lo compraría	57	57

Probablemente no lo compra	13	13
No lo compra	10	10
	<u>100</u>	<u>100</u>

## 8. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Se pudo detectar que de 100 personas entrevistadas:

- a. - 39 contestaron que toman jugo una vez al día, esto representa el 39%.
  - 29 manifestaron que tomaban jugo dos veces al día, lo cual representa el 19%.
  - 19 respondieron que tomaban dos o más veces al día, esto representa el 19%.
  - 13 respondieron que no tomaban todos los días jugos, lo cual representa el 13%.
- b. - 15 contestaron que compran el jugo cada dos meses representando el 15% y una frecuencia de compra de 0.5 mes.
  - 15 contestaron que compran el jugo cada 12 días,

esto representa el 60% de la muestra y una frecuencia compra de 2.5 mes.

- 10 contestaron que compran el jugo cada semana, esto representa el 10% y una frecuencia de compra de 4 mes.

c. - Cuando se hizo la pregunta número cuatro el 57% de las personas manifestaron su interés en comprarlo.

Si relacionamos las dos variables como lo son la frecuencia de compra y el interés en comprar el producto encontramos lo siguiente:

Frecuencia de consumo mensual 2.5

No. personas dispuestas a comprar:  $341.345 * 0.57 = 194,567$

Tamaño del mercado:  $194,567 * 2.5 = 486,410$  unid/mes

% de participación en el mercado 10%

Participación en unidades: 48.641

Producción:

$369.9$  tons de materia prima \* 81.8% rendimiento de jugo =  
302.9 tons/año de jugo

$302.948$  kg jugo \* 1 bot/19 onzas \* 1000 onzas/28.35 kg =  
562,421 botellas/año

46,868 bot/mes

ANEXO 2 Dimensiones y pesos máximos para las cajas corrugadas. Norma Icontec 452

Claves	Suma máxima cms 1 + a + h	Peso max Kg. Caja + cont.
C2	100	9
SS	----	---
C4	150	18
C6	175	25
S7	230	40

Si el peso de la caja y su continuidad es menor que el peso en la tabla, la suma máxima de las dimensiones interiores, largo, ancho, y alto de la caja, podrá ser aumentado en la mitad del porcentaje en que el peso actual sea menor que el máximo especificado en la caja.

ANEXO 3

Curvas de precios para los productos complementarios



**MARACUYA****PRECIO DE VENTA MAYORISTA EN PLAZA**  
S/KILO**BOGOTA**

MES	1986	1987
Enero	50.5	54.4
Febrero	55.6	67.9
Marzo	96.3	89.3
Abril	66.9	123.0
Mayo	51.5	82.5
Junio	66.9	65.0
Julio	46.5	61.5
Agosto	56.3	58.8
Septiembre	72.5	95.0
Octubre	94.5	82.0
Noviembre	71.3	83.8
Diciembre	53.3	81.7
Promedio	65.2	78.7

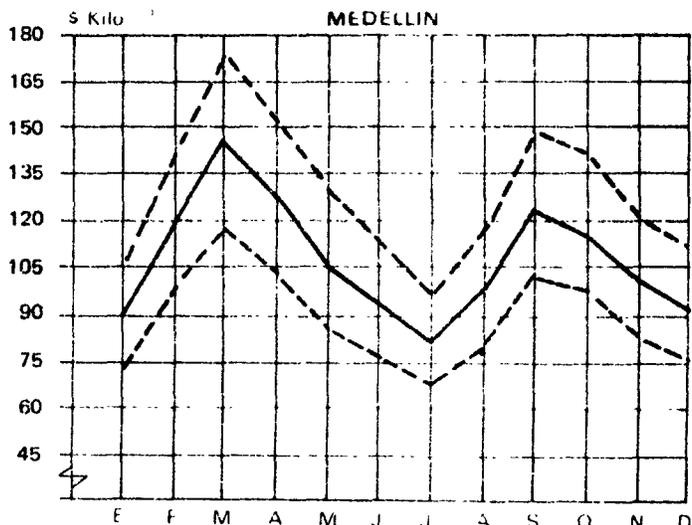
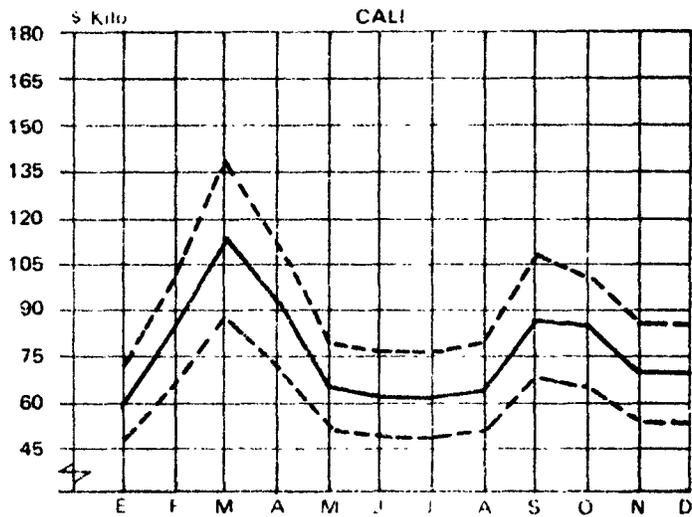
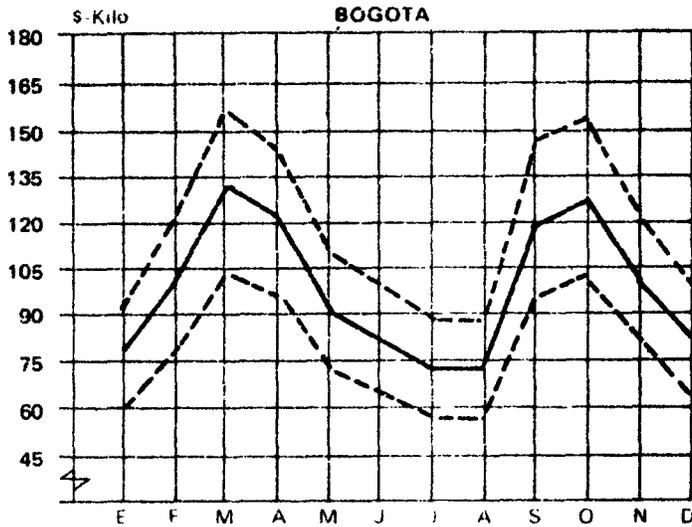
**CALI**

MES	1986	1987
Enero	45.5	48.8
Febrero	55.0	76.3
Marzo	80.6	104.1
Abril	40.6	93.5
Mayo	46.0	44.4
Junio	53.1	48.4
Julio	46.0	54.8
Agosto	51.3	44.4
Septiembre	59.4	65.6
Octubre	66.0	49.5
Noviembre	50.0	61.9
Diciembre	51.7	55.8
Promedio	53.8	62.3

**MEDELLIN**

MES	1986	1987
Enero	52.5	80.0
Febrero	78.1	117.5
Marzo	105.0	135.0
Abril	74.4	134.0
Mayo	56.0	87.5
Junio	66.3	81.3
Julio	57.5	66.5
Agosto	59.4	79.4
Septiembre	70.6	108.8
Octubre	99.0	78.0
Noviembre	76.9	90.0
Diciembre	60.0	80.8
Promedio	71.3	94.2

**PRONOSTICOS AÑO 1988**  
 PROYECCION E INTERVALO DE CONFIANZA CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%  
**PRODUCTO: MARACUYA**



**Comentarios a los promedios pronosticados**

Para el año 1988, los precios a nivel de venta mayorista en las plazas de Bogotá, Cali y Medellín registrarán tendencia al alza entre los meses de enero-marzo y julio-octubre, por ser períodos de escasez y presentarán tendencia a la baja entre los meses de marzo-julio y octubre-diciembre, ya que entre estos meses de presentará épocas de cosecha principal y de mitaca respectivamente.

La situación antes mencionada es normal para este producto.

Las cotizaciones máxima y mínima serán:

En Bogotá ① 128.8 \$/kilo y 73.1 \$/kilo ②

En Cali ③ 112.6 \$/kilo y 59.2 \$/kilo ④

En Medellín ⑤ 146.0 \$/kilo y 83.4 \$/kilo ⑥



**CONVENCIONES**

Promedio pronosticado \_\_\_\_\_

Límites del Intervalo - - - - -

**MARACUYA****PRONOSTICOS AÑO 1988**

PROYECCION E INTERVALO DE CONFIANZA CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%  
S-KILO

**BOGOTA**

MES	Límite Inferior	Promedio	Límite Superior
Enero	59.9	75.2	90.6
Febrero	79.3	99.7	120.1
Marzo	102.5	128.8	155.1
Abril	96.0	120.7	145.4
Mayo	72.5	91.2	109.9
Junio	65.3	82.1	98.9
Julio	58.1	73.1	88.1
Agosto	58.4	73.4	88.5
Septiembre	94.8	119.3	143.8
Octubre	100.4	126.3	152.2
Noviembre	81.2	102.2	123.2
Diciembre	64.5	81.2	97.9
Promedio	77.7	97.8	117.8

**CALI**

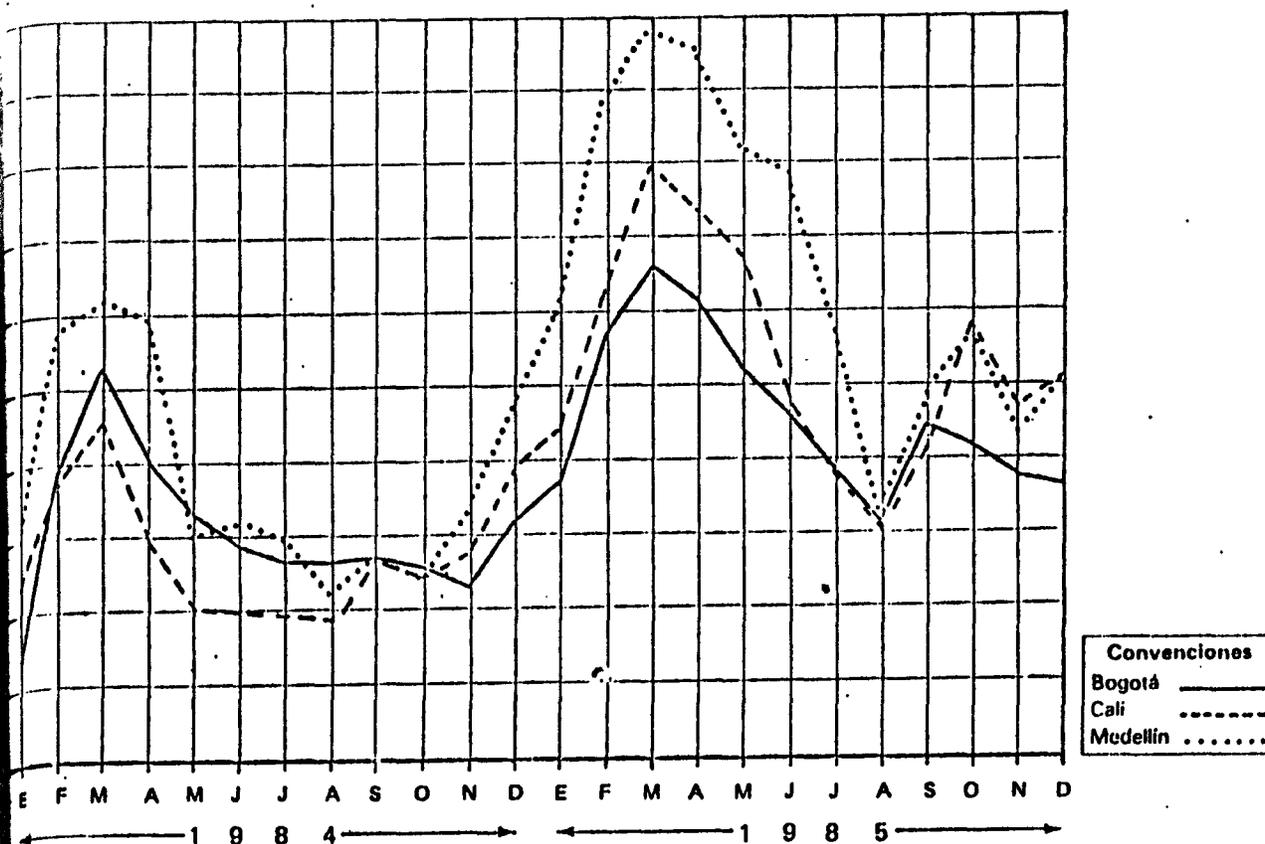
MES	Límite Inferior	Promedio	Límite Superior
Enero	47.1	59.2	71.3
Febrero	68.4	86.0	103.5
Marzo	89.6	112.6	135.6
Abril	72.9	91.7	110.5
Mayo	52.8	66.4	80.0
Junio	50.2	63.2	76.1
Julio	50.6	63.6	76.7
Agosto	51.8	65.1	78.5
Septiembre	71.4	89.8	108.2
Octubre	68.2	85.8	103.5
Noviembre	56.8	71.5	86.1
Diciembre	56.9	71.7	86.4
Promedio	61.4	77.2	93.0

**MEDELLIN**

MES	Límite Inferior	Promedio	Límite Superior
Enero	72.9	89.0	105.1
Febrero	98.9	120.8	142.6
Marzo	119.5	146.0	172.4
Abril	104.2	127.2	150.3
Mayo	87.9	107.4	126.8
Junio	78.1	95.4	112.7
Julio	68.3	83.4	98.6
Agosto	81.8	100.0	118.2
Septiembre	103.6	126.6	149.5
Octubre	98.1	119.9	141.7
Noviembre	84.1	102.8	121.6
Diciembre	78.3	95.7	113.1
Promedio	87.4	109.5	129.4

## TOMATE DE ARBOL

## PRECIO VENTA MAYORISTA EN PLAZA

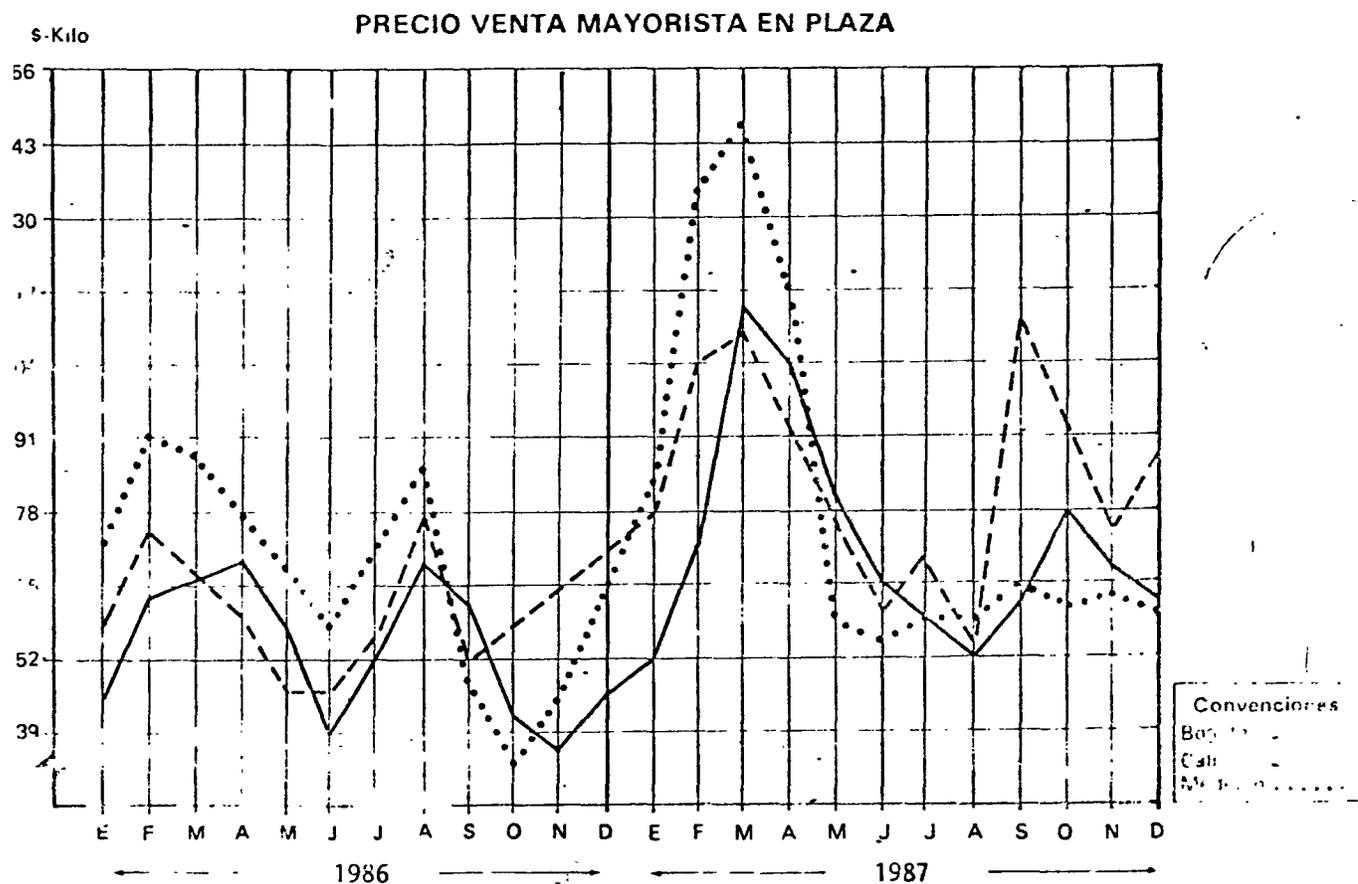


El comportamiento de los precios de este producto típicamente estacional, se mantiene en este período 1984-1985, en los tres mercados principales, el cual se caracteriza por un período de escasa oferta y por ende cotizaciones altas entre los meses de febrero-abril y un período de abundancia y precios bajos entre los meses de junio-agosto.

En el año 1985, el período de escasez se registró más acentuado que el esperado, debido a enfermedades fungosas en las plantaciones, por el excesivo invierno del segundo semestre de 1984.

Medellín se muestra como la plaza más costosa y fluctuante, indicando mayor irregularidad en el abastecimiento de este producto.

## TOMATE DE ARBOL



Se observa similar panorama de precios a nivel de venta mayorista en los tres mercados principales para este período 1986-1987. Sin embargo, mientras en el primer año se altera la estacionalidad característica de este producto, para el segundo año vuelve a normalizarse, registrándose reducido suministro y altas cotizaciones entre los meses de febrero-mayo y oferta abundante entre mayo-septiembre.

El prolongado invierno de los años 1984-1985 afectó los cultivos por la aparición de antracnosis, lo cual incidió en el comportamiento atípico antes mencionado para el año 1986.

PRECIO DE VENTA MAYORISTA EN PLAZA  
\$ KILO

MES	1986	1987
Enero	46.5	53.4
Febrero	62.5	72.7
Marzo	65.6	113.6
Abril	68.8	103.6
Mayo	58.2	80.7
Junio	39.8	66.5
Julio	53.2	58.6
Agosto	67.0	51.9
Septiembre	60.8	63.1
Octubre	43.2	77.0
Noviembre	37.5	67.5
Diciembre	44.7	61.7
Promedio	54.0	72.5

MES	1986	1987
Enero	58.4	79.5
Febrero	74.9	105.4
Marzo	67.3	103.9
Abril	62.3	94.4
Mayo	47.5	74.7
Junio	47.5	61.4
Julio	54.7	71.2
Agosto	76.6	54.8
Septiembre	52.5	111.0
Octubre	57.4	90.2
Noviembre	66.1	74.2
Diciembre	71.8	86.9
Promedio	61.4	84.5

MES	1986	1987
Enero	71.0	81.3
Febrero	90.6	133.1
Marzo	88.0	146.9
Abril	78.1	118.0
Mayo	73.0	57.8
Junio	59.4	55.2
Julio	73.0	79.5
Agosto	75.0	78.4
Septiembre	68.8	75.3
Octubre	54.0	58.0
Noviembre	45.0	60.8
Diciembre	61.7	72.6
Promedio	67.0	75.7

**PRONOSTICOS AÑO 1988**  
 PROYECCION E INTERVALO DE CONFIANZA CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%  
 \$-KILO

**BOGOTA**

MES	Limite Inferior	Promedio	Limite Superior
Enero	52.9	70.3	87.7
Febrero	77.8	103.5	129.3
Marzo	93.5	124.4	155.4
Abril	91.4	121.6	151.8
Mayo	76.4	101.6	126.9
Junio	58.5	77.9	97.3
Julio	57.1	76.0	94.9
Agosto	54.9	73.1	91.4
Septiembre	59.2	78.8	98.5
Octubre	62.0	82.6	103.3
Noviembre	55.6	74.1	92.6
Diciembre	56.3	75.0	93.8
Promedio	66.3	88.3	110.2

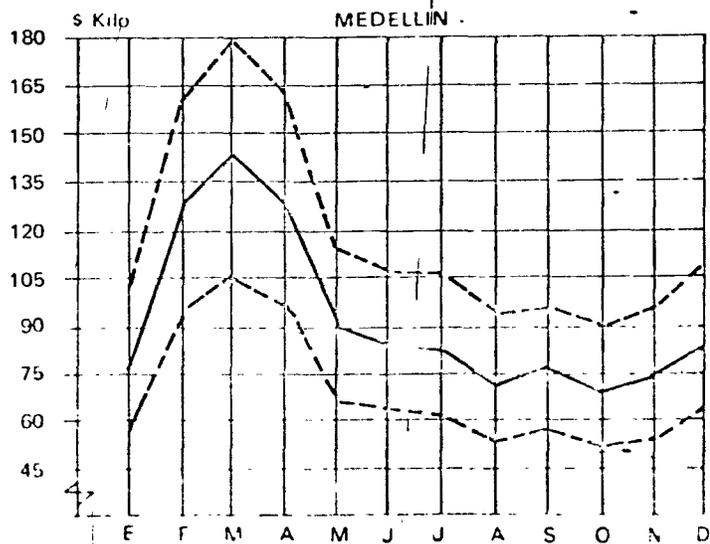
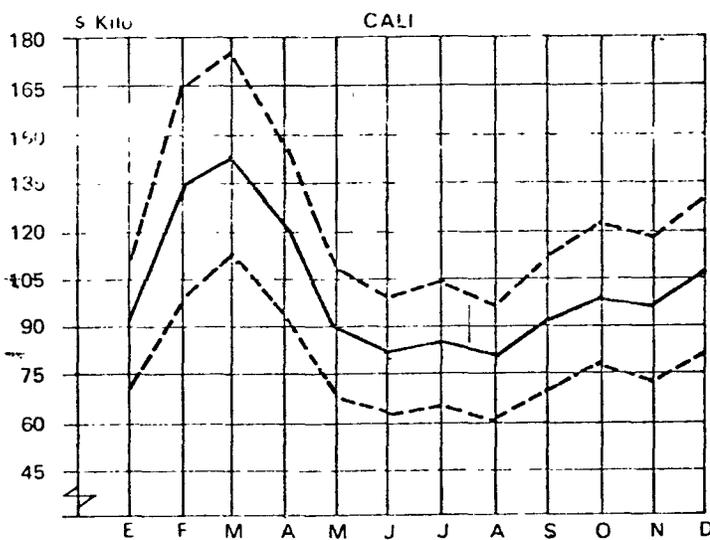
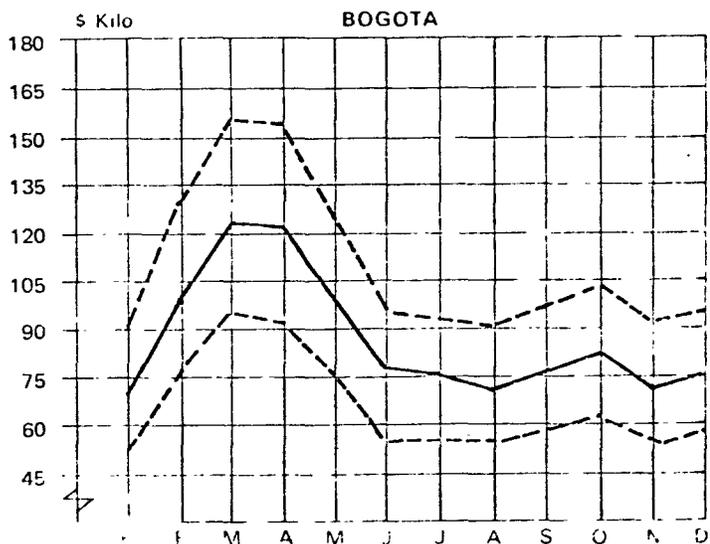
**CALI**

MES	Limite Inferior	Promedio	Limite Superior
Enero	69.4	90.0	110.6
Febrero	102.0	132.3	162.6
Marzo	109.6	142.2	174.8
Abril	93.0	120.6	148.2
Mayo	69.4	90.0	110.6
Junio	63.6	82.5	101.5
Julio	64.7	84.0	103.2
Agosto	62.4	81.0	99.6
Septiembre	70.7	91.8	112.9
Octubre	75.5	98.1	120.7
Noviembre	74.8	97.2	119.6
Diciembre	81.1	105.3	129.5
Promedio	78.0	101.2	124.5

**MEDELLIN**

MES	Limite Inferior	Promedio	Limite Superior
Enero	59.4	80.5	101.6
Febrero	93.7	127.0	160.3
Marzo	104.0	141.0	178.0
Abril	95.2	129.0	162.8
Mayo	67.1	91.0	114.9
Junio	62.7	85.0	107.3
Julio	61.9	84.0	106.1
Agosto	55.3	75.0	94.7
Septiembre	56.0	76.0	96.0
Octubre	53.1	72.0	90.9
Noviembre	53.8	73.0	92.2
Diciembre	61.9	84.0	106.1
Promedio	68.7	93.1	117.6

**PRONOSTICOS AÑO 1988**  
 PROYECCION E INTERVALO DE CONFIANZA CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%  
**PRODUCTO: TOMATE DE ARBOL**



**Comentarios a los promedios pronosticados**

Para el año 1988 se espera un período de acentuada escasez de este producto y por ende cotizaciones altas entre los meses de febrero-mayo y luego se presentará abundante oferta y precios bajos, en los centros de consumo de Bogotá, Cali y Medellín.

La anterior situación es la típica de este producto.

Las cotizaciones máxima y mínima serán:

124.4 \$/kilo y 70.3 \$/kilo en Bogotá

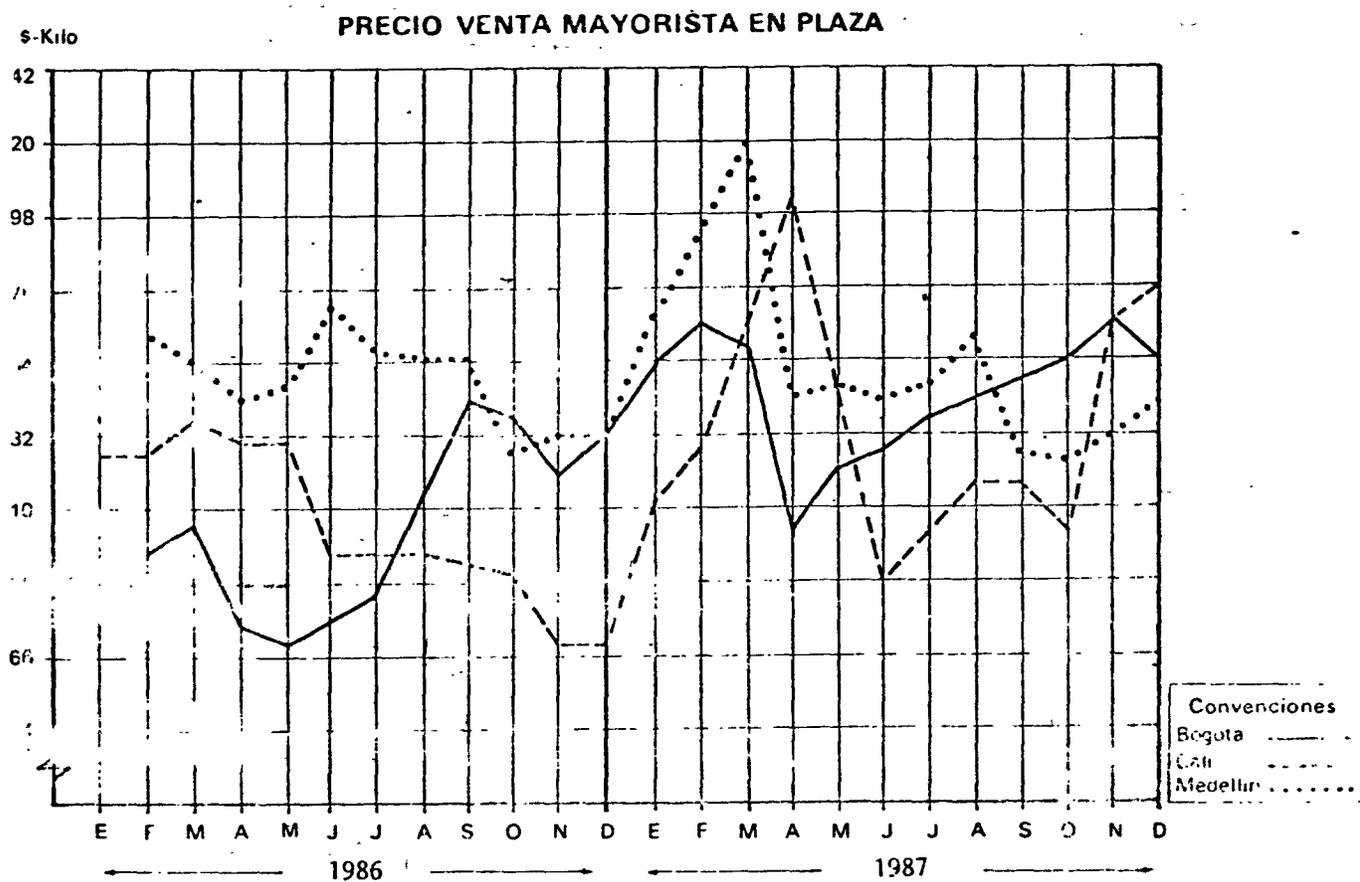
142.2 \$/kilo y 82.5 \$/kilo en Cali

141.0 \$/kilo y 72.0 \$/kilo en Medellín

**CONVENCIONES**

Promedio pronosticado .....  
 Límites del intervalo .....

## CURUBA



La situación de los precios a nivel de venta mayorista en los mercados de Bogotá, Cali y Medellín es similar y refleja desequilibrio entre la oferta y la demanda de este producto.

A pesar de que no se observa una estacionalidad muy acentuada en los precios, se puede decir que entre los meses de febrero-marzo y octubre-diciembre se registran cotizaciones altas y reducido abastecimiento, durante este período 1986-1987.

La producción de curuba se reduce en períodos lluviosos, ya que el exceso de humedad propicia ataques fungosos.

En el mercado de Bogotá la serie ha sufrido modificaciones por correcciones en las unidades de empaque utilizadas y sus equivalencias en kilos.

PRECIO DE VENTA MAYORISTA EN PLAZA  
\$/KILO

BOGOTÁ (\*)

MES	1986	1987
Enero	66.4	155.0
Febrero	96.6	166.2
Marzo	105.6	158.7
Abril	77.5	105.0
Mayo	69.0	120.0
Junio	77.5	126.2
Julio	80.0	137.0
Agosto	113.8	141.3
Septiembre	145.6	147.5
Octubre	136.0	156.0
Noviembre	121.3	163.8
Diciembre	131.7	155.0
Promedio	101.7	144.3

CALI

MES	1986	1987
Enero	126.0	115.5
Febrero	125.6	130.0
Marzo	135.0	162.3
Abril	131.0	202.8
Mayo	130.0	147.9
Junio	100.0	88.8
Julio	100.0	106.8
Agosto	100.0	122.4
Septiembre	96.5	123.2
Octubre	93.1	102.1
Noviembre	71.7	162.9
Diciembre	71.2	176.2
Promedio	106.7	136.7

MEDELLIN

MES	1986	1987
Enero	129.0	166.3
Febrero	158.8	190.0
Marzo	152.5	222.5
Abril	142.5	145.0
Mayo	150.0	148.8
Junio	168.8	141.3
Julio	160.0	148.5
Agosto	151.3	157.6
Septiembre	152.5	126.9
Octubre	124.0	124.0
Noviembre	132.5	132.6
Diciembre	133.3	135.3
Promedio	146.3	153.5

(\*) CIFRAS AJUSTADAS

**PRONOSTICOS AÑO 1988**  
 PROYECCION E INTERVALO DE CONFIANZA CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.  
**PRODUCTO: CURUBA**



**Comentarios a los promedios pronosticados**

Se presentarán períodos de escasez de este producto y por ende precios altos entre los meses de febrero-abril y octubre-diciembre, intercalado con una época de cosecha y cotizaciones bajas entre los meses de mayo-julio, en los mercados mayoristas de Bogotá, Cali y Medellín.

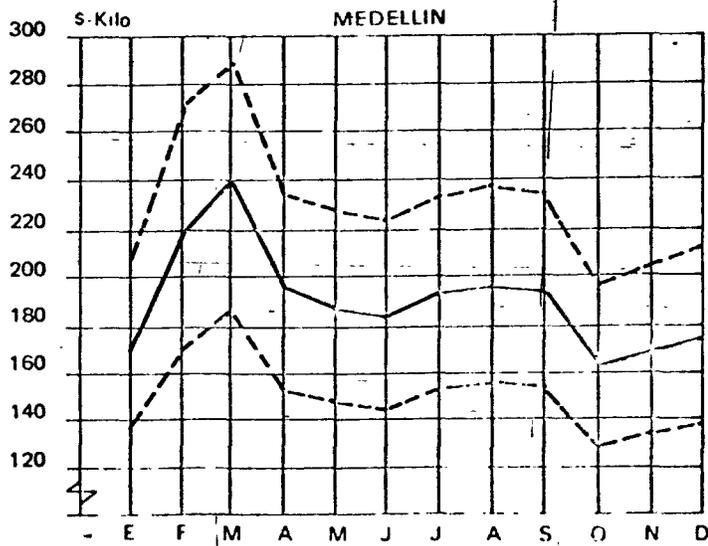
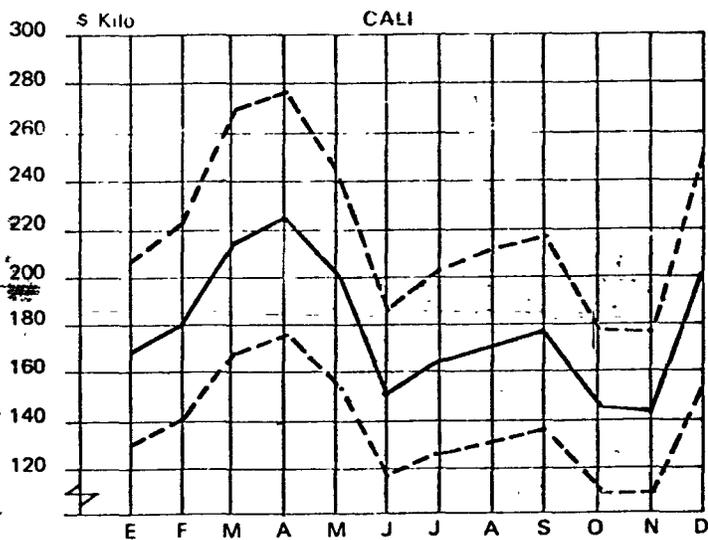
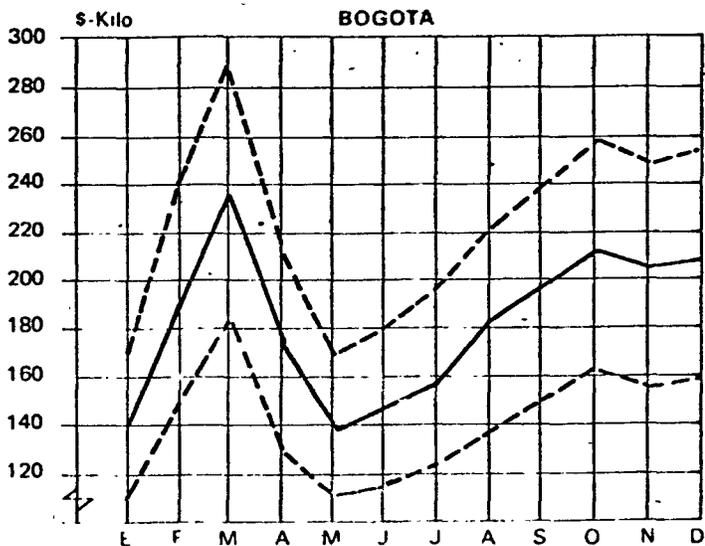
Además se aprecia que en las zonas abastecedoras de la plaza de Cali tanto el período de escasez como de cosecha se presentará un mes después...

Las cotizaciones mínima y máxima serán:

- Bogotá: 139.9 \$/kilo y 234.3 \$/kilo
- Cali: 142.9 \$/kilo y 225.0 \$/kilo
- Medellín: 161.6 \$/kilo y 238.1 \$/kilo

**CONVENCIONES**

Promedio pronosticado: .....  
 Límites del Intervalo de Confianza: - - - - -



**PRONOSTICOS AÑO 1988**  
 PROYECCION E INTERVALO DE CONFIANZA CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%  
 S-KILO

**BOGOTA**

MES	Limite Inferior	Promedio	Limite Superior
Enero	109.1	141.0	172.9
Febrero	151.8	196.2	240.6
Marzo	181.3	234.3	287.4
Abril	131.2	169.6	208.0
Mayo	108.2	139.9	171.6
Junio	113.2	146.4	179.6
Julio	122.1	157.9	193.8
Agosto	139.3	180.2	221.1
Septiembre	150.9	195.3	239.6
Octubre	163.3	211.3	259.3
Noviembre	156.8	202.9	249.0
Diciembre	159.7	206.8	253.8
Promedio	140.6	181.8	223.1

**CALI**

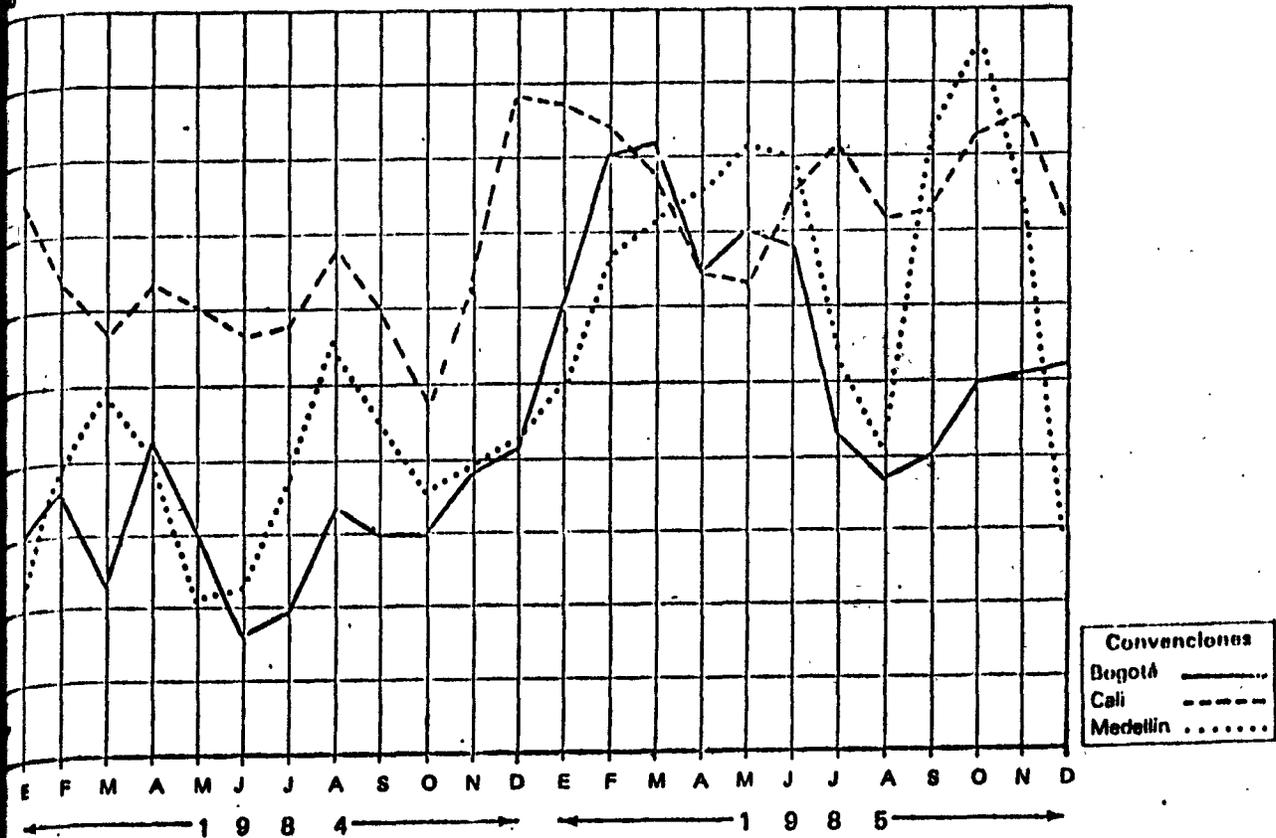
MES	Limite Inferior	Promedio	Limite Superior
Enero	130.1	168.1	206.1
Febrero	140.2	181.2	222.2
Marzo	167.8	216.9	265.9
Abril	174.0	225.0	275.9
Mayo	155.2	200.7	246.2
Junio	117.7	152.2	186.7
Julio	126.6	163.7	200.8
Agosto	132.2	171.0	209.8
Septiembre	136.4	176.4	216.5
Octubre	111.7	144.5	177.4
Noviembre	110.4	142.9	175.4
Diciembre	156.6	202.7	248.8
Promedio	138.2	178.8	219.3

**MEDELLIN**

MES	Limite Inferior	Promedio	Limite Superior
Enero	138.1	174.1	210.1
Febrero	175.4	221.1	266.9
Marzo	188.8	238.1	287.4
Abril	153.5	193.6	233.8
Mayo	149.0	188.0	227.0
Junio	146.8	185.2	223.6
Julio	152.5	192.4	232.4
Agosto	154.4	194.9	235.4
Septiembre	153.6	193.9	234.3
Octubre	128.0	161.6	195.2
Noviembre	133.8	169.0	204.2
Diciembre	138.2	174.5	210.8
Promedio	151.0	190.5	230.1

2:11

## PRECIO VENTA MAYORISTA EN PLAZA

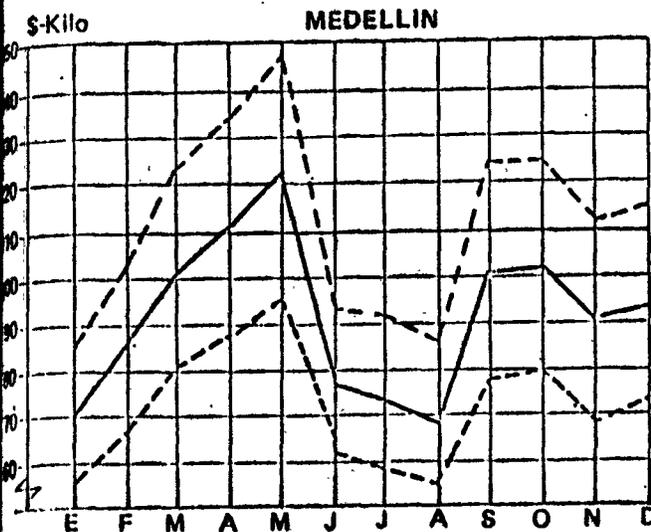
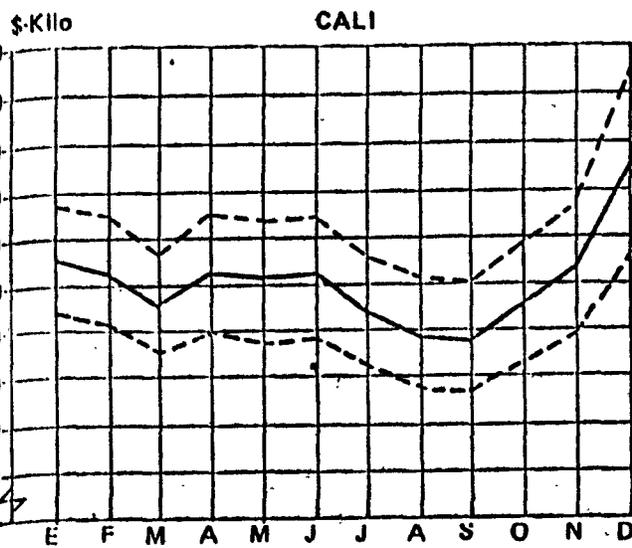
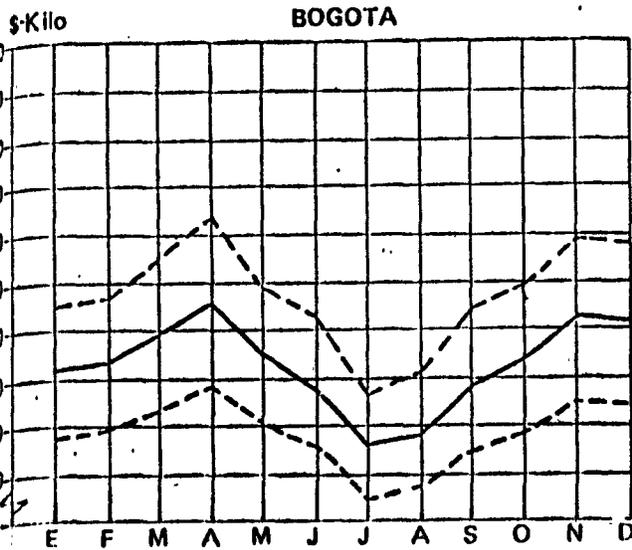


A pesar de que el mercado de Cali, registra los niveles de precios más altos durante este período analizado, sus variaciones mensuales son más reducidas que en los otros dos mercados.

El aumento en el precio promedio para el año 1985 es de un 53.5% en Bogotá, 15% en Cali y 49% en Medellín, respecto al registro en el año inmediatamente anterior.

El excesivo invierno del segundo semestre de 1984, seguido de verano prolongado en los primeros meses de 1985 y el ataque de enfermedades fungosas afectó la producción de la principal zona (Cundinamarca).

**PRONOSTICOS PARA EL AÑO 1986**  
**PROYECCION E INTERVALO DE CONFIANZA CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%**  
**PRODUCTO: MORA**



**Comentarios a los promedios pronosticados**

Para el año 1986, las plazas mayoristas de Bogotá y Medellín mostrarán un comportamiento parecido, en cuanto a estacionalidad y fluctuaciones mensuales; el cual se caracterizará por dos períodos de escasez entre los meses de Marzo-Mayo (más acentuada) y Septiembre-Diciembre, y de abundancia entre los meses de Junio-Agosto.

La plaza de Cali será de niveles más altos de precios, pero sus variaciones mensuales más reducidas, especialmente en el primer semestre, período de regular abastecimiento. Para el segundo semestre después del mes de Agosto reaccionará al alza, como en las otras dos plazas.

Se observa mayor amplitud del intervalo de confianza en Medellín, debido a que en esta plaza los precios suelen mostrar situaciones irregulares.

La máxima y mínima cotizaciones serán:

Bogotá 91.9 - 66.0 \$/Kilo.  
 Cali 124.6 - 89.3 \$/Kilo.  
 Medellín 121.9 - 69.9 \$/Kilo.

**CONVENCIONES**

Promedio pronosticado \_\_\_\_\_

Límites del intervalo - - - - -

ANEX O 4 ETIQUETA



ANEXO 5 Precios de algunas pulpas y jugos de frutas en el exterior

Producto	Forma Normal	Concentracion ( Brix)	Envasado en caliente (e.e.c.),congelado (conge.)	Precios del equivalente en jugo natural (dolares F.O.B. /tonelada			
				1984	1985	1986	1987
Maracuya	Jugo natural	12 - 15	e.e.c./cong	1900	2090	2280	2490
	Concentrado	24 - 30	cong	1190	1310	1430	1560
Mango	Pulpa	13 - 18	e.e.c./cong	1010	1110	1210	1330
Guayaba	Pulpa	8 - 14	cong	720	790	860	950
Pina	Pulpa, Jugo	15	e.e.c./cong	1190	1310	1430	1560
	Concentrado	60	cong				
Papaya	Pulpa	10 - 13	e.e.c	600	660	720	780
Anacardo	Pulpa y concen.	60		---	---	---	---
Kiwi	Pulpa y pure	12 - 14	cong	1310	1450	1570	1720
Naranja	Pulpa	15	e.e.c	830	920	1000	1090
	Concentrado	60	cong				
Chirimoya	Pulpa	14	e.e.c	2150	2350	2560	2800
Lulo	Concentrado	40	cong	720	790	860	950
Toronja	Concentrad	58	cong	830	920	1000	1090

FUENTE: Centro de comercio internacional UNCTAD/GATT.

ANEXO 6 Proyección costo de transporte de maracuya  
(precios corrientes)

Año	Requerimientos de materia prima (toneladas)	*Costo Transp materia prima (\$/ton).	Costo Total Anual Transp (000)
1989	1.125	5.000	5.625
1990	1.462.25	6.500	9.504
1991	1.912.50	8.450	16.160
1992	2.250	10.985	24.716
1993	2.250	14.280.50	32.131
1994	2.250	18.564.65	41.770
1995	2.250	24.134.05	54.301
1996	2.250	31.374.26	70.592
1997	2.250	40.786.54	91.769

\* FUENTE: Cooperativa de Transportadores Jorturbay Ltda  
Coopetran.

Proyección Costo Transporte de Maracuyá (Precios  
Constantes).

Año	Requerimientos de m.p.(ton.)	*Costo transp. de m.p.(\$/ton)	Costo totala Anual Trans.
1989	1.125	5.000	5.625
1990	1.462.25	5.000	7.311
1991	1.912.50	5.000	9.562
1992	2.2.50	5.000	11.250
1993	2.2.50	5.000	11.250
1994	2.2.50	5.000	11.250
1995	2.2.50	5.000	11.250
1996	2.250	5.000	11.250
1997	2.250	5.000	11.250

FUENTE: Cooperativa de Transportadores Jorturbay Ltda  
Coopetran

ANEXO 7 Distancia y producción a las fuentes de abastecimiento de materia prima.

Población	* Palmira (kilometros)	**Producción (toneladas)
La Unión	135.7	3.990
Roldanillo	120.7	3.248
La Victoria	126	1.680
Ginebra	26.1	784
Tuluá	72.1	784
Toro	147.3	686
Bolivar	135.5	672
Andalucía	82.5	392
Obando	135.5	252
Ansermanuevo	170.5	196

FUENTE: \* Mapa vial Secretaría O.D.P.P.

\*\* Evaluación Agrícola por Municipio 1988 Urpa

Capacidad y cobertura de servicios públicos

SERVICIOS PUBLICOS

Población Miles	Producc. agua m3	Cobertura acueducto %	Cobertura Alcantari %	
La Unión	24.7	1.405.1	97	88
Roldanillo	35	1.823.1	96	90
La Victoria	16.9	751.6	98	79
Ginebra	16.7	700.4	97	89
Tuluá	144	12.677.5	93	90
Toro	16.87	733.8	97	71
Bolivar	18.8	377.9	98	83
Andalucía	19	2.313.8	96	81
Obando	17.4	508.7	96	79
Palmira	257.8	21.156.7	100	98

FUENTE: El Valle del Cauca en cifras 88, Departamento Administrativo de Planeación.

## ANEXO B Cálculo del área de almacenamiento y diseño del tanque

### 1. Almacenamiento de insumos

#### a. Azúcar

Entra a homogenización:

$675 \text{ ton mp/año} * 0.50 = 337.50 \text{ tons prod. en proceso/año}$

$\text{Azúcar} = 337.50 \text{ ton p en p/año} * 30 = 101.25 \text{ tons azúcar/año}$

$101.25 \text{ ton azu/año} * 1 \text{ bul/50 kg} * 1.000 \text{ kg/ton} = 2.030 \text{ bultos/año}$

Requerimiento trimestral:  $2.030/4 = 507.50 \text{ bultos azúcar /trim.}$

#### b. Botellas plásticas:

$594 \text{ ton mp/año} * 0.8186 = 486,3250 \text{ kg pt/año}$

Botella:  $486.250 \text{ kg jugo/año} * 1 \text{ bot/19 onz} * 1000 \text{ onz/28.35 kg} = 902.634 \text{ botellas/año} = 75.220 \text{ bot/mes.}$

#### c. Canecas:

$809.420 \text{ Kg pulpa} * 1 \text{ can/55 gal} * 1 \text{ gal/3.785.306 cc} * 1 \text{ cc/1.02 gr} = 3.714 \text{ caneca/año} = 310 \text{ canecas/mes}$

### 2. Cálculo y diseño del tanque y banda transportadora para prelavado y selección.

$1.000 \text{ kg/hr} * 1.000 \text{ gr/kg} * 1 \text{ fruto/80gr} = 12.500$   
frutos/hora.

$12.500 \text{ frutos/hr} * 1 \text{ hr/60 min} = 209 \text{ frutos/min}$

Recibo de materiales:

Se reciben 30 cajas de 20 Kg c/u

$20 \text{ kg/caja} * 1000 \text{ gr/Kg} * 1 \text{ fruto/80gr} = 250 \text{ frutos/caja}$

Volumen del tanque:

Largo de la fruta: 6 cm

Diámetro : 5 cm

Volumen: 250 cc = 0.25 lit/fruta

1 operario descarga 25 cajas/hr \* 1 hr/60 min = 0.42  
cajas/min.

Volumen = 0.25 lit/fruta \* 250 frutos/caja \* 0.42  
cajas/min = 26.25 lit/min.

Aproximadamente cada minuto se renueva toda la materia  
prima del tanque.

Capacidad de frutas en el tanque: 210 litros

Agua y sedimentos: 100 litros

Capacidad total del tanque 310 litros

Ancho : 51.67 cm

Alto : 60 cm

Largo : 1 mt.

## ANEXO 9 Cálculo de lámparas y energía en la planta

## Distribución

Area Administración	No. Lámparas	Wattios
Porteria	1	200
Recepción	2	200
Gerencia	1	200
Jefe de Producción	1	200
Contador	1	200
Baños	2	200
Corredor	2	100
	<u>10</u>	<u>1300</u>
Area de producción		
Recibo mat. primas	2	200
Almacenamiento	2	200
Cuarto maduración	1	100
Control de calidad	1	100
Enfermería	2	200
Comedor	2	200
Pasillo personal	1	100
Baños	2	200
Mantenimiento	2	200
Cuarto caldera	1	100
Almacenamiento insumos	2	200

Almacenamiento envases	3	300
Cuarto de congelación	3	300
Proceso	10	2000
Almacenamiento y despacho de producto terminado	5	500
Oficina supervisor	1	100
Basurero	1	100
Exterior	10	1000
	<u>51</u>	<u>6100</u>

Cálculo del transformador

Necesidades de energía eléctrica

	Wattios
Lámparas	6100
Maquinaria 38 HP * 745.7	28337
Tomas	10000
	<u>44337</u>

El tamaño del transformador de la planta se calcula convirtiendo el número de KW, en KVA (Kilowatio amperio), medida que determina el tamaño del transformador.

Carga aparente = 44.84 KW

$KVA = KW / \cos 35 = 44.84 / 0.82 = 54.68$  KVA en un factor de potencia de 0.85, factor de multancidad de 0.7 y factor

de seguridad de 1.5.

$$554.68 \text{ KVA} * 0.85 * 0.70 * * 1.5 = 49 \text{ KVA}$$

El transformador apropiado para la planta será de uno de  
49 KVA.

ANEXO 10

PLANO