

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE PANELA  
EN LA FINCA LA "PALESTINA" DEL MUNICIPIO DE SAN GIL SANTANDER

VIVIANA MONROY MONSALVE

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA  
TECNOLOGICA DE ALIMENTOS  
CREAD METROPOLITANO DE BUCARAMANGA

2005

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE PANELA  
EN LA FINCA LA "PALESTINA" DEL MUNICIPIO DE SAN GIL SANTANDER

VIVIANA MONROY MONSALVE

Proyecto de grado presentado para optar  
al título de Tecnóloga de Alimentos

Director

BENJAMÍN MANCERA

Ingeniero Químico

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA  
TECNOLOGICA DE ALIMENTOS  
CREAD METROPOLITANO DE BUCARAMANGA

2005

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bucaramanga, Noviembre 30 del 2004

## **DEDICATORIA**

A Dios por concederme  
la inteligencia y herramientas necesarias para  
ir alcanzando poco a poco todas mis metas

A mi familia y muy en especial a mis padres  
quienes me han brindado su apoyo  
incondicional, que Dios los bendiga siempre

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora expresa sus agradecimientos:

Al Dios todopoderoso por ser mi inspiración.

A mis padres y abuelos por el amor, paciencia y apoyo que me han brindado para seguir adelante.

A los señores miembros del jurado Calificador por su valiosa evaluación del presente proyecto.

A todos los docentes de la UNAD que con sus valiosos conocimientos me orientaron en el desarrollo del programa académico y muy especialmente a la ingeniera Estela Garnica quien me asesoro constantemente en esta propuesta, al Ingeniero Salomón Gómez Castelblanco por su orientación en el proceso metodológico del proyecto y al Ingeniero Benjamín Mancera por su amistad, apoyo y confianza en el transcurso de todo el programa.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	28
OBJETIVOS	30
1. REFERENTE TEORICO	31
1.1 ANALISIS DEL ENTORNO	31
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
1.3 JUSTIFICACIÓN	34
1.4. PROCEDIMIENTO METODOLOGICO	35
2. ESTUDIO DEL MERCADO	38
2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	38
2.1.1 Definición Del Producto	38
2.1.2 Características Del Producto	40
2.2 DETERMINACIÓN DEL SEGMENTO DEL MERCADO	41
2.2.1 Segmentación Geográfica	41
2.2.2 Segmentación Demográfica	42
2.2.3 Comportamiento del consumidor	43
2.3 ESTUDIO DE LA DEMANDA	44
2.3.1 Demanda Actual	44
2.3.2 Estimación de la demanda	45

2.3.3	Definición y cuantificación de la población	46
2.3.4	Muestra	47
2.3.5	Análisis de los resultados de la encuesta aplicada	48
2.4.	ESTUDIO DE LA OFERTA	55
2.4.1	Principales competidores	55
2.4.2	Comercialización y canales de distribución	56
2.4.3	Comportamiento de los precios	57
2.5.	SITUACION DEMANDA - OFERTA	58
2.5.1	Conclusiones de la Demanda	58
2.5.2	Conclusiones de la Oferta	59
2.6.	CARACTERÍSTICAS QUE INTEGRAN EL PRODUCTO	60
2.6.1	Presentación y empaque	60
2.6.2	Marca	60
2.6.3.	Embalaje	61
2.7.	CANALES DISTRIBUCION DEL PRODUCTO	61
2.8.	ESTRATEGIA DE PRECIOS	62
2.9.	ESTRATEGIA DE MERCADEO	64
2.9.1	Misión de la empresa	64
2.9.2	MERCADO DE MATERIAS PRIMAS	65
3.	ESTUDIO TÉCNICO	66
3.1	TAMAÑO DEL PROYECTO	66
3.2	LOCALIZACION DEL PROYECTO	66
3.3	INFRAESTRUCTURA FÍSICA	67

3.4.	MAQUINARIA	70
3.4.1	Molino De Tres Masas	70
3.4.2	Motor eléctrico: Con una capacidad de (20 Hp)	71
3.4.3	Motor diesel estacionario: Con una capacidad de (16 Hp)	71
3.4.4	Arrancadores de (25 Hp)	72
3.4.5	Batería de pailas	72
3.4.6	Hornillas Paneleras	72
3.4.7	Prelimpiador	73
3.4.8	Horqueta metálica y de palo	74
3.4.9	Baterías de bateas	74
3.4.10	Gaveras	75
3.4.11	Barreton de pala ancha	75
3.4.12	Sacarímetro	75
3.4.13	Otros equipos	76
3.5	DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS	76
3.5.1	La Caña De Azúcar	76
3.5.1.1	Composición Química General De La Caña	78
3.5.2	Cal	82
3.5.3	Cebo filtrado	83
3.5.4	Tintura Vegetal	83
3.5.5	Balso Mucílagos	85
3.6.	DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	86



3.6.1	Actividades de Campo	88
3.6.1.1	Adecuación del Terreno	88
3.6.1.2	Sistemas de siembra	89
3.6.1.3	Selección de semillas y semilleros	89
3.6.1.4	Siembra	89
3.6.1.5	Fertilización	90
3.6.1.6	Control de Malezas	90
3.6.1.7	Control de plagas y enfermedades	91
3.6.1.8.	Control de la madurez	92
3.6.1.9	Cosecha	93
3.6.2	Actividades de Post-Cosecha o beneficio	94
3.6.2.1	Apronte	94
3.6.2.2	Extracción de Jugos	95
3.6.2.3	Prelimpieza	97
3.6.2.4	Clarificación o Limpieza de Jugos	99
3.6.2.5	Encalado	102
3.6.2.6	Evaporación y concentración	104
3.6.2.7	Punteo	105
3.6.2.8	Batido	107
3.6.2.9	Moldeo de la Panela	109
3.6.2.10	Empaque y almacenamiento de la panela	109
3.8.	REQUISITOS Y CARACTERISTICAS DE LA PANELA	110
3.8.1	Requisitos Fisicoquímicos	111

3.8.3	Requisitos de la clasificación	111
3.8.4	Requisitos Microbiológicos	112
3.8.5	Requisitos químicos	112
3.8.6	Condiciones generales	113
3.9.	SUBPRODUCTOS DEL PROCESO	113
3.10.	NORMAS LEGALES VIGENTES PARA LA FABRICACIÓN DE PANELA	114
3.11	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	115
3.12	BALANCE DE MATERIALES Y ENERGIA	116
4.	ESTUDIO ORGANIZATIVO	125
4.1	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA	125
4.1.1	Esquema Organizativo	126
4.1.2	Funciones del Personal	128
4.1.2.1	Área Administrativa Y Financiera	128
4.1.2.2	Área de Producción	131
4.1.2.3	Área de Servicios Generales	133
4.3.	ETAPAS DE EJECUCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO	133
5.	ESTUDIO FINANCIERO	135
5.1.	PRESUPUESTO DE INVERSIONES	136
5.1.1	Inversión En Activos Fijos	136
5.1.1.1	Inversión en Obras físicas	137
5.1.1.2	Inversión en Maquinaria y equipo	137
5.1.1.3	Inversión en Muebles y enseres	139

5.1.1.4 Inversión en vehículos	139
5.1.2 Inversiones Pre-Operativas	140
5.1.3 Inversiones En Capital De Trabajo	140
5.2 PRESUPUESTO DE COSTOS	143
5.2.1 Costos de producción	143
5.2.1.1 Costo de Materias primas	143
5.2.1.2 Costos de mano de obra	145
5.2.1.3 Costos de servicios públicos	146
5.2.1.4 Otros costos de producción	147
5.2.2 Costos de Administración, mercadeo y Servicios Generales	147
5.2.2.1 Costos de publicidad	148
5.2.2.2 Costos de Mano de Obra	148
5.2.2.3 Otros costos de Administración, mercadeo y Servicios generales	149
5.3. OTROS GASTOS	150
5.3.1 Gastos de depreciación	150
5.3.2 Amortizaciones	151
5.4. PRESUPUESTO DE INGRESOS	154
5.4.1 Ingresos Operativos	154
5.4.2 Ingresos De Recursos No Disponibles	155
5.5. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	157
5.6. CONSTITUCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS	160
5.7. EVALUACIÓN FINANCIERA	162

5.8	RECURSOS FINANCIEROS Y FUENTES DE FINANCIACION	165
6.	ANALISIS DE LA INCIDENCIA DEL PROYECTO EN SU ENTORNO	166
6.1	EFFECTOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL PROYECTO	166
6.2	EFFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	168
6.2.1	Aportes al desarrollo sostenible del Municipio de San Gil	168
6.2.2	Posibles peligros e identificación de impactos	169
7.	CONCLUSIONES	172
	RECOMENDACIONES	175
	BIBLIOGRAFÍA	176
	ANEXOS	177

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Composición Promedio De La Panela	38
Cuadro 2.	Composición Del Jugo De Caña	39
Cuadro 3.	Consumo Estratificado De Panela	42
Cuadro 4.	Datos Históricos De La Población De San Gil	44
Cuadro 5.	Demanda Estimada A 5 Años	45
Cuadro 6 .	Consumo De Panela	47
Cuadro 7.	Frecuencia De Compra	48
Cuadro 8.	Tipo De Personas Que Consumen Panela	49
Cuadro 9.	Calidad Del Empaque	50
Cuadro 10.	Precio De La Panela	50
Cuadro 11.	Presentaciones En La Panela	51
Cuadro 12.	Sabor En La Panela	52
Cuadro 13.	Aceptación De Compra	53
Cuadro 14.	Presentación Del Producto “Panela La Perla Del Fonce”	58
Cuadro 15.	Costos De Producción Mensual	61
Cuadro 16.	Disponibilidad De Materias Primas	63
Cuadro 17.	Producción Estimada	64
Cuadro 18.	Aspectos Agronómicos De La Variedad Rd75-11	78
Cuadro 19.	Aspectos Industriales De La Variedad Rd75-11	79
Cuadro 20.	Requisitos Fisicoquímicos	107

Cuadro 21.	Requisitos De La Clasificación	107
Cuadro 22.	Requisitos Microbiológicos	107
Cuadro 23.	Composición Promedio De La Panela	108
Cuadro 24.	Composición Química De 100 G De Panela	108
Cuadro 25.	Cronograma Del Proyecto	130
Cuadro 26.	Inversiones En Obras Físicas	133
Cuadro 27.	Inversión En Maquinaria Y Equipo	134
Cuadro 28.	Inversiones En Otros Equipos	134
Cuadro 29.	Inversión En Muebles Y Enseres	135
Cuadro 30.	Inversión En Vehículos	136
Cuadro 31.	Inversiones Preoperativas	136
Cuadro 32.	Presupuesto De Inversiones Y Reinversiones	138
Cuadro 33.	Costos De Materia Prima	139
Cuadro 34.	Presupuesto Anual De Materias Primas	141
Cuadro 35.	Costos De Mano De Obra De Producción	141
Cuadro 36.	Presupuesto Anual De Mano De Obra De Producción	142
Cuadro 37.	Costos De Servicios	142
Cuadro 38.	Presupuesto Anual De Servicios	142
Cuadro 39.	Otros Costos De Producción	143
Cuadro 40.	Presupuesto Anual De Otros Costos De Producción	143
Cuadro 41.	Costos De Mercadeo Y Publicidad	144
Cuadro 42.	Presupuesto De Mercadeo Y Publicidad	144

Cuadro 43.	Costos De Mano De Obra En Administración y Servicios Generales	145
Cuadro 44.	Presupuesto Anual de Mano De Obra En Administración y Servicios Generales	145
Cuadro 45.	Otros Costos De Administración Y Servicios Generales	146
Cuadro 46.	Presupuesto Anual De Otros Costos De Administración y Servicios Generales	146
Cuadro 47.	Depreciación Acumulada	147
Cuadro 48.	Presupuesto Anual De Depreciación Acumulada	147
Cuadro 49.	Amortizaciones	147
Cuadro 50.	Presupuesto Anual De Amortizaciones	148
Cuadro 51.	Presupuesto De Costos Y Gastos	149
Cuadro 52.	Ingresos Mensuales	150
Cuadro 53.	Presupuesto Anual De Ingresos	150
Cuadro 54.	Valor Residual De Activos Fijos	151
Cuadro 55.	Presupuesto De Ingresos	152
Cuadro 56.	Presupuesto De Costos Fijos Y Variables	153
Cuadro 57.	Punto de equilibrio	154
Cuadro 58.	Presupuesto Del Flujo De Fondos	157
Cuadro 59.	Recuperación De La Inversión	161

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Procedimiento Metodológico	36
Figura 2.	Consumo De Panela	48
Figura 3.	Frecuencia De Compra	49
Figura 4.	Tipo De Personas Que Consumen Panela	49
Figura 5.	Calidad Del Empaque	50
Figura 6.	Precio De La Panela	51
Figura 7.	Presentaciones En La Panela	51
Figura 8.	Sabor En La Panela	52
Figura 9.	Aceptación Del Producto	53
Figura 10.	Canal De Distribución Competencia	55
Figura 11.	Canal De Distribución Establecido	59
Figura 12.	Esquema De Un Molino De Tres Masas	68
Figura 13.	Prelimpiador	71
Figura 14.	Flujograma Del Proceso Actividades De Campo	83
Figura 15 .	Flujograma Del Proceso Actividades De Beneficio O Postcosecha	84
Figura 16.	Balance De Materiales	112
Figura 17.	Organigrama De La Empresa	123
Figura 18.	Punto De Equilibrio	155
Figura 19.	Diagrama Del Flujo De Fondos	158



## LISTA DE ANEXOS

Anexo A.	Trapiches Rústicos y Artesanales	174
Anexo B.	Localización de San Gil	178
Anexo C.	Encuesta	179
Anexo D.	Marca del Producto	190
Anexo E.	Distribución de la Planta	191
Anexo F.	Documentos Legales de Constitución	194
Anexo G.	Impacto Ambiental y Medidas Preventivas	196

## GLOSARIO

**BAGAZO:** Es el residuo después de la extracción del jugo de la caña por cualquier medio, molino o prensa. El bagazo comprende pues la fibra y la fracción de jugo que no se ha podido extraer.

**BRIX:** El Brix de una solución es la concentración (expresada en g de concentrado en 100 g de solución) de una solución de sacarosa pura en agua, que tiene la misma densidad que la solución a la misma temperatura. Si se adopta como base de comparación el índice de refracción, en lugar de la densidad, el valor obtenido se designa como "Brix refractométrico". Es evidente que para soluciones de sacarosa pura en agua, el Brix es igual a la materia seca soluble, pero en presencia de impurezas solubles, tal cosa no ocurre aunque éste no es generalmente el caso.

**CAÑA:** Es la materia prima normalmente suministrada a la fábrica y que comprende la caña propiamente dicha, la paja, el agua y otras materias extrañas.

**EMBALAJE:** Objeto destinado a contener temporalmente un producto o conjunto de productos durante su manipulación, su transporte, su

almacenamiento o su presentación a la venta, a fin de protegerlo e identificarlos y facilitar dichas operaciones.

FIBRA: Es la materia seca, insoluble en agua, de la caña.

INVERSIÓN DE LA SACAROSA. Cuando se hidroliza (+)-sacarosa con ácido acuoso diluido o por acción de la enzima invertasa, se obtienen cantidades iguales de D-(+)-glucosa y D-(?)- fructosa. La hidrólisis de la sacarosa da una mezcla cruda que se denomina "azúcar invertida" debido a que la fructosa que se produce es fuertemente levorrotatoria y cambia (invierte) la previa acción dextrorrotatoria de la sacarosa (Tabla 2-3).

JUGO ABSOLUTO: Son todas las materias disueltas en la caña, más el agua total de la caña. Es decir: Jugo absoluto = Caña - Fibra.

JUGO RESIDUAL: Es la fracción de jugo que no se ha podido extraer y que queda en el bagazo; se tiene pues: Jugo residual = Bagazo - Fibra.

PAJA: Está formada por las hojas, cogollos, tallos muertos, raíces, tierra, etc., entregados normalmente a la fábrica con la caña limpia.

PANELA ADULTERADA: Aquella a la cual se le han adicionado productos o sustancias no permitidos o se le han sustituido parte de sus elementos constitutivos naturales.

PANELA ALTERADA: Aquella que ha sufrido cambios en su color, textura y apariencia debido a ataques de insectos, roedores, ablandamientos o fermentaciones, generalmente ocasionadas por deficiencias en la fabricación o en el almacenamiento.

PANELA CUADRADA Y RECTANGULAR: Aquella que tiene forma Geométrica de un paralepípedo.

PANELA DESPORTILLADA O PARTIDA: Aquella panela que por golpes o manipuleo inadecuado ha sufrido roturas, quedando fragmentos o trozos de una panela.

PANELA EN POLVO O GRANULADA; Aquella que por el proceso de deshidratación y/o molienda se obtiene en forma de polvo o granulada.

PANELA EXTRA: La que está envasada individualmente o por unidades y bajo estas condiciones se expende al consumidor, rotulado conforme a lo establecido en la Resolución 002284 del 27 de junio de 1995 y cumple con los requisitos de calidad fijados.

PANELA CORRIENTE: La que está en embalaje a granel pero se expende al consumidor sin envase y cumple con los requisitos de calidad.

**PESO NORMAL:** Es el peso de la muestra igual al peso de azúcar puro que, cuando está disuelto en agua con un valor total de 100 ml a 20°C da una solución que proporciona una lectura de 100 grados en la escala del sacarímetro, cuando la lectura se hace en un tubo de 200 mm a 20°C. La escala internacional corresponde a un peso normal de 26000 g; en Francia los sacarímetros tienen un peso normal de 20000 g.

**POL:** El pol de una solución es la concentración (expresada en g de solución en 100 g de solución) de una solución sacarosa pura en agua, que tenga el mismo poder rotatorio que la solución a la misma temperatura. Para las soluciones de sacarosa pura en agua, el pol es la medida de la concentración en sacarosa; pero en presencia de otras sustancias ópticamente activas, no puede ser tal y no lo es generalmente. El término pol se emplea en los cálculos como si se tratase de una sustancia real.

**PROCESADOR DE PANELA:** Quién sin ser cultivador de caña la adquiere, le extrae el jugo, lo evapora y elabora panela o miel sin exceder su capacidad de molienda de 10 toneladas por hora.

**PUREZA:** Teóricamente, la pureza de una muestra es el porcentaje de sacarosa en las materias solubles totales: entonces tenemos la pureza real. Pero generalmente, cuando se habla de pureza, sin especificar, se designa la pureza aparente que es el porcentaje de pol en el Brix

RIQUEZA: Teóricamente la riqueza azucarada es el porcentaje de sacarosa en la caña. De hecho lo que se mide en los análisis es el pol y no la sacarosa. Por consiguiente, lo que se designa por "riqueza" en la práctica es, en realidad, el porcentaje de pol en la caña:  $\text{riqueza} = \text{pol \% caña}$ .

TRAPICHE PANELERO: Establecimiento donde se extrae y evapora el jugo de la caña de azúcar y se elabora la panela.

## RESUMEN

El proyecto se ubica en el Municipio de San Gil, capital de la provincia Guantánima en Santander, hacia el desarrollo e implementación de un modelo tecnológico de un trapiche productor y comercializador de panela en la finca La Palestina, que ofrezca productos de óptima calidad e innovadores con las características y requisitos exigidos en la normatividad legal colombiana.

En el estudio de mercados mediante la aplicación de encuestas, recolección de información y la observación directa se determinó la situación actual de la producción de panela, que es un producto de consumo popular producido en su mayoría por trapiches rústicos con materias primas de fácil consecución, y su comercialización depende de intermediarios. El producto a ofrecer se identifica como una panela tipo extra en presentaciones de 500 gr, 350 gr, en forma de rectangular.

En el estudio técnico se diseña una planta procesadora y comercializadora de panela con un nivel inicial de producción fijado en 57.600 unidades mensuales, equivalente al 55 % de la capacidad total instalada, igualmente se elabora el proceso de producción basados en los principios de buenas

prácticas de manufactura y el sistema de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP).

En el estudio organizativo se conforma como una industria unipersonal denominada “PANELA LA PERLA DEL FONCE” y la inversión requerida para el montaje es de \$81.040.395 aportados en su totalidad por un inversionista privado los cuales se calculan que se recuperaran en un término de 36 meses, demostrando que el proyecto es viable financieramente.



## INTRODUCCIÓN

La producción de panela ha sido tradicionalmente una de las principales actividades de las zonas rurales andinas de Colombia, siendo el segundo generador de empleo rural después del café y por su parte Colombia es el segundo productor mundial y el primer país consumidor de panela en el mundo.

Durante los últimos 15 años esta actividad ha sido objeto de intensas investigaciones por parte de diferentes instituciones publicas y privadas, entre las cuales se encuentran las investigaciones y programas desarrollados por CORPOICA, CIMPA y FEDEPANELA. Pero pese a los desarrollos tecnológicos ofrecidos a los productores paneleros, estos han visto limitado su acceso a estos cambios debido a los altos costos de la tecnología, falta de programas de capacitación y falta de acompañamiento técnico.

A parte de lo anterior se ha desarrollado una problemática en el consumo debido a que a nivel interno el consumo es de carácter directo, la demanda industrial es aun muy limitada y los mercados externos son marginales. El consumo de panela esta siendo desplazado por otros productos sustitutos directos como el azúcar y los edulcorantes sintéticos e indirectos como las

bebidas gaseosas y los refrescos artificiales de bajo valor nutritivo, pero principalmente el problema del consumo radica en las características actuales de calidad y presentación de la panela ya que no están correspondiendo a los requerimientos del consumidor moderno.

Nuestro compromiso como tecnólogos de alimentos es desarrollar herramientas accesibles que les permitan a los productores ser mas competitivos y mejorar sus relaciones con el entorno en el cual desarrollan su actividad.

Es justamente como esta propuesta plantea el mejoramiento del sector productor de la panela mediante la implementación de trapiches tecnificados a bajo costo capaces de producir y comercializar panela de optima calidad y en diferentes presentaciones, con un valor nutritivo aceptable y por consiguiente mejorar el nivel socioeconómico de esta comunidad principalmente en la provincia Guanentina en donde hace 60 años la han venido produciendo en forma rustica y artesanal.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Realizar un estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora y comercializadora de panela en la Finca la Palestina del municipio de San Gil Santander.

### **ESPECIFICOS**

- ❑ Definir y evaluar el Producto Final
- ❑ Describir el proceso de producción estandarizado y los materias primas utilizadas, considerando los puntos críticos de control
- ❑ Obtener el producto propuesto en el proyecto.
- ❑ Ajustar la normatividad legal requerida para la conformación de la empresa.

## **1. REFERENTE TEORICO**

### **1.2 ANALISIS DEL ENTORNO**

La provincia Guanentina, esta localizada al sureste del departamento de Santander, su capital es San Gil y esta compuesta por 17 municipios a saber: Villanueva, Aratoca, Barichara, Cabrera, Curita, San Gil, Pinchote, Valle de San José, Páramo, Cepita, Jordán, Mogotes, Ocamonte, Coromoro, Onzaga, Charala y Enciso.

La panela se obtiene en una buena concentración en los municipios de Curití, San Gil, Valle de San José, Páramo, Charala, Ocamonte, Coromoro, Mogotes, San Joaquín, Pinchote, y Encino, siendo la producción más representativa en los municipios de San Gil, Valle de San José, Ocamonte, Páramo y Charala, con una extensión cultivada de 4.237 hectáreas y con una producción de 3.050.640 cajas lo cual genera empleo a 1.030.438 jornaleros al año.

Hoy día cuenta con un comercio total de las provincias Guanentina y comunera, debido a las buenas vías de comunicación que facilitan el desplazamiento de la panela producida en los diferentes municipios entre

estos mismos y otros destinos como: Bucaramanga, Bogota, Barranquilla, Norte de Santander y diversas partes del país.

A nivel nacional el área total cultivada en caña de azúcar en el país, corresponde a 4.150 Km. destinados en un 68% a la producción de panela que es elaborada en unos 30.000 trapiches dispersos en todo el territorio nacional.

La industria panelera proporciona empleo directo a más de 90.000 personas en su mayoría campesinos y a pesar que en los últimos años la panela ha cedido terreno frente a la producción de azúcar, ha mantenido un volumen de producción que supera las 800.000 toneladas anuales.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el proyecto de desarrollo empresarial y tecnológico se busco detectar necesidades y falencias que habían en la comunidad de San Gil y de acuerdo a ellas idear alternativas para darles solución.

En esta región su actividad económica agrícola se destaca por la producción de la caña de azúcar, la cual nos permite obtener la panela, producto que se ha venido procesando con métodos ancestrales y rudimentarios en los tradicionales trapiches.

Los trapiches de la región presentan graves insuficiencias en el manejo de sus materias primas, procesos, distribución de planta y productos terminados, presentan problemas como escasez de mano de obra calificada, precios altos en los insumos requeridos, falta de mecanización en las labores de cultivo, deficiencia en el manejo agronómico de la caña de azúcar.

Los productores no cuentan con los desarrollos tecnológicos debido a los altos costos, falta de programas de capacitación y falta de acompañamiento técnico ni cuentan con el apoyo gubernamental necesario para desarrollar programas de modernización de su producción y así obtener productos de buena calidad. (Véase el Anexo A).

Además la topografía abrupta y de difícil acceso que presentan la mayoría de los trapiches ocasionan dependencia absoluta de intermediarios que ofrecen a los productos cifras de dinero que difícilmente les alcanzan para cubrir los costos de producción y las necesidades básicas de las familias.

En el mercado tradicional la panela presenta problemas por sus bajos precios los cuales son establecidos por los mayoristas con base a la oferta y demanda que se presente, las exportaciones y el uso industrial de la panela son poco significativos y año tras año ha venido perdiendo participación, situación que se atribuye entre otras a la urbanización del pueblo colombiano, pues modifica sus hábitos de consumo y lo hace mas permeable

a la penetración de otros productos como el azúcar y edulcorantes sintéticos con mayor publicidad y mas adaptados a las condiciones de la vida moderna.

Justamente nace la idea de mejorar la fabricación de la panela, desde un manejo adecuado del cultivo y un proceso de elaboración basado en los principios de buenas practicas de manufactura y el sistema de análisis de peligros y control de puntos críticos hasta su comercialización, buscando ofrecer un producto de mayor calidad como alimento, que le brinde nuevas alternativas en cuanto a su presentación y cuyo precio sea económico para que logre competir en el mercado tanto a nivel nacional como internacional.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El Trapiche ubicado en la finca La Palestina, es uno de los mayores productores de panela en San Gil, lo cual lo ha acreditado con 60 años de experiencia, pero al igual que muchos trapiches cuenta con una infraestructura rustica y sus procesos son rudimentarios y artesanales, no ofrece diversidad en su producto, perdiendo con esto participación en el mercado.

Por tal motivo mediante el desarrollo del proyecto se pretende implementar en la finca La Palestina un modelo tecnológico de un trapiche productor y comercializador de panela que ofrezca productos de optima calidad con un

nivel nutritivo aceptable y de acuerdo a las condiciones competitivas actuales del mercado.

#### **1.4. PROCEDIMIENTO METODOLOGICO**

Se realizo una investigación de tipo exploratorio que permitió realizar un análisis preliminar de la situación de los productores de panela en la provincia Guanentina como se vera en el desarrollo del trabajo. Se utilizaron fuentes de información primarias y secundarias como son:

- Fuentes primarias: se recurrió a preguntas realizadas a personas capacitadas en la elaboración de la panela para profundizar en aquellas variables técnicas o económicas
- Fuentes secundarias: Folletos Corpoica Holanda de la panela, libros de la panela provenientes del CIMPA, entre otros.

De acuerdo con la siguiente metodología:



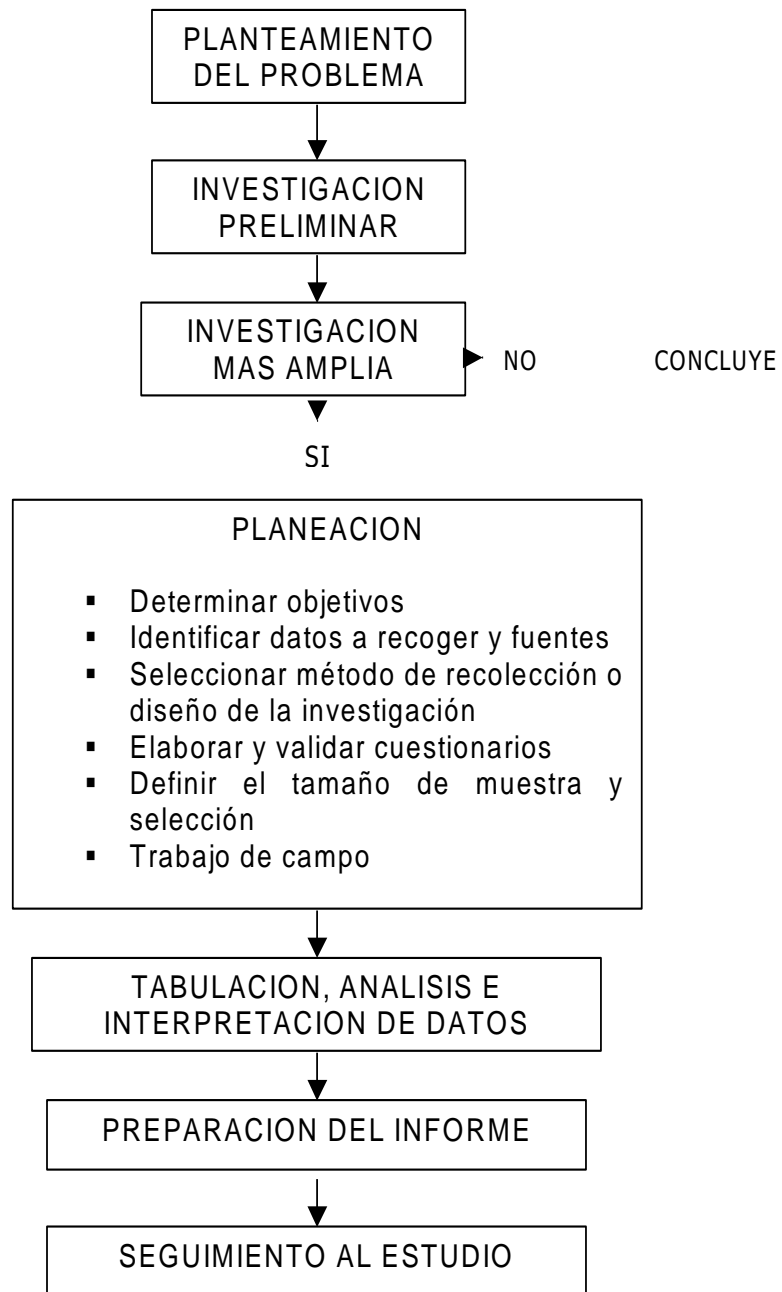


FIGURA 1. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

## **2. ESTUDIO DEL MERCADO**

### **2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

El producto es LA PANELA tipo extra; panela que está envasada individualmente y bajo estas condiciones se expende al consumidor, rotulado y cumpliendo con los requisitos de calidad fijados.

#### **2.1.1 Definición Del Producto**

La panela es un producto sólido edulcorante, obtenido, exclusivamente por el beneficio del jugo de caña, en las operaciones de extracción, clarificación, concentración y cristalización, para conservar, los nutrientes presentes en el jugo.

La estructura y la forma de la panela, se produce por la cristalización del azúcar en la compactación en moldes o gaveras. El color resulta de la concentración en los fondos y proviene únicamente, de la caramelización.

El consumo de la panela cumple dos funciones principales: la primera como alimento con características nutritivas especiales para considerarlo como en

bien básico en la alimentación. La segunda función consiste en que actúa como ingrediente edulcorante endulzador de otros alimentos.

La panela es un bien de consumo directo básico, porque es de primera necesidad, de impulso en la canasta familiar y su compra es periódica y frecuente. La panela es un bien de consumo indirecto por ser un producto edulcorante sirve como materia prima para obtener otros de consumo directo como: mermeladas, conservas, dulces entre otros.

CUADRO 1. COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LA PANELA

<b>COMPONENTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
HUMEDAD	9,25
SACAROSA	80,276
REDUCTORES	7,8
CENIZAS	1,04
FIBRA	0,236
GRASA	0,14
PROTEINA	0,74
SODIO	0,15
POTASIO	0,06
FÓSFORO	0,05
CALCIO	0,201
MAGNESIO	0,046
HIERRO(550 NM)	0,011
COLOR	63,546
PORCENTAJE TURBIEDAD(620nm)	37,42

FUENTE: CIMPA

CUADRO 2. COMPOSICIÓN DEL JUGO DE CAÑA

COMPONENTES	PORCENTAJE
SACAROSA	70-85
AZUCARES REDUCTORES	2,5-12,0
CENIZA	1,0-5,0
SUBSTANCIAS ORGANICAS DISTINTAS DE LOS AZUCARES	3,0-7,0
PROTEINAS	0,6-1,3
OTROS COMPUESTOS NITROGENADOS	0,3-0,6
GOMAS	0,17-0,19

FUENTE: CIMPA

### 2.1.2 Características Del Producto

Las características principales del producto son:

Área:	Azucares
Tipo:	Básico Edulcorante
Mercado y usos:	Casero: Aguadepanela, bebidas, endulzante Industrial: Mermeladas, conservas, dulces
Forma	Rectangular
Textura	Dura
Sabor	Natural (miel y dulce)
Color	Tonalidad rojiza - amarillo pardario – pardo oscuro
Peso:	350 gramos - 500 gramos

Condiciones de Preservación:	Temperatura ambiente < 10% humedad
Vida útil:	12 meses
Valores nutritivos:	Energético, minerales (hierro, calcio, fósforo, magnesio), y vitaminas.
Calidad:	Alta dureza y color rojo

## **2.2 DETERMINACIÓN DEL SEGMENTO DEL MERCADO**

Determinar el Segmento del Mercado, es una estrategia que nos ayuda a seleccionar como mercado meta un grupo homogéneo del total del mismo.

Para segmentar el Mercado se toman como bases la Distribución Geográfica y la Composición Demográfica con sus factores de decisión de compra y variables de consumo.

### **2.2.1 Segmentación Geográfica**

La provincia Guanentina tiene una distancia de 122 Km. de la capital santandereana y esta localizada al sureste del departamento, su capital es San Gil la altitud entre los 800 y 1400 metros sobre el nivel del mar, su topografía es quebrada. (Véase el Anexo B)

La actividad económica de San Gil esta centrada a la parte, agrícola, ganadera, industrial, turística y mineral.

En la parte agrícola se destaca la caña panelera. La cual nos permite obtener la panela, siendo la producción más representativa en los municipios de San Gil, Valle de San José, Ocamonte, Páramo y Charala, con una extensión cultivada de 4.237 hectáreas y con producción de 3.050.640 cajas.

El mercado de San Gil esta Conformado por Valle de San José, San Gil, y Páramo con una producción de 4624 toneladas año y su destino son las ciudades de Bucaramanga, Barranca, San Gil, Tunja, Sogamoso Barranquilla y Bogota entre otros.

### **2.2.2 Segmentación Demográfica**

El segmento del Mercado tomado demográficamente esta conformado por la comunidad (Rural y Urbana) del Municipio de San Gil.

Los consumidores finales son los habitantes del Municipio de cualquier edad, cualquier sexo y cualquier condición social y económica conformando así el mercado meta (Satisfacen estrictamente sus necesidades ya que adquieren el producto para su consumo individual o familiar).

### 2.2.3 Comportamiento del consumidor

Para abordar este aspecto se recurre a datos de fuentes secundarias, obteniendo la siguiente información de importancia para determinar la demanda histórica, presente y futuro de este producto.

Por ejemplo según investigación efectuada por la CIMPA en el año de 1990 el consumo per cápita de panela y azúcar (Kg / año) según estratos socioeconómicos en las ciudades de Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga, Cúcuta, Sogamoso dio los siguientes resultados:

CUADRO 3. CONSUMO ESTRATIFICADO DE PANELA

<b>ESTRATO SOCIO ECONÓMICO</b>	<b>PANELA</b>	<b>AZÚCAR</b>
Bajo	20.92	18.44
Medio	17.30	21.40
Alto	13.64	34.91
<b>PROMEDIO PONDERADO</b>	<b>18.22</b>	<b>21.69</b>

FUENTE: CIMPA

Igualmente se encontró, en fuentes del DAÑE (1999), que en la ciudad de Bucaramanga la participación del consumo de panela dentro de la canasta familiar, en los ingresos bajos es de 1,353%, mientras en los ingresos medios es de 0,411% en total la participación del consumo de panela en la canasta familiar es de 0.739% siendo Bucaramanga una de las ciudades donde más se consume este producto.

Con lo anterior se observa que en los estratos de más bajos ingresos se da un mayor consumo relativo de panela y simultáneamente un menor consumo de azúcar.

## **2.3 ESTUDIO DE LA DEMANDA**

El estudio de la demanda es una parte muy importante, dentro del estudio de mercados, por medio de este se puede examinar que cantidades de panela y a que precio están dispuestos a adquirir los consumidores del Municipio de San Gil.

### **2.3.1 Demanda Actual**

La demanda potencial esta constituida por la totalidad de la población San gileña en el año 2003 es de 41.048 habitantes (datos suministrados por el DANE), entendiéndose que la mayoría de la población es consumidora de la panela y que esta posee condiciones objetivas para poder introducir mejoramientos tecnológicos en la producción de la panela.

### **2.3.2 Estimación de la demanda**

Tomando como base los datos históricos obtenidos en el DANE correspondientes a la demanda potencial se proyecta según el método



estadístico de regresión Lineal; “La demanda de un bien o servicio depende de causas o factores que explican su comportamiento a través del tiempo”.

Aplicando las fórmulas estadísticas a los datos históricos obtenidos.

CUADRO 4. DATOS HISTORICOS DE LA POBLACIÓN DE SAN GIL

<b>AÑO</b>	<b>TOTAL</b>
1999	39.306
2000	39.734
2001	40.168
2002	40.605
2003	41.048

FUENTE: DANE

Se estima la demanda inicial, y anualmente será incrementando hasta lograr cubrir un 100% del total de la misma. Se obtiene la demanda estimada a 5 años:

$$y = a + bx$$

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

CUADRO 5. DEMANDA ESTIMADA A 5 AÑOS

<b>AÑO</b>	<b>TOTAL DEMANDA</b>
<b>2003</b>	<b>41.048</b>
2004	41.495
2005	41.948
2006	42.405
2007	42.867
2008	43.334

FUENTE: AUTOR

Se determina el coeficiente de correlación por medio de la fórmula estadística:

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Se obtiene un  $r^2$  de 0.94, indicando que hay relación directa entre estas dos variables ya que año a año, aumenta el número de habitantes y por consiguiente aumenta el número de consumidores.

### 2.3.3 Definición y cuantificación de la población

Para lograr un estudio total del mercado se toma como Población a la demanda potencial de consumidores:

- El universo objeto de la investigación son los habitantes del Municipio de San Gil con un total de 41.048 habitantes para el año 2003, para lo cual se aplica una encuesta (Véase el anexo C).

### 2.3.4 Muestra

Para cuantificar la muestra se utiliza el método de Muestreo aleatorio simple, teniendo como base los siguientes parámetros:

Considerando la hipótesis más desfavorable, que es un 50% de familias que habitan en la ciudad que consumen dicho producto y acogiéndonos a un coeficiente de confianza del 95.5% que equivale a + ó -2 veces la desviación estándar y con un error máximo permitido del 5%, considerando lo anterior y aplicando la formula para obtener muestras de universos finitos se tiene:

p = Probabilidad de acierto (si)	=	0.5
q = Probabilidad de rechazo (no)	=	0.5
N = Amplitud del universo	=	41.048
n = Amplitud de la muestra	=	?
e = Error máximo permitido	=	0.05
Z = Por operar con un grado de precisión o Un coeficiente de confianza del 95.5%	=	2.0

De acuerdo con los anteriores parámetros, se ejecuta la operación para determinar el valor buscado:

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

$$n = \frac{(2)^2 * 0.5 * 0.5 * 41.048}{(41.048-1) * (0.05)^2 + (2)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{41.048}{103,6175} = 396,14$$

$$n = 396,14 \text{ encuestas} = \mathbf{397}$$

En consecuencia se realizan 397 encuestas a los hogares de San Gil.

### 2.3.5 Análisis de los resultados de la encuesta aplicada

Se aplicó una encuesta a la muestra seleccionada de los habitantes del Municipio de San Gil cuyo objetivo es realizar una investigación del consumo actual de la panela, con esta información recopilada se determina las diferentes fases del producto, logrando en esta forma predecir su evolución futura, las características generales de la competencia y en general la situación del mercado demandante y ofertante.

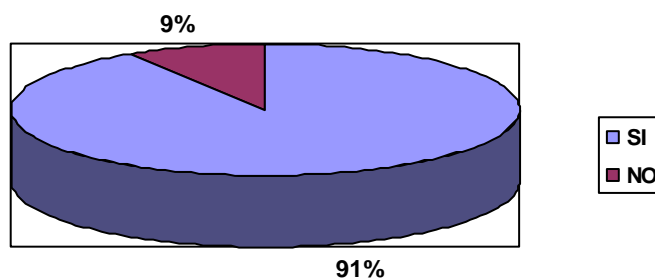
1. Es usted consumidor de panela ?

CUADRO 6 . CONSUMO DE PANELA

CONSUMO DE PANELA	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SI	360	91%
NO	37	9%
TOTAL	397	100%

FUENTE: ENCUESTA

FIGURA 2. CONSUMO DE PANELA



Se percibe que evidentemente por ser un artículo de primera necesidad y que hace parte de la canasta familiar, hay un elevado número de familias en San Gil que consumen la panela, lo que favorece la viabilidad del proyecto.

Se les aplicó los siguientes puntos a las personas que contestaron afirmativamente en el punto anterior:

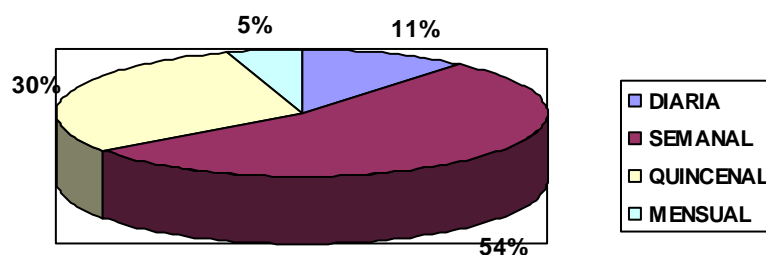
2. Con qué frecuencia compra usted panela?

CUADRO 7. FRECUENCIA DE COMPRA

FRECUENCIA	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
DIARIA	39	11%
SEMANAL	194	54%
QUINCENAL	108	30%
MENSUAL	19	5%
TOTAL	360	100%

FUENTE: ENCUESTA

FIGURA 3. FRECUENCIA DE COMPRA



La muestra estudiada consume el producto, en un promedio de dos veces por semana y quincenalmente.

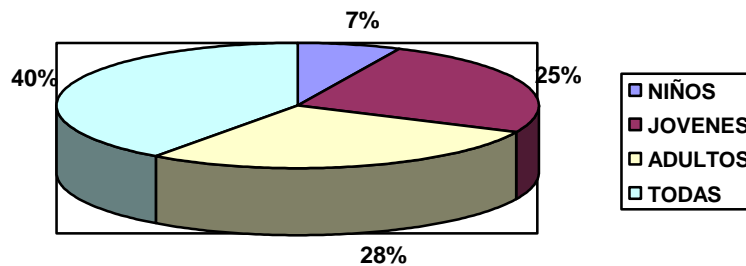
3. Que personas de su familia consumen mas panela?

CUADRO 8. TIPO DE PERSONAS QUE CONSUMEN PANELA

PERSONAS EN LA FAMILIA	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
NIÑOS	26	7%
JOVENES	90	25%
ADULTOS	100	28%
TODAS LAS ANTERIORES	144	40%
TOTAL	360	100%

FUENTE: ENCUESTA

FIGURA 4. TIPO DE PERSONAS QUE CONSUMEN PANELA



Según la encuesta realizada el producto es consumido por toda la familia, colocando en un lugar importante dentro de la canasta familiar.

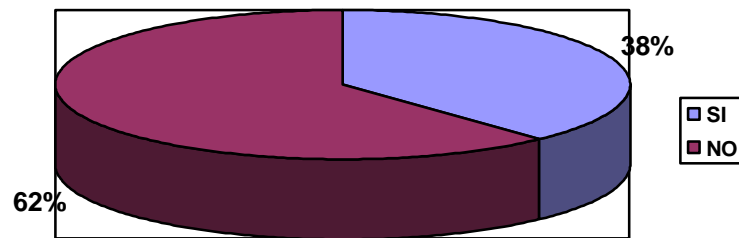
4. Cree que la forma de empacar la panela es higiénica?.

CUADRO 9. CALIDAD DEL EMPAQUE

EMPAQUE HIGIENICO	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SI	136	38%
NO	223	62%
TOTAL	360	100%

FUENTE: ENCUESTA

FIGURA 5. CALIDAD DEL EMPAQUE



La mayoría de la población piensa que la forma de empacar no es higiénico ni adecuado ya que la panela la venden al consumidor en bolsas o en pedazos de papel sin ningún empaque de fabrica.

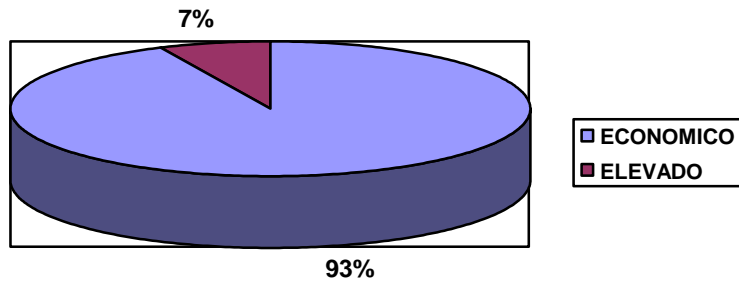
5. Como le parece el precio de la panela?

CUADRO 10. PRECIO DE LA PANELA

PRECIO	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
ECONOMICO	335	93%
ELEVADO	25	7%
TOTAL	360	100%

FUENTE: ENCUESTA

FIGURA 6. PRECIO DE LA PANELA



La mayoría de la población le parece que el precio de la panela esta económico en el mercado.

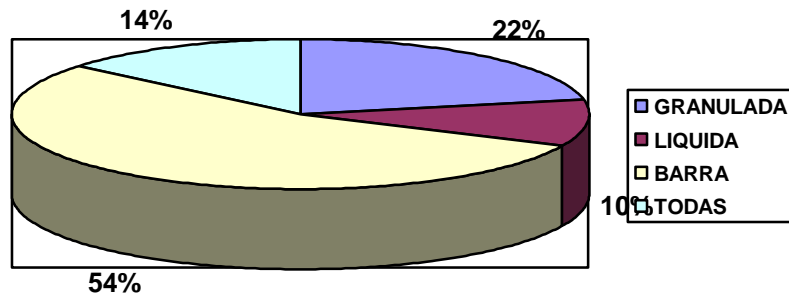
6. En cual de las siguientes presentaciones le gustaría consumir panela?

CUADRO 11. PRESENTACIONES EN LA PANELA

POSIBILIDADES DE RESPUESTAS	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
GRANULADA	79	22%
LIQUIDA	36	10%
BARRA RECTANGULAR	194	54%
TODAS LAS ANTERIORES	51	14%
TOTAL	360	100%

FUENTE: ENCUESTA

FIGURA 7. PRESENTACIONES EN LA PANELA





Se percibe que la población de San Gil les gustar consumir la panela en la forma tradicional, es decir en barra y estaría interesada en consumirla en forma granulada y líquida.

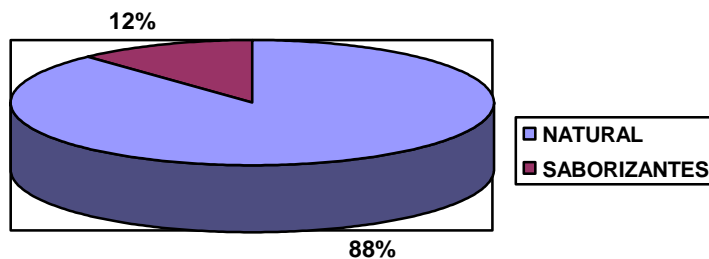
7. Que tipo de panela en cuanto al sabor prefiere consumir con mayor frecuencia?

CUADRO 12. SABOR EN LA PANELA

POSIBILIDADES DE RESPUESTAS	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
TRADICIONAL NATURAL	316	88%
SABORIZANTES	44	12%
TOTAL	360	100%

FUENTE: ENCUESTA

FIGURA 8. SABOR EN LA PANELA



Se percibe en la estadística aplicada que la mayoría de la población encuestada, consume con mayor frecuencia la panela tradicional y presentan como opcional la panela con saborizantes como una alternativa de nuevos productos.

8. La industria “PANELA LA PERLA DEL FONCE” como aporte y desarrollo de la región proyecta montar la planta tecnificada para producción y

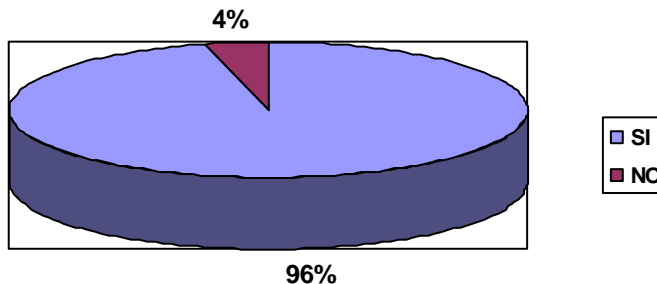
comercialización de panela de optima calidad y desarrollo de nuevos productos. Usted estaría dispuesto a comprarlos?

CUADRO 13. ACEPTACIÓN DE COMPRA

POSIBILIDADES DE RESPUESTAS	NUMERO DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
SI	259	96%
NO	12	4%
TOTAL	271	100%

FUENTE: ENCUESTA

FIGURA 9. ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO



Como se puede observar en el cuadro anterior, la industria “PANELA LA PERLA DEL FONCE” tendría una gran acogida en nuestra región, debido a que el 96% de la población de San Gil estaría dispuesta a apoyarla, por que a través de esta se daría una mayor actividad económica en San Gil y se apoyaría el desarrollo permitiéndose obtener productos en el mercado, que serian cien por ciento de excelente calidad, sin temor a que contengan químicos que afecten con el paso del tiempo nuestra salud.

## **2.4 ESTUDIO DE LA OFERTA**

### **2.4.1 Principales competidores**

En el Municipio de San Gil se encuentran las siguientes características en la competencia:

- CAÑAVERAL produce 1.000 cajas de panela mensuales
- EL MORAL produce 1.000 cajas de panela mensuales
- EL ALGARROBO produce 1.200 cajas de panela mensuales
- LA QUINTA produce 900 cajas de panela mensuales
- CUATRO ESQUINAS produce 1.800 cajas de panela mensual
- BUENA VISTA produce 600 cajas de panela mensual
- EL ALTO produce 500 cajas de panela mensual
- LOS CORREDORES produce 600 cajas de panela mensual
- PEQUEÑOS PRODUCTORES producen menos de 300 cajas

### **2.4.2 Comercialización y canales de distribución**

La panela es llevada al mercado en dos presentaciones:

a. Panela empacada en cajas de cartón:

- 40 unidades, con un peso promedio por panela de 380 gramos
- 24 unidades, con un peso promedio por panela de 625 gramos

- 32 unidades, con un peso promedio por panela de 500 gramos.
- b. Panela empacada en hojas de caña formando bultos de:
- 96 unidades, con peso promedio por panela de 500 gramos .

La panela empacada en hojas surte a minoristas de la misma zona y de Boyacá.

Existe en San Gil una cadena de distribución de la panela y sus Insumos que actualmente se viene desarrollando de la siguiente manera.

FIGURA 10. CANAL DE DISTRIBUCIÓN COMPETENCIA

**Productor → intermediario → Mayorista → Minorista → Consumidor**

Este canal de distribución presenta un alto grado de intermediación lo cual lleva a que el producto aumente de precio para el consumidor, con pérdidas en la rentabilidad de productos y con distorsiones en la orientación del producto hacia el consumidor; porque el productor conoce el origen de la panela más no su destino.

### **2.4.3 Comportamiento de los precios**

Los precios de la panela en la región son muy volátiles y variados, presentándose diferencias semanales, repercutiendo esto en los ingresos del productor además de no permitir la planeación del flujo de ingresos.

Otro factor que causa la baja en los precios es que los productores aumentan sus plantaciones cuando los precios favorecen a este, causando un sobreabastecimiento en el mercado.

El precio promedio actual de la panela oscila entre:

Presentación en barra de 500 gr tradicional x 32	\$11.000 - \$12.500
Presentación en barra de 350 gr tradicional x 40	\$9.500 - \$10.500

### **2.5 SITUACION DEMANDA - OFERTA**

Es factible desde el punto de vista de mercados a un nivel de confiabilidad del 95.5%, con un 5% de margen de error, con un porcentaje de aceptación y rechazo del 50% respectivamente la realización del proyecto dado que:

### **2.5.3 Conclusiones de la Demanda**

- Se observó una población de 41.068 habitantes, de los cuales la mayoría consume panela, incluyéndola en su alimentación diaria y toda la familia se encuentra apta para consumirla.
- La población está conforme con los precios de la panela, ya que lo encuentran económico en el mercado.
- Se encuentra aceptación en la población al brindar un producto higiénicamente empacado y con excelente calidad.
- Es un mercado atractivo y que demanda diversidad en el producto, en cuanto a las presentaciones y saborizantes, para lograr incursionar en el mercado moderno, promete en los próximos años aumentar su magnitud si se tecnifica y explota adecuadamente este producto.

### **2.5.4 Conclusiones de la Oferta**

- En el Municipio de San Gil existen 9 productores semi-empresariales de panela, los cuales la producen en forma rústica y poco higiénica y la distribuyen ellos mismos a través de intermediarios a bajos precios.
- Los productores ofrecen únicamente la panela tradicional y no cuentan con diversidad en el producto.

El mercado de la panela se asimila a un mercado de competencia perfecta, debido a que existe gran número de productos y un inmenso número de consumidores, no obstante en la cadena de distribución se presentan imperfecciones del mercado cuando el número de agentes compradores se reduce y la escala de las negociaciones que realizan algunos de ellos hace que el mercado adquiera unas características de Oligopsonio, es decir pocos compradores con una influencia relativa sobre la fijación del precio.

## **2.7. CARACTERÍSTICAS QUE INTEGRAN EL PRODUCTO**

### **2.6.3 Presentación y empaque**

La panela se ofrecerá al consumidor en las siguientes presentaciones:

CUADRO 14. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO “PANELA LA PERLA DEL FONCE”

<b>FORMA</b>	<b>PESO UNIDAD</b>	<b>SABOR</b>	<b>EMPAQUE</b>
Barra Rectangular	500 gr 350 gr	- Natural	Plástico termoplas con etiqueta

FUENTE: AUTOR

### **2.6.4 Marca**

La marca que la empresa adoptó para el producto, se diseñó teniendo en cuenta que fuese llamativa e innovadora y que tuviese fácil pronunciación.

La marca recibe el nombre de “PANELA LA PERLA DEL FONCE”, y estará impresa en la etiqueta con su respectivo código de barras en cada producto como en el embalaje (Véase el Anexo D).

### **2.6.5 Embalaje**

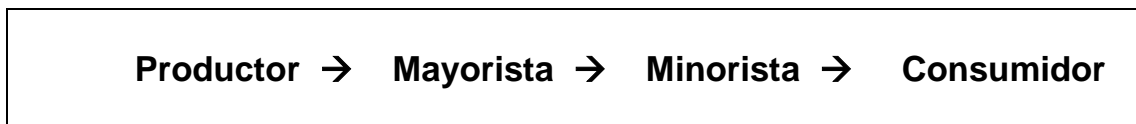
La panela se embalará en la siguiente forma:

- En cajas de cartón de 32 unidades x 500 gr
- En cajas de cartón de 40 unidades x 350 gr

### **2.7. CANALES DISTRIBUCION DEL PRODUCTO**

El canal de distribución se establece de la siguiente manera:

FIGURA 11. CANAL DE DISTRIBUCIÓN ESTABLECIDO



Como consecuencia de este nuevo canal de distribución se logrará que:

- El producto pueda llegar con menor costo agregado al consumidor final.
- Ubicación de nuevos mercados para el productor.
- Acercamiento del producto al consumidor.
- Mayor representación gremial.
- Mejores precios al productor.



## 2.8. ESTRATEGIA DE PRECIOS

Para llevarlo a cabo, se comprendió el intercambio que un comprador estaría dispuesto a pagar (precio) para la obtención de un breve oficio (poseer el producto y utilizarlo. Esto quiere decir precio con base en el valor, según la percepción del cliente acerca del valor del producto.

En este estudio la demanda es elástica al precio, o sea es sensible al precio, también se tiene en cuenta la competencia y los precios de las mismas con relación a productos sustitutos en el mercado de los endulzantes o azúcares.

Se establece un precio de fábrica y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{PRECIO} = \text{COSTO PROMEDIO POR UNIDAD} + \text{MARGEN DE UTILIDAD}$$

La producción inicial se fija en 57.600 Lb de panela a producir, equivalentes a 1.850 cajas mensuales para satisfacer al consumidor potencial y se determinan los costos de producción para un mes así:

CUADRO 15. COSTOS DE PRODUCCIÓN MENSUAL

CONCEPTO	FIJOS
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>	
Materia Prima e Insumos	4.072.000
Mano de obra	6.573.010
Servicios Públicos	418.900
Otros costos de producción	2.328.500
<b>COSTOS ADMÓN – MERCADEO – SERVI.</b>	
Mercadeo y Publicidad	700.000
Mano de Obra	3.678.568
Otros costos de admón, mercadeo y servicios	600.000
<b>OTROS GASTOS</b>	
Depreciaciones	620.250
Amortizaciones (Pre-operativos)	99.167
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>19.090.395</b>

FUENTE: AUTOR

Costo Promedio por Libra = Total costos y gastos / Producción mes

Costo Promedio por Libra = \$19.090.395 / 57.600 = \$331,43

- Presentación de 500 gr

Costo Promedio por Panela = \$ 332

Costo Promedio por Caja de 32 = \$10.624

Precio Caja = Costo Promedio por Caja + Margen De Utilidad

Precio Caja = \$10.624 + 10.5% = **\$11.750**

- Presentación de 350 gr

Costo Promedio por Panela = \$ 232

Costo Promedio por Caja de 40 = \$9.280

Precio = Costo Promedio por Caja + Margen De Utilidad

Precio = \$9.280 + 7,7% = **\$10.000**

El precio de fabrica para el producto se establece en promedio de acuerdo al mercado actual de precios así:

- Presentación en Barra Rectangular de 500 gr Caja x 32 \$ 11.750
- Presentación en Barra Rectangular de 350 gr Caja x 40 \$ 10.000

Estos precios son exentos de IVA

Forma de pago: 1. Contado 2. 50% Contraentrega - 50% 8 días

## **2.9. ESTRATEGIA DE MERCADEO**

Se diseña la estrategia de mercadeo con el fin de cumplir los objetivos propuestos por la empresa:

### **2.9.2 Misión de la empresa**

Es una empresa Industrial Santandereana, orientada al Cliente que, en un proceso de mejoramiento permanente, busca satisfacer las necesidades de segmentos del mercado de alimentos, suministrándoles productos y servicios basados en Panela de excelente calidad y presentación. Cumpliendo con las

expectativas de sus accionistas, sus colaboradores y la comunidad de formar una empresa creciente y rentable, en búsqueda de una mayor calidad de vida de la población.

### 2.9.3 MERCADO DE MATERIAS PRIMAS

Las materias primas que se utilizan para procesar el producto en sus diferentes presentaciones son PERECEDERAS pero la región cuenta con suficiente oferta para el abastecimiento de la empresa.

Las materias primas que se van utilizar son:

CUADRO 16. DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS

NOMBRE	PROVEEDOR	TRANSPORTE	FORMA DE PAGO	PRECIO
Caña de azúcar	Finca La Palestina	Tractor	Cultivo Propio	\$3.950.000 1 Ha
Cal	Depósitos San Gil	Vehículo	Contado	\$8.000 1 arroba
Cebo Filtrado	Plaza de mercado del Valle del San José	Vehículo	Contado	\$10.000 1 arroba
Tintura Vegetal	Depósitos San Gil	Vehículo	Contado	\$20.000 1 Lb
Mucílagos Granulado "Balso"	Santa fe de Bogota	Vehículo	Contado	\$15.000 1 Lb

FUENTE: AUTOR

### 3. ESTUDIO TÉCNICO

#### 3.1. TAMAÑO DEL PROYECTO

La planta se diseña con una capacidad de producción es de 115.200 Lb de panela, pero inicialmente la empresa tendrá un nivel de producción de 57.600 Lb de panela al mes (50% del total de la capacidad instalada) y anualmente se estima incrementar la producción aproximadamente en un 10%.

CUADRO 17. PRODUCCIÓN ESTIMADA

AÑO	PRODUCCIÓN MENSUAL LB	PRESENTACIÓN DE 500 GR		PRESENTACIÓN DE 350 GR	
		UND	CAJA	UND	CAJA
0	0	0	0	0	0
1	57.600	46.400	1.450	16.000	400
2	63.360	51.040	1.595	17.600	440
3	69.120	55.680	1.740	19.200	480
4	74.880	60.320	1.885	20.800	520
5	80.640	64.960	2.030	22.400	560

FUENTE: AUTOR

#### 3.2 LOCALIZACION DEL PROYECTO

La planta se instalara en la Finca La Palestina, Vía al Valle del San José, en el municipio de San Gil (Santander).

Siendo este un punto estratégico para la comercialización de la panela por sus tradiciones y por que cuenta con excelentes vías de transporte que

podrían desplazar el producto, permitiendo una mayor ampliación y apertura de nuevos mercados.

### **3.3 INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

El área total destinada para el desarrollo del proyecto es:

- Área de lotes de Caña 18 Hectáreas
- Área de la Planta (Trapiche) 400 m<sup>2</sup>
- Otras Áreas (Dormitorios, cocina, baños) 100 m<sup>2</sup>

Su construcción comprende:

- Adecuación del suelo con mortero
- Instalación de redes (Plomería, Eléctrica, Telefónica)
- Techado metálico y portones enmallados
- Encerramiento en Mampostería y enmallado
- Divisiones en Mampostería y enmallado

Constara de las siguientes secciones debidamente separadas (Véase el

Anexo E):

- Sección de lotes de caña
- sección de materia prima
- Sección Bagacera

- sección de Producción:
  - Extracción de jugos
  - Limpieza
  - Evaporación y concentración
  - Punteo y batido
- sección de moldeo de la panela
- sección de empaque y almacenamiento de la panela
- Sección de cuarto de almacenamiento
- Sección de dormitorio, cuarto de aseo y vestieres
- Sección de Cocina
- Sección de Oficina

La planta se diseña con las siguientes características:

- Esta ubicada en un lugar aislado de cualquier foco de insalubridad; sus alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras, de estancamientos de agua y su funcionamiento no deberá ocasionar molestias a la comunidad.
- Esta separado de cualquier tipo de vivienda y no podrá utilizarse como dormitorio.

- Dispone de los servicios públicos principalmente el agua de fácil higienización (a través de filtros) y con servicios sanitarios para los operarios.
- No mantiene sustancias peligrosas, tales como plaguicidas y tóxicos dentro de área de elaboración y almacenamiento de la panela.
- Disponer de un sistema de limpieza y filtración de los jugos de caña.
- Cuenta con una área de almacenamiento del producto terminado la cual debe presentar condiciones sanitarias y de ventilación óptimas y estibas para almacenamiento de la panela.

El proyecto busca que la infraestructura que se encuentra en la finca la Palestina, obtenga un alto desarrollo de calidad y sanidad respecto al producto, ya que los establecimientos que existen hoy en día, son artesanales y no cumplen con las mínimas normas de control, por estas y muchas razones se busca alcanzar que el trapiche la Palestina con el desarrollo del proyecto alcance algunas normas como la 3075, que hoy en día no se aplica a estas clases de establecimiento pero quizás en un futuro estas obras serán el pilar para la producción de la panela.



### 3.4. MAQUINARIA

La maquinaria necesaria para la elaboración de la panela se encuentra:

#### 3.4.1 Molino De Tres Masas

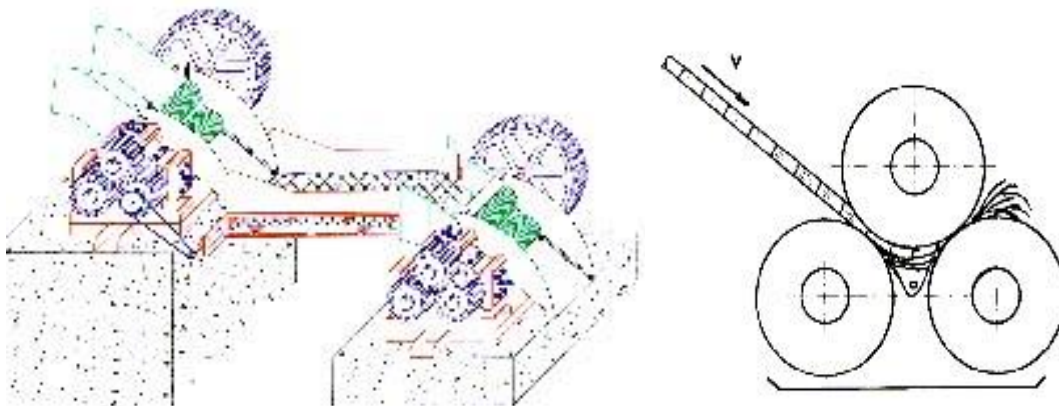


FIGURA 12. ESQUEMA DE UN MOLINO DE TRES MASAS

El molino panelero es el equipo destinado a extraer el jugo de la caña mediante la compresión que se produce al hacer pasar los tallos entre rodillos o mazas que giran a una velocidad determinada y están ajustados convenientemente estos a su vez pueden ser accionados por motores eléctricos diesel o a gasolina.

El mantenimiento de los molinos paneleros es sencillo y previene las reparaciones costosas, la pérdida de tiempo, el desgaste prematuro de las piezas, los accidentes y la pérdida de caña cortada de tal forma que no se

trabe ni sufra desgaste innecesario y se asegure un flujo de jugo crudo lo más constante posible.

#### **3.4.2 Motor eléctrico: Con una capacidad de (20 Hp)**

Los motores eléctricos son máquinas que transforman la energía eléctrica en mecánica y pueden ser de corriente continua o de corriente alterna.; en los trapiches se emplean entonces los de corriente alterna, generalmente de tipo trifásico. Es necesario recordar que se ha establecido mediante estudios, que para una capacidad del molino de una tonelada de caña procesada por hora se requiere de 8 caballos de potencia (HP) en el motor.

#### **3.4.3 Motor diesel estacionario: Con una capacidad de (16 Hp).**

Este es un motor que se tiene de reserva en caso de que no haya energía eléctrica, el combustible necesario para su funcionamiento es el ACPM, y es el encargado de mover el molino cuando no trabaja el motor eléctrico.

Este motor no ofrece la potencia necesaria para un buen funcionamiento del molino. Una de las consecuencias es que se requiere de más tiempo para moler una misma cantidad de caña y los operarios deben trabajar más.

#### **3.4.4 Arrancadores de (25 Hp)**

Encargado de prender y apagar el motor.

#### **3.4.5 Batería de pailas**

La batería de concentración es el conjunto recipientes metálicos llamados pailas, fondos o tachos, en donde los jugos y mieles de la caña reciben energía para realizar las operaciones de clarificación, evaporación y concentración.

#### **3.4.6 Hornillas Paneleras**

El dispositivo térmico (horno) que se utiliza para la elaboración de la panela, generalmente llamado hornilla panelera, es el implemento que, desde el punto de vista físico, transforma la energía del bagazo en energía calorífica que se utiliza en un proceso de evaporación abierta a fuego directo. En el trapiche, su función es calentar, clarificar y concentrar los jugos de la caña, al evaporar el agua contenida en ellos hasta lograr el producto final, la panela.

### 3.4.7 Prelimpiador

El prelimpiador es un dispositivo que se utiliza en la limpieza del jugo crudo. Para su construcción se recomienda utilizar lámina de acero inoxidable, ladrillo, madera (excluir absolutamente la fibra de vidrio) para construir los prelimpiadores, así como sus conducciones (tubos), puesto que es un material resistente a la corrosión y fácil de limpiar.

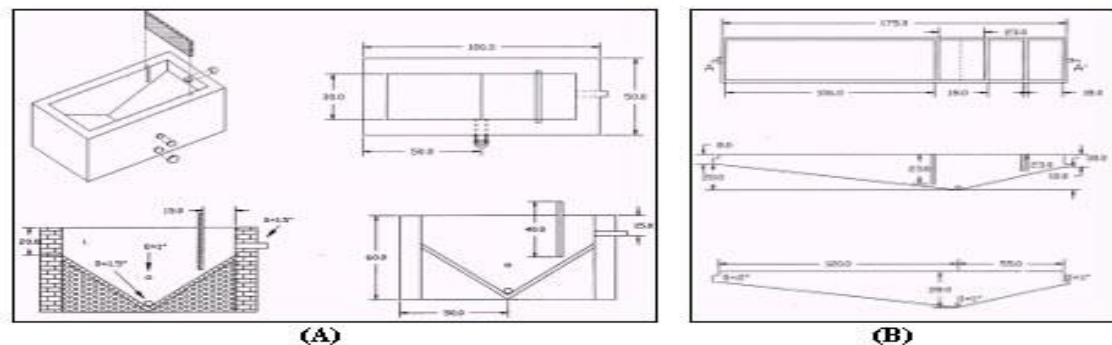


FIGURA 13. PRELIMPIADOR

Para conseguir un funcionamiento óptimo, cualquiera de estos equipos de prelimpieza requieren un mantenimiento adecuado y limpieza mínimo cada 6 horas con el fin de evitar la fermentación de los jugos y, en consecuencia, un deterioro de la calidad del producto.

Para lavar los prelimpiadores, primero se retira el tapón del jugo residual, el cual se recibe en un balde limpio y se deposita en la paila recibidora; a continuación se retiran los tapones inferiores a fin de evacuar los lodos acumulados en el fondo, y se lavan totalmente los prelimpiadores con

abundante agua limpia para que salgan los residuos de lodo, arena y partículas de bagazo. Se añade una lechada de cal concentrada para eliminar las bacterias que pueden inducir procesos de fermentación en los jugos nuevos que llegan al prelimpiador. Una vez lavadas afuera, las láminas retenedoras de impurezas deben colocarse en su sitio.

#### **3.4.8 Horqueta metálica y de palo**

Implemento básico que tiene la función de llevar al fondo de la hornilla el bagazo (combustible) y bajar los bojotes de bagazo que no se encuentra al alcanzarse y llevarlo a la boca de la hornilla.

#### **3.4.9 Baterías de bateas**

La batea es un recipiente en donde se depositan y agitan vigorosamente las mieles cuando éstas alcanzan el "punto de panela" y se sacan de la hornilla.

Las bateas más adecuadas son las de lámina de acero inoxidable con forma trapezoidal y con dimensiones de 1,50 m de largo, 0,60 m en la parte superior, 0,40 m en la inferior y 0,40 m de altura.

#### **3.4.10 Gaveras**

Las gaveras son párales y travesaños que en el momento de armarlos sobre una mesa dan el molde a la panela. Para su construcción se utiliza una madera denominada "Jagüito" o "jagua" pero en términos generales, se debe buscar una madera dura, pesada (para que no se levante al depositar la miel), sin aromas y que sea muy lisa y no se deshilache para poder retirar la panela fácilmente.

#### **3.4.11 Barreton de pala ancha**

Encargado de limpiar la batea después que se ha extraído todo el concentrado del jugo de caña.

#### **3.4.12 Sacarímetro**

El sacarímetro se considera como un polarímetro con ciertas adaptaciones y se utiliza para medir la concentración de sacarosa y otros azúcares solución.

A diferencia del polarímetro, este instrumento tiene un sistema de compensación de cuñas de cuarzo y un prisma de Nicol analizador fijo, el cual debe estar colocado en forma paralela respecto al polarizador. Ofrece como ventaja el uso de la luz blanca como fuente de radiación, y la escala se construye para leer directamente la concentración de sacarosa.

### **3.4.13 Otros equipos**

Además se debe contar con los siguientes:

- Instrumentos de Siembra: (Azadones, rastrillo, palas etc)
- Peachimetro: Instrumento para medir el pH
- Termómetros y medidores: Instrumentos para medir la temperatura
- Carretilla (acero inoxidable)
- Paño de liencillo
- Mesa de madera
- Selladora de calor
- Balanza
- Cazo o chajiro

## **3.5 DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS**

Para la obtención de la panela la materia prima utilizada es:

### **3.5.1 La Caña De Azúcar**

Nombre científico:	Saccharin officinarum L.
Nombres comunes:	Cañamiel, caña dulce, cañamelar.
Reino:	Vegetal
Clase:	Angiospermae

Subclase:	Moncotyledoneae
Orden:	Glumiflorae
Familia:	Graminaceae
Genero:	Saccharum
Especie:	Officinarum L.

La caña es una gramínea del género *Saccharum* originaria de Nueva Guinea que fue traída a América por Cristóbal Colón hacia 1502 y hasta el presente ha sido extensamente cultivada en las zonas tropicales y subtropicales del continente. Su forma es erecta y posee tallos cilíndricos de 2 a 5 metros de altura, un diámetro variable de 2 a 4 cm y entrenudos pronunciados sobre los cuales se insertan alternadamente hojas largas y delgadas. Su reproducción es agámica y sus raíces muy ramificadas. Consta de una parte exterior formada por la corteza, comúnmente cubierta de una capa de cera de grosor variable que contiene el material colorante; a continuación se encuentra la porción interna constituida por el parénquima y los paquetes fibrovasculares dispuestos longitudinalmente y que terminan en las hojas y las yemas. Su crecimiento y desarrollo dependen de la luminosidad solar, la temperatura ambiental, la precipitación, los vientos y las variedades cultivadas.

La composición fisicoquímica difiere entre los países y entre las diversas localidades de un mismo país debido al tipo de cultivo, las condiciones del clima, el carácter del suelo, la edad y los diferentes ecotipos. El jugo de la



caña o "guarapo" fundamentalmente lo constituyen azúcares, minerales, proteínas, gomas, polisacáridos, ácidos orgánicos y componentes misceláneos de menor importancia, los cuales son extraídos mediante la molienda.

### **3.5.1.1 Composición Química General De La Caña**

La caña está compuesta por agua y una parte sólida de fibra y sólidos solubles; entre éstos sobresalen los azúcares como la sacarosa, la glucosa y la fructosa; posee así mismo, compuestos menores como minerales, proteínas, ceras, grasas y ácidos que pueden hallarse en forma libre o combinada.

Los azúcares se clasifican químicamente como carbohidratos y se caracterizan por ser compuestos de carbono combinados con oxígeno e hidrógeno en las proporciones que se requieren para formar moléculas de agua. Entre los sólidos solubles de la caña sobresale la sacarosa, el azúcar principal; otros azúcares que se encuentran en concentraciones sustanciales son los llamados "reductores" o "invertidos" representados por la fructosa y la glucosa.

El proceso de hidrólisis o rompimiento de la molécula de sacarosa (estructuralmente, un disacárido) en dos moléculas de cadena más corta -la glucosa (dextrosa) y la fructuosa (levulosa)-, se conoce como "inversión de la

sacarosa", ya que produce un cambio de la actividad óptica dextrógira propia de la sacarosa a una actividad levógira neta a  $[\alpha]_{20D} - 39.7^\circ$ .

Este fenómeno se inicia en la misma planta de caña, pero se acelera después del corte por efectos de la temperatura ambiente y el pH. La sacarosa es estable en medio alcalino, mientras que los azúcares reductores lo son en medio ácido. En la planta la sacarosa se sintetiza y acumula de abajo hacia arriba y su contenido aumenta con el tiempo hasta alcanzar un nivel óptimo conocido como madurez. Una vez madura la caña, se inicia el proceso de inversión de la sacarosa; cada variedad alcanza la madurez en una edad diferente.

- **Polisacáridos**

Están constituidos principalmente por el almidón que se encuentra en el protoplasma de las hojas y en el extremo de los tallos de la caña. Su presencia disminuye la facilidad de clarificación de guarapos, debido a su alta solubilidad en caliente.

- **Fibra**

Este material en la caña está constituido principalmente por celulosa(5 – 5.5%), pentosanas (2 -5%), lignina (2 –3%) y cenizas (3-5%).

- **Otros compuestos**

Entre éstos se cuentan los ácidos orgánicos, los no-azúcares nitrogenados, los lípidos, los materiales colorantes o no-azúcares coloreados y los minerales. La concentración promedio de este grupo de compuestos es bajo, generalmente no excede 1,0% del total.

La variedad de caña a utilizar en la producción de panela es la Variedad RD 75-11, es originaria de Republica Dominicana, es una variedad procedente del cruzamiento de CB38-22 X CP57-603. y se caracteriza por presentar tallos largos, reclinados y curvados, de color amarillo verdoso y recubiertos con cerosina. Posee hojas largas y angostas con las puntas dobladas. No tiene buen deshoje natural y la pelusa es ausente o ligeramente escasa y rala puede alcanzar una germinación superior al 80%. Es fuerte y vigorosa con macollos entre 10 a 12 tallos por cepa con tendencia al volcamiento y a la floración. Es resistente a las enfermedades del carbón, roya, mosaico, mancha de ojo y mancha de anillo.

CUADRO 18. ASPECTOS AGRONOMICOS DE LA VARIEDAD RD75-11

<b>VARIABLES</b>	
Susceptible al volcamiento	55%
Floración de los tallos	5%
Rajadura de corteza	5%
Altura promedio de planta	3.77 m
Altura promedio de corte	3.12 m
Diámetro de tallo	2.93 m
Longitud de entrenudo	9.70 cm
Crecimiento cm/mes	18.33
Crecimiento entrenudos/mes	2.0
Tallos molibles	118.120
Toneladas caña /ha	193.5

Toneladas panela /ha	24.19
Rendimiento panela %	12.5
Toneladas cachaza /ha	7.50
Toneladas bagazo/ha	77.4
Calidad de panela	Excelente

FUENTE: CORPOICA

CUADRO 19. ASPECTOS INDUSTRIALES DE LA VARIEDAD RD75-11

<b>VARIABLES</b>	<b>JUGO</b>	<b>PANELA</b>
o Brix %	21.4	90.8
Ph	5.46	5.85
Azúcares reductores	1.1	6.0
Pol %	20.1	82.2
Pureza %	93.9	90.5
Fósforo (ppm)	84.0	278.0
Humedad	---	9.2

FUENTE: CORPOICA

Se escoge esta variedad de caña para elaboración de panela debido a:

- Tiene alto potencial de producción de sacarosa (azúcar) que da panela de muy buena calidad y sabor.
- Alto rendimiento en caña por hectárea. Es resistente al ataque de plagas y enfermedades.
- Presenta alta resistencia a la sequía y al volcamiento.
- Se adapta a diferentes zonas paneleras.
- Presentar facilidad de clarificación con los clarificantes tradicionales (balso, cadillo y Guásimo).

### **3.5.2 Cal**

La calidad de la cal es un factor importante que se debe tener en cuenta en el proceso de producción de panela, pues si la cal no es de grado alimenticio, su adición aporta impurezas al producto final. La calidad de la cal se verifica mediante análisis de laboratorio, siendo los más importantes, la determinación del porcentaje de CaO aprovechable, la prueba de asentamiento, el contenido de sustancias insolubles en ácido clorhídrico, la humedad, el porcentaje de azufre y de algunas otras impurezas. El porcentaje de CaO aprovechable en una cal de primera clase debe estar entre 85 y 90%; sin embargo, los porcentajes de impurezas y CaO aprovechable no son suficientes para clasificar de un modo completo una muestra de cal.

### **3.5.3 Cebo filtrado**

La inclusión de grasas o ceras cumple con dos funciones en el proceso de elaboración de panela: la primera como antiespumante, para evitar que los jugos durante la ebullición rebosen la altura de la falca de la paila cuando se forma una película sobre la superficie de los jugos. La segunda función es de antiadherente, caso en el cual la adición se hace en la paila concentradora o punteadora a fin de formar una película protectora sobre las paredes de la paila que evite la adhesión de la miel a las paredes, su caramelización y quemado.

Se utiliza cebo de res debidamente filtrado para eliminar las impurezas que contiene. Es una grasa con punto de fusión superior a 125° C que ofrece mejores resultados, ya que su deterioro térmico ocurre a temperaturas superiores a las de la concentración. El exceso de grasas confiere un sabor desagradable a la panela y desmejora su calidad.

#### **3.5.4 Color Vegetal**

La panela posee un color muy atractivo, propio de cada variedad de caña, que no se justifica modificar por medios artificiales que le hace perder su carácter de producto natural, y especialmente, si se tiene en cuenta que se puede obtener un buen color de panela con una apropiada limpieza de los jugos.

Los productores de panela se ven obligados debido a las exigencias del consumidor, y la falta de conocimiento que tiene del producto tanto el uno como el otro, al uso de colorantes que, no sólo incrementan los costos de producción, sino que desvirtúan el estatus de la panela como alimento natural.

El jugo de la caña por naturaleza posee pigmentos que proporcionan coloraciones oscuras como son los compuestos polifenólicos (taninos, lacasa y sales ferrosas), las clorofilas verdes insolubles, la sacaretina amarilla y pequeñas cantidades de compuestos antocianínicos solubles. Pero cuando

se tiene un buen manejo agroindustrial, el color natural de la panela en sus diferentes variedades resulta visualmente atractivo y organolépticamente agradable. Una practica alternativa para homogeneizar el color consiste en realizar mezcla de variedades adicionando colores vegetales para no modificar su estándar de panela natural.

En la actualidad, en algunas zonas del país se utiliza una anilina altamente tóxica denominada comercialmente "El Indio" o naranja L (sal disódica del ácido P-Sulfo Benceno Azo Beta Naftol). Producto que no se debe utilizar.

### **3.5.5 Mucílagos**

El mucílago es un producto orgánico de origen vegetal, de peso molecular elevado (mayor de 200.000 g/gmol), cuya estructura molecular completa es desconocida. Está conformado por polisacáridos celulósicos que contienen el mismo número de azúcares que las gomas y las pectinas. En presencia del agua, las gomas se hinchan para dar dispersiones coloidales gruesas y las pectinas se gelifican, los mucílagos producen coloides muy poco viscosos, que presentan actividad óptica y pueden ser hidrolizados y fermentados.

El mucílago se forma en el interior de las plantas durante su crecimiento y se asocia en ocasiones con otras sustancias como los taninos. Al macerar las cortezas de ciertos árboles y arbustos, como los citados cadillo, balso y

guásimo, se obtienen mucílagos vegetales que contienen polímeros celulósicos con propiedades clarificantes. Los sólidos en suspensión se agregan entre sí y forman una masa homogénea que se conoce como "cachaza", la cual flota sobre el jugo y permite su separación manual.

Para el producto se utiliza el balso (*Heliocarpus popayanenesys* HBK), es utilizado en la limpieza de los jugos. La solución del aglutinante se debe preparar máximo cada 6 horas para evitar su deterioro.

### 3.6 DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

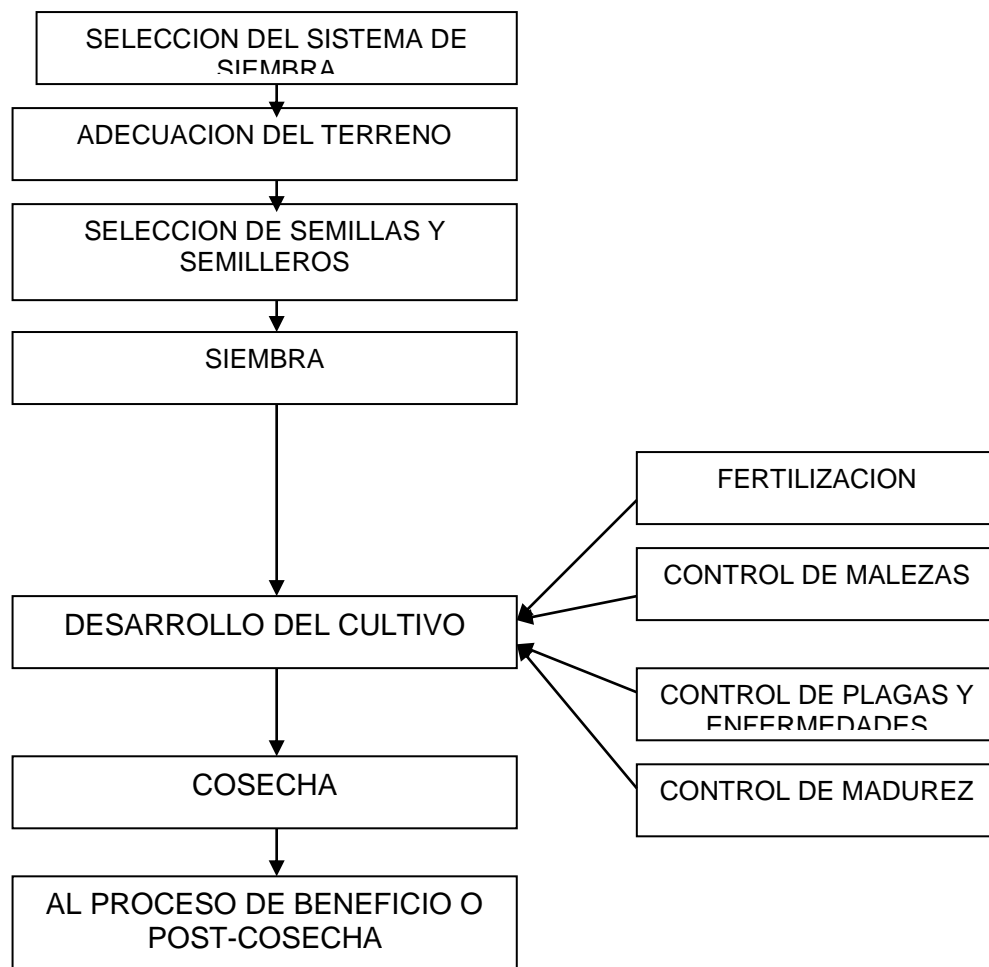


FIGURA 14. FLUJOGRAMA DEL PROCESO ACTIVIDADES DE CAMPO



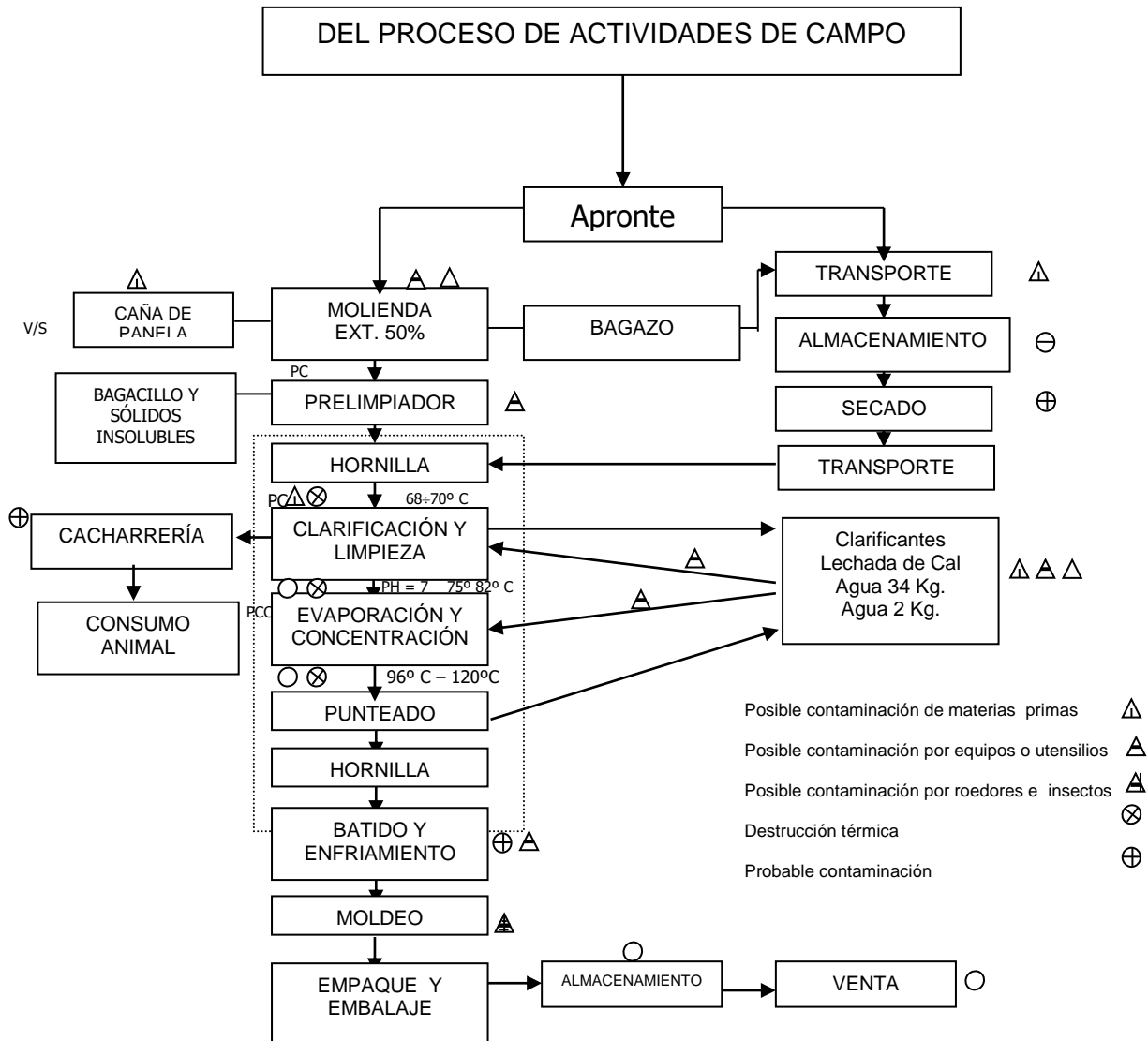


FIGURA 15. FLUJOGRAMA DEL PROCESO ACTIVIDADES DE BENEFICIO O POSTCOSECHA

El proceso de producción de panela inicia desde la implementación de los lotes de siembra de la caña, la transformación de la caña en el producto sólido conocido como panela hasta su almacenamiento y distribución.

### **3.6.1 Actividades de Campo**

Son las practicas apropiadas de cultivo para la obtención de la materia prima propia principal la caña panelera.

#### **3.6.1.1 Adecuación del Terreno**

Comprende principalmente labores de planificación del trabajo en los lotes de caña definiéndose sus áreas.

En áreas planas se incluyen las labores de limpieza, levantamiento topográfico, diseño de campo de canales de riego y drenaje, nivelación, subsolada, arada, rastrillada y surcada, combinándose con técnicas de labranza mínima.

En áreas de ladera las labores son desmonte del terreno, picado de la leña y construcción de drenaje orientados.

#### **3.6.1.2 Sistemas de siembra**

El sistema de siembra se realiza por el método de mateado con distancias entre plantas de 0.30 a 0.50 m, y distancia entre surcos de 1.0 a 1.3 m.

#### **3.6.1.3 Selección de semillas y semilleros**

La caña es una planta altamente heterocigota, que en condiciones normales no produce semilla verdadera, razón por la cual hay que propagarla mediante trozos de tallo o estacas desde una yema hasta el tallo entero, dichas estacas reciben el nombre de semilla. Se obtiene la semilla básica de la variedad RD75-11 de buena calidad que asegure la pureza, en las granjas experimentales de CORPOICA. Aproximadamente 1 ha hectárea de semillero proporciona semilla para 10 ha.

#### **3.6.1.4 Siembra**

Se utiliza el sistema de mateado donde, en una cajuela, se depositan dos o tres esquejes de tres yemas por hoyo, usando como semilla el cogollo de los semilleros básicos.

### **3.6.1.5 Fertilización**

Se hace para suministrar los nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento y desarrollo de la caña, teniendo como base el estudio de fertilidad del suelo donde se establece el cultivo. En la zona se hace la fertilización orgánica.

En general en el cultivo de caña panelera el uso de fertilizantes derivados de síntesis química es bajo.

### **3.6.1.6 Control de Malezas**

Se refiere a los procedimientos que se deben seguir para que el cultivo se desarrolle libre de plantas que puedan competir por nutrientes en una época determinada del crecimiento de las cañas.

En zona donde se siembra mateado, este control se realiza con ayuda de herramientas manuales tales como azadones o guadañas y se hace cuando el cultivo no ha alcanzado un estado de desarrollo tal que “cierre” y ahogue de manera natural las plantas o malezas que pueden competir por nutrientes. El control químico también se utiliza a través de herbicidas y surfactantes pero con restricciones;

### 3.6.1.7 Control de plagas y enfermedades

Entre las plagas y enfermedades que afectan a la caña panelera variedad RRD 75-11 se encuentran las siguientes:

- Infestación de *Diatraea sp*: Llamado el Barrenador del tallo, es un insecto que causa daños por perforaciones en el cogollo, en la semilla y nudos. Se controla físicamente con trampas de luz negra y por control biológico liberando parasitoides de huevos *Trichogramma* en cañas de 1 a 4 meses de edad.
- Infestación de *Coleoptera cuculionidae*: Llamado también el picudo rayado, es un insecto que forma amplias galerías dentro de la caña que contribuyen a la pérdida de jugos y destrucción de tejidos provocando el volcamiento de la caña. Se controla físicamente por medio de cebos trampas y se inspeccionan frecuente con el fin de recolectar y destruir los insectos.
- El complejo de *Helminthosporium sacchari* *Leptosphaeria sacchari*: conocido como el complejo HL. Es una enfermedad causada por el hongo H. Sacchari que produce manchas rojizas afectando la lamina foliar. Este se controla con un tratamiento de la semilla de Agua caliente, aire caliente y vapor aireado y con una correcta fertilización.

### **3.6.1.8. Control de la madurez**

Se hace para valorar la cantidad de sacarosa presente en el jugo de la caña para obtener el mayor rendimiento en un periodo vegetativo adecuado.

Desde que es sembrada hasta el corte, el tiempo que demora la caña en madurar depende de la variedad escogida (RD75-11), las condiciones climáticas y la altura sobre el nivel del mar. Esta variedad se cosecha con mayor frecuencia entre 16 y 20 meses, generalmente a los 18 meses de sembrada.

Durante el desarrollo normal de la planta, la concentración de azúcares va aumentando desde la parte basal del tallo hasta la parte terminal. Cuando este contenido alcanza un valor máximo, se entiende que el cultivo ha llegado al punto óptimo de maduración, ya que las cañas poseen la mayor concentración de sacarosa (la mayoría de los sólidos solubles), baja concentración de azúcares reductores (glucosa y fructosa), poca acidez y reducida humedad. El proceso de inversión de la sacarosa se refiere a la hidrólisis o rompimiento de dicha molécula en dos moléculas: glucosa y fructuosa, los llamados azúcares reductores o invertidos.

El estado de madurez adecuado para cortar la caña se establece entre otros con la ayuda de un equipo llamado Sacarímetro el cual indica el porcentaje de sólidos solubles totales contenidos en el jugo ( $^{\circ}$  Brix). En términos

generales el corte de la caña se hace cuando la concentración de sólidos del jugo se encuentra entre 18 y 22 °Brix. para ello se debe conformar una muestra representativa de unas 20 cañas tomadas de diversos lugares del cultivo, después de lo cual se cortan los tercios superior e inferior de los tallos formando dos grupos que se muelen por separado.

#### **3.6.1.9 Cosecha**

Se refiere al corte de las cañas para procesarlas en el trapiche. Las cañas cortadas de escasa madurez o sobremaduras afectan la calidad de la panela.

Se realiza el corte por parejo. Este corte proporciona jugos con concentraciones de azúcares homogéneas que benefician la fabricación de la panela. Después del corte se realizan las prácticas de cepillado y encalle: la primera consiste en cortar los tocones a ras de piso para evitar el deterioro de la cepa; en el encalle se limpian los surcos apilando el follaje en el espacio que queda (calles) para que se descomponga y sirva como abono orgánico, además de controlar malezas.

### **3.6.2 Actividades de Post-Cosecha o beneficio**

El beneficio es el conjunto de operaciones tecnológicas posteriores que se traducen en la obtención del producto final conocido como panela.

#### **3.6.2.11 Apronte**

La operación conocida como apronte se refiere a las acciones de recolección de la cañas cortadas, su transporte desde el sitio del cultivo hasta el trapiche y su almacenamiento en el depósito del trapiche previo a la extracción de los jugos en el molino.

Una vez cortada, la caña inicia su descomposición, la cual es acelerada por la alta temperatura ambiental de las regiones paneleras. La caña debe permanecer el menor tiempo posible en el sitio de cultivo después del corte, puesto que el sol deshidrata el tallo y acelera el desdoblamiento de la sacarosa, con lo que aumenta la concentración de azúcares reductores o invertidos en los jugos del tallo (inversión de la sacarosa).

La caña llega del campo y se arruma en montones en el patio bajo techo en el trapiche esperando para iniciar la molienda. Esta caña debería molerse dentro de las 24 horas siguientes del corte; la práctica de almacenarla por más de dos días, incrementa los contenidos de azúcares reductores, lo cual afecta la eficacia del proceso de limpieza y se obtendrá una panela



excesivamente blanda que se parte con facilidad. Si se requiere almacenar la caña, ésta debe apilarse en montones, en un lugar cubierto donde se le humedece con agua dos veces al día para retardar la descomposición y la deshidratación. De esta manera se puede conservar hasta por ocho días.

### **3.6.2.12 Extracción de Jugos**

Es también conocida como “molienda”, la caña se somete a compresión en los rodillos o mazas de molino, la cual propicia la salida del contenido líquido de los tallos llamado “jugo crudo”

El jugo crudo desde el punto de vista fisicoquímico es un dispersoide compuesto por materiales de múltiples tamaños, desde partículas gruesas hasta iones y coloides. El material grueso consiste principalmente de tierra, residuos vegetales, partículas de bagazo y cera, que se pueden separar con el uso de los sistemas de prelimpieza.

Los coloides presentes en el jugo incluyen los derivados del suelo y los de la caña, y están constituidos principalmente por partículas de tierra, ceras, grasas, proteínas, vitaminas, gomas, pectinas, taninos y material colorante. Su contenido es pequeño y fluctúa entre 0,05 y 0,3%. Las dispersiones iónicas y moleculares, están representadas por los azúcares (sacarosa y reductores) y los constituyentes minerales (calcio, fósforo, potasio, sodio,

magnesio, hierro, etc.); las dispersiones se clasifican según su tamaño, así: dispersiones gruesas y suspensiones (las mayores de 0,001 mm)  $>10^{-3}$ , soluciones coloidales (entre 0,001 y 0,000001 mm)  $10^{-3}$ - $10^{-6}$  y dispersiones iónicas y moleculares (las menores de 0,000001mm) $<10^{-6}$ .

Es importante que el porcentaje de azúcares reductores presente en el jugo sea el más bajo posible, pues cuando se tienen porcentajes superiores a 1%, se incrementa el proceso de inversión de la sacarosa que depende, tanto de la temperatura, el tiempo de permanencia en la hornilla y el pH, como de la cantidad inicial de azúcares reductores.

Un índice de la calidad de jugo es la "pureza", que se define como la relación entre el porcentaje Pol y el porcentaje de sólidos solubles. Si su valor es cercano a 1, el contenido de azúcares reductores y de otros sólidos solubles del jugo es bajo y casi todos los sólidos solubles son sacarosa.

El promedio de pH de 5,36 es típico, siendo deseable aplicar algunas prácticas para aumentar su valor y así reducir la inversión de la sacarosa. Los fosfatos, que se expresan en partes por millón (ppm) de  $P_2O_5$ , presentan un valor promedio muy bueno si se tiene en cuenta que el mínimo para producir panela de calidad es 250 ppm.

La eficiencia de este proceso de extracción se mide entre el peso del jugo extraído y el peso de la caña, este porcentaje oscila entre 58 a 75%, es decir se obtienen entre 580 a 750 kilogramos de jugo por tonelada de caña.

### **3.6.2.3 Prelimpieza**

En el proceso de producción de panela, la prelimpieza de los jugos es la operación que consiste en separar y eliminar por medios físicos y a temperatura ambiente, el material grueso que acompaña al jugo de la caña cuando sale del molino. Este material consiste principalmente de partículas de tierra, arena, hojas y bagacillo, y contiene algunas ceras, grasas, proteínas, vitaminas, gomas, pectinas, taninos y material colorante. Para su separación, es tradicional el uso del pozuelo y de las mallas de filtración; actualmente se recomiendan sistemas de prelimpieza con base en prelimpiadores, como los diseñados por CIMPA.

Para mejorar la turbidez del jugo se someten los jugos a filtración. Se obtiene así una panela con un contenido mucho menor de impurezas y de mejor calidad, para esto se utiliza una malla a la salida del molino; esta malla, en la mayoría de los casos, sólo retiene las impurezas mayores y se satura rápidamente.

El prelimpiador retiene por precipitación, una importante proporción de los sólidos contenidos en el jugo de caña, como son las partículas de tierra, lodo y arena; simultáneamente, por flotación, el prelimpiador puede separar las partículas livianas el bagacillo, las hojas, los insectos etc.

Estas impurezas filtrantes se deben retirar varias veces al día durante la molienda, dependiendo de su saturación en la superficie. Se recomienda retirar periódicamente los tapones de los orificios inferiores para recaudar los lodos acumulados en el fondo del prelimpiador.

Es preciso seguir las siguientes recomendaciones:

- cuando el volumen de la molienda es significativo se debe ubicar un segundo prelimpiador a continuación del primero para asegurar una limpieza completa de los jugos.
- El prelimpiador se debe asear siempre al final de la molienda o como mínimo cada 8 horas cuando se trata de moliendas prolongadas, usando para ello agua limpia, luego se añade una lechada de cal concentrada para eliminar aquellos residuos de bacterias que pueden inducir procesos de fermentación en los nuevos jugos que lleguen al prelimpiador.
- Cuando el prelimpiador este en uso no se deben remover las placas retenedoras de impurezas y comprobar que los orificios de evacuación de lodos estén bien cerrados.’
- Se debe cubrir la parte superior de los prelimpiadores para evitar la caída del bagazo u otros residuos de la molienda.

En una prelimpieza minuciosa de los jugos, se elimina más de 70% de las impurezas presentes en los jugos, reduce de forma efectiva la cantidad de

cachaza producida y los volúmenes de aditivos que se suelen usar para mejorar la apariencia de la panela.

#### **3.6.2.4 Clarificación o Limpieza de Jugos**

El jugo que ha pasado por los prelimpiadores llega a una paila denominada "recibidora" en la cual permanece hasta completar la "raya" o "ceba" de trabajo (es decir, hasta alcanzar el límite de su capacidad de almacenamiento máxima); allí los jugos sufren calentamiento desde la temperatura ambiente (24°C), hasta una temperatura aproximada de 65°C. El efecto combinado de la temperatura y el tiempo de residencia en las pailas, en donde se realiza la adición de los agentes floculantes los cuales atrapan las impurezas y las arrastran hacia la superficie formando una apreciable capa sobrenadante de impurezas que se denomina "cachaza" de donde se retiran manualmente con la ayuda de los remellones o cazos.

La limpieza de los jugos ocurre gracias a la acción combinada del calentamiento suministrado por la hornilla y la acción aglutinante de ciertos compuestos naturales, en efecto al macerar las cortezas de algunos árboles como el "Balso mucílagos" con propiedades aglutinantes los sólidos en suspensión se agregan entre si por el proceso de floculación y coagulación y forman una masa homogénea que se conoce como "cachaza" la cual flota sobre el jugo y permite su separación manual.

La floculación es la formación de tales copos causados por el choque de las partículas, que se hallan emulsionadas o en solución coloidal. Precede a la coagulación y consiste en la precipitación de las partículas sólidas las cuales, sin fundirse unas en otras, permanecen aprisionadas en la masa. Puede ser de dos tipos: ortocinética y pericinética. La primera le debe su movimiento a la agitación que las partículas tienen dentro del líquido (movimiento browniano) mientras el segundo debe su movimiento a la energía comunicada al líquido por fuerzas externas como el calor o el remellón.

La coagulación es un cambio físico por la acción de un agente físico como el calor o químico como una sal mineral, ácido o alcohol, en virtud de la cual una sustancia coloidal se agrega y solidifica. Consiste en una serie de reacciones físicas y químicas entre la sustancia adicionada denominada coagulante o aglutinantes y la solución, que dan como resultado la remoción o desestabilización de las fuerzas que mantienen unidas las partículas; se distingue de la floculación en que no es reversible como está.

Aun cuando los jugos de caña poseen en su composición los agentes químicos para que por efecto del calor se presente la floculación y coagulación de algunas de las impurezas, se hace necesario mejorar el proceso de clarificación con la adición de un agente aglutinante. Así se consigue eliminar un alto porcentaje de los sólidos dispersos mediante la

coagulación-floculación de las impurezas presentes en el jugo, por el efecto combinado de la temperatura, el tiempo y el aglutinante.

Se añade al jugo una solución clarificante, la cual se prepara sumergiendo 1 Kg de balzo mucílagos en 8 litros de agua tibia a 50° C hasta obtener un líquido viscoso y se le agregan los 8 litros de solución directamente al jugo por cada 500 litros de jugo cuando este llegue a temperaturas entre 75° y 82°C.

Como consecuencia de la adición de mucílago, cuando los jugos llegan a temperaturas entre 75° y 85°C, se forma en la superficie la llamada 'cachaza negra' -capa inicial de impurezas resultantes-, la cual se retira manualmente y se deposita en unos recipientes llamados pailas 'cachaceras' donde se concentra hasta formar el melote, un subproducto del proceso de elaboración de la panela de mucha utilidad en alimentación animal. Por su parte, los jugos remanentes que quedan en el fondo del recipiente son devueltos al proceso de limpieza en la paila clarificadora.

Conforme avanza el calentamiento de los jugos, se forma una segunda capa conocida como 'cachaza blanca', más liviana que la anterior, que se debe remover con prontitud, puesto que si los jugos alcanzan la ebullición se hace muy difícil retirarla y se diluye en el jugo haciendo la panela susceptible al crecimiento de hongos y levaduras, al mismo tiempo que se reduce de manera significativa su estabilidad y tiempo de almacenamiento. Por lo tanto,

una clarificación adecuada determina en gran parte la calidad final de la panela y su color.

#### **3.6.2.5 Encalado**

El grado de acidez de los jugos es uno de los factores cuyo control es esencial en el proceso de elaboración de la panela; el objetivo es trabajar con un pH que evite el desdoblamiento de la sacarosa (inversión de la sacarosa) y que, al mismo tiempo, no destruya los azúcares reductores presentes, pues esto da origen a compuestos que oscurecen la panela. Para obtener una panela de buena calidad, el porcentaje máximo de azúcares reductores, desde el punto de vista de la dureza, no debe exceder de 8 a 10%.

El principal efecto del uso de la cal en el proceso de elaboración de panela es el control del pH de los jugos, así, en la última fase de la limpieza se adiciona cal con el objeto de elevar el pH de los jugos aprovechando también sus propiedades coagulantes.

Por esta razón, sólo se debe añadir estrictamente la cantidad de cal suficiente para neutralizar la acción de los ácidos orgánicos contenidos originalmente en los jugos y para mejorar el punto de panela. Los mejores resultados se han obtenido con pH cercanos a 5.8, acidez en la cual se previene la formación de azúcares reductores y ayuda a la clarificación de los



jugos porque hace flotar la materia orgánica. Un exceso de cal es perjudicial, pues cuando se encala a pH superiores a 6,0 se presenta un marcado oscurecimiento de la panela con baja aceptación en el mercado. Por el contrario, una deficiente adición de cal favorece el incremento de azúcares invertidos en el producto final, lo que estimula su contaminación por hongos y reduce su vida útil. A fin de facilitar su disolución en los jugos, el diámetro de las partículas de cal (su granulometría) debe ser fino.

El encalado se debe hacer en forma de lechada de cal, es decir, preparando una suspensión de cal apagada en agua o en el mismo jugo en concentraciones de 12 a 15 grados Baumé (100 a 150 gramos de cal por litro de agua).

Si se observa un incremento gradual del pH del jugo alcalinizado, así como el asentamiento de materiales lodosos en el agua de panela, es indicio que se está usando cal de mala calidad, sobrecalcinada o muerta, cuyas partículas se hidratan muy lentamente

#### **3.6.2.6 Evaporación y concentración**

Terminada la clarificación, se inicia la fase de evaporación del agua y concentración de los jugos en pailas destinadas a tal fin (hasta tres, dependiendo del volumen de jugo que es necesario concentrar); se persigue

aumentar la concentración de sólidos (azúcares) en los jugos para hacer factibles la consolidación y el moldeo de la panela. Cuando los jugos alcanzan un contenido de sólidos solubles cercano a los 70°B (grados Brix), adquieren el nombre de "mieles" y se inicia la fase de concentración.

En este punto se adiciona el cebo que cumplen funciones de lubricantes y antiespumantes y se adiciona la tintura vegetal.

La concentración finaliza cuando se alcanza el "punto de panela", el cual se logra a temperaturas entre 118° C y 120°C, con un contenido de sólidos solubles de 88 a 94°B.

#### **3.6.2.7 Punteo**

Como se ha dicho, el "punto de panela" es el estado que presentan las mieles cuando adquieren una serie de características físicas que permiten retirarlas de la hornilla para dar lugar a las operaciones de punteo y batido; merced a estos procesos, en las mieles se desarrollan las características de presentación propias de la panela, ya sea mediante el moldeo u otro proceso de finalización del producto.

A falta de instrumentos de control idóneos, en los trapiches se recurre a la observación visual de la aparición de ciertas características físicas y organolépticas que dependen en gran manera de la experiencia del operario para reconocerlas y que varían de acuerdo con la experiencia acumulada en cada región.

Una de las manifestaciones del punto de la panela se da cuando, al tomar una muestra de la miel en proceso de evaporación, ésta presenta una consistencia cristalina y, a la vez, una gran fragilidad, características que se detectan mediante un "sonido claro" que ocurre al lanzar una pequeña parte de la muestra de miel enfriada contra la falca metálica de las pailas o contra el techo de zinc del trapiche. Este mismo tipo de consistencia se detecta introduciendo la muestra caliente en agua fría o tomándola directamente de las pailas con un dedo humedecido para luego evaluar su fragilidad y limpieza de quebrado.

En otras ocasiones, las propiedades físicas determinantes del punto de panela se valoran de acuerdo con la viscosidad y la adherencia de las mieles, las cuales el operario evalúa "a ojo" mediante la velocidad de escurrimiento de éstas sobre la falca de la paila o en el mismo remellón o cazo. Otra característica del punto de panela muy usada es la formación de grandes burbujas o películas muy finas y transparentes que, en su conjunto, se denominan "pañuelo".

El punto de panela depende principalmente de la concentración de los sólidos solubles (grados Brix) y de la pureza, es decir, el contenido de sacarosa de las mieles con relación al Brix. La pureza generalmente se expresa en porcentaje, pero también se puede presentar en forma decimal.

Entre lotes de panela con el mismo Brix, será más dura y de mayor finura aquella que posea una pureza o concentración de sacarosa más alta.

Debe contarse con la suficiente precisión y pericia para determinar el "punto de miel", ya que si los jugos o mieles se sacan de las pailas evaporadoras hacia la paila punteadora a muy alta temperatura, se presentará una caramelización de los azúcares con el consecuente oscurecimiento de la panela o mieles. En caso contrario, se dificultará la solidificación. Cuando se está produciendo miel es muy importante obtener el punto adecuado. Para la determinación del punto final se requiere de equipos de alta precisión y rapidez. Para la panela, el punto de logra entre 118°C y 120°C, que corresponden a una concentración de sólidos solubles de 88° a 94° Brix.

#### **3.6.2.8 Batido**

En el batido es importante tener en consideración que el producto obtenido durante el punteo se halla libre de contaminación microbológica. Se debe aislar esta etapa totalmente de las anteriores y mantener el máximo de cuidado para no contaminar el producto y con ello disminuir su vida útil. Para esta etapa es importante contar con cuarto de moldeo, que impida el paso de la humedad propia del área de procesos y permita ejercer mejor control higiénico.

La batea es un recipiente en donde se depositan y agitan vigorosamente las mieles cuando éstas alcanzan el "punto de panela" y se sacan de la hornilla. El propósito del batido es modificar la estructura y la textura de las mieles, y reducir su capacidad de adherencia. Al incorporar aire a las mieles durante el batido, los cristales de sacarosa crecen y adquieren porosidad, de forma que cuando la panela se enfría, asume su característica de sólido compacto. Al mismo tiempo, la densidad de las mieles se reduce en un valor entre 1,5 y 1,34 g/cc en la panela. En la región panelera oriental se baten puntos que pesan entre 60 y 120 kg.

Así, el batido es una acción de agitado intensivo e intermitente de las mieles que se efectúa mediante una pala de madera, operación que demora en total entre 10 y 15 minutos. Después de un período de agitación inicial de unos 3 a 4 minutos, las mieles se dejan en reposo y, merced al aire incorporado, comienzan a crecer en la batea hasta casi desbordarse, siendo necesario reiniciar la agitación. Este proceso se repite 2 o 3 veces. El tiempo de batido y la altura (volumen) alcanzada por las mieles depende del "grano", el cual básicamente se relaciona con el Brix y la pureza de las mieles.

Es importante no rehumedecer la panela, este procedimiento es innecesario, causa desperdicio de energía en la hornilla y eleva el contenido de humedad de la panela a niveles superiores de 8%, factor que reduce el período de

almacenamiento de la panela e impide posibles exportaciones por el desarrollo acelerado de microorganismos que alteran la calidad de la panela.

#### **3.6.2.9 Moldeo de la Panela**

En esta etapa se da forma a la masa de miel con la ayuda de moldes en el cuarto de moldeo.

El moldeo se realiza en lotes de 80 a 200 panelas en las denominadas "gaveras" o moldes múltiples previamente limpios; la panela se solidifica y adquiere su forma definitiva.

#### **3.6.2.10 Empaque y almacenamiento de la panela**

Una vez se ha solidificado la panela y se encuentre fría se procede a empacarla en plástico termoplast con etiqueta y se sella. La panela no se debe empacar en caliente, ni colocarse para su enfriamiento o empaque en un sitio desaseado.

El empaque individual tiene como fin proteger el producto ante el manipuleo, acción del medio ambiente y condiciones climáticas de almacenamiento así como identificar la industria "PANELA LA PERLA DEL FONES", el producto y propiedades nutricionales y hacerlo atractivo al consumidor.

Posteriormente se procede al embalaje en cajas de cartón y se debe almacenar en un cuarto separado y sin humedad debido a las cualidades giroscópicas de la panela, lo cual significa que absorbe o pierde humedad por su exposición al ambiente produciéndose cambios de color, ablandamiento y disminución de la sacarosa, condiciones aptas para la contaminación de microorganismos.

### **3.8. REQUISITOS Y CARACTERISTICAS DE LA PANELA**

La panela es un producto alimenticio, obtenido a partir del proceso de evaporación de los jugos de la caña de azúcar. Se utiliza como bebida o como edulcorante.

La panela posee principalmente tres azúcares importantes para la dieta humana: dos monosacáridos (la glucosa y la fructosa), y la sacarosa, un disacárido. Los azúcares son sustancias que se caracterizan por su sabor dulce, están presentes en las frutas, sorgo, maíz, la remolacha, la caña, y en otros productos naturales como la miel de abejas. Igualmente se encuentran en productos no naturales

Los azúcares son compuestos químicos que se disuelven en agua con facilidad, son incoloros e inodoros y se aíslan a partir de fuentes naturales, por lo que se les dio el nombre de carbohidratos.

### 3.8.1. Requisitos Fisicoquímicos

CUADRO 20. REQUISITOS FISICOQUÍMICOS

REQUISITOS		MAXIMO
Azucares reductores, expresados en glucosa, en %	5,5	
azucares no reductores expresados en sacarosa, en %		8,3
Proteínas, en % ( N * 6,25)	0,2	
Cenizas, en %	0,8	
Humedad, en %		9
Plomo expresado con pb en mg/Kg.		0,2
Arsénico expresado como As en mg/Kg.		0,1
SO2	NEGATIVO	
Colorantes	NEGATIVO	

FUENTE: RESOLUCIÓN 002284 DEL 27 DE JUNIO DE 1995

### 3.8.2 Requisitos de la clasificación

CUADRO 21. REQUISITOS DE LA CLASIFICACIÓN

CALIDAD 1mm	MATERIAS EXTRANAS			
	SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN 9R/1009. (MAXIMO) 3MM.	NUMERO DE DEFECTOS (MAXIMO) 100 g.		
		De 0 mm a 5mm	De 1.1 mm a	De 3.1 mm a
Extra	0.1	2	1	0
Corriente	10	6	3	3

FUENTE: RESOLUCIÓN 002284 DEL 27 DE JUNIO DE 1995

### 3.8.3 Requisitos Microbiológicos

CUADRO 22. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

REQUISITOS	n	m	M	c
Recuento de hongos y levaduras /g	3	200	500	2

FUENTE: RESOLUCIÓN 002284 DEL 27 DE JUNIO DE 1995



n = Numero de muestras que se van a examinar.

m = índice máximo permitido para buena calidad.

C = Numero máximo de muestra permisibles entre m y M.

M = Índice max. De muestras permisibles con resultados entre m y M.

### 3.8.4 Requisitos químicos

CUADRO 23. COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LA PANELA

COMPONENTES	PORCENTAJE
HUMEDAD	9,25
SACAROSA	80,276
REDUCTORES	7,8
CENIZAS	1,04
FIBRA	0,236
GRASA	0,14
PROTEINA	0,74
SODIO	0,15
POTASIO	0,06
FÓSFORO	0,05
CALCIO	0,201
MAGNESIO	0,046
HIERRO(550 NM)	0,011
COLOR	63,546
PORCENTAJE TURBIEDAD(620nm)	37,42

FUENTE: CIMPA

CUADRO 24. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE 100 G DE PANELA

COMPONENTES	%
Agua	12.30
Proteínas	0.50
Grasas	0.10
Carbohidratos	86.00
Cenizas	1.10

FUENTE: CIMPA

### **3.8.6. Condiciones generales**

- La panela debe estar libre de materias, olores y sabores extraños, verdeamientos y no puede estar fermentada. Dosificación adecuada de la cal.
- En la elaboración de la panela no se permite el uso de hidrosulfito de sodio, u otras sustancias químicas con propiedades blanqueadoras.
- En la elaboración de la panela no se permite el uso de ningún tipo de colorantes ni sustancias tóxicas.
- En la elaboración de la panela no se permite el uso de azúcar.
- En la elaboración de la panela no se permite el uso de mieles procedentes de sitios diferentes a trapiches paneleros.

### **3.9 SUBPRODUCTOS DEL PROCESO**

Del proceso de molienda se obtiene el bagazo que es utilizado luego de un secado natural, como combustible en la hornilla para generar las temperaturas necesarias durante el proceso. El bagazo obtenido se denomina "bagazo verde" por su humedad, usualmente entre 50 y 60%, la cual depende del grado de extracción del molino. Este bagazo se lleva a las bagaceras donde se almacena hasta lograr una humedad inferior a 30%, valor necesario en la mayoría de las cámaras de combustión de las hornillas para poder utilizarlo. Además de servir como fuente energética, el bagazo se

puede hidrolizar para usarlo como fuente de fibra en la nutrición animal.

Del proceso de limpieza de los jugos se obtienen una nata de color café oscura conocida comúnmente como cachaza, que se utiliza bien sea en forma líquida para alimentar el ganado mular o caballar y en forma semisólida (melote) complementada con salvado o concentrado para alimento de cerdos, gallinas etc

### **3.10. NORMAS LEGALES VIGENTES PARA LA FABRICACIÓN DE PANELA**

El marco legal que ampara el sector alimentario está conformado por leyes, resoluciones y normas que se encargan de reglamentar aspectos relacionados con el proceso, distribución y venta de alimentos.

El producto se reglamenta por el decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997 en los títulos I y II (capítulos I al VII). Resolución Número 000495 por la cual reglamenta el trámite y expedición del carné de manipulador de alimentos, y la resolución No. 002284 del 27 de Junio de 1995 por la cual se dictan medidas de carácter sanitario sobre la producción, elaboración y comercialización de la panela.

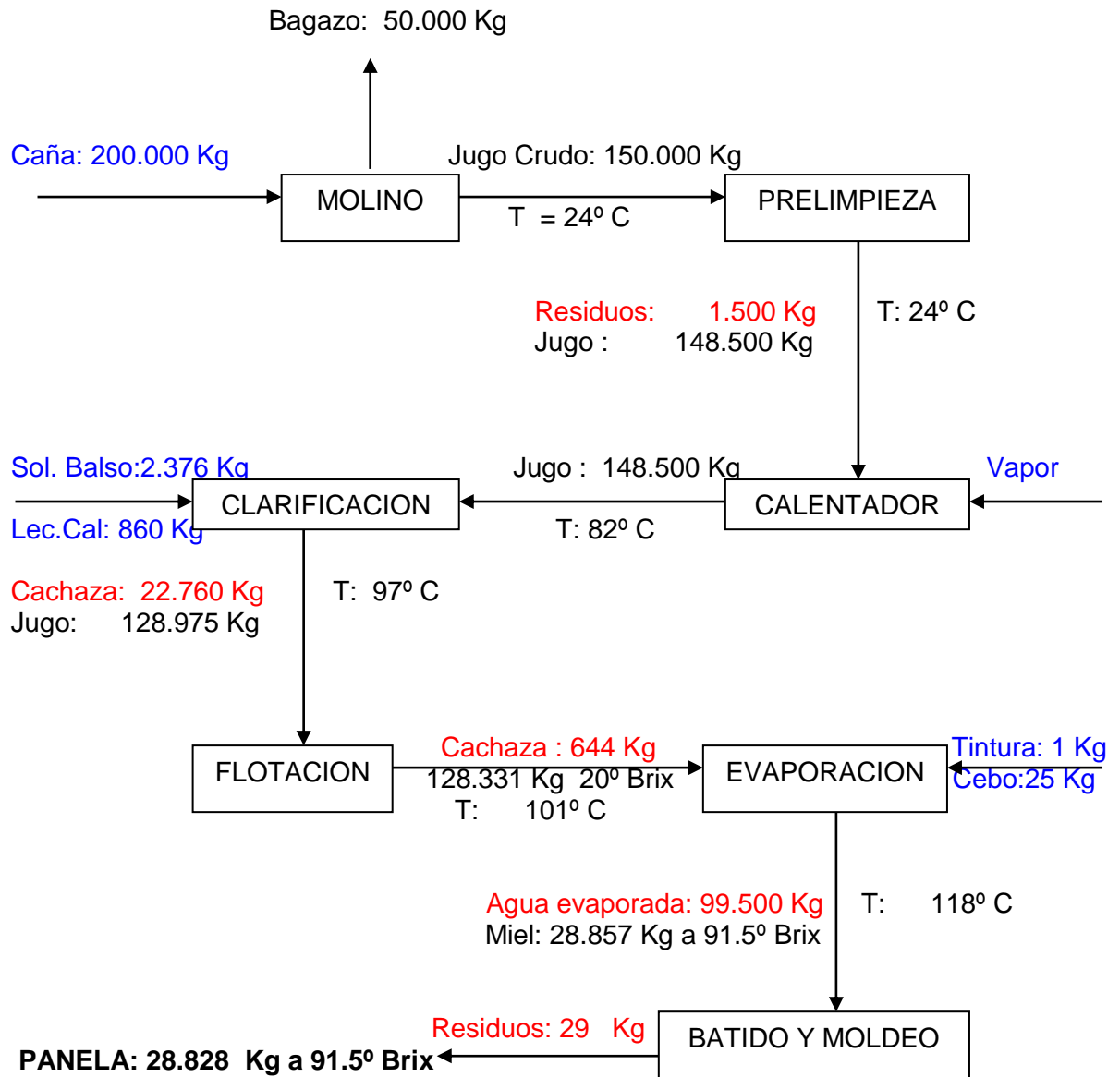
Por virtud del art. 567 de la ley 09 de 1979, el Ministerio de Salud puede eximir del cumplimiento del requisito de Licencia Sanitaria de funcionamiento a cuyos establecimientos según actividad no lo requieran y que los TRAPICHES no son fábricas de alimentos, sino establecimientos dedicados a una actividad artesanal que no requieren licencia sanitaria de funcionamiento, sino que deben someterse a un régimen especial para efectos de su inscripción y control sanitario en los términos previstos en la ley 40 de 1990.

### **3.11 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN**

Se procesaran mensualmente de 57.600 Lb de panela (28.800 Kg) equivalentes a 1.850 cajas, 1450 cajas de 32 unidades de 500 gr y 400 cajas de 40 unidades de 350 gr.

### 3.12 BALANCE DE MATERIALES Y ENERGIA

FIGURA 16. BALANCE DE MATERIALES



- Peso de entrada

Kg Caña de Azúcar	=	200.000
Kg Solución de balso	=	2.376
Kg Lechada de cal	=	860
Kg tintura Vegetal	=	1
Kg Cebo	=	25
 Total Peso de entrada	=	 203.262 Kg

- Mermas en el proceso:

Merma Molino	=	50.000
Merma Prelimpieza	=	1.500
Merma Clarificación	=	22.760
Merma Flotación	=	644
Merma Evaporación	=	99.500
Merma Batido y moldeo	=	29

Total mermas en el proceso = 174.433 Kg

Total peso de entrada -Total mermas en el proceso = Peso final producto

203.262 Kg - 174.933 Kg = 28.828 Kg

Rendimiento Proceso =  $\frac{\text{Peso final del producto}}{\text{Peso inicial de la mezcla}} \times 100 = \frac{28.828 \text{ Kg}}{203.262 \text{ Kg}} \times 100$

**Rendimiento del Proceso = 14.18%**

La formula completa de la capacidad del molino según hugot:

$$C: 0.55 \frac{Cn I. D2 N}{F}$$

C: Capacidad de la batería en TCH “Toneladas por hora de caña”

F: Fibra de caña en relación a la unidad.

C: Coeficiente relativo a los aparatos de preparación.

N: Números de cilindros de la batería

n: Velocidad de rotación de los cilindros RPM

L: Longitud de los cilindros en metros.

D: Diámetros de los cilindros en metros.

Si se toma según hugot:

C: 1.15

F: 0.125

n: 5 RPM

Tamaño del Molino Diámetro y long De la masa (plg)	Tamaño del trabajo	Anchos entre centros Chumaceras (plg)
18x30	9x12	49
23x38	12x14	52
25x43	12x15	66
30x54	14x26	91
33x60	16x30	90

Se toma el menor diámetro y longitud por lo tanto L: 0.70 mts y D: 0.45 mts.

Se asume un 3 de 3 molinos con 3 cilindros cada uno para un N:9.

De lo anterior se tiene un C: 11.68 TCH

Si se asume una eficiencia del 75% de extracción se tiene 7500 kg/h de jugo de caña y 2500 kg/h de bagazo se necesita una potencia de 30 h.p.

La capacidad calorífica de las soluciones azucaradas esta dada aproximadamente  $C = 1 - 0.006 B$  B: brix de la solución.

Si se tiene un brix: 16 se obtiene C: 0.904

La superficie de la calentacion esta dada por la relación

$$S = \frac{PC}{K} \qquad LN = \frac{T - T_0}{T - G}$$

S: Superficie de calentamiento Jm<sup>2</sup>

P: Peso del jugo al calentar Kg/h

C: Calor especifico del jugo

T: Temperatura del vapor del calentamiento ° C

To: Temperatura de entrada del jugo frío ° C



t: Temperatura de salida del jugo ° C

K: Coeficiente de transmisión de calor en Kcal/m<sup>2</sup>

La temperatura del vapor es de T:120° C, procedente del primer efecto, con lo cual K: 500 Kcal/m<sup>2</sup>.h, oC.

La alimentación del sedimentador es compuesta por:

7500 kg/h de jugo

43.85 kg/h de lechada

8 kg/h de fosfato

Luego el peso total del volumen es de 7.551,85 kg/h.

Se trabaja a condiciones normales entre ellas 675 Mm, Hg. O un atm de presión y a temperatura normal de 24° C.

La capacidad total de la batería decantadores en m<sup>3</sup> y se calcula.

$$V_o = C/4 \quad V= 1.25 Cf. + 2V$$

$$V= 1.25 Cf. + C/2$$

Donde V, capacidad total de la batería de decantadores de 30 m<sup>3</sup>

C: Capacidad de la fabrica TCH

T: Tiempo de decantadores en horas

Por tanto T: 2 horas.

La clarificación debe ser aislado para evitar la perdida de calor, por lo tanto se estima que el jugo sale a 97° C.

Por la imposibilidad de calcular la cantidad de cachaza retirada se sugiere que el 80-90% del jugo tratado, en este caso se toma el 85% para que todo el proceso de clarificación, el jugo a tratar en el calificador flotador será de:

$$7.551,85 \text{ Log/h} \times 0.85 = 6.419 \text{ Kg/h}$$

Por lo tanto cachaza será de 1.132,65 Kg/h

La cantidad de extracto mucílago que se debe añadir se toma como 8 litros por cada 500 litros de guarapo a tratar:

	Valor K (Kcal. / H.º C)
Calentadores con vapor de escape	225-1127
Calentador con vapor de 1 efecto	212-1080
Calentador con vapor de 2 efecto	201-630
Calentador con vapor de 3 efecto	129-616
Calentador con vapor de 4 efecto	276-517

Con lo cual el valor es de 5-22 m<sup>3</sup>.

Clarificador superpuesto es entonces de 3 mts. Siendo la bandeja inferior en donde se concentra la cachaza 1.4 veces mas de la superior, el área de

ayuntamiento por cada comportamiento es de 0. m2/ tch. Como la molienda se calcula o se toma como punto de referencia de 10 tch, el clarificador debe tener una base de:

$$0.5 \text{ m}^2/\text{tch} \quad \times \quad 10 \text{ tch} = 5 \text{ m}^2$$

O sea que el diámetro es de 2.52 mts.

Cantidad de extracto adicionado.

$$\text{We: } \frac{6419 \text{ Kg de jugo}}{\text{Hora}} \times \frac{8 \text{ litro de extracto}}{1.05 \times 500 \text{ litros}} = 97,8 \text{ kg de extracto/hora}$$

Luego la masa total a tratar en el flotador será de 6.516,8 Kg/h

Con una masa de 6.516,8 Kg/h y toma una densidad de 1.06 Kg/h

Luego la capacidad será:

$$\frac{6.516,8 \text{ kg/h}}{1.06 \text{ kg/h}} = 6.147,92 \text{ litros/h}$$

Si se asume un tiempo de residencia de 0.5 hora se tiene un volumen igual a:

$$V: Q \times T$$

$$V: 6.147,92 \times 0.5 \text{ h}$$

$$V: 3073 \text{ litros} = 3.07 \text{ m}^3$$

El volumen de un tronco de caña es:

$$V: \frac{11 d^2 h}{4} \frac{-1}{3} (D-d) \frac{11}{4}$$

d: 1.05 litros/hora

D: 0.008 metros                      Volumen en metros

h: 2.63 metros                      5.70

El jarabe se concentra de 20 a 81.5 brix.

En esta etapa se le agrega una cantidad de cebo y tintura, la cual es insignificante con la cantidad de jugo a concentrar; por lo tanto no se tendrá en cuenta; se va calentar hasta 118-120° C

Es una evaporación abierta se retira 817,36 Kg de agua/m<sup>3</sup> de jugo

$$\text{Agua evaporable} = \frac{817.36 \times 6.516,8}{1.06 \times 1000} = 5.025 \text{ Kg de agua}$$

$$\text{Agua evaporada} = 5.025 \text{ kg/hora}$$

$$\text{Jugo concentrado} = 1.491 \text{ Kg/hora}$$

El jugo que alimenta al evaporador trae una concentración de 20° C Brix a la cual corresponde una densidad de 1.06 kg/lt

Luego la capacidad Q será igual a:

$$Q = 1.491 \text{ Kg/h} \left( \frac{1}{1.06 \text{ Kg/lit}} \right)$$

$$Q = 1.406 \text{ Lt/h}$$

Si se toma un tiempo de residencia de 0.3 horas se tiene un volumen de:

$$V: 1406 \text{ lt/hora} \times 0.3 \text{ hora} \quad V: 424,8 \quad = \quad 0.4248 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen dado} \quad V: \frac{11 d^2 h}{4} \frac{+1}{3} \quad (D-d)^2 \frac{11}{4}$$

$$d: 0.08 \text{ mts}$$

$$D: 1.77 \text{ mts}$$

$$H: 2.21 \text{ mt}$$

## **4. ESTUDIO ORGANIZATIVO**

### **4.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA**

La organización de una empresa es una función administrativa que permite la integración y coordinación de todas y cada una de las actividades, realizadas por los integrantes de una empresa, con el propósito inmediato de obtener el máximo aprovechamiento de los recursos, en pos de la consecución de los objetivos.

En la organización formal, se considera que entre mayor grado de formalización existe en la estructura de una empresa, se podrán conocer con mayor claridad los límites de las decisiones que dentro de ella se tomen. A su mismo se podrán establecer el margen de responsabilidad y la amplitud del área de acción de los individuos.

El alcance de los logros de las metas de PANELA LA PERLA DEL FONCE deben estar apoyado por los principios de una eficaz organización formal, para lo cual se debe tener en cuenta el principio de la unidad del objetivo y el de la eficiencia.

#### 4.1.1 Esquema Organizativo

Regidos en la anterior conceptualización y principios del campo de “PANELA LA PERLA DEL FONCE” se determina la organización de la empresa la cual es posible a través de la integración de su estructura, basada en la división del trabajo y de las responsabilidades, la escala de autoridad, distribución de funciones y competencia.

Esta estructura se divide en secciones de: Producción, Financiera y Comercial, las cuales dependen directamente de la Gerencia, la estructura planteada permitirá responder a unos objetivos determinados e igualmente, facilitará obtener mayores logros con mínimos costos, desarrollar funciones específicas, organizar las actividades como un equipo interrelacionado, hacer planes lógicos donde se prevea la inestabilidad y continuidad de la organización y mantener la autoridad.

El tipo de organización de **PANELA LA PERLA DEL FONCE EMPRESA UNIPERSONAL** se presenta a continuación generalmente representada por un organigrama:

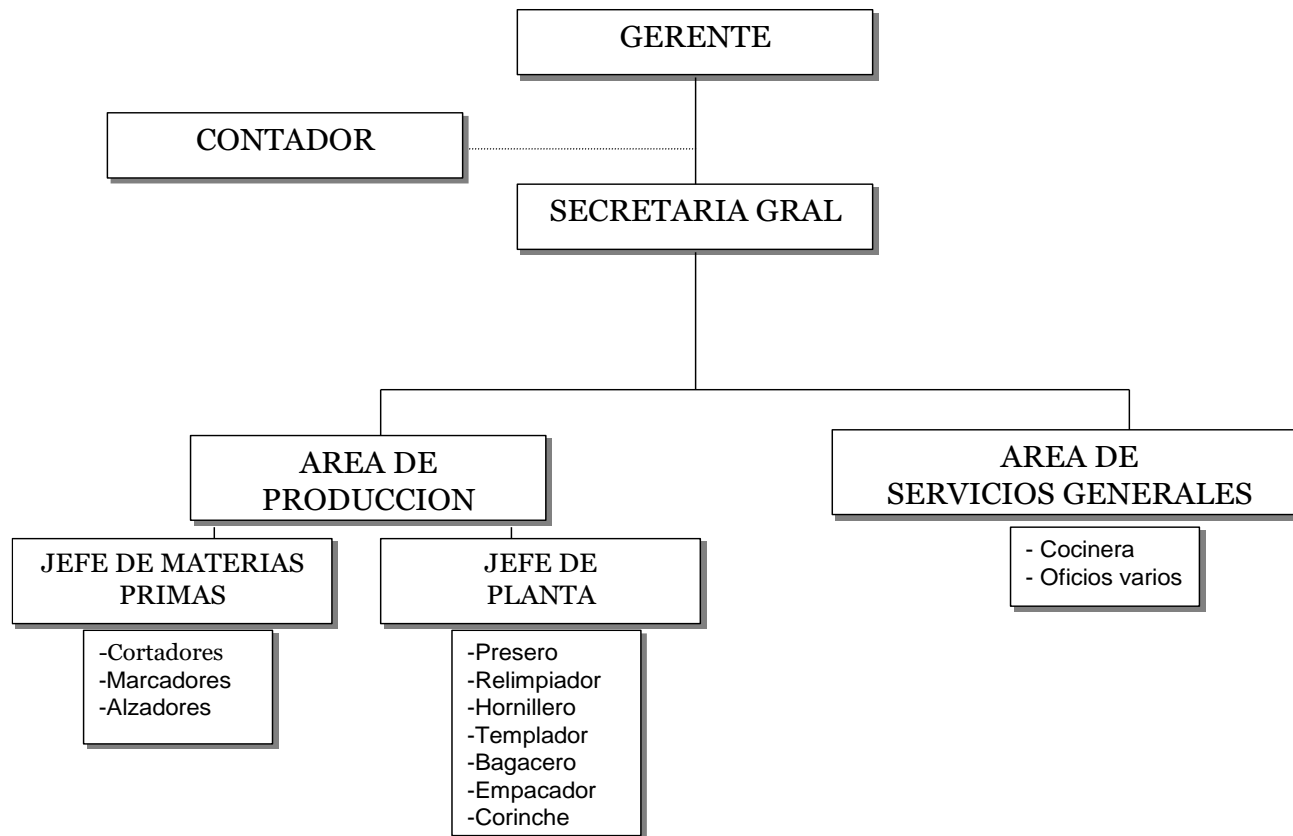


FIGURA 17. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA "PANELA LA PERLA DEL FONCE"



## **4.1.2 Funciones del Personal**

### **4.1.2.1 Área Administrativa Y Financiera**

El área administrativa y financiera estará a cargo de:

#### **Gerente**

Es el propietario y el representante legal y la primera autoridad ejecutiva de la microempresa, por tal motivo el propietario de esta. Es considerado creador de la unidad económica, en este cargo se encuentra radicado el núcleo de la empresa, debido a su pequeño tamaño; el propietario esta encargado de las funciones de administrador, jefe de ventas, jefe de compras, este a su vez es el encargado de hacer cumplir las normas que sean necesarias para el buen desenvolvimiento de la empresa.

Las funciones del gerente son:

- Cumplir y hacer cumplir las normas legales, estatutarias y reglamentarias vigentes y las decisiones tomadas por este.
- Evaluar y controlar el funcionamiento general de la microempresa tomando las decisiones pertinentes de acuerdo lo conveniente para la microempresa.

- Dirigir todo lo relacionado con la administración de su patrimonio y rentas de la microempresa, vigilando el uso adecuado y su debida conservación.
- Nombra y remueve al personal de la microempresa de acuerdo a su rendimiento con esta.
- Se encarga de distribuir y negociar el producto final.
- Se encarga de suministrar los recursos necesarios a la microempresa ya sea a nivel de accesorias, materia prima a las áreas como; producción o operación, ventas, compras o técnico. Sin olvidar que es un empresa pequeña que se encuentra en pro de su desarrollo.

### **Contador**

El contador publico esta encargado de la fiscalización de la empresa, es decir ejercerá la vigilancia jurídica y contable de todas las actividades sociales.

Las funciones del contador son:

- Cerciorarse de que las operaciones que se celebren o cumplan por cuenta de la empresa se ajusten a las prescripciones de los estatutos.

- Dar oportuna cuenta por escrito al Gerente, según el caso de las irregularidades que ocurran en el funcionamiento de la empresa y en el desarrollo de sus negocios.
- Velar porque se lleven regularmente la contabilidad de la empresa y procurar que se tomen oportunamente las medidas de conservación o seguridad de los mismos.
- Autorizar con su firma cualquier balance que se haga, con su dictamen o informe correspondiente.

### **Secretaria General**

La Secretaria General es considerada el soporte y apoyo principal del gerente, el cual a su vez tiene la obligación de realizar las funciones del auxiliar de contabilidad: el pago de la nomina, registrar los gastos operacionales, compras, ventas, y en si de llevar registrado todos los movimientos contables en los libros correspondientes.

Las Funciones de la Secretaria General son:

- Debe cumplir con las normas y reglamentos establecido por la microempresa.
- Se encarga de transcribir las decisiones tomadas por el gerente, realizar todo lo correspondiente con aspectos de documentos, actas,

parte contable y ser un canal entre los clientes, empleados y proveedores.

- Debe cumplir con las tareas administrativas, es la encargada de descongestionar la gerencia en las operaciones de carácter mas usual pero sin tomar decisiones o tener voto.

#### 4.1.2.2 Área de Producción

##### Jefe De Materias primas

Para hacer posible el buen funcionamiento de la producción de la empresa es necesario que exista un control sobre la materia prima, el jefe de materias primas se encarga de la adquisición total de las materias primas y principalmente de la caña de azúcar, la cual debe ser sometida a un proceso de recolecta. Para la recolecta de la caña de azúcar se cuenta con la distribución del personal en la siguiente manera:

**Cortadores:** Personal encargado de el corte de la caña.

**Alzadores:** Personal que lleva la caña del corte al trapiche.

**Marcadores:** Conocido también con el nombre de descogollador; ya que este tiene dos funciones fundamentales que es la de quitar el cogollo de la caña y la de organizar la caña.

- **Jefe de Planta:** Es la persona mas importante de la empresa, debido que a su mando se encuentra toda la parte de producción y el personal operativo; para hacer posible la obtención final del producto es indispensable que se cuente con el siguiente personal, el cual esta encargado de la producción interna de este:

<b>Presero:</b>	Personal que alimenta el molino con caña.
<b>Relimpiador:</b>	Trapicheros encargados de quitar con el cazo la cachaza de los jugos (relimpiar) y de traspasar la miel de paila en paila.
<b>Templador:</b>	Trapichero que determina el punte de la miel, la saca del ultimo fondo, la bate y la reparte en las gaveras; se dice punteador o mielero en otras partes.
<b>Hornillero:</b>	Trapichero que alimenta la hornilla con combustible (atizador).
<b>Bagacero:</b>	Trapichero encargado de manejar el bagazo; Se llama bagazo verde cuando transporta este del molino a la bagacera, y bagazo seco cuando lleva el bagazo seco de la bagacera a la hornilla.
<b>Corinche:</b>	Ayudante del templador.
<b>Empacador:</b>	Encargado de empacar el producto y llevarlo a la bodega.

#### **4.1.2.3. Área de Servicios Generales**

En esta área se encuentra las funciones de Cocina y aseo de la planta que recaen sobre la cocinera y la persona encargada de los oficios varios.

#### **4.3. ETAPAS DE EJECUCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO**

Es el Programa de trabajo a realizar para el Montaje y puesta en marcha del Proyecto.

Estas actividades se realizaran por: Viviana Monroy Monsalve y fiscalizadas por el Inversionista.

CUADRO 25. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

AÑO \ ACTIVIDAD	2002	2003												2004							
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Realización de los estudios de factibilidad del proyecto																					
Evaluación, sustentación y aprobación del proyecto																					
Consecución de los recursos financieros del proyecto.																					
Tramitación de la documentación legal requerida																					
Adquisición, adecuación y edificación del terreno.																					
Adquisición de recursos: - humanos - Maquin. Equ. - materiales - muebles y enseres																					
Iniciación de operaciones del proyecto																					

FUENTE: AUTOR

## 5. ESTUDIO FINANCIERO

Para hacer posible la viabilidad de un proyecto es fundamental que en el desarrollo de este se haga referencia a la parte financiera, no solo guiándose en las formas existentes en los tiempos de hoy, sino por el contrario haciendo encases en la comprensión e interpretación de las bases en que se esta apoyando para hacer una realidad de el.

Para ello se debe tener en cuenta que los tiempos van cambiando y con el nuestra economía, en la que día a día se ven constantes movimientos con respecto a sus precios, ya que la variable precio es muy flexible a los comportamientos económicos.

Si se analiza el proyecto se puede observar que este consiste en una transformación con una gran inversión de dinero con un largo proceso de ajustes y reformas del cual se podrá obtener un alto porcentaje de rentabilidad y empleo. Teniéndose en cuenta no solo la satisfacción personal sino por el contrario el de una comunidad entera que esta en espera de nuevas propuestas que mejoren la calidad de vida de esta , tanto de los empleados como de los empleadores, y aumente la inversión en los cultivos, para materia prima de la empresa.



El periodo de evaluación del proyecto es de cinco (5) años, empleando el modelo de Precios constantes y según la estimación de la demanda y el tamaño del proyecto fijados en el estudio de mercados y técnico.

Se puede decir que inversión son los recursos necesarios que se destinan para la operación del proyecto. Las reinversiones son los Activos que año a año voy a adquirir para mejorar la planta o el dinero necesario para reinvertir en la empresa.

## **5.1. PRESUPUESTO DE INVERSIONES**

El presupuesto de inversiones se estructura con precios estimados del año 2003.

### **5.1.1 Inversión En Activos Fijos**

Son todos los bienes adquiridos para la operación del proyecto.

### 5.1.1.1 Inversión en Obras físicas

La inversión de obras físicas se simplifica adecuación del terreno donde se instalara la planta. Estas adecuaciones se efectúan en la etapa de ejecución del proyecto (Año 0) y no se proyecta ampliar la infraestructura en la etapa evaluativa del proyecto (5 años siguientes):

CUADRO 26. INVERSIONES EN OBRAS FÍSICAS

<b>INVERSIONES (AÑO 0)</b>	<b>COSTO TOTAL \$</b>
Infraestructura Física	5.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>5.000.000</b>

FUENTE: AUTOR

### 5.1.1.2. Inversión en Maquinaria y equipo

Son las inversiones que se estiman en máquinas, equipos, y herramientas necesarias para la operación del proyecto directamente con la producción.

Se efectúan en la etapa de ejecución del proyecto (Año 0) y se proyecta reinvertir durante la etapa evaluativa del proyecto durante cada año siguiente en los equipos de poca vida útil (5 años siguientes):

CUADRO 27. INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO (Año 0)</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Trapiche (molino 3 masas)	1	15.000.000	15.000.000
Motor diesel (estacionario)	1	5.000.000	5.000.000
Peachimetro	1	800.000	800.000
Motor eléctrico	1	1.500.000	1.500.000
Arrancador de 25 hp	1	700.000	700.000
Baterías de pailas	3	850.000	2.550.000
Batería de bateas	2	200.000	400.000
Prelimpiador	2	200.000	400.000
Hornilla	1	800.000	800.000
Carretilla (acero inoxidable)	1	350.000	350.000
Mesa de madera	1	250.000	250.000
Selladora de calor	1	1.400.000	1.400.000
Balanza	1	500.000	500.000
Sacarímetro	1	200.000	200.000
Termómetros y medidores	1	100.000	100.000
Herramientas de Campo	1	500.000	500.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$30.450.000</b>

FUENTE: AUTOR

CUADRO 28. INVERSIONES EN OTROS EQUIPOS

<b>MAQUINARIA Y EQUIPO (Año 0-5)</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Horqueta metálica	1	20.000	20.000
Horqueta de palo o reno	1	5.000	5.000
Cazo o chajiro	1	9.000	9.000
Barreton	1	6.500	6.500
Gaberas (juego)	3	186.500	559.500
Paño de liencillo	1	170.000	170.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$770.000</b>

FUENTE: AUTOR

### 5.1.1.3 Inversión en Muebles y enseres

Son las inversiones que se estiman en todo los muebles y demás enseres necesarios, se efectúan en el (Año 0) y no se proyecta reinversiones en Muebles y enseres durante la etapa evaluativa del proyecto (5 años siguientes):

CUADRO 29. INVERSIÓN EN MUEBLES Y ENSERES

<b>MUEBLES Y ENSERES</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Enseres cocina	1	500.000	500.000
Enseres dormitorio	1	1.000.000	1.000.000
Extintores	4	50.000	200.000
Equipo de oficina	1	1.500.000	1.500.000
Teléfono-Fax	1	300.000	300.000
Computador	1	2.000.000	2.000.000
Software	1	280.000	280.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$5.780.000</b>

FUENTE: AUTOR

### 5.1.1.4 Inversión en vehículos

La inversión en vehículos son los medios de transporte que la empresa necesita para distribuir o movilizar sus productos.

CUADRO 30. INVERSIÓN EN VEHÍCULOS

<b>VEHÍCULOS (AÑO 0)</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Camioneta	1	14.000.000	14.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$14.000.000</b>

FUENTE: AUTOR

### 5.1.2 Inversiones Pre-Operativas

Contemplan los gastos ocasionados para el montaje y puesta en marcha del proyecto, se efectúan solamente en la etapa de ejecución del proyecto (Año 0) y se amortizan a cinco (5) años. Entre estos están:

CUADRO 31. INVERSIONES PREOPERATIVAS

<b>INVERSIONES AÑO (0)</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Capacitación del personal	1.120.000
Publicidad Inicial	800.000
Legalización	2.500.000
Estudio de factibilidad	1.250.000
Imprevistos (5%)	280.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$5.950.000</b>

FUENTE: AUTOR

### 5.1.3 Inversiones En Capital De Trabajo

Son los recursos en forma de activo corriente (Disponible o efectivo) para el normal funcionamiento del proyecto durante un ciclo productivo, que son recuperables y cuya finalidad es financiar lo equivalente a un mes de

producción y se efectúa solamente en la etapa de ejecución del proyecto (Año 0).

Para calcular el capital de trabajo se utilizo el método del ciclo productivo para 30 días así:

$$ICT = CO (COPD)$$

$$CO \text{ Ciclo operativo} = 30 \text{ días}$$

$$COPD \text{ Costo operativo diario} = \text{Costo operativo mensual} / 30$$

$$COPD \text{ Costo operativo diario} = \$19.090.395 / 30 = \$636.346$$

$$ICT = 30(\$636.346) = \$ \mathbf{19.090.395}$$

Con los datos anteriores se Construye el Presupuesto de Inversiones y Reinversiones:

CUADRO 32. PRESUPUESTO DE INVERSIONES Y REINVERSIONES

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES ACTIVOS FIJOS</b>						
Obras Físicas	5.000.000					
Maquinaria y Equipo	30.450.000					
Otros Equipos	770.000	770.000	770.000	770.000	770.000	770.000
Muebles y Enseres	5.780.000					
Vehículos	14.000.000					
<b>INVERSIONES PRE-OPERATIVOS</b>						
Capacitación del personal	1.120.000					
Publicidad Inicial	800.000					
Legalización	2.500.000					
Estudio de factibilidad	1.250.000					
Imprevistos (5%)	280.000					
<b>INVERSIÓN CAPITAL TRABAJO</b>						
Disponibles	19.090.395					
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>81.040.395</b>	<b>770.000</b>	<b>770.000</b>	<b>770.000</b>	<b>770.000</b>	<b>770.000</b>

FUENTE: AUTOR

## 5.2. PRESUPUESTO DE COSTOS

El presupuesto de costos del proyecto se estructura de la siguiente forma:

### 5.2.1 Costos de producción

Se tienen en cuenta los costos directos y los Costos indirectos que se necesitan para la producción de la panela, anotando que son 7 los días laborales, de jornada continua.

#### 5.2.1.1 Costo de Materias primas

Son los Costos de Materia Prima e insumos necesarios para la producción:

CUADRO 33. COSTOS DE MATERIA PRIMA

<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNIT. \$</b>	<b>COSTO MES \$</b>
<b>CAÑA DE AZUCAR (1 HECTAREA)</b>			
<b>1. ADECUACION DE SUELO</b>			
Rastra	1 pase	35.000	35.000
Cinzel	2 pase	30.000	60.000
Rastrillo	1 pase	25.000	25.000
Trazo	2 jornales	14.000	28.000
Subtotal			\$148.000
<b>2. TRATAMIENTO DE SEMILLA</b>			
Vanodine	2 litros	17.500	35.000
Furadan liquido	1 litro	41.000	41.000



Dithane	1 kilogramo	12.000	12.000
Aplicación	2 jornales	14.000	28.000
Subtotal			\$116.000
<b>3. SIEMBRA</b>			
Semilla	5 toneladas	80.000	400.000
Siembra	10 jornales	14.000	140.000
Subtotal			\$540.000
<b>4. CONTROL DE MALEZAS-QUÍMICOS</b>			
Roundup	2 litros	14.500	29.000
Gramaxone	2 litros	19.000	38.000
Anikil amina	1 litro	17.000	17.000
Karmex	1 kilogramo	18.000	18.000
Triton Act	□ litro	6.000	3.000
Aplicación		14.000	42.000
Limpia con machete manual	5 jornales	14.000	70.000
Limpia de Guadaña – mecánica	1 hectárea	30.000	30.000
Subtotal			\$ 247.000
<b>5. FERTILIZACIÓN</b>			
Análisis de Suelos	1 muestra	48.000	48.000
Cal Dolomítica	7 bultos	6.500	45.500
SFT o DAP	2 bultos	28.000	56.000
Urea	4 bultos	27.000	108.000
Cloruro de Potasio	5 bultos	27.500	137.500
Aplicación	18 bultos	2.000	36.000
Subtotal			\$ 431.000
<b>6. LABORES</b>			
Deshojes	5 Jornales	\$14.000	70.000
Subtotal			\$ 70.000
<b>7. OTROS</b>			
Arrendamiento(terreno)	1 Molienda	200.000	200.000
Asistencia Técnica	Hectárea	80.000	80.000
Administración	Hectárea	120.000	120.000
Imprevistos	Hectárea	200.000	200.000
<b>COSTOS CAÑA DE AZUCAR</b>			<b>\$ 3.950.000</b>
CAL	4 arrobas	8.000	<b>32.000</b>
CEBO FILTRADO	2 arrobas	10.000	<b>20.000</b>
TINTURA VEGETAL	2 libras	20.000	<b>40.000</b>
BALSO MUCÍLAGOS GRANULADO	2 libras	15.000	<b>30.000</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$4.072.000</b>

FUENTE: AUTOR

CUADRO 34. PRESUPUESTO ANUAL DE MATERIAS PRIMAS

<b>COSTO ANUAL</b>	<b>1</b>	<b>2*</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Caña de azúcar	47.400.000	52.140.000	56.880.000	61.620.000	66.360.000
Cal	384.000	422.400	460.800	499.200	537.600
Cebo filtrado	240.000	264.000	288.000	312.000	336.000
Tintura vegetal	480.000	528.000	576.000	624.000	672.000
Balzo mucílagos	360.000	396.000	432.000	468.000	504.000
<b>TOTAL</b>	<b>48.864.000</b>	<b>53.750.400</b>	<b>58.636.800</b>	<b>63.523.200</b>	<b>68.409.600</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

### 5.2.1.2 Costos de mano de obra

Son los costos del Personal Directo e indirecto necesario para la producción.

CUADRO 35. COSTOS DE MANO DE OBRA DE PRODUCCION

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANT</b>	<b>JORNAL</b>	<b>SALARIO</b>	<b>PRESTACION</b>	<b>COSTO MES \$</b>
Jefe de M.P.	1		500.000	261.505	761.505
Jefe de Planta	1		500.000	261.505	761.505
Presero	2	400.000			400.000
Relimpiador	2	400.000			400.000
Hornillero	2	400.000			400.000
Bagacero	2	400.000			400.000
Empacador	2	400.000			400.000
Corinche	2	400.000			400.000
Templador	2	400.000			400.000
Cortadores	5	675.000			675.000
Alzadores	6	900.000			900.000
Marcadores	3	450.000			450.000
Palmeros	3	225.000			225.000
<b>TOTAL</b>		<b>5.050.000</b>	<b>1.000.000</b>	<b>523.010</b>	<b>\$6.573.010</b>

FUENTE: AUTOR

CUADRO 36. PRESUPUESTO ANUAL DE MANO DE OBRA DE PRODUCCION

<b>COSTO ANUAL</b>	<b>1</b>	<b>2*</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Jornal	60.600.000	66.660.000	72.720.000	78.780.000	84.840.000
Salario	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
Prestaciones	6.276.120	6.276.120	6.276.120	6.276.120	6.276.120
<b>TOTAL</b>	<b>78.876.120</b>	<b>84.936.120</b>	<b>90.996.120</b>	<b>97.056.120</b>	<b>103.116.120</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

### 5.2.1.3 Costos de servicios públicos

Son los costos de servicios directos e indirectos necesarios para la producción

CUADRO 37. COSTOS DE SERVICIOS

<b>SERVICIOS</b>	<b>UNIDAD MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO \$</b>	<b>COSTO MES \$</b>
Agua	M3	50	200	10.000
Aseo y Alcantarillado	Mensual	1	12.000	12.000
Energía eléctrica	Kw/hora	2070	170	351.900
Teléfono	Mensual	1	45.000	45.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$418.900</b>

FUENTE: AUTOR

CUADRO 38. PRESUPUESTO ANUAL DE SERVICIOS

<b>COSTO ANUAL</b>	<b>1</b>	<b>2*</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Agua	120.000	132.000	144.000	156.000	168.000
Aseo y Alcan.	144.000	158.400	172.800	187.200	201.600
Energía Elec.	4.222.800	4.645.080	5.067.360	5.489.640	5.911.920
Teléfono	540.000	594.000	648.000	702.000	756.000
<b>TOTAL</b>	<b>5.026.800</b>	<b>5.529.480</b>	<b>6.032.160</b>	<b>6.534.840</b>	<b>7.037.520</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

#### 5.2.1.4 Otros costos de producción

Son otros costos como el empaque, el embalaje, el combustible y mantenimiento utilizado en la maquinaria y equipo para la producción.

CUADRO 39. OTROS COSTOS DE PRODUCCIÓN

<b>OTROS COSTOS</b>	<b>COSTO MES \$</b>
Arrendamiento (Terreno Planta)	450.000
Empaque/Etiqueta	936.000
Embalaje	682.500
Combustible	160.000
Mantenimiento	100.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$2.328.500</b>

FUENTE: AUTOR

CUADRO 40. PRESUPUESTO ANUAL DE OTROS COSTOS DE PRODUCCIÓN

<b>COSTO ANUAL</b>	<b>1</b>	<b>2*</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Arrendamiento	5.400.000	5.400.000	5.400.000	5.400.000	5.400.000
Empaque/Etiqueta	11.232.000	12.355.200	13.478.400	14.601.600	15.724.800
Embalaje	8.190.000	9.009.000	9.828.000	10.647.000	11.466.000
Combustible	1.920.000	2.112.000	2.304.000	2.496.000	2.688.000
Mantenimiento	1.200.000	1.320.000	1.440.000	1.560.000	1.680.000
<b>TOTAL</b>	<b>27.942.000</b>	<b>30.196.200</b>	<b>32.450.400</b>	<b>34.704.600</b>	<b>36.958.800</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

#### 5.2.2 Costos de Administración, mercadeo y Servicios Generales

Son los costos involucrados en la administración, mercadeo y servicios generales del trapiche.

### 5.2.2.1 Costos de publicidad

Son los costos necesarios para promocionar y desarrollar la publicidad del producto

CUADRO 41. COSTOS DE MERCADEO Y PUBLICIDAD

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>
Publicidad	700.000
<b>TOTAL</b>	<b>700.000</b>

FUENTE: EL AUTOR

CUADRO 42. PRESUPUESTO DE MERCADEO Y PUBLICIDAD

<b>COSTO ANUAL</b>	<b>1</b>	<b>2*</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Publicidad	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000
<b>TOTAL</b>	<b>8.400.000</b>	<b>8.400.000</b>	<b>8.400.000</b>	<b>8.400.000</b>	<b>8.400.000</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

### 5.2.2.2 Costos de Mano de Obra

Son los costos del Personal Directo necesario para la Administración, mercadeo y servicios generales

CUADRO 43. COSTOS DE MANO DE OBRA EN ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS  
GENERALES

MANO DE OBRA	CANT	SALARIO \$	PRESTACIONES SOCIALES \$	COSTO MES \$
Gerente	1	1.000.000	523.810	1.523.810
Contador	1	500.000	0	500.000
Secretaria General	1	332.000	219.586	551.586
Cocinera	1	332.000	219.586	551.586
Oficios varios	1	332.000	219.586	551.586
<b>TOTAL</b>		<b>\$2.496.000</b>	<b>\$1.182.568</b>	<b>\$3.678.568</b>

FUENTE: EL AUTOR

CUADRO 44. PRESUPUESTO ANUAL DE MANO DE OBRA EN ADMINISTRACIÓN Y  
SERVICIOS GENERALES

COSTO ANUAL	1	2*	3	4	5
Salario	29.952.000	29.952.000	29.952.000	29.952.000	29.952.000
Prestaciones	14.190.816	14.190.816	14.190.816	14.190.816	14.190.816
<b>TOTAL</b>	<b>44.142.816</b>	<b>44.142.816</b>	<b>44.142.816</b>	<b>44.142.816</b>	<b>44.142.816</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

### 5.2.2.3 Otros costos de Administración, mercadeo y Servicios generales

Son otros costos necesarios para la Administración, mercadeo y ventas.

Entre estos se tienen los siguientes:

CUADRO 45. OTROS COSTOS DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES

CONCEPTO	VALOR MES \$
Útiles de oficina	100.000
Elementos de aseo	50.000
Insumos Cocina	450.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$600.000</b>

FUENTE: EL AUTOR

CUADRO 46. PRESUPUESTO ANUAL DE OTROS COSTOS DE ADMINISTRACIÓN Y  
SERVICIOS GENERALES

COSTO ANUAL	1	2*	3	4	5
Útiles de oficina	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Elementos aseo	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Insumos oficina	5.400.000	5.940.000	6.480.000	7.020.000	7.560.000
<b>TOTAL</b>	<b>7.200.000</b>	<b>7.740.000</b>	<b>8.280.000</b>	<b>8.820.000</b>	<b>9.360.000</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

### 5.3. OTROS GASTOS

Son aquellos gastos como la Depreciación y amortizaciones.

#### 5.3.1 Gastos de depreciación

Para la depreciación se toma el método de línea recta:

CUADRO 47. DEPRECIACIÓN ACUMULADA

<b>ACTIVOS</b>	<b>VIDA UTIL</b>	<b>COSTO ACTIVO \$</b>	<b>DEPRECIACIÓN MES \$</b>
Obras Físicas	20	5.000.000	20.834
Maquinaria y Equipo	10	30.450.000	253.750
Otros Equipos	1	770.000	64.167
Muebles y Enseres	10	5.780.000	48.167
Vehículos	5	14.000.000	233.334
<b>TOTAL</b>			<b>\$620.252</b>

FUENTE: AUTOR

CUADRO 48. PRESUPUESTO ANUAL DE DEPRECIACIÓN ACUMULADA

<b>COSTO ANUAL</b>	<b>1</b>	<b>2*</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Obras Físicas	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Maquinaria y Equ.	3.045.000	3.045.000	3.045.000	3.045.000	3.045.000
Otros equipos	770.000	770.000	770.000	770.000	770.000
Muebles y Enser.	578.000	578.000	578.000	578.000	578.000
Vehículos	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000
<b>TOTAL</b>	<b>7.443.000</b>	<b>7.443.000</b>	<b>7.443.000</b>	<b>7.443.000</b>	<b>7.443.000</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

### 5.3.2 Amortizaciones

Son las inversiones pre-operativas diferidas en los 5 años del periodo evaluativo:

CUADRO 49. AMORTIZACIONES

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR MES \$</b>
Amortización	99.167
<b>TOTAL</b>	<b>99.167</b>

FUENTE: AUTOR



CUADRO 50. PRESUPUESTO ANUAL DE AMORTIZACIONES

<b>COSTO ANUAL</b>	<b>1</b>	<b>2*</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Amortización	1.190.000	1.190.000	1.190.000	1.190.000	1.190.000
<b>TOTAL</b>	1.190.000	1.190.000	1.190.000	1.190.000	1.190.000

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción  
 FUENTE: AUTOR

Con los cuadros anteriores se constituye el Presupuesto de costos y gastos:

CUADRO 51. PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>					
Materia Prima e Insumos	48.864.000	53.750.400	58.636.800	63.523.200	68.409.600
Mano de obra	78.876.120	84.936.120	90.996.120	97.056.120	103.116.120
Servicios Públicos	5.026.800	5.529.480	6.032.160	6.534.840	7.037.520
Otros costos de producción	27.942.000	30.196.200	32.450.400	34.704.600	36.958.800
<b>COSTOS ADMÓN – MERCADEO – SERVI.</b>					
Mercadeo y Publicidad	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000
Mano de Obra	44.142.816	44.142.816	44.142.816	44.142.816	44.142.816
Otros costos de admón,mercadeo y servicios	7.200.000	7.740.000	8.280.000	8.820.000	9.360.000
<b>OTROS GASTOS</b>					
Depreciaciones	7.443.000	7.443.000	7.443.000	7.443.000	7.443.000
Amortizaciones (Pre-operativos)	1.190.000	1.190.000	1.190.000	1.190.000	1.190.000
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>229.084.736</b>	<b>243.328.016</b>	<b>257.571.296</b>	<b>271.814.576</b>	<b>286.057.856</b>

FUENTE: AUTOR

## 5.4. PRESUPUESTO DE INGRESOS

El presupuesto de ingresos del proyecto se estructura de la siguiente forma:

### 5.4.1 Ingresos Operativos

Son los ingresos operacionales del proyecto. Estos ingresos se calcularon de acuerdo al tamaño del proyecto y al análisis de precios.

CUADRO 52. INGRESOS MENSUALES

<b>PRESENTACION</b>	<b>CAJAS</b>	<b>PRECIO CAJA \$</b>	<b>TOTAL VENTAS MES\$</b>
500 gr.	1450	11.750	17.037.500
350 gr.	400	10.000	4.500.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$21.037.500</b>

FUENTE: AUTOR

CUADRO 53. PRESUPUESTO ANUAL DE INGRESOS

<b>COSTO ANUAL</b>	<b>1</b>	<b>2*</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
500 gr.	204.450.000	224.895.000	245.340.000	265.785.000	286.230.000
350 gr.	48.000.000	52.800.000	57.600.000	62.400.000	67.200.000
<b>TOTAL</b>	<b>252.450.000</b>	<b>277.695.000</b>	<b>302.940.000</b>	<b>328.185.000</b>	<b>353.430.000</b>

\* A partir del 2 al 5 año se estima un aumento anual del 10% en nivel de producción

FUENTE: AUTOR

#### 5.4.2 Ingresos De Recursos No Disponibles

Son los obtenidos por la liquidación de activos fijos (valor Residual o Salvamento: Costo total de los Activos fijos menos la depreciación acumulada al momento de liquidarlos), y la recuperación de la inversión en capital de trabajo en el año 5.

CUADRO 54. VALOR RESIDUAL DE ACTIVOS FIJOS

<b>ACTIVOS FIJOS</b>	<b>VIDA UTIL</b>	<b>COSTO ACTIVO \$</b>	<b>COSTO DEPRECIACIÓN 5 AÑOS \$</b>	<b>VALOR RESIDUAL 5 AÑOS \$</b>
Obras Físicas	20	5.000.000	1.250.000	3.750.000
Maquinaria y Equipo	10	30.450.000	15.225.000	15.225.000
Otros Equipos	1	4.620.000	3.850.000	770.000
Muebles y Enseres	10	5.780.000	2.890.000	2.890.000
Vehículos	5	14.000.000	14.000.000	0
<b>TOTAL</b>				<b>\$22.635.000</b>

FUENTE: AUTOR

Con los datos anteriores se constituye el Presupuesto de Ingresos:

CUADRO 55. PRESUPUESTO DE INGRESOS

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>					
Ventas de Presentaciones de 500 gr / 350 gr	252.450.000	277.695.000	302.940.000	328.185.000	353.430.000
<b>INGRESOS RECURSOS NO DISPONIBLES</b>					
Valor Residual					22.635.000
Recuperación del Capital de Trabajo					19.090.395
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>252.450.000</b>	<b>277.695.000</b>	<b>302.940.000</b>	<b>328.185.000</b>	<b>395.155.395</b>

FUENTE: AUTOR

## 5.5 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Se determina el punto de equilibrio para el primer año basado en el presupuesto de costos y gastos.

CUADRO 56. PRESUPUESTO MENSUAL DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES

CONCEPTO	FIJOS	VARIABLES
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>		
Materia Prima e Insumos		4.072.000
Mano de obra	1.523.010	5.050.000
Servicios Públicos	418.900	
Otros costos de producción	450.000	1.878.500
<b>COSTOS ADMÓN – MERCADEO – SERVI.</b>		
Mercadeo y Publicidad		700.000
Mano de Obra	3.678.568	
Otros costos de admón,mercadeo y servicios	600.000	
<b>OTROS GASTOS</b>		
Depreciaciones	620.250	
Amortizaciones (Pre-operativos)	99.167	
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>7.389.895</b>	<b>11.700.590</b>

FUENTE: AUTOR

COSTO FIJO TOTAL MENSUAL = \$7.389.895

COSTO VARIABLE POR CAJA = \$11.700.590 / 1.850 = \$6.324

PRECIO PROMEDIO DE VENTA MENSUAL =

\$21.037.500/1.850 = \$11.371,62

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Precio Venta} - \text{costo variable}}$$

$$\text{PE} = \frac{\$7.389.895}{\$11.371,62 - \$6.324}$$

### PUNTO DE EQUILIBRIO

1.464 CAJAS = 308 Cajas de 350 gr - 1.156 Cajas de 500 gr

CUADRO 58. Punto de Equilibrio

UNDS A PRODUCIR	COSTOS FIJOS \$	COSTO VARIABLE \$	COSTO TOTAL \$	PRECIO VENTA \$	INGRESOS TOTALES \$
0	7.389.895	-	7.389.895	11.371,62	-
200	7.389.895	1.264.800	8.654.695	11.371,62	2.274.324
400	7.389.895	2.529.600	9.919.495	11.371,62	4.548.648
600	7.389.895	3.794.400	11.184.295	11.371,62	6.822.972
800	7.389.895	5.059.200	12.449.095	11.371,62	9.097.296
1000	7.389.895	6.324.000	13.713.895	11.371,62	11.371.620
1200	7.389.895	7.588.800	14.978.695	11.371,62	13.645.944
1400	7.389.895	8.853.600	16.243.495	11.371,62	15.920.268
<b>1464</b>	<b>7.389.895</b>	<b>9.258.336</b>	<b>16.648.231</b>	11.371,62	<b>16.648.052</b>
1600	7.389.895	10.118.400	17.508.295	11.371,62	18.194.592
1800	7.389.895	11.383.200	18.773.095	11.371,62	20.468.916
1850	7.389.895	11.699.400	19.089.295	11.371,62	21.037.497

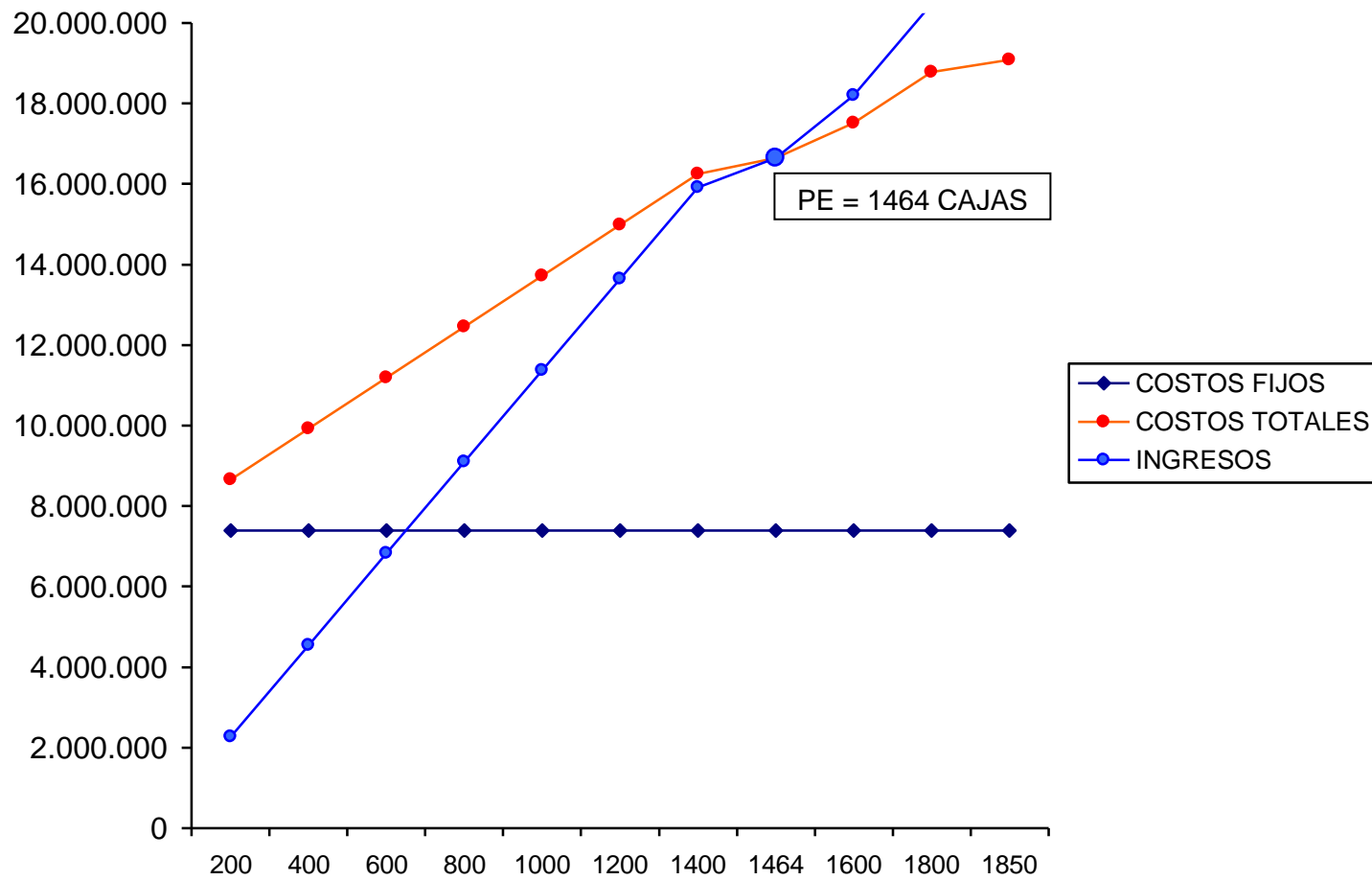


FIGURA 18. PUNTO DE EQUILIBRIO



Tal como se describe a lo largo del estudio, se ha determinado el punto de equilibrio la figura 30. muestra como el punto de equilibrio (P.E) se encuentra en el corte entre los costos totales y los ingresos totales, con valores de 1.464 cajas de panela y \$16.648.231 de costos; cualquier nivel de producción por debajo de este punto indicaría que la empresa está produciendo a pérdida y cualquier nivel por encima de este punto significaría un mejoramiento en los ingresos del productor.

## **5.6 CONSTITUCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS**

El flujo de fondos representa en forma esquemática los ingresos y egresos del proyecto con el fin de determinar su rentabilidad, años en que se pueden presentar problemas de liquidez y si la empresa tiene previstas las necesidades de efectivo.

El flujo se constituye con valores constantes y basados en los presupuestos anteriores:

CUADRO 58. PRESUPUESTO DEL FLUJO DE FONDOS

CONCEPTO	MONTAJE	AÑOS				
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS POR VENTAS	0	252.450.000	277.695.000	302.940.000	328.185.000	395.155.395
(-) COSTOS Y GASTOS	0	229.084.736	243.328.016	257.571.296	271.814.576	286.057.856
<b>(=) FLUJO ANTES IMPTO</b>	<b>0</b>	<b>23.365.264</b>	<b>34.366.984</b>	<b>45.368.704</b>	<b>56.370.424</b>	<b>109.097.539</b>
(-) IMPTO 35%	0	8.177.482	12.028.444	15.879.046	19.729.648	38.184.139
<b>(=) FLUJO DESPUES IMPTO</b>	<b>0</b>	<b>15.187.422</b>	<b>22.338.540</b>	<b>29.489.658</b>	<b>36.640.776</b>	<b>70.913.400</b>
(-) INVERSIONES Y REINVERSION	81.040.395	770.000	770.000	770.000	770.000	770.000
(+) DEPRECIACION		7.443.000	7.443.000	7.443.000	7.443.000	7.443.000
(+) AMORTIZACIONES		1.190.000	1.190.000	1.190.000	1.190.000	1.190.000
(+) VALOR RESIDUAL						22.635.000
(+) RECUPERACIÓN CAPITAL TRAB						19.090.395
<b>(=) FLUJO NETO PROYECTO</b>	<b>-81.040.395</b>	<b>23.050.422</b>	<b>30.201.540</b>	<b>37.352.658</b>	<b>44.503.776</b>	<b>120.501.795</b>

FUENTE: AUTOR

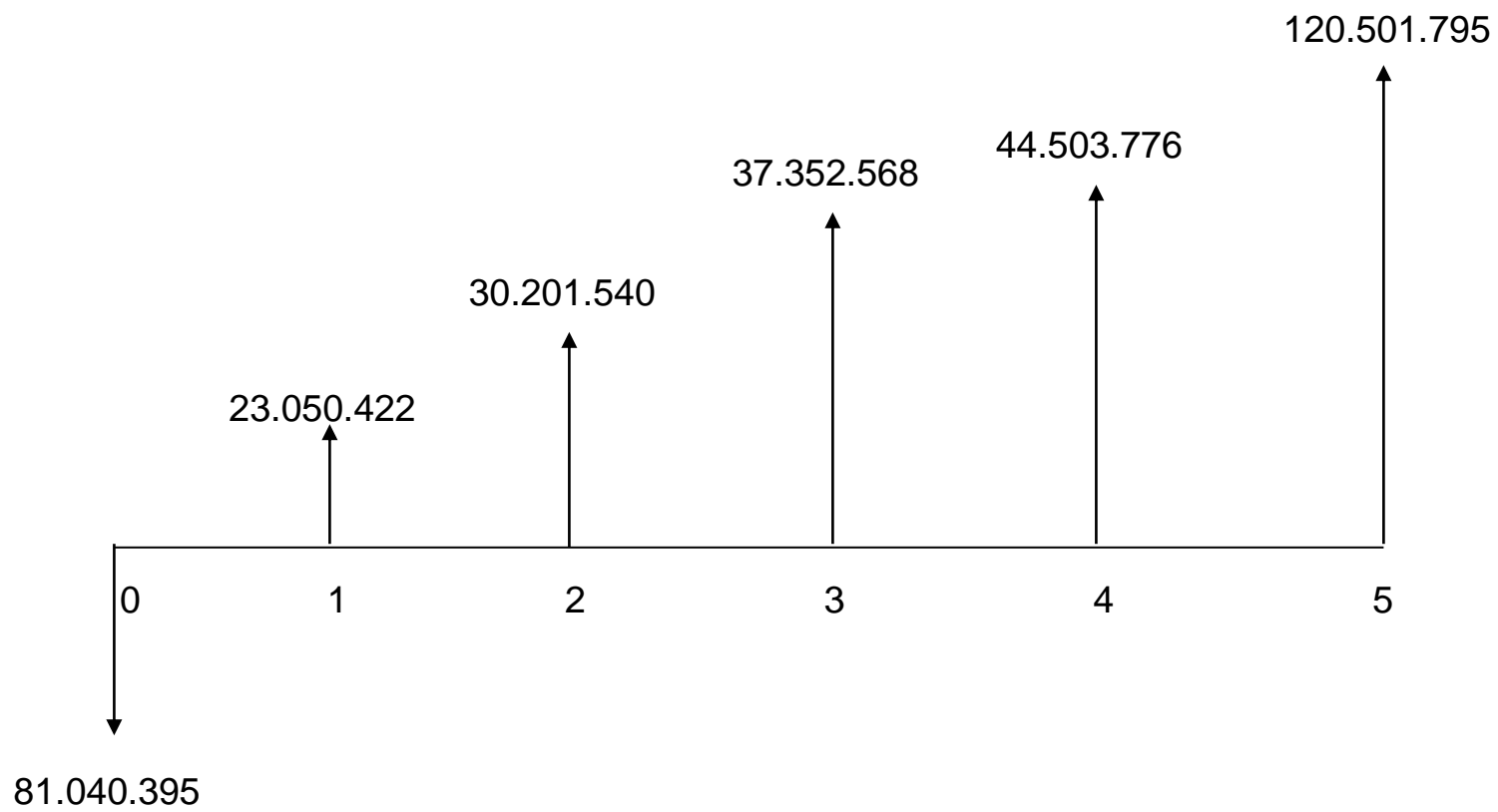


FIGURA 19. DIAGRAMA DEL FLUJO DE FONDOS

## 5.7 EVALUACIÓN FINANCIERA

Se ha determinado un mercado potencial para el producto, y se ha establecido la estructura técnica y organizativa. Con estos aspectos se establecieron unos presupuestos financieros para evaluarlos, tomando como base el flujo de fondos se evalúa la conveniencia financiera y viabilidad de proyecto aplicando los diversos criterios de análisis.

Se utilizara el indicador de:

- Valor presente neto

La tasa establecida por los bancos para hacer préstamos en el mercado financiero es del 28% efectivo anual.

$$VPN = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

F = Flujo Neto

n = Año

i = Tasa de Oportunidad

$$\text{VPN} = - 81.040.395 + 18.008.192 + 18.433.557 + 17.811.135 + 16.578.948 \\ + 35.070.638$$

$$\text{VPN} = \$ 24.862.026$$

Se puede determinar que el proyecto es rentable financieramente, por que el dinero invertido arroja buenos dividendos, a nivel de margen de intereses en la inversión. Dejando el proyecto una ganancia adicional de \$ 24.862.026

□ CRITERIO TIR (B)

Se obtiene una tasa Interna de Retorno de:

$$\text{TIR} = 39\%$$

Desde el criterio del TIR es viable ya que supera la tasa de oportunidad del 28% efectivo anual.

□ Recuperación de la inversión

La inversión total del proyecto es de \$81.040.395 que se recuperan en el año así:

CUADRO 59. RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

<b>AÑO</b>	<b>FLUJO NETO</b>
0	-81.040.395
1	23.050.422
2	30.201.540
<b>3</b>	<b>37.352.658</b>
4	44.503.776
5	120.501.795

FUENTE: AUTOR

Se recupera la inversión en el 3 año, es recomendable el proyecto ya que en menos de los cinco (5) años este se paga por si mismo.

## **5.8 RECURSOS FINANCIEROS Y FUENTES DE FINANCIACION**

Este proyecto cuenta con el respaldo y la intención de inversión de un 100% con capital privado por parte de el señor HILARIO MONROY, quien es el propietario y dueño de la finca La Palestina en el Municipio de San Gil (Santander) y posee un trapiche en forma rustica y artesanal.

Basado en los presupuestos en los años subsiguientes la empresa presenta suficiente capital de trabajo, liquidez y solvencia para financiarse con los recursos generados durante el ciclo de operaciones.

## **6. ANALISIS DE LA INCIDENCIA DEL PROYECTO EN SU ENTORNO**

Los efectos generados por el montaje y operación del proyecto son de tipo económico, social, y ecológico.

### **6.1 EFECTOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL PROYECTO**

- El proyecto como inversión es una buena alternativa para el señor Hilario Monroy, ya que tiene la oportunidad de implementar un sistema tecnológico económico en la producción de la finca La Palestina, brindándole buenas utilidades, recuperando su capital en el termino de 36 meses, y siendo el único propietario de la empresa esta se sostiene con recursos propios sin necesidad de recurrir a prestamos y obligaciones con terceras personas.
- El proyecto asegura la calidad de la panela, elevando el estatus del producto a “Nutritivo” debido a que aporta carbohidratos necesarios en una buena alimentación.

- El proyecto brinda capacitación al personal trabajador de la finca la Palestina como métodos de trabajo de buenas practicas agrícolas (BPA), las buenas prácticas de manufactura (BPM) y el sistema de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP) y el sistema de gestión de calidad.
- A nivel internacional la panela ya es un producto exportable, pero para que la empresa exporte el producto es necesario innovarlo en nuevas formas de presentación que se han mas fáciles de manejar para el consumidor extranjero.
- Este producto por su excelente proceso y su duración es uno de los productos representativos de Santander, de los cuales ha traído grandes referencias y reconocimientos al sector agroindustrial.
- La región se beneficia con el desarrollo de proyectos empresariales ya que estos sirven de guía para el desarrollo de nuevos proyectos, generando trabajo de forma directa e indirecta y recursos económicos,



conllevando a mejorar la calidad de vida de la comunidad.

## **6.2 EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**

El sector panelero ha adquirido una conciencia frente al deterioro ambiental que se viene presentado, por un lado, mas consumidores demandan productos que no generen daños a su salud y a su vez que en sus procesos productivos minimicen o eliminen en lo posible los impactos ambientales y sociales negativos que se puedan causar.

La empresa ‘PANELA LA PERLA DEL FONCE” , esta dispuesta a contribuir con el medio ambiente identificando sus aportes y el impacto que genera en el medio ambiente integrando a su misión la protección de los recursos naturales.

### **6.2.1 Aportes al desarrollo sostenible del Municipio de San Gil**

- Debido a que el cultivo de la caña para panela se desarrolla principalmente en la región andina sobre laderas de las tres

cordilleras, principalmente en zonas con pendientes que oscilan entre el 20% y el 100%, se convierte en un cultivo protector de suelos debido a su carácter permanente que necesita mínimas prácticas culturales de adecuación de suelo.

- Por su parte, este cultivo es un alto receptor continuo de CO<sub>2</sub>
- El proceso de producción de panela devuelve agua al medio ambiente en forma de vapor.

### **6.2.2 Posibles peligros e identificación de impactos**

- **Uso de recursos:**
  - El proceso de producción de panela es principalmente un proceso de transformación física continua que utiliza como materia prima la cana de azúcar y como coadyuvantes para la limpieza de los jugos cortezas de árboles nativos como son el balsa.
  - Para el lavado de pailas, herramientas manuales y gaveras, se utiliza agua de fuentes superficiales.
  - En casos en que la eficiencia térmica de las hornillas es baja, se hace necesario el uso de leña que se obtiene de socas de café,

árboles en proceso de descomposición o en algunos casos de reductos de árboles cercanos. En algunos otros casos se recurre también al uso de caucho para suplir estas deficiencias energéticas.

- Efluentes líquidos
  - Una parte de estos tienen su origen el lavado de los prelimpiadores, pailas herramientas y gaveras. Otra parte se genera al final del proceso en el lavado de pisos y mesones de moldeo. Esta agua del lavado por contener altos contenidos de sacarosa se convierte en el vertimiento mas importante en cuanto al parámetro de demanda biológica de oxígeno.
  - El agua de lavado de piso y mesones contiene menor cantidad de sacarosa siendo este liquido menos exigente en términos de remoción de carga biológica.
  
- Emisiones atmosféricas
  - Estos se generan primero por la operación de motores de combustión interna y segundo por la operación de la hornilla durante el proceso de generación de calor donde hay mezcla de bagazo, leña y llantas.

- Las llantas por los materiales que la constituyen, generan gases contaminantes en el proceso de combustión (óxidos de azufre). Adicionalmente el tipo de combustión que se presenta en la hornilla genera material particulado, emisiones de gases como el CO<sub>2</sub> y calor no aprovechado.

En la empresa “PANELA LA PERLA DEL FONCE” se identifican los posibles impactos ambientales y se aplican las medidas de prevención, de mitigación y de control (Véase el Anexo G)

## 7. CONCLUSIONES

- El sector panelero presenta una producción artesanal poco tecnificada, sin parámetros de calidad y con deficiencias higiénicas. Los productores ven limitados sus esfuerzos de modernizarse por los altos costos de la tecnología, la falta de programas de capacitación y a los bajos precios del producto en el mercado.
- El proyecto plantea una nueva visión del proceso de la producción panelera en la región, planteando un modelo de integración vertical en donde la empresa se provee a si misma de la materia prima, se encarga de procesarla y de distribuir finalmente el producto al consumidor, basados en la reglamentación legal existente y en los parámetros de calidad establecidos.
- El mercado de la panela es muy alto en la región, la mayoría de los consumidores potenciales la incluyen en su alimentación diaria y consideran que el producto es indispensable en la canasta familiar.

- La población demanda diversidad en el producto y calidad, es necesario ir modernizando la planta ya que este mercado promete en los próximos años aumentar su magnitud si se tecnifica y explota adecuadamente.
- El tamaño del proyecto se basa en el mercado actual, estableciendo una infraestructura física moderna, con excelentes equipos tecnológicos y desarrollando un proceso productivo acorde con los parámetros de calidad exigidos.
- Se planea iniciar con una producción del 50% y aumentando año a año la producción en un 10% para lograr participación en el mercado regional y nacional con miras a incursionar en los mercados internacionales.
- La organización de la empresa se plantea administrativamente como una agroindustria moderna, con sus respectivas líneas de jerarquización, reglamento interno y manual de funciones, buscando con esto beneficios para el propietario y para los empleados.

- La estructura financiera se evalúa a 5 años, presentando una inversión de \$81.040.395, presupuestando los activos necesarios para del desarrollo de la producción.
  
- El proyecto es rentable de acuerdo con las evaluación financiera realizada, presenta una recuperación de la inversión en 36 meses, una tasa interna de retorno del 31% y un valor presente neto altamente positivo.
  
- El proyecto es factible desde el punto de vista de mercados, tecnológico, organizativo y financiero contando con la intención de inversión del señor Hilario Monroy, Propietario de la Finca La Palestina quien posee el 100% del capital para lograr desarrollarlo en el año 2004.
  
- Es importante brindar a esta región un nuevo modelo de una planta productora de panela dando con esto un gran salto en el sector panelero, pasando de empresas artesanales y rusticas a empresas Agroindustriales y tecnificadas capaces de competir en los mercados nacionales e internacionales.

## RECOMENDACIONES

Investigar en el desarrollo de nuevas líneas de productos donde se brinden nuevas presentaciones y sabores, con el fin de lograr incursionar en los mercados internacionales.

Desarrollar una estrategia publicitaria impactante sobre las bondades nutricionales de la panela tanto nivel nacional como internacional.

Implementar en la región la cultura de Asociación, buscando agremiarse en el Sector panelero para que conjuntamente apliquen los métodos y tecnologías requerida para la producción de panela..

Promover campañas de modernización en los diferentes establecimientos de acuerdo a los requerimientos de cada uno y de acuerdo con el mercado actual.

Desarrollar programas de conservación del medio ambiente, cuencas hidrográficas y de reforestaciones en las zonas paneleras para recuperar la tala de árboles y así renovar el suelo.



## BIBLIOGRAFÍA

BARBA, Adalberto P. & Pedraza, Selección diseño y construcción de un sistema de caña para alimentar trapiches paneleros. Universidad Industrial e Santander. Bucaramanga 1980.

BARON, Carlos B. & BELTRÁN, Juan. Optimización de un molino de caña para la producción de panela. Fundación Universitaria de América. Bogota 1991

CANDELA, Ramiro B. & MARTINEZ, Alonso. Diseño y construcción de un trapiche horizontal No. 4. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga 1992

CIMPA. Manual para la selección, montaje y operaciones de los equipos de molienda para la producción de panela, Barbosa, 1991.

DASSBU. Buenas practicas de Manufactura de los Alimentos. 1999

LEAL AFANADOR, Jaime Alberto. Proyecto de desarrollo empresarial y Tecnológico, Ministerio de Educación Nacional, UNAD, Santa Fe de Bogota D.C. 1995.

Mc GRAW HILL, Biblioteca Practica de Negocios. 1992.

MINISTERIO DE SALUD. Medidas sanitaria sobre la panela, Resolución No. 002284 del 27 de junio de 1995.

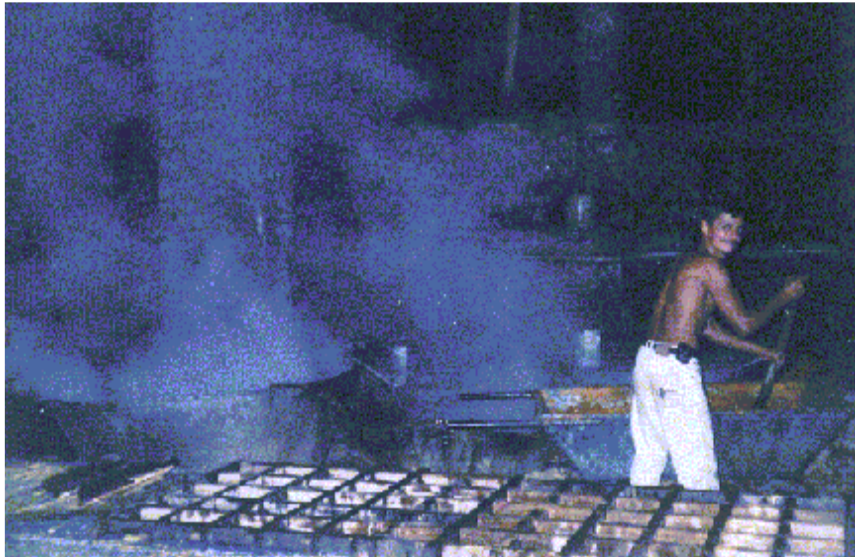
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía ambiental para el subsector panelero. 2000.

PRADA FORERO, Luz Esperanza. Mejoramiento en la calidad de miel y Panela. Corpoica, 2002.

U.R.P.A. Estadística sector agropecuario. Santander 1997

## ANEXO A. TRAPICHES RUSTICOS Y ARTESANALES











**ANEXO B. LOCALIZACIÓN DE SAN GIL**



## ANEXO C. ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
FACULTAD CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA  
TECNOLÓGICA DE ALMIENTOS  
PROGRAMA TEGNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CREAD: BUCARAMANGA

Objetivo: Realizar una investigación del consumo actual de la panela en el municipio de San Gil, Santander.

Nombre del Encuestado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

1. Es usted consumidor de panela ?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

*Si contesto SI en el punto anterior por favor prosiga con los siguientes puntos:*

2. Con que frecuencia compra usted panela?

DIARIA \_\_\_\_\_ SEMANAL \_\_\_\_\_ QUINCENAL \_\_\_\_\_ MENSUAL \_\_\_\_\_

3. Que personas de su familia consumen mas panela?

NIÑOS \_\_\_\_\_ JÓVENES \_\_\_\_\_

ADULTOS \_\_\_\_\_ TODAS LAS ANTERIORES \_\_\_\_\_



4. Cree que la forma de empacar la panela es higiénica?.

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

3. Como le parece el precio de la panela?

ECONOMICO\_\_\_\_\_ ELEVADO\_\_\_\_\_

6. En cual de las siguientes presentaciones le gustaría consumir panela?

GRANULADA\_\_\_\_\_ LIQUIDA\_\_\_\_\_

EN BARRA (TRADICIONAL)\_\_\_\_\_ TODAS LAS ANTERIORES\_\_\_\_\_

6. Que tipo de panela en cuanto al sabor prefiere consumir frecuentemente?

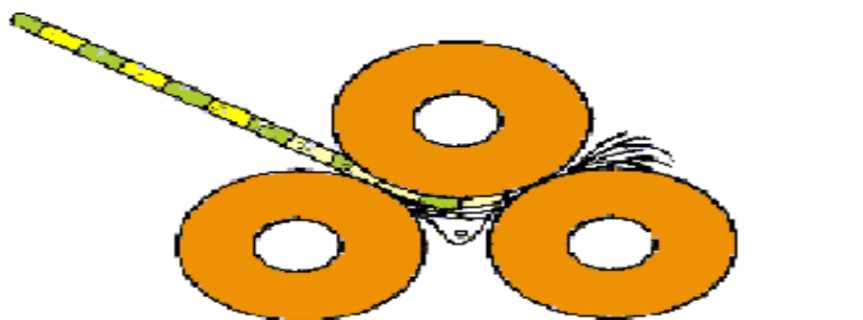
TRADICIONAL NATURAL\_\_\_\_\_ CON SABORIZANTES\_\_\_\_\_

8. La industria "PANELA LA PERLA DEL FONCE" como aporte y desarrollo de la región proyecta montar la planta para producción y comercialización de panela de optima calidad y desarrollo de nuevos productos. Usted estaría dispuesto a comprarlos?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

*Gracias por su colaboración*

## ANEXO D. MARCA DEL PRODUCTO



**PANELA**  
**LA PERLA DEL FONCE**

**PRODUCTOS EXCLUSIVOS DE NUESTRA REGION**

**100% NATURAL**

Fecha Fab.: 11-2003

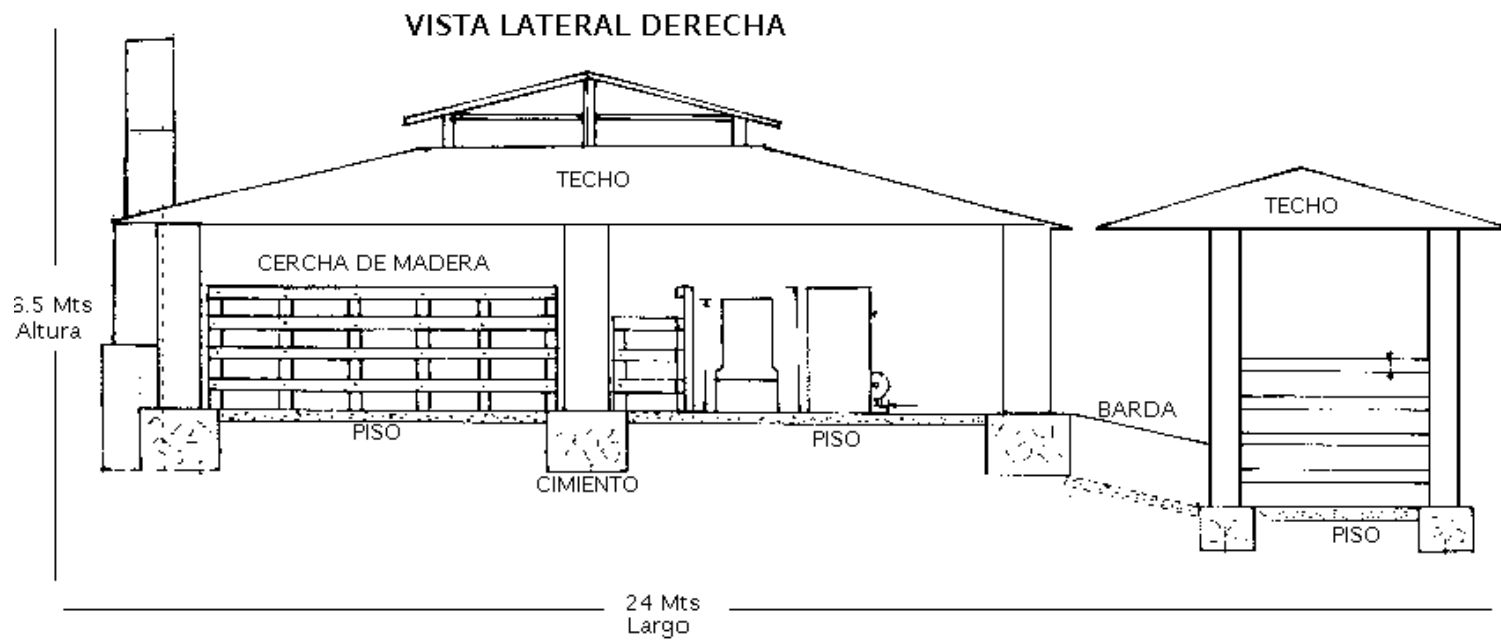
Fecha Ven.: 10-2004

Peso Neto

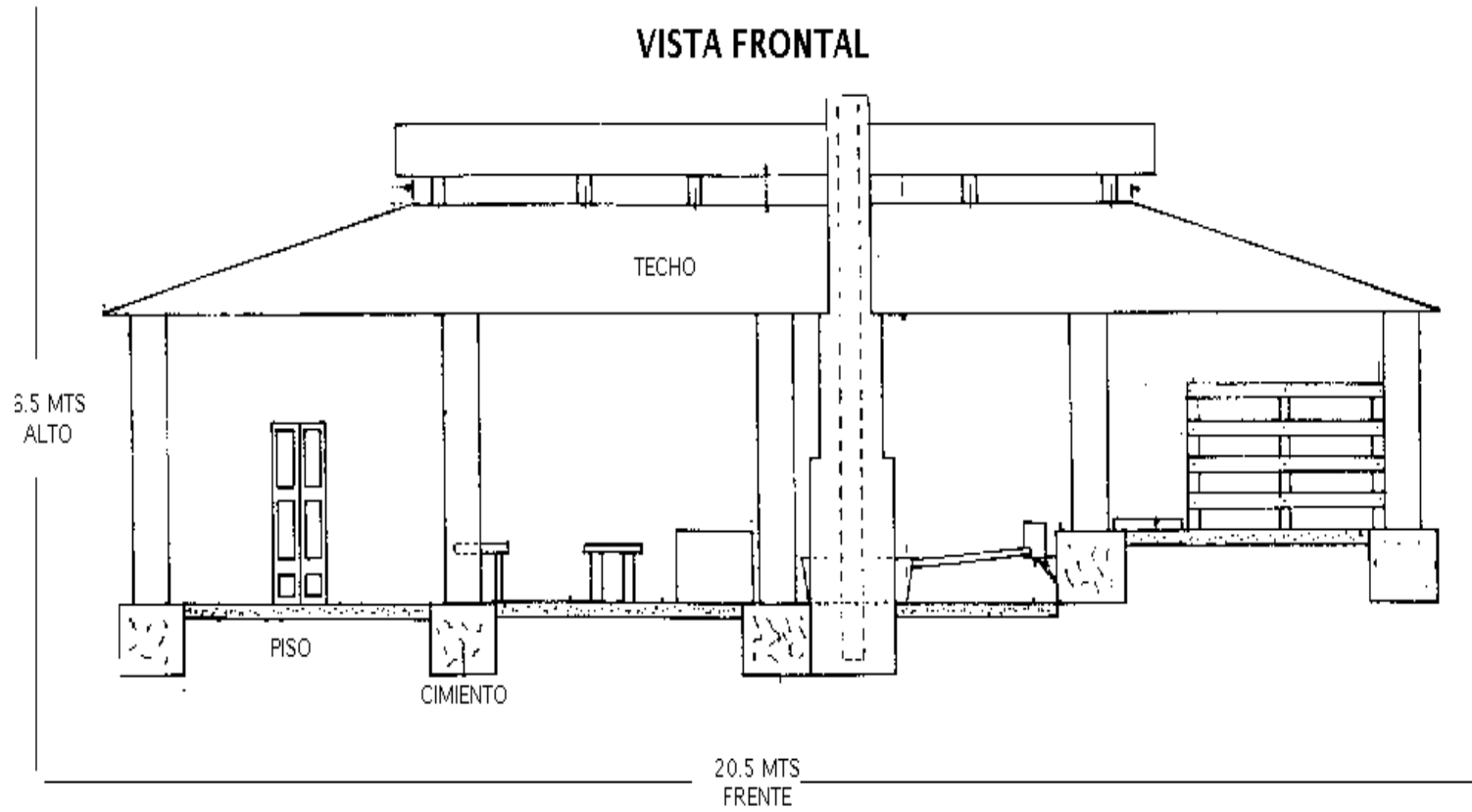
500 gr

PEDIDOS AL TEL: 7451578  
FINCA LA PALESTINA – SAN GIL SANTANDER

## ANEXO E. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA



# VISTA FRONTAL



## SECCIONES DE LA PLANTA

