



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA INSTALAR UNA
EMPRESA PANELERA EN LA PARROQUIA DE SANTA
CATALINA DE SALINAS PROVINCIA DE IMBABURA**

Tesis previa a la obtención del Título de:

Ingeniera Agroindustrial

AUTORA:

Benalcázar Alemán Teresa Anabel

DIRECTOR:

Ing. Luis Manosalvas

Ibarra – Ecuador

2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

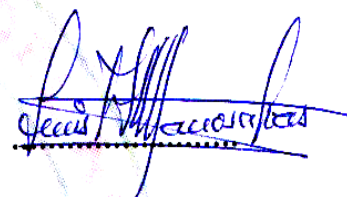
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA INSTALAR UNA EMPRESA
PANELERA EN LA PARROQUIA DE SANTA CATALINA DE SALINAS
PROVINCIA DE IMBABURA

Tesis revisada por el Director, y el comité asesor por lo cual se autoriza su presentación a la defensa como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

APROBADA

Ing. Luis Manoslavas
Director



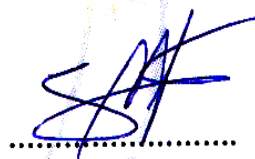
.....

Ing. Eduardo Villarreal
Asesor



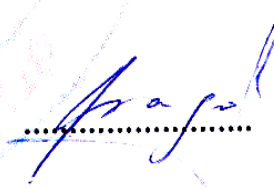
.....

Ing. Jorge Castro
Asesor



.....

Ing. Juan Pablo Aragón
Asesor



.....

Ibarra – Ecuador

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO 1			
Cédula de identidad:	1002994117		
Apellidos y nombres:	Benalcázar Alemán Teresa Anabel		
Dirección:	Ciudadela " La Victoria", Casa 7-25, pasaje 10, calle Carlos Barahona		
Email:	ana.7787@hotmail.com		
Teléfono fijo:	06 2615965	Teléfono móvil:	0986764684

DATOS DE LA OBRA	
Título:	Estudio de prefactibilidad para instalar una empresa panelera en la Parroquia de Santa Catalina de Salinas provincia de Imbabura.
Autora:	Benalcázar Alemán Teresa Anabel
Fecha:	
Solo para trabajos de grado	
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Ing. Agroindustrial
Director:	Ing. Luis Armando Manosalvas

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Benalcázar Alemán Teresa Anabel**, con cédula de ciudadanía Nro. **1002994117**; en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

Las autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 21 de Enero 2015

LA AUTORA:



Teresa Anabel Benalcázar Alemán

1002994117

ACEPTACIÓN:



Ing. Betty Chávez

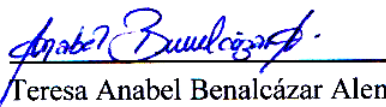
JEFE DE BIBLIOTÉCA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **Teresa Anabel Benalcázar Alemán**, con cédula de ciudadanía Nro. **1002994117**; manifestó la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominada **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA INSTALAR UNA EMPRESA PANELERA EN LA PARROQUIA DE SANTA CATALINA DE SALINAS PROVINCIA DE IMBABURA** que ha sido desarrollado para optar por el título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte


Teresa Anabel Benalcázar Alemán
1002994117

Ibarra, 21 de Enero 2015

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

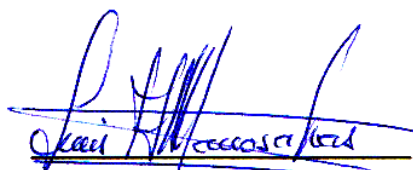
Fecha: 05/13

BENALCÁZAR ALEMÁN TERESA ANABEL, BENALCÁZAR ALEMÁN TERESA ANABEL. "Estudio de pre factibilidad para la instalación de una Empresa panelera en la parroquia de Santa Catalina de Salinas Provincia de Imbabura" / TRABAJO DE GRADO. Ingenieras Agroindustriales Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial Ibarra. EC. Enero 21 del 2014. 242 p. 6anexos.

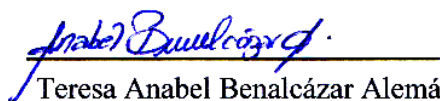
DIRECTOR: Ing. Luis Armando Manosalvas

El objetivo principal de la presente investigación fue, realizar el estudio de Prefactibilidad para la instalación de una empresa panelera en la parroquia de Santa Catalina de Salinas. Entre los objetivos específicos se determinó realizar un estudio técnico que permita la instalación de una empresa panelera, con lo cual se estableció la cantidad de materia prima agrícola producida en el sector que será procesada en la empresa para producir panela en banco y granulada. Se realizó un estudio de mercado que permita implementar una planta procesadora de panela y un análisis económico-financiero que indique la pre factibilidad; para la instalación de dicha Empresa.

Fecha 21 de Enero, 2015



Ing. Luis Armando Manosalvas
Director de Tesis



Teresa Anabel Benalcázar Alemán
Autora

DEDICATORIA

Dedico todo el esfuerzo que se refleja en este trabajo:

A Dios que me guio y me dio fortaleza para seguir adelante.

A mi papá Daniel Benalcázar que aunque no esté físicamente, siento que aún está aquí conmigo. A mi mamá por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. Dedicado para ustedes que siempre supieron darme el buen ejemplo de la honestidad y persistencia.

Este trabajo le dedico también a mi hermano por guiarme, aconsejarme y brindarme su apoyo incondicional durante toda mi carrera profesional, no me alcanzará la vida para agradecerle todo lo que ha hecho y sigue haciendo por mí, y mi familia.

Y por último me dedico a mi misma, por creer en mí, por mi coraje y valentía, por lo logrado hasta ahora.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todas las personas por haberme apoyado durante esta etapa de mi vida, y a la UTN por acogerme y forjar sueños e ilusiones que hoy los veo realizados.

Especialmente al Ing. Luis Manosalvas, mi tutor, por sus valiosas enseñanzas, paciencia, disponibilidad y amistad. Pues definitivamente sin su ayuda no hubiera sido posible la culminación de este trabajo.

Mis maestros: Dra. Lucia Yépez, Ing. Marcelo Vacas, y a mis tutores Ing. Eduardo Villarreal, al Ing. Jorge Castro e Ing. Juan Pablo Aragón, por apoyarme en la realización de este estudio. A todos y cada uno de ellos debo una parte importante de mi formación, quienes con su conocimiento y sabiduría iluminaron en mí el sendero del saber.

A mis compañeros y amigos con quienes compartí experiencias, conocimientos, ideas, agradables momentos y en especial a aquellos que confían en mí y en mis ideas.

Finalmente, agradezco a los señores productores de caña del sector de la Parroquia Santa Catalina de Salinas por su disposición y su tiempo prestado.

Es difícil nombrar a toda la gente que es y ha sido importante para mí durante todo este tiempo.

Gracias por todo.

Resumen

El presente trabajo de grado, es un estudio de pre factibilidad, para instalar una empresa panelera en la parroquia de Santa Catalina de Salinas, Provincia de Imbabura.

Durante la ejecución del trabajo se realizó un estudio de mercado, para conocer la demanda existente de panela, se llevó a cabo encuestas a las familias de las principales ciudades de la provincia, determinando que más del 90% consume panela.

En la ingeniería de proyecto se describe una propuesta para mejorar el proceso productivo de panela a base de vapor, procedente de una caldera acuatubular diseñada para quemar biomásas como combustible. Con este sistema se mejora el rendimiento/h, eficiencia, calidad, reduce en un 50% el número de operarios y minimiza el impacto ambiental.

Mediante el método de puntajes ponderados se estableció la comunidad de San Luis como el lugar estratégico para instalar la empresa panelera por la disponibilidad de materia prima, servicios básicos, mano de obra, transporte y vías de acceso.

La empresa tendrá una capacidad de producción 2.41 TM /Hora, toneladas métricas diarias de panela en banco y granulada. En el primer año se trabajara con el 53% total de la capacidad de la planta.

La evaluación financiera determinó los siguientes valores para inversión: VAN a una tasa de descuento, del 15.36% es de \$ = 122.403,30 dólares a tiempo real, lo cual es un valor positivo y la TIR es de 21,64%. La inversión inicial que se realizará en la planta agroindustrial, se recuperará en 7 años y 5.

El resumen general de impactos califica al proyecto como ambientalmente positivo y la parte socioeconómica será la más beneficiada.

Summary

This degree work is a feasibility study to install a panelera company in the parish of St. Catherine of Salinas, Imbabura Province.

During the execution of market research work was carried out to meet the demand of panela, was conducted household surveys in major cities of the province, determining that 90% consume panela.

A proposal described in the engineering project to improve the production process of panela based steam from a acuatubular boiler designed to burn biomass fuels. With this system performance / h, efficiency, improve quality, reduce by 50% the number of operators and minimizes environmental impact.

By the method of weighted scores the community of San Luis was established as a strategic location for the company panelera by the availability of raw materials, utilities, labor, transportation and access roads.

The company will have a production capacity of 2.41 MT / hour, daily metric tons of brown sugar and granulated bench. In the first year we worked with 53% total plant capacity.

The financial evaluation identified the following values for investment: NPV at a discount rate of 15.36% is \$ = \$ 122,403.30 in real time, which is a positive value and the IRR is 21.64%. The initial investment to be made in the processing plant will recover in 7 years and 5.

The overall summary of impacts qualify the project as environmentally positive and socioeconomic part will benefit most.

ÍNDICE GENERAL

1	CAPÍTULO I: GENERALIDADES	Página
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	Planteamiento del Problema	2
1.3	Justificación	3
1.4	Objetivos	4
1.4.1	Objetivos específicos	4
2	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1	Proyecto	5
2.1.1	Prefactibilidad	6
2.1.2	Factibilidad	6
2.1.3	Diferencias entre Prefactibilidad y Factibilidad	6
2.2	Marco conceptual	7
2.2.1	Estudio de mercado	7
2.2.1.1	Segmentación de mercado	7
2.2.1.2	Oferta	8
2.2.1.3	Demanda	8
2.2.1.4	Demanda Insatisfecha	8
2.2.2	Ingeniería de Proyecto	9
2.2.3	Panela	9
2.2.4	Caña de Azúcar	10
2.2.5	Molienda	10
2.2.6	Pre limpieza	10
2.2.7	Calandria	10
2.2.8	Calor específico	11
2.2.9	Clarificación	11
2.2.10	Concentración	11
2.2.11	Caldero	11
2.3.	Caldera Acuatubular	12

2.3.1	Cámara de vapor	12
2.3.2	El hogar	12
2.3.3	Sistema de aire caliente	12
2.3.4	Precalentador de aire	13
2.3.5	Sistema de nivel de agua	13
2.4	Macro localización	13
2.4.1	Micro localización	13
2.5	Estudio Financiero	14
2.5.1	Indicadores Económicos	14
2.5.2	Punto de equilibrio	15
2.5.3	Organización	15
2.5.4	Estudio de Impacto Ambiental	16
3	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1	METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	17
3.2.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO	18
3.2.1	Universo	18
3.2.1.1	Determinación de la Población	18
3.2.2	Distribución de la muestra	19
3.3	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO TÉCNICO	20
3.4	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	21
3.5	METODOLOGÍA DE IMPACTOS	22
4	CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO	
4.1	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	23
4.1.1	La parroquia de Salinas	23
4.2	ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRODUCTIVAS	25
4.2.1	Sector Agropecuario y agrícola	25
4.2.2	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS	27
4.2.3	Educación	28
4.3	Identificación, descripción, y diagnóstico del problema	29
4.4	Línea Base del proyecto	31

5	CAPÍTULO V: ESTUDIO DE MERCADO	
5.1	El producto en el mercado principal	34
5.1.1	El producto principal	35
5.1.2	Productos sustitutos	37
5.2	ÁREA DE MERCADEO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	37
5.2.1	Población consumidora	40
5.2.2	Niveles de ingresos	41
5.2.3	Comportamiento del consumidor	42
5.2.4	Análisis de la comercialización y sus factores limitantes	45
5.3	ANÁLISIS DE LA DEMANDA	45
5.3.1	Análisis histórico de la demanda	45
5.3.2	Demanda Actual	46
5.3.3	Proyección de la demanda	48
5.3.4	Factores que afectan la demanda	48
5.4	ANÁLISIS DE LA OFERTA	50
5.4.1	Análisis de la Producción Nacional de panela	50
5.4.2	Oferta histórica de panela	51
5.4.3	Oferta Actual de panela en bloque y granulada	51
5.4.4	Características de los oferentes	52
5.4.5	Oferta actual de panela granulada	53
5.4.6	Proyección de la oferta	54
5.4.7	Factores que influyen en la oferta	55
5.5	Análisis de oferta-demanda	56
5.5.1	Demanda Insatisfecha	56
5.6	PRECIO DEL PRODUCTO	58
5.6.1	Mecanismo de Formación del precio del producto	58
5.6.2	Determinación del precio y su efecto sobre la demanda	59
5.7	COMERCIALIZACIÓN	60
5.7.1	Canales de comercialización	61
5.7.2	Políticas de ventas y precios	62
5.7.3	Distribución física	63

5.8	Promoción y publicidad	63
5.8.1	Medios de comunicación	66
5.9.	POSIBILIDADES DEL PROYECTO	66
5.9.1	Condiciones de competencia del proyecto	66
5.10	MERCADO POTENCIAL	68

6.CAPÍTULO VI: ANALISIS DE LA PRODUCCION Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

6.1	Características industriales de la materia prima	69
6.1.1	Cultivo de la caña	69
6.1.2	Madurez de la caña	71
6.2.	Localización y descripción de las zonas Productivas	72
6.2.1	Localización	72
6.2.2	Descripción de las zonas de producción	72
6.2.3	Niveles de producción de la caña de azúcar	73
6.3	Organización y formas de producción	74
6.4	Análisis técnico de la producción	75
6.4.1	Proceso productivo	75
6.5	Análisis comercial	80
6.6	Producción disponible para el proyecto	81
6.7	Programa de abastecimiento	82

7 CAPÍTULO VII: LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

7.1	Macro localización del proyecto	83
7.1.1	Aspectos geográficos	83
7.1.2	Aspecto socio organizativo	84
7.2	MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	85
7.3	Materias primas e insumos	86
7.3.1	Infraestructura y servicios	86
7.3.2	Mano de obra	87
7.4	MERCADO DE CONSUMO	87

7.5	CAPACIDAD DE LA PLANTA Y SUS FCRES. CONDICIONATES	87
7.5.1	Demanda Insatisfecha	87
7.5.2	Capacidad financiera	88
7.5.3	Disponibilidad de la materia prima y tamaño de la planta	88
8	CAPÍTULO VIII: INGENIERÍA DEL PROYECTO	
8.1	ESPECIFICACIONES DE LAS MATERIAS PRIMAS	90
8.1.1	Caña de azúcar	90
8.1.2	Especificaciones industriales de los empaques y embalajes	91
8.1.3	Especificaciones industriales del producto terminado	92
8.2	Análisis de las alternativas del proceso	95
8.2.1	El vapor en la producción de la panela	95
8.2.2	Selección del proceso	96
8.2.2.1	Calderas Acuatubulares	96
8.2.3	Descripción del proceso	98
8.2.4	Flujo grama de proceso para panela en bloque	112
8.2.5	Flujo grama de proceso para panela granulada	116
8.2.6	Balance de masa	117
8.3	Maquinaria y equipo	120
8.3.1	Selección de la maquinaria y equipo	120
8.3.1.1	Descripción de la maquinaria y equipo	120
8.4	Costos de la maquinaria y equipo	126
8.5	Justificación de la producción	128
8.6	MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS	129
8.7	Higiene de la planta	129
8.8	Desinfección	129
8.9	NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD	130
8.10	Balance de energía	140
8.10.1	Requerimientos de servicios auxiliares	141
8.11	Subproductos de la elaboración de la panela	142
8.12	Mano de obra directa	144
8.13	TERRENO PARA LA PLANTA	145

8.13.1	Planta Industrial	145
8.13.2	Especificaciones técnicas de construcción	145
8.1.4	Distribución de las áreas de producción de la planta	147
8.1.5	Presupuesto de obras civiles	149
8.15.1	Obra civil	149
8.15.2	Cronograma de construcción de instalaciones y puesta en marcha	149
8.15.3	Plano de instalaciones	151
9	CAPÍTULO IX: INVERSIONES	
9.1	Presupuesto de inversión	152
9.1.1	Inversión fija	152
9.1.2	Inversión variable o capital de trabajo	155
9.1.3	Inversión inicial	156
9.1.4	Financiamiento	157
9.1.5	Requerimiento de talento humano	157
9.1.6	Ingresos	158
9.2	Egresos	161
9.3	Costos de producción	162
9.3.1	Materia prima e insumos	162
9.3.2	Mano de obra directa	162
9.3.3	Costos indirectos de producción	163
9.4	Gastos administrativos	167
9.4.1	Gastos de ventas	170
9.4.2	Gastos financieros	172
9.4.3	Depreciación	176
9.4.4	Resumen de costos y gastos	177
9.5	Estados proforma	177
9.5.1	Estados de Inicial	177
9.5.2	Estados de resultados	178
9.5.3	Flujo de caja	180
9.6	Análisis de sensibilidad	181

10	CAPÍTULO X: INDICADORES FINANCIEROS	
10.1	Evaluación Inicial	182
10.1.1	Costo de oportunidad y tasa de rendimiento	182
10.1.2	Valor actual neto	183
10.1.3	Tasa interno de retorno	184
10.1.4	Recuperación de la inversión	185
10.1.5	Beneficio costo	185
10.1.6	Punto de equilibrio	186
11	CAPÍTULO XI: ORGANIZACIÓN	
11.1	Organización	188
11.1.1	Aspectos legales	188
11.2	Gastos por derecho de constitución	189
11.3	Junta general de socios	195
11.4	Perfil del personal	195
12	CAPÍTULO XII: IMPACTOS	
12.1	Evaluación de impactos	192
12.2	Evaluación del porcentaje de afectación al medio	194
12.3	Análisis de la afectación al medio por actividades	195
12.4	Análisis de la afectación de los factores ambientales y socioeconómicos	196
12.5	Factores ambientales	197
12.6	Factores socioeconómicos	198
12.7	Plan de manejo ambiental	200
12.8	Plan de manejo de residuos	201
13	CAPÍTULO XIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
13.1	Conclusiones	202
13.2	Recomendaciones	204
	BIBLIOGRAFIA	206
	ANEXOS	209

Tabla N°	Contenido	página
Tabla N° 1	Distribución de las muestras	20
Tabla N° 2	Datos poblacionales por equidad y género	24
Tabla N° 3	Población por etnias de Salinas	24
Tabla N° 4	Indicadores demográficos de Salinas	24
Tabla N° 5	Variedad de animales en la parroquia	25
Tabla N° 6	Cultivos Agrícolas	26
Tabla N° 7	Cultivo de caña en la parroquia	26
Tabla N° 8	Indicadores de Infraestructura y servicios básicos.	27
Tabla N° 9	Ejes viales	28
Tabla N° 10	Índice de analfabetismo	29
Tabla N° 11	Identificación y caracterización de la población objetivo	32
Tabla N° 12	Composición de la panela	35
Tabla N° 13	Población actual de la provincia de Imbabura	38
Tabla N° 14	Comportamiento histórico de la provincia de Imbabura	39
Tabla N° 15	Proyección del crecimiento poblacional	41
Tabla N° 16	Demanda actual de panela granulada	47
Tabla N° 17	Demanda actual de panela en bloque	47
Tabla N° 18	Demanda actual de panela	47
Tabla N° 19	Proyección panela en bloque y panela granulada	48
Tabla N° 20	Productores de panela en bloque a nivel de la provincia	52
Tabla N° 21	Producción anual de panela en bloque	53
Tabla N° 22	Productores y distribuidores de panela granulada	53
Tabla N° 23	Producción anual de panela granulada	54
Tabla N° 24	Proyección de la oferta de panela en bloque y granulada	54

Tabla N° 25	Determinación de la demanda insatisfecha anual de panela gra.	57
Tabla N° 26	Determinación de la demanda insatisfecha anual de panela blo.	57
Tabla N° 27	Precios de venta de panela en bloque en tiendas minoristas	58
Tabla N° 28	Precios de panela en las diferentes provincias	59
Tabla N° 29	Precios de panela granulada y en bloque	59
Tabla N° 30	Mercados potenciales de panela granulada y sus distancias	63
Tabla N° 31	Composición química de la caña de azúcar	71
Tabla N° 32	Distribución de la producción de caña por región en el año agri.	74
Tabla N° 33	Producción de caña en la provincia de Imbabura 2006-2010	74
Tabla N° 34	Estratificación del cultivo de caña en Salinas	79
Tabla N° 35	Costos de producción de una hectárea de caña	81
Tabla N° 36	Producción disponible para el proyecto	81
Tabla N° 37	Abastecimiento aproximado de caña a la empresa por día	82
Tabla N° 38	Actores territoriales	84
Tabla N° 39	Ubicación mediante puntajes ponderados	86
Tabla N° 40	Producción inicial y pronóstico	89
Tabla N° 41	VARIABLES DE CONTROL A SER EVALUADAS	90
Tabla N° 42	Empaque para panela granulada y en bloques	91
Tabla N° 43	Productos a elaborar	92
Tabla N° 44	Requisitos para panela solida	93
Tabla N° 45	Solidos sedimentales	93
Tabla N° 46	Requerimientos microbiológicos de la panela	93
Tabla N° 47	Requisitos para panela granulada	94
Tabla N° 48	Sólidos sedimentales y granulometría	94
Tabla N° 49	Requisitos microbiológicos para panela granulada	95

Tabla N° 50	Composición promedio del bagazo	103
Tabla N° 51	Valor del bagazo como combustible	104
Tabla N° 52	Clasificación botánica de la Yausabara	106
Tabla N° 53	Balance de masa. Panela en bloque y granulada	119
Tabla N° 54	Costos de maquinaria y equipos	126
Tabla N° 55	Equipos de laboratorio	127
Tabla N° 56	Desinfección de la planta	130
Tabla N° 57	Insumos de laboratorio (Un año)	130
Tabla N° 58	Calor latente para las etapas de clarificación, vaporización y conc	132
Tabla N° 59	Balance de energía del proceso. Panela en bloque a 16 °Brix	134
Tabla N° 60	Balance de energía del proceso. Panela en bloque a 14°Brix	134
Tabla N° 61	Balance de energía del proceso. Panela Granulada a 16 °Brix	134
Tabla N° 62	Balance de energía del proceso. Panela Granulada a 14 °Brix	135
Tabla N° 63	Kilogramos de vapor requeridas para el proceso, panela en bloque	135
Tabla N° 64	Kilogramos de vapor requeridas para el proceso, panela granulada	135
Tabla N° 65	Entalpía del líquido saturado	137
Tabla N° 66	Insumos para la producción de panela	140
Tabla N° 67	Costos de materia prima e insumos	140
Tabla N° 68	Consumo de energía en el proceso de producción	141
Tabla N° 69	Cálculo de la energía eléctrica para la iluminación	141
Tabla N° 70	Costo total de la energía eléctrica	142
Tabla N° 71	Consumo de agua potable	142
Tabla N° 72	Composición Físico -Químico de la cachaza	143
Tabla N° 73	Mano de obra directa	144

Tabla N° 74	Diagrama analítico de procesos	144
Tabla N° 75	Obra civil	149
Tabla N° 76	Cronograma funcional del proyecto	150
Tabla N° 77	Área de terreno	153
Tabla N° 78	Vehículo	153
Tabla N° 79	Menaje o materiales para la producción	153
Tabla N° 80	Implementos para el trabajo	154
Tabla N° 81	Muebles y enseres	154
Tabla N° 82	Equipos de computación	154
Tabla N° 83	Equipos de oficina	158
Tabla N° 84	Resumen de inversión fija	155
Tabla N° 85	Inversión Variable	156
Tabla N° 86	Inversión total	156
Tabla N° 87	Financiamiento	157
Tabla N° 88	Requerimiento talento humano	157
Tabla N° 89	Nivel de preferencia panela granulada	158
Tabla N° 90	Nivel de preferencia panela en bloque	159
Tabla N° 91	Proyección de ingresos panela granulada	160
Tabla N° 92	Proyección de ingresos panela en bloque	160
Tabla N° 93	Proyección de ingresos del subproducto	161
Tabla N° 94	Ingresos consolidados	161
Tabla N° 95	Costo de materia prima	162
Tabla N° 96	Sueldo básico unificado mensual	162
Tabla N° 97	Proyección del costo total de mano de obra	163
Tabla N° 98	Proyección de insumos indirectos	163

Tabla N° 99	Servicios básicos	164
Tabla N° 100	Proyección de los empaques	164
Tabla N° 101	Vestimenta de trabajo	165
Tabla N° 102	Reposición menaje e implementos	165
Tabla N° 103	Mantenimiento de maquinaria	165
Tabla N° 104	Resumen de costos de producción	166
Tabla N° 105	Sueldo básico unificado mensual	167
Tabla N° 106	Proyección del costo total de sueldos administrativos	168
Tabla N° 107	Servicios de comunicación	168
Tabla N° 108	Suministros de oficina	169
Tabla N° 109	Mantenimiento de computación	169
Tabla N° 110	Resumen de gastos administrativos	170
Tabla N° 111	Sueldo básico de unificado mensual. Vendedores	170
Tabla N° 112	Proyección del costo total de sueldos en ventas	171
Tabla N° 113	Publicidad	171
Tabla N° 114	Combustible y mantenimiento del vehículo	172
Tabla N° 115	Resumen de gastos de ventas	172
Tabla N° 116	Tabla de amortización	173
Tabla N° 117	Gastos financieros	175
Tabla N° 118	Depreciación	176
Tabla N° 119	Resumen de costos y gastos	177
Tabla N° 120	Balance de arranque al año 0	178
Tabla N° 121	Estado de resultados	179
Tabla N° 122	Flujo de caja	180
Tabla N° 123	Análisis de sensibilidad	181

Tabla N° 124	Costo de oportunidad	182
Tabla N° 125	Valor actual neto	183
Tabla N° 126	Tasa interna de retorno	184
Tabla N° 127	Recuperación de la inversión	185
Tabla N° 128	Beneficio costo	185
Tabla N° 129	Evaluación de la inversión	187
Tabla N° 130	Parámetros de evaluación	192
Tabla N° 131	Matriz de Leopold	193
Tabla N° 132	Rango del porcentaje de afectación	195
Tabla N° 133	Nivel de significancia para las acciones de la empresa	195
Tabla N° 134	Nivel de significancia para los factores que influye la empresa	196

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Página
Figura 1	Problemática identificada en la Salinas	31
Figura 2	Usos de la panela	36
Figura 3	Mapa político de Imbabura	38
Figura 4	Población económicamente activa por cantón	40
Figura 5	Niveles de ingreso en la ciudad de Ibarra	42
Figura 6	Adquisición de la panela	42
Figura 7	Preferencia de consumo	43
Figura 8	Cantidad y frecuencia de consumo panela granulada	43
Figura 9	Cantidad y frecuencia de consumo panela en bloque	44
Figura 10	Panela con características naturales	44
Figura 11	Demanda histórica de la panela	46
Figura 12	Oferta histórica de panela	51
Figura 13	Sitios de preferencia para la compra de panela	60
Figura 14	Canales de comercialización	61
Figura 15	Logotipo	64
Figura 16	Hojas, cd, tarjetas de presentación	65
Figura 17	Afiche	65
Figura 18	Medios de comunicación de preferencia	66
Figura 19	Flujo comercial de caña	80
Figura 26	Ubicación geográfica de la parroquia de Salinas	84
Figura 27	Molienda de caña	99
Figura 28	Alimentación del bagazo al caldero	102
Figura 29	Pre limpiador 1	104
Figura 30	Pre limpiador 2	105
Figura 34	Adición de yausabara	106
Figura 35	Retiro de la cachaza	107
Figura 36	Ajuste y medición del pH	107

Figura 37	Evaporación y Concentración del jugo	108
Figura 38	Punteo y batido de la panela	109
Figura 39	Moldeo, enfriado de la panela en bloque	110
Figura 40	Selección y clasificación de la panela	110
Figura 41	Arrumado y empaque de la panela	111
Figura 42	Cristalización del azúcar orgánico	113
Figura 43	Batido del azúcar orgánico	114
Figura 44	Enfriado y tamizado	114
Figura 45	Almacenamiento de la panela	115
Figura 46	Diagrama de bloques Panela en Bloque	117
Figura 47	Diagrama de bloques Panela Granulada	119
Figura 48	Caldera acuatubular	121
Figura 49	Esquema del proceso con vapor	131
Figura 50	Organigrama	189

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Contenido	Página
Anexo 1	Entrevista a cañicultores	209
Anexo 2	Estudio de mercado	211
Anexo 3	Normas INEN panela en bloque	216
Anexo 4	Normas INEN panela granulada	220
Anexo 5	Equipos	224
Anexo 6	Proformas	236

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Introducción

La parroquia de Salinas perteneciente a la Provincia de Imbabura, es un área de mayor potencial para el cultivo de caña de azúcar (*saccharum spp.*) y producción de panela.

De acuerdo a cifras del Banco Central, en la provincia de Imbabura el rendimiento en toneladas por hectárea en el año 2011 fue de 141.89 TM/Ha, mientras que en 2012 y 2013 fueron de 119.76 TM./Ha, es decir se habría registrado un descenso en la productividad de 18%.

En la parroquia de Salinas entre las causas para los bajos rendimientos se deben a las prácticas agrícolas tradicionales, falta de renovación del cultivo con variedades mejoradas y mantenimiento del cultivo; que en muchos casos no se lo realiza por no disponer de recursos económicos suficientes. Y por la imagen errada del impacto que esta actividad podría tener en su economía.

El pago de la caña de azúcar lo perciben del Ingenio Azucarero del Norte IANCEM, quien ha generado malas expectativas por la incertidumbre en la compra y demora en los pagos de la materia prima.

Siendo la parroquia un área propicia para el cultivo de caña de azúcar por las condiciones climatológicas, los cañicultores pretenden incursionar en la industrialización de la caña, dejando atrás al trapiche tradicional mejorando la tecnología, como una medida para disminuir las pérdidas cuantiosas que tienen como productores.

El objetivo de este estudio es la implementación de una empresa panelera en la parroquia de Salinas, encaminada a aprovechar la materia prima, con la participación de algunos cañicultores del sector.

1.2 Planteamiento del problema

En la parroquia de Salinas se cultivan las variedades de caña, Campus Brasil, POJ, Cenicaña, Puerto Rico, mediante técnicas de cultivo tradicionales, aplicadas en forma ineficiente e inoportuna, con la utilización de insumos químicos inapropiados como fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y sin tomar en cuenta consideraciones del manejo integrado de plagas en el cultivo.

La producción convencional de caña no garantiza un producto de calidad y buenos rendimientos. El mantenimiento que se da al cultivo es escaso por la falta de dinero que perciben del Ingenio Iancem. Mientras que, la elaboración de panela la realizan muchas veces los propios cañicultores de forma artesanal, con bajos rendimientos, por no disponer de una tecnología adecuada de procesamiento, que les permita obtener productos con calidad requerida por el mercado.

La tecnología arcaica, existente en el lugar para la panela consiste en que la extracción del jugo la realizan con molinos que no superan el 50% de extracción del jugo, con más de diez operarios y extenuantes horas de trabajo. Durante la producción utilizan combustibles alternos como leña y llantas repercutiendo considerablemente con el medio ambiente. El producto final obtenido tiene gran cantidad de impurezas, de color oscuro o muy blanquecino por el uso de clarificantes no aptos para el consumo como sulfoclarol, o hidrosulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$).

Finalmente la panela tiene un costo bajo, en los mercados locales y la comercialización se da por medio de intermediarios.

1.3 Justificación

Se ha propiciado el estudio de prefactibilidad para la instalación de una empresa panelera en la parroquia de Santa Catalina de Salinas de la provincia de Imbabura. Siendo una actividad para el desarrollo sectorial enfocado a los pequeños productores, que posibilitará el aprovechamiento de los recursos de la zona, generando oportunidades laborales en el mismo.

La creación de una empresa panelera es una excelente alternativa que aprovechará la materia prima, modificando el proceso de producción de la panela mediante el uso de vapor proveniente de una caldera acuatubular para la concentración del jugo, aprovechando el mismo bagazo húmedo como combustible. Cumpliendo así con las normas de calidad, perfeccionando el rendimiento/hora, eficiencia, y reduciendo en un 50% el número de operarios para el funcionamiento.

La panela forma parte del conjunto de azúcares sin refinar ya que contiene altos porcentajes de nutrientes, vitaminas y minerales. Convirtiéndose en un alimento básico para la población urbano y rural.

En el cultivo de caña se utilizarán técnicas que no perjudican a la naturaleza, mejorarán las condiciones de fertilidad del suelo, rendimiento y favorecerán la salud del agricultor y el consumidor. Las prácticas conservacionistas de manejo, los cuidados culturales manual-mecánicos se facilitarán mediante la capacitación a los productores con técnicos especializados del MAGAP.

Las tinas para clarificar y concentrar el jugo de caña serán de acero inoxidable de doble fondo, por el cual circulará vapor saturado para concentrar el jugo. En el proceso de clarificación se utilizarán plantas como la yausabara caracterizada por su alto contenido de mucílagos que tiene un efecto separador y de limpieza, reemplazando a los clarificantes químicos utilizados actualmente. Con la tecnología aplicada, se obtendrá un producto de calidad, capaz de competir con

marcas reconocidas. La comercialización se hará directamente a los supermercados demandantes.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Realizar el estudio de prefactibilidad para instalar una empresa panelera en la Parroquia de Santa Catalina de Salinas provincia de Imbabura.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar el estudio situacional del sector de incidencia de la empresa.
- Realizar el estudio técnico, que permita la instalación de una empresa panelera.
- Efectuar el estudio financiero para comprobar si es factible la creación de una empresa panelera.
- Identificar los impactos ambientales y socioeconómicos generados por el proyecto.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

El presente capítulo tiene como finalidad sustentar mediante las bases teóricas el desarrollo del proyecto, para llegar a culminar los objetivos planteados, y establecer las respectivas conclusiones. Para ello se plantea el siguiente marco conceptual:

2.1 Proyecto

“Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas una necesidad humana”. (Baca & Urbina, 2001)

En esta forma puede haber diferentes ideas, inversiones de diverso monto, tecnologías y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como puede ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura , etc.

Todo proyecto de inversión se realiza en una serie de etapas que van: “desde la concepción de la idea hasta la obtención de los resultados esperados, para lo cual secuencialmente se deben hacer estudios preliminares de pre factibilidad y de factibilidad; luego viene la ejecución, operación y evaluación posterior del proyecto”. (Alvarado, 2005)

Para el presente proyecto se plantea un estudio de pre factibilidad para instalar una empresa panelera, aprovechando la materia prima (caña de azúcar) en la parroquia rural de Salinas, con el mejoramiento de la tecnología productiva a

base de una caldera acuatubular, que mejorará los rendimientos, calidad e impacto ambiental, al no utilizar llantas, ni leña como combustibles alternos.

2.1.1 Prefactibilidad

Con respecto al proyecto de prefactibilidad establece: Es un análisis que profundiza la investigación en las fuentes secundarias y primarias en el estudio de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto, y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión. (Córdova, 2006)

El proyecto de prefactibilidad es “el primer intento para examinar el potencial global del proyecto. En esta etapa se deberá pulir toda la información obtenida de las etapas de idea, definición del proyecto y perfil” (Maldonado, 2006)

2.1.2 Factibilidad

“Sigue al estudio de prefactibilidad y se profundiza en aquellos aspectos que se consideran relevantes para tomar la decisión de asignar recursos hacia un objeto determinado” (Miranda, 2005)

2.1.3 Diferencia entre prefactibilidad y factibilidad

La diferencia entre un estudio de prefactibilidad y factibilidad radica específicamente en: Las fuentes de información que se utilizaron para llevar a cabo el estudio. En el caso del estudio de prefactibilidad se utiliza principalmente información de fuentes secundarias (que son

elaboradas para otros fines distintos de los del proyecto de inversión pero que pueden ser útiles para el proyecto de inversión). (Morales, 2002)

Para el caso del estudio de factibilidad se utiliza principalmente información de fuentes primarias (aquella que se obtiene directamente del propio consumidor o usuario del bien, es decir, es de utilidad directa para el proyecto de inversión).

2.2 Marco conceptual

En el marco conceptual se presentan los principales campos que integran metodológicamente un proyecto:

2.2.1 Estudio de mercado

“Se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados” (Baca & Urbina, 2001)

Un estudio de mercado sirve para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el servicio que se espera vender dentro de un espacio definido durante un periodo de mediano plazo y a qué precio están dispuestos a obtenerlo.

2.2.1.1 Segmentación del mercado

“La segmentación del mercado se define como el procedimiento de dividir un mercado en distintos subconjuntos de consumidores que tienen necesidades o características comunes, y de seleccionar uno o varios segmentos para llegar a

ellos mediante una mezcla de marketing específica” (Schiffman & Kanuk, 2005)

2.2.1.2 Oferta

La oferta es el fenómeno correlativo a la demanda, se le considera como la cantidad de mercancías que se ofrece a la venta a un precio dado por unidad de tiempo, se determina por las diferentes cantidades que los productores están dispuestos y aptos para ofrecer en el mercado, en función de varios niveles de precios en un periodo dado. (Ávila, 2006)

2.2.1.3 Demanda

Según Musgrove (citado en Bautista, 2001) establece lo siguiente: La demanda señala las cantidades de un bien o servicio que un consumidor estaría dispuesto a adquirir a un determinado precio. Por lo tanto, ésta implica una relación inversa entre cantidades y precios: a mayor precio, menor será la cantidad demandada.

“Es la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios por el consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado”. (Córdova P. , 2011)

2.2.1.4 Demanda Insatisfecha

“Es aquella caracterizada porque lo producido u ofrecido no cubre los requerimientos del mercado.” (Hernández, 2003)

Aquella parte de la demanda que planeada en términos reales, en que éste excede a la oferta planeada y que, por lo tanto no puede hacerse compra efectiva de bienes y servicios.

“La demanda insatisfecha o conocida también como demanda potencial a satisfacer está dada de la diferencia entre la demanda y la oferta” (Carbonel, 2011)

2.2.2 Ingeniería del proyecto

Esta fase del proyecto corresponde al análisis de factibilidad, tomando en cuenta ciertos elementos técnicos que deben analizarse en forma adecuada para lograr que el proyecto a implantar tenga éxito, es decir trabajar con información confiable y adecuada, porque de lo contrario se corre el riesgo de tener dificultades. (Jácome, 2005)

2.2.3 Panela

La panela es considerada un alimento, que a diferencia del azúcar, que es básicamente sacarosa, presenta además significativos contenidos de glucosa, fructosa, proteínas, minerales como el calcio, el hierro y el fósforo y vitaminas como el ácido ascórbico. La panela contiene entre 75 y 85% de sacarosa y posee menos calorías que el azúcar blanco, con 310 a 350 calorías por 100 gramos frente a las 400 calorías del azúcar blanco. (Erosky, 2008)

2.2.4 Caña de azúcar

La caña de azúcar (*Saccharum officinalis* L) es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar. La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis. (Limusa S.A, 2006)

2.2.5 Molienda

También conocida como extracción, se lleva a cabo en molinos denominados trapiches, con una capacidad que varía desde media tonelada/hora en los de tracción animal hasta siete o más toneladas en los más avanzados. En esta operación se obtienen dos productos: el jugo crudo y el bagazo húmedo. (Gordillo & García, 1998)

2.2.6 Prelimpieza

“Consiste en eliminar por medios físicos y a temperatura ambiente las partículas grandes con el que sale el jugo de caña del molino”. (Limusa S.A, 2006)

Este material consiste principalmente en tierra, partículas de bagazo y cera, para su separación se usa un pozuelo, las mallas y los sistemas de pre limpieza.

2.2.7 Calandria

“Cambiador de calor usado en un evaporador”. (Fellows, 2007)

2.2.8 Calor específico

“Cantidad de calor necesario para un cambio unitario de temperatura en una masa unitaria de material”. (Fellows, 2007)

2.2.9 Clarificación

“Elimina los sólidos en suspensión, las sustancias coloidales y algunos compuestos colorantes presentes en los jugos durante la producción de panela mediante la aglomeración de dichas partículas”. (Villavicencio, 2007)

2.2.10 Concentración

“Se define por concentración al incremento de sólidos en un disolvente para disminuir su volumen final a través de la evaporación del agua por efecto de la temperatura” (Quezada W. , 2007)

2.2.11 Caldero

Es un recipiente metálico, cerrado, destinado a producir vapor o calentar agua, mediante la acción del calor a una temperatura superior a la del ambiente y presión mayor que la atmosférica. Están diseñadas para quemar diferentes tipos de combustible (carbón, bagazo, combustóleo, crudo de Castilla, ACPM y gas natural). (Calle & Ulloa, 2008)

2.3 Calderas acuatubulares

Son calderas donde el agua está dentro de los tubos, se emplean para aumentar la superficie de calefacción y están inclinados para que el vapor

a mayor temperatura al salir por la parte más alta, provoque un ingreso natural del agua más fría por la parte más baja. (Calle & Ulloa, 2008)

2.3.1 Cámara de vapor

Es el espacio ocupado por el vapor en el interior de la caldera, en ella debe separarse el vapor del agua que lleve suspensión. Cuánto más variable sea el consumo de vapor, tanto mayor debe ser el volumen de esta cámara, de manera que aumente también la distancia entre el nivel del agua y la toma de vapor. (Agüero, 2007)

2.3.2 El hogar

Es el espacio en el que se quema el combustible. Está constituido por una serie de tubos que forman las llamadas paredes de agua que le dan la forma y encierran la zona radiante de la caldera pues allí el calor es transmitido principalmente por radiación. (Calle & Ulloa, 2008)

2.3.3 Sistema de aire caliente primario

“Utilizado para el secado y combustión del bagazo que va de la parte inferior hacia arriba a través de la parrilla de tubos movidos por un ventilador centrífugo.” (Calle & Ulloa, 2008)

2.3.4 Precalentador de aire

“Uno de los métodos para la recuperación de calor.” (Agüero, 2007)

2.3.5 Sistema de nivel de agua

Su objetivo es igualar el flujo de agua de alimentación con el flujo de vapor, manteniendo un nivel estable en el tambor de vapor durante cargas bajas, altas, o con cambios rápidos, tomando como referencia la producción de vapor y el nivel del tambor. adiconado con uno de, los cuales comandan el sistema de inyección de agua a la caldera, y a la vez servirá de control de emergencia, al igual que alarmas sonoras y visuales. (Agüero, 2007)

2.4 Macrolocalización

“Consiste en definir la zona, región, provincia, o área geográfica en la que se deberá localizar la unidad de producción, tratando de reducir al mínimo los costos totales del transporte.” (Baca & Urbina, 2001)

2.4.1 Micro localización

“Consiste en definir el sitio preciso para la ubicación del proyecto, es decir, el sector, parroquia, dirección exacta en donde se instalará la empresa” (Baca & Urbina, 2001)

La decisión sobre la localización de un proyecto es determinante para su evaluación, por lo tanto para determinar la localización se debe tomar en cuenta a ambos tipos de factores tanto cualitativos como cuantitativos.

En el enfoque cualitativo se considerará la infraestructura socio económico y la infraestructura de servicios.

2.5 Estudio financiero

Constituye la técnica matemático-financiera y analítica, a través de la cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que se puede incurrir al pretender realizar una inversión, en donde uno de sus objetivos es obtener resultados que apoyen la toma de decisiones referente a actividades de inversión. (Córdova M. , 2006)

“Es el estudio que se hace de la información contable, mediante la utilización de indicadores y razones financieras” (Araujo, 2012)

2.5.1 Indicadores económicos financieros

“Son valores estadísticos que reflejan el comportamiento de las principales variables económicas, financieras y monetarias, obtenidos a través del análisis comparativo entre un año y otro de un período determinado”. (Baca & Urbina, 2001)

a) Valor actual neto (VAN)

“El VAN “es aquel tipo de indicador que permite establecer la diferencia entre el valor presente de todos los flujos positivos de efectivo futuros menos el valor presente de todos los flujos negativos de efectivo actuales y futuros”. (Baca & Urbina, 2001)

b) Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo con la inversión inicial en un proyecto. En otras palabras la TIR es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto de una oportunidad de inversión sea

igual a cero, debido a que el valor presente de los flujos de efectivo es igual a la inversión inicial.

c) Costo beneficio

“Es la diferencia entre los ingresos obtenidos durante un determinado periodo de tiempo, generalmente un año, y los costos y gastos generales necesarios para obtener ese ingreso”. (Anrango, 2005)

2.5.2 Punto de equilibrio

El nivel de producción en que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos. Es una herramienta muy importante que debe tomarse en cuenta por la utilidad que se le da para calcular con facilidad el punto mínimo de producción, al que debe operar una empresa para no incurrir en pérdidas. (Baca & Urbina, 2001)

2.5.3 Organización

“Toda forma empresarial tiene que nacer bajo estructuras sólidas y una de ellas es su organización, en la que se definen la estructura funcional de la empresa y la función de cada persona relacionada con ella” (Parreño, Fernández, & Pino, 2008).

2.5.4 Estudio de impactos

La evaluación ambiental describe a la matriz de Leopold Pard (2002); es un cuadro de doble entrada, posee numerosas columnas con factores ambientales, y sus entradas están asignadas a las acciones a causa del tiempo. Los factores y

acciones distinguen Centro de Investigación y Formación en Salud Ambiental (2007) para proyectos y sin complicaciones indiscutibles, efectos positivos como los negativos, los temporales de los permanentes, los directos de los indirectos y los manejables de los no manejables.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó en el presente estudio, se basó en la recolección, análisis y procesamiento de información primaria y secundaria referente a varios aspectos como: oferta y demanda de la panela en sus diferentes presentaciones, realizados en las principales ciudades de la provincia de Imbabura. La información secundaria se obtuvo del municipio de Ibarra, IANCEM (Ingenio Azucarero del Norte), INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca), INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias).

Además para obtener información primaria se realizó entrevistas a los productores de caña del sector para obtener datos tales como: producción, disponibilidad de materia prima, comercialización y forma de pago de la caña, etc. Al mismo tiempo se investigó una nueva alternativa tecnológica para producir panela de una manera más eficiente, mejorando las características de la panela; realizándose la ingeniería del proyecto; así como también el estudio financiero y el estudio de impacto ambiental.

3.1 Metodología del diagnóstico situacional

Para el diagnóstico del capítulo se utilizó la metodología de uso de información primaria, secundaria y observaciones de campo. La información primaria se consiguió mediante entrevistas a los productores de caña de la parroquia de Salinas, dicha información sirvió para determinar el nivel de productividad por hectárea, asistencia técnica, variedades más utilizadas, rendimiento, destino de la caña forma de venta, pago y precios.

Como información secundaria se utilizó datos estadísticos de investigaciones publicadas, propiciados por gobiernos locales como el SISE versión IV, Gobierno parroquial de Salinas, el ingenio Azucarero IANCEM, Banco Central, y el Sistema de Información MAGAP.

3.2 Metodología del estudio de mercado

Para el estudio de mercado, se aplicaron encuestas a posibles consumidores de panela, entrevistas a trapicheros y distribuidores de panela, para cuantificar la cantidad de panela que se produce y comercializa en la provincia de Imbabura. La información permitió determinar la demanda y oferta existente en la actualidad.

3.2.1 Universo

3.2.1.1 Determinación de la población

El universo de estudio del presente proyecto, está conformado por los habitantes, específicamente las amas de casa de las tres ciudades con mayor población de la provincia como son: Ibarra, Antonio Ante, y Otavalo. Dicho universo están conformado por **53.943** familias, según datos del INEC 2010.

Tamaño de la Muestra

Se decidió por una muestra probabilística simple de población finita con estratificación (para que la información sea homogénea) debido a que la población es mayor a 30 elementos de acuerdo a la primera regla del muestreo probabilístico; así:

Muestra probabilística

Datos:

N = Universo 53.943 (familias)

E² = Error muestral del 5%; ► (0,05)² ► 0,0025

D² = Varianza de población con probabilidad P (éxito) de 50% y Q (fracaso) de 50%; ► 0,50 x 0,50 ► 0,25

Z² = Valor de tipificación Z de 1,96; ► (1,96)² ► 3,8416

$$n = \frac{N \times D^2 \times Z^2}{(N - 1)E^2 + D^2 \times Z^2}$$
$$n = \frac{53943 \times 0,25 \times 3,8416}{(43.064 - 1)(0,0025) + (0,25)(3,8416)}$$

n = 379 familias

3.2.2 Distribución de la muestra

El método técnico utilizado en este estudio para distribuir la muestra es el estratificable:

$$f = \frac{n}{N} = \frac{379}{53.943} = 0,00702$$

f → esta fracción muestrear se convierte en una constante de 0,00702. Este valor se encuentra redondeado; por ello, es importante trabajar con todos los dígitos para obtener los datos establecidos.

Tabla 1. Distribución de las muestras

CIUDADES	POBLACIÓN	FAMILIAS	CONSTANTE (F)	DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA
IBARRA	139721,00	34930	0,00702	245
ATUNTAQUI	23299,00	5825	0,00702	41
OTAVALO	52753,00	13188	0,00702	93
TOTAL	215773,00	53.943		379

Fuente: INEC 2010

Una vez determinado el tamaño de la muestra, se estableció el número de encuestas a aplicarse a posibles consumidores finales, de los cantones de estudio, de acuerdo al porcentaje poblacional como se indica en el cuadro anterior.

Para determinar cuáles son las preferencias del mercado y que nivel socioeconómico tiene mayor demanda de los productos, se aplicó la encuesta a la muestra calculada, a personas al azar, que se encontraban dentro del rango planteado.

La oferta y la demanda se establecieron mediante el levantamiento de información. Por medio de la encuesta realizada, se obtuvo importantes datos de: preferencia, tendencias y formas de consumo en cuanto a panela granulada y en bloque.

3.3 Metodología del estudio técnico

El requerimiento y determinación de maquinaria se obtuvo, mediante observaciones de campo, que justifican el uso del caldero para la producción de la panela.

Para el balance de energía fueron necesarias: especificaciones de las máquinas obtenidas en proformas investigadas tal es el caso de CIDECOLOMBIA para la maquinaria y línea de producción; cantidad de materia prima que ingresa en cada proceso obtenido en el balance de materiales y parámetros en cada proceso.

Se estudió y evaluó los servicios, materiales de empaque y mano de obra a utilizarse.

El diseño y dimensionamiento de la planta, se tuvo asesoramiento de un arquitecto e ingeniero civil de la Universidad Técnica del Norte. La distribución de equipos y maquinaria se diseñó, de acuerdo al tamaño del terreno con el que se dispone.

Como información secundaria se utilizaron las Normas Técnicas ecuatorianas INEN para: Panela sólida 2331:2002; y panela granulada INEN 2:332:2002, de referencia para la calidad de la panela y mejoramiento tecnológico de producción.

3.4 Metodología del estudio económico financiero

Para realizar el estudio y evaluación financiera, se analizó los resultados obtenidos en lo referente a inversiones, capital necesario para financiamiento, presupuesto de ingresos y egresos, punto de equilibrio, estado de resultados, flujo de caja, y se evaluó varios indicadores financieros como son: TIR, VAN, relación beneficio/costo, periodo de recuperación de la inversión, los cuales permitieron determinar la rentabilidad o no del proyecto.

3.5 Metodología del estudio de impactos

Para determinar los posibles impactos ambientales y socioeconómicos, se analizaron mediante la matriz de Leopold. Para ello se establecieron factores ambientales y socio-económicos que pueden ser afectados positiva o negativamente por distintas actividades de la empresa. De este modo se estableció una idea de cómo beneficiarán o perjudicarán a los habitantes de incidencia del proyecto.

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO

4.1. Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto

4.1.1 La parroquia de Salinas

Santa Catalina de Salinas es una parroquia rural perteneciente al cantón San Miguel de Ibarra de la Provincia de Imbabura, ubicada a 32 km. al norte de la capital provincial.

Los límites de la parroquia son: al norte con el Río Amarillo, al sur con la cabecera cantonal del Cantón Urcuquí, al este con el Ríos Mira y Ambi, al oeste con las parroquias de Pablo Arenas, Tumbabiro y Cahuasquí del Cantón San miguel de Urcuquí

Políticamente se divide en 5 barrios y tres comunidades como son: Barrio La Esperanza, La Floresta, Central, San Martín, San Miguel, y las comunidades de Cuambo, San Miguel y San Luis.

La Población, en los últimos ha sufrido un decrecimiento población causado por la migración a las ciudades grandes como Quito e Ibarra; y en otros casos a otros países por falta de empleo.

Tabla 02. Datos poblacionales por equidad y género

DESCRIPCIÓN	PARROQUIA	CANTÓN
Población total	1741	153256
Población masculina	885	74469
Población femenina	809	78787
Porcentaje de hombres	52,24	48,59
Porcentaje de mujeres	47,76	51,41
Índice de masculinidad	109,39	94,52
Índice de feminidad	91,41	105,8
Población masculina menor de 15 años de edad	339	25031
Población femenina menor de 15 años de edad	316	24460
Población de 15 a 64 años de edad	952	92275
Hombres de 15 a 64 años de edad	500	44062
Mujeres de 15 a 64 años de edad	452	48213

Fuente: SIISE versión 4.5

Tabla 03. Población por etnia de salinas

DESCRIPCIÓN	% CON RESPECTO A LA PARROQUIA	
Estimación de la población negra rural	% (población rural)	40.7
Estimación de la población indígena rural	% (población rural)	3.7

Fuente: SIISE versión 4.5

Tabla 04. Indicadores demográficos de Salinas

INDICADORES DEMOGRÁFICOS	SALINAS	POBLACIÓN PARROQUIAL/TOTAL CANTONAL %
Población Económicamente activa	617	1.03
Total de viviendas	537	1.21
Total de Hogares	403	1.05

Fuente: SIISE versión 4.5

4.2 Actividades económicas productivas

4.2.1 Sector agropecuario

Los jornales de zafra y hacienda son actividades fundamentales a las que se dedican generalmente los jefes de hogar y hombres en edad de trabajo, la crianza de animales menores como cerdos, gallinas y cuyes, son actividades principales que las desarrollan las mujeres y niños de la población, de donde cubren el 70% de los alimentos que consumen, un 30% lo compran o intercambian, adicionándose a ello la producción frutícola local.

Tabla 05. Variedad de animales en la parroquia de Salinas

ÁREA	CLASIFICACIÓN	VARIEDAD DE ANIMALES
Agropecuario	Ganado mayor	Vaca
		Toro
		Buey
		Equinos
	Ganado menor	Gallina
		Chancho
		Cuy

Fuente: SIISE versión 4.5

El cultivo de caña y la elaboración de panela, son las principales fuentes de trabajo de los pobladores de Salinas. Existen alrededor de la parroquia varias empresas dedicadas al acopio y producción de varios productos como la leche (Planta Nestlé), fábrica procesadora de caña de azúcar (IANCEM) y propiedades dedicadas a la crianza y comercialización de aves y cuyes, empresas que ocupan mano de obra local.

La población especialmente femenina, se dedica a actividades como la del comercio de productos agrícolas y con el apoyo de los niños a una explotación pecuaria de sustentación económica familiar.

Tabla 06. Cultivos Agrícolas

CULTIVOS	DESTINO
Caña de azúcar	Salinas-Ingenio azucarero, Trapiches locales.
Fréjol	Mercados provinciales
Tomate riñón	Mercados provinciales
Cebolla paiteña	Mercados provinciales
Pimiento	Mercados provinciales
Ají	Mercados provinciales
Camote	Mercados provinciales
Yuca	Autoconsumo y Mercados provinciales

Fuente: SIISE versión 4.5

- **Pasto cultivado y caña de azúcar (Pc/Cñ):**

Pasto natural y caña de azúcar (Pn/Cñ): Este tipo de cobertura vegetal está constituida en asociación de pastos y cultivos de caña de azúcar en donde el 70% está compuesto por pastos naturales y el resto con caña de azúcar cubriendo una superficie de 31,555 ha correspondiente al 0,796% del área total.

Tabla 07. Cultivos de caña en la Parroquia de Salinas

PRODUCTO	ÁREA DE CULTIVO
Caña de azúcar para azúcar	1.710 Ha.
Caña de azúcar para otros usos	291 Ha.

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC) ESPAC - 2011

4.2.2 Infraestructura y servicios básicos de salinas

Tabla 08. Indicadores de Infraestructura y Servicios Básicos

INDICADOR	MEDIDA	PARROQUIA SALINAS	CANTÓN	PROVINCIA
Viviendas	Número	401	38165	82166
Hogares	Número	403	38290	82493
Servicio eléctrico	% (viviendas)	92,3	95,9	89,6
Servicio telefónico	% (viviendas)	15,5	37,7	29,8
Recolección de basura	% (viviendas)	60,6	78,4	61,9
Déficit de servicios residenciales básicos	% (viviendas)	73,8	37,2	50,8
Vivienda propia	% (hogares)	55,8	58,6	67,2
Hacinamiento	% (hogares)	24,9	21	26,5

Fuente: SIISE versión 4.5

Partiendo desde la Ciudad de Ibarra existe una carretera Ibarra-San Lorenzo que atraviesa la comunidad de Cuambo y San Luis, esta vía es de primer orden y se mantiene en buen estado.

El centro poblado de Salinas en su mayoría dispone actualmente de adoquinado, sin embargo los barrios periféricos se conectan por vías empedradas, lastrado y de tierra, en general la conectividad parroquial interna ha definido los siguientes ejes viales:

Tabla 09. Ejes viales

EJE VIAL INTERNO	TIPO DE RODADURA	NIVEL REQUERIDO DE INTERVENCIÓN
Ibarra-Salinas-San Lorenzo	Asfalto	Mantenimiento Rutinario
Salinas –Cuambo	Asfalto	Mantenimiento- Rutinario
Salinas-Tumbabiro – Chachimbiro	Asfaltado	Mantenimiento periódico
Vías Inter. Barriales	Adoquiando- Lastrado-Tierra	Rehabilitación

Fuente: Plan vial Provincial, 2008

Existen líneas de transporte con destino a San Lorenzo, y a las parroquias de la Cuenca del Río Mira con turnos diarios de ingreso y salida. Disponen de una cooperativa local de transporte de camionetas, que brindan el servicio a los barrios y comunidades de la parroquia.

La parroquia con sus barrios y comunidades dispone de energía eléctrica a través del sistema interconectado; así como también de sistema de agua, con un sistema de tratamiento de cloración automática financiado por PRODECI, EMAPA-I, Banco del Estado, MIDUVI, Corporación Técnica Belga.

4.2.3 Educación

Existe atención a menores de 5 años con el programa ORI del MIES, atendiendo a 28 niños/as. En educación primaria, está la Escuela “Antonio Ante” de Salinas se educan 200 niños, en la escuela “13 de Abril” de la comunidad de San Luis existen 45 niños/as, en la escuela “Manuel de Jesús Calla” de la comunidad de Cuambo existen 50 niños/as.

En el Colegio Nacional Salinas estudian 150 alumnos, tiene especialidad de Agroindustria; existe el Centro de Alto Rendimiento donde estudian alrededor de 200 niños/as, adolescentes y jóvenes de las comunidades de la cuenca del río Chota y Mira.

Tabla 10. Índice de analfabetismo

INDICADORES	PARROQUIA	CANTÓN
Tasa de analfabetismo de mayores de 15 años de edad	91.92	92.74
Tasa de analfabetismo de mayores de 10 años de edad	92.61	93.21
Tasa de analfabetismo de mayores de 15 años de edad	8.08	7.26
Tasa de asistencia escolar primaria	88.31	91.28
Tasa de asistencia escolar secundaria	31.34	49.37
Tasa de asistencia escolar superior	4.45	17.35
Escolaridad de la población de 10 y más años de edad	5.56	7.44
Escolaridad de la población de 24 y más años de edad	5.06	7.53
Escolaridad del jefe de hogar	4.42	6.8
Escolaridad del jefe (hombre) de hogar	4.48	7.05
Escolaridad de las jefas de hogar	4.07	6.06
Tasa de acceso a instrucción superior	3.4	20.87

Fuente: SIISE versión 4.5

4.3 Identificación, descripción y diagnóstico del problema

El rendimiento de los cultivos y bajos precios del saco de panela en el mercado local, ha llevado a más del 50% de los productores a abandonar dicha actividad, ya que no resulta rentable la producción de caña, en especial por la

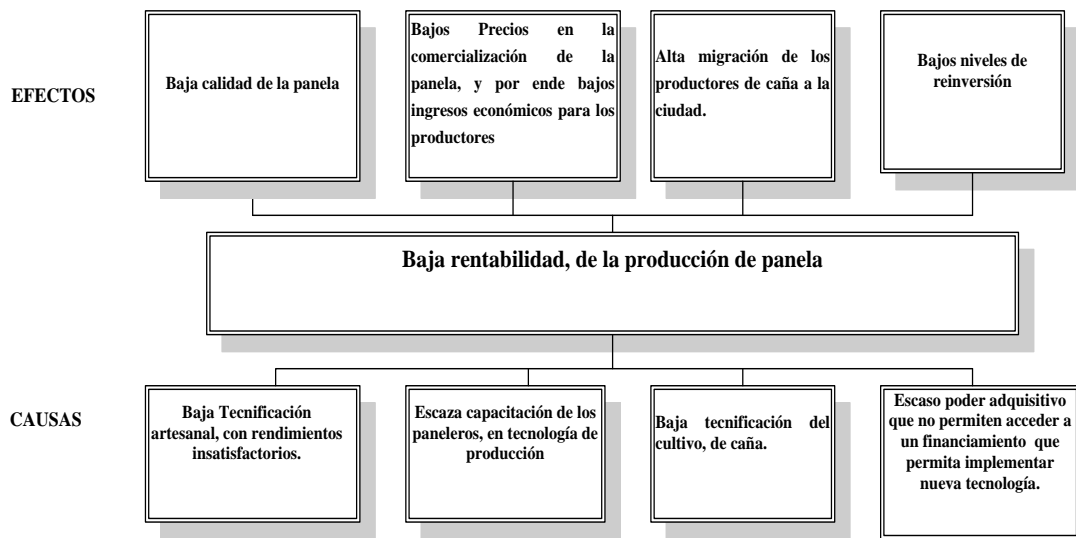
incertidumbre en la compra, bajos precios, ya sea por parte del Ingenio IANCEM o por parte de los dueños de trapiches paneleros. Sin embargo según datos del Ingenio Azucarero actualmente hay una disponibilidad de 4000 hectáreas de caña de azúcar con una disponibilidad de 494.853 toneladas en un lapso de 18 meses.

Los trapiches existentes en la zona la mayoría son artesanales, en los cuales, por el inadecuado diseño y construcción de las hornillas, presentan una baja capacidad de producción (aprox. 68 kilos de panela/hora), obligando a realizar jornadas extenuantes de trabajo (más de 16 horas/día), con una baja eficiencia del recurso humano. Así mismo hay deficiencias en el conjunto molino-motor que no permiten llegar al nivel recomendado de extracción de jugos que es sobre el 50%. Igualmente estas agroindustrias están causando un impacto ambiental negativo muy alto, por el uso de leña y llantas causando deforestación y contaminación ambiental.

El producto obtenido actualmente, solo es atractivo en mercados locales, no es un producto con potencial de mercado que se pueda ofrecer a otro tipo de clientes y menos para la exportación, para lo cual se requiere mejorar la tecnología que permitan asegurar la calidad del producto. Finalmente, la estructura de comercialización actual del producto está dada en su mayoría por los intermediarios que compran la panela directamente en el trapiche, o la acaparan en las ferias locales de Ibarra, para llevarla luego al mercado de Tulcán o al mayorista de Quito.

En resumen, la problemática identificada en la parroquia de Salinas y paneleros de zona de influencia del proyecto, se compone así:

Figura 1. Problemática identificada en Salinas



4.4 Línea Base del Proyecto

El cultivo de caña de azúcar se ve afectado por enfermedades y plagas (oruga de la hoja, cigarritas en las raíces). Igualmente por el inadecuado manejo agrario que se está dando al cultivo, presenta rendimientos que van desde 80 ton/ha, 120 ton/ha, que son bajos comparados con el potencial que puede llegar hasta 180 ton/ha.

El sistema de corte de la caña que predomina durante la cosecha es el corte por desguíe y en estados no óptimos de madurez que está por encima de 24 meses, que influye negativamente en la calidad de los jugos y finalmente en la calidad del azúcar y de la panela.

En la producción de panela, con el uso de hornillas presentan un bajo rendimiento panela/hora (68 kilogramos), deficiencias en la extracción de jugo de caña que no supera el 50% de extracción, influyendo directamente en el rendimiento del producto final. Los factores antes mencionados afectan el porcentaje de conversión de caña a panela. Igualmente estas agroindustrias están

causando un impacto negativo ambiental y social en la parroquia. Con lo antes mencionado se puede identificar a los beneficiarios de dicho proyecto.

Tabla 11. Identificación y Caracterización de la población objetivo (Beneficiarios)

Sector / indicador	Medida	Parroquia Salinas	Cantón Ibarra
POBLACION			
Población (habitantes)	Número	1741	153256,0
Población hombres	Número	885	74469,0
Población mujeres	Número	809	78787,0
Estimación población negra rural	%	40.7	34,00
Estimación población indígena rural	%	3.7	26,80
DESIGUALDAD			
Pobreza por NBI	%(población total)	63,3	44,6
Pobreza extrema por NBI	%(población total)	26,2	20,6
Incidencia de la pobreza de consumo	%(población total)	86,9	78,1
Incidencia pobreza extrema de consumo	%(población total)	42,4	38,6
Brecha pobreza de consumo	%(línea de pobreza)	40,4	37,1
Brecha pobreza extrema de consumo	%(línea extrema pobreza)	13,1	14,1
EDUCACION			
Analfabetismo	%(15 años o más)	91.92	7,3
Escolaridad	Años de estudio	7,5	7,5
Primaria completa	%(12 años o más)	88.31	68,0
Secundaria completa	%(18 años o más)	31.34	24,8
Instrucción superior	%(24 años o más)	4.45	20,9
EMPLEO			
Población en edad de trabajar (PET)	Número	1155	113854,0
Población económicamente activa(PEA)	Número	617	59878,0
VIVIENDA			

Viviendas	Número	401	38165,0
Hogares	Número	403	38290,0
Servicio eléctrico	%(viviendas)	92,3	95,9
Servicio telefónico	%(viviendas)	15.5	37,7
Servicio de recolección de basura		60.6	78,4

Fuente INEC 2010

CAPÍTULO V

ESTUDIO DE MERCADO

5.1. El producto en el mercado principal

5.1.1. El producto principal

La panela es utilizada como sustituta del azúcar de mesa, debido a su alto contenido nutritivo y bajo costo; sin embargo su calidad en la fabricación no ha sido mejorada por la mayoría de los productores del sector de salinas, que obstaculiza la comercialización a nivel nacional e internacional.

En el mercado la panela se encuentra en diferentes presentaciones, los más tradicionales son en forma rectangular, cónica y plateada, donde depende de la zona de producción, costumbre y mercado de consumo. Mientras, el color depende del uso de clarificadores y de los equipos de limpieza durante el procesamiento.

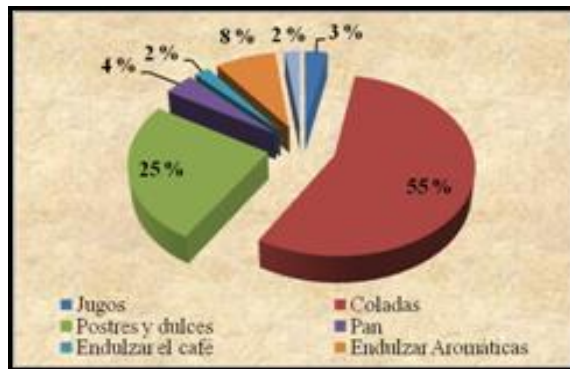
Los empaques más utilizados en el envasado de panela solida son el polietileno, nylon, yute y hojas secas de caña o plátano. Mientras, en la panela granulada se utiliza envases plásticos en diferentes presentaciones y formatos de peso.

a) Usos de la panela

Los principales usos de la panela en la preparación de alimentos, es en coladas, pan, bebidas aromáticas, café, jugos, postres, dulces y frutas enconfitadas (higo, guayaba, fresa, pasas, ciruelas, etc.). Donde, el 55% de las familias utilizan

para endulzar coladas, el 25% en postres y el restante en bebidas y dulces, según la investigación aplicada a la población consumidora.

Figura 2. Usos de la panela



Fuente: Encuesta aplicada (2013)

b) Propiedades de la panela

La panela es un edulcorante de alto valor nutricional, debido a que contiene vitaminas del complejo B, minerales como: calcio (Ca), fósforo (P), hierro (Fe), sodio (Na), potasio (K), magnesio (Mg), cobre (Cu), etc. El contenido de sales minerales presentes en la panela entre cinco y 50 veces más que los azúcares moscabados y el azúcar refinado, respectivamente.

Tabla 12. Composición de la panela por cada 100g

Análisis	Límite Inferior	Límite Superior	Valor Promedio
Análisis Proximal			
Color % T (550 nm.)	34,90	75,90	55,22
Turbiedad % T (620 nm.)	32,79	71,78	52,28
pH (Acidez)	5,77	6,17	5,95
Humedad, %	5,77	10,18	7,48
Grasa, %	0,13	0,15	0,14
Proteína, %	0,39	1,13	0,70

Fibra, %	0,24	0,24	0,24
Poder Energético			
Calorías/100 g	322,00	377,00	351,00

Minerales, mg/100 g			
Análisis	Límite Inferior	Límite Superior	Valor Promedio
Nitrógeno, %	0,06	0,18	0,11
Magnesio	28,00	61,00	44,92
Sodio	40,00	80,00	60,07
Potasio	59,00	366,00	164,93
Calcio	57,00	472,00	204,96
Fósforo	34,00	112,50	66,42
Zinc	1,30	3,35	2,44
Hierro	2,20	8,00	4,76
Az. Reductores, %	7,10	12,05	9,15
Sacarosa, %	75,72	84,48	80,91
Cenizas %	0,61	1,36	1,04

Fuente: Cenicaña, (2008)

c) Especificaciones de calidad

Panela sólida

Según la Norma **INEN 2331:2002**, indican que la panela sólida es un producto obtenido de la evaporación y concentración de los jugos de caña de azúcar, moldeados en diferentes formas y pesos.

La panela sólida en cualquiera de sus niveles de calidad, debe estar libre de impurezas de origen animal y vegetal, con un porcentaje máximo permisible de materiales extraños del 0,5%. Mientras, el porcentaje máximo de impurezas inorgánicas, como: piedras, arena, polvo es del 0,1%. Finalmente, la panela debe estar exenta de compuestos azufrados y de otras sustancias blanqueadoras. El producto final deberá cumplir con los requisitos específicos, sólidos sedimentables y requisitos microbiológicos, establecidos en la norma **INEN 2331:2002** (ver Anexo II).

Panela granulada

Según la Norma INEN **2:332:2002**, es un producto obtenido de la concentración de los jugos de caña de azúcar, hasta obtener un jarabe espeso que se solidifique en gránulos mediante el batido, donde sus requisitos específicos, sólidos sedimentables granulometría y requisitos microbiológicos, se indican en la Norma INEN 2:332:2002 (Ver anexo III).

5.1.2 Productos sustitutivos.

En el mercado se comercializan tres tipos de edulcorantes, como son: los calóricos, no calóricos de alta intensidad y calóricos de baja intensidad.

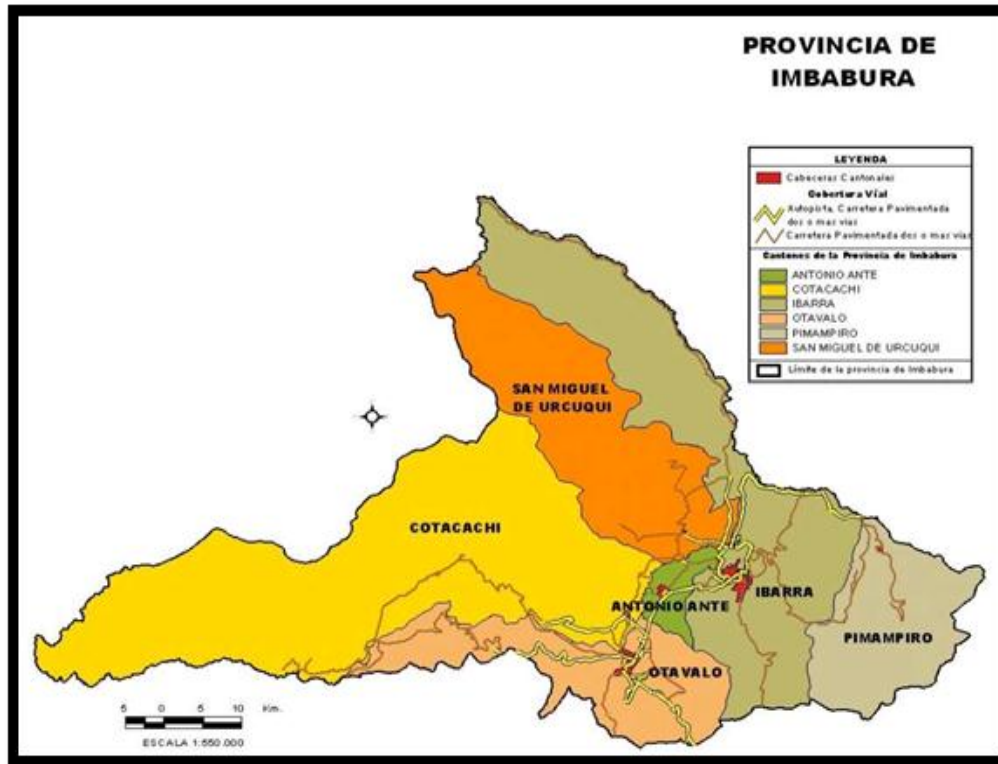
Los edulcorantes calóricos se caracterizan por su poder energético y edulcorante similar al de la sacarosa. Entre los más conocidos están el jarabe de maíz rico en fructosa, el sirope de glucosa y la dextrosa, donde el primero constituye el edulcorante de mayor consumo a nivel mundial, aunque el uso de los demás se ha acentuado en los Estados Unidos. Mesa Oramas Jesús (2009).

5.2 Área del mercado o zona de influencia del proyecto

El mercado al cual se dirige la investigación corresponde a la población de la provincia de Imbabura.

Imbabura limita al Norte con las provincias del Carchi y Esmeraldas, al sur con la provincia de Pichincha, al este con las provincias de Sucumbíos y Napo, y al Oeste con la provincia de Esmeraldas.

Figura 3. Mapa político de la provincia de Imbabura



Fuente: AME

Tabla 13. Población actual de la Provincia de Imbabura

CANTONES	GÉNERO		GRUPOS ETÁREOS			
	HOMBRES	MUJERES	Niños y adolescentes	Jóvenes	Adultos	Adultos mayores
Ibarra	87.786	93.389	53.747	48.302	65.003	14.123
Antonio Ante	21.069	22.449	13.604	11.605	14.700	3.609
Cotacachi	20.090	19.946	14.372	9.907	12.148	3.546
Otavalo	50.446	54.426	36.116	28.007	32.920	7.831
Pimampiro	6.448	6.522	3.997	3.189	4.299	1.485
Sn. Miguel de Urcuquí	7.825	7.846	5.132	4.005	4.901	1.633
TOTAL	193.664	204.580	126.968	105.078	133.971	32.227
			398.244			

Fuente INEC 2010

La población de Imbabura según el último censo realizado por el INEC 2010, asciende a 398.244 habitantes, de los cuales 204.580 son mujeres y 193.664 son hombres.

Se evidencia que los cantones con mayor población son: Ibarra con el 45,49% y Otavalo con el 26,33%. Mientras, los cantones Antonio Ante y Cotacachi su participación porcentual es del 10,93% y 10.05% respectivamente. Finalmente, Urcuquí y Pimampiro, son los cantones menos poblados de la provincia con el 3,26% y el 3,94%. A nivel de grupos etáreos, la población está compuesta de la siguiente manera: Niños y adolescentes el 31,88%, jóvenes entre 15 y 29 años el 26,39%, adultos entre 30 y 64 años el 33,64% y Adultos Mayores el 8,09%.

Tabla 14. Comportamiento histórico de la población de Imbabura

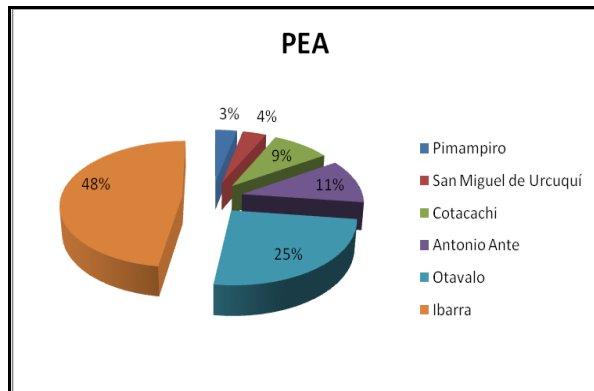
CENSOS	POBLACIÓN TOTAL	ÍNDICE DE CRECIMIENTO
1950	146.893	
1962	174.039	1,42
1974	216.027	1,87
1982	247.287	1,6
1990	275.943	1,37
2001	344.044	2,01
2010	398.244	1,63

Fuente: INEC 2010

Si comparamos los períodos intercensales desde 1950 al 2010 es posible establecer cómo ha ido evolucionando el crecimiento poblacional de la Provincia. Según el primer censo de población del INEC de 1950, la provincia tenía 146.893 habitantes. Mientras, en el censo 2010 la población aumentó a 398.244 habitantes.

El mayor crecimiento demográfico se dio en el período 1974-2001, luego de este periodo el índice de crecimiento desciende a 1.63%, según el último censo 2010.

Figura 4. Población económicamente activa por cantón



Fuente: INEC 2010

La población económicamente activa por cantones es mayor en Ibarra y Otavalo, con el 48% y 25%, respectivamente. Ya que la mayor población provincial en edad de trabajar, se encuentra concentrada en éstos dos cantones.

5.2.1 Población consumidora

La población consumidora está definida por las familias del área urbana de los cantones de: Ibarra, Antonio Ante, y Otavalo, con una población de 217.514,00 habitantes. Las familia en los cantones de estudio está compuesta por 4 miembros (INEC, 2010); dando un total de 54379 familias.

Según el INEC (2010), el índice de crecimiento poblacional promedio en los cantones de estudio es de 1,61%.

Tabla 15. Proyección del Crecimiento Poblacional

Según el INEC (2010), el índice de crecimiento poblacional promedio en los cantones de estudio es de 1,61%.

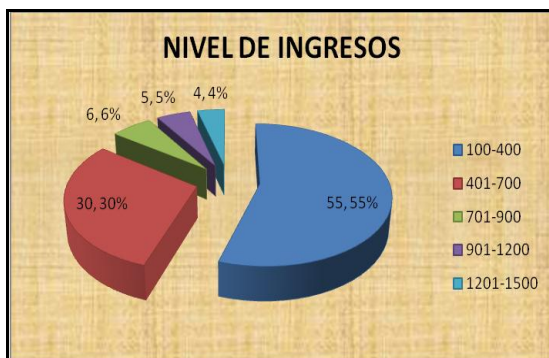
LUGARES INVESTIGADOS	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024
Ibarra	13972,1	141971	144256	146579	148939	151206,4	153510,8	155815,2	158119,6	160424	162728,4
Antonio Ante	23299	23674	24055	24443	24836	25214,3	25598,6	25982,9	26367,2	26751,5	27135,8
Otavalo	52753	53602	54465	55342	56233	57089	57959	58829	59699	60569	61439
TOTAL	90024,1	219247	222776	226364	230008	233509,7	237068,4	240627,1	244185,8	247744,5	251303,2

Fuente: INEC (2010)

5.2.2 Niveles de ingreso

Los niveles de ingreso por familias, de la población son: 100-400 dólares que corresponde el 55%, de 401-700 dólares el 30%. Mientras el 15 % de la población tiene ingresos económicos superiores a 700 dólares, que serían los potenciales consumidores de panela.

Figura 5. Niveles de ingreso



Fuente: Encuesta aplicada. (2013)

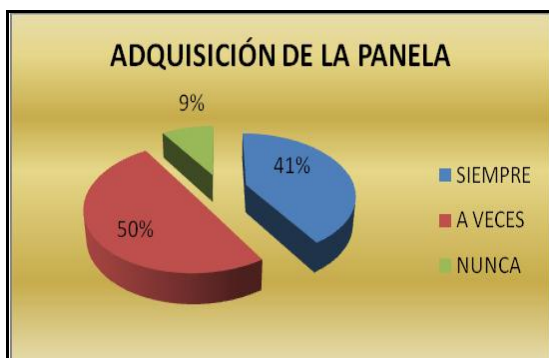
5.2.3 Comportamiento del consumidor

De acuerdo a la encuesta realizada a los posibles consumidores de panela, se determinó preferencias de consumo en aspectos tales como: presentación, cantidad, frecuencia y tendencia a adquirir un producto natural.

Consumo de panela

El consumo de la panela se puede evidenciar según las encuestas aplicadas en los tres cantones. Se determinó que la mayoría de la población consume panela en alrededor del 41%, el 50% consume a veces, y que el 9% del total de familias encuestadas no consume, debido a su sabor y falta de costumbre.

Figura 6. Adquisición de panela

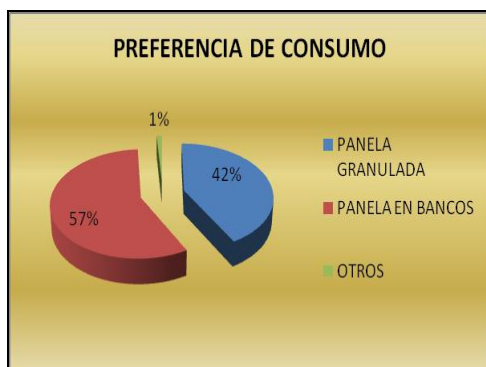


Fuente: Encuesta aplicada. (2013)

Preferencia de consumo

La preferencia de compra por la población es para panela granulada y en bloques de 220gramos, determinando 42% y 57%, respectivamente. El consumo en bloques es debido a la costumbre y fácil uso en el caso de la panela granulada.

Figura 7. Preferencia de consumo

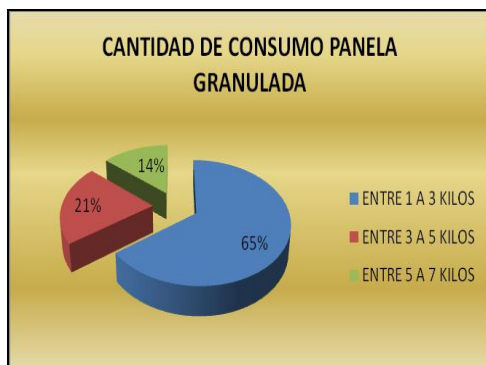


Fuente: Encuesta aplicada. (2013)

Cantidad de consumo y frecuencia de panela granulada

Según la encuesta (Ver anexo II), de las 379 familias 160 prefieren panela granulada. De donde el 65% de las familias que consumen panela granulada, adquieren de 1 a 3 kilogramos/semana, dependiendo del número de integrantes por familia, y el uso que le da en la preparación de los alimentos.

Figura 8. Cantidad y frecuencia para panela granulada

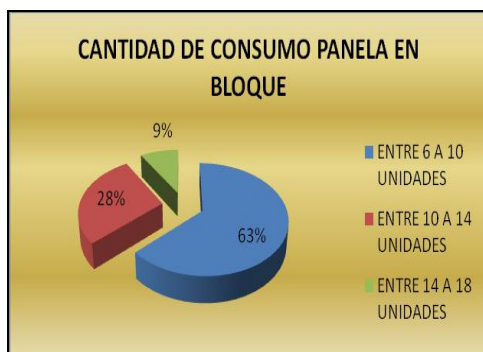


Fuente: Encuesta aplicada (2013)

Cantidad de consumo y frecuencia para panela en bloque

Según la encuesta (Ver anexo II), de las 379 familias, 217 prefieren panela en bloque. De donde el 63% de las familias consume de 6 a 10 unidades de 220g/semana. El uso es por la costumbre a utilizar esta presentación.

Figura 9. Cantidad y frecuencia de consumo panela en bloque



Fuente: Encuesta aplicada (2013)

Tendencia para consumir un producto natural

El 99% de las familias encuestadas manifestaron que, estarían dispuestos a consumir y adquirir este producto de características naturales, mientras que el 1,04% de las familias no estarían dispuestas, debido a que tienden a relacionarlo con un costo más alto para la compra.

Figura 10. Panela con características naturales



Fuente: Encuesta aplicada (2013)

5.2.4 Análisis de la comercialización y sus factores limitantes

La comercialización de la panela en bloque y granulada, está enfocada al mercado local, de donde la presentación en bloque tiene características tales como: colores no definidos, presencia de materiales extraños (bagacillo), defectos de solidificación, aristas mal formadas. Mientras, la panela granulada que es comercializada es compacta, húmeda, oscura o demasiada blanquecina, con falsos granos y aglomerados.

Los empaques utilizados son fundas plásticas, y costales de yute en su mayoría. En la comercialización participan un sin número de intermediarios.

En la provincia existen 33 empresas, entre medianas y pequeñas, donde utilizan la panela para la elaboración artesanal de mermeladas, jaleas, dulces (nogadas, caramelos, manjares, postres) y una mínima cantidad se destina para la medicina.

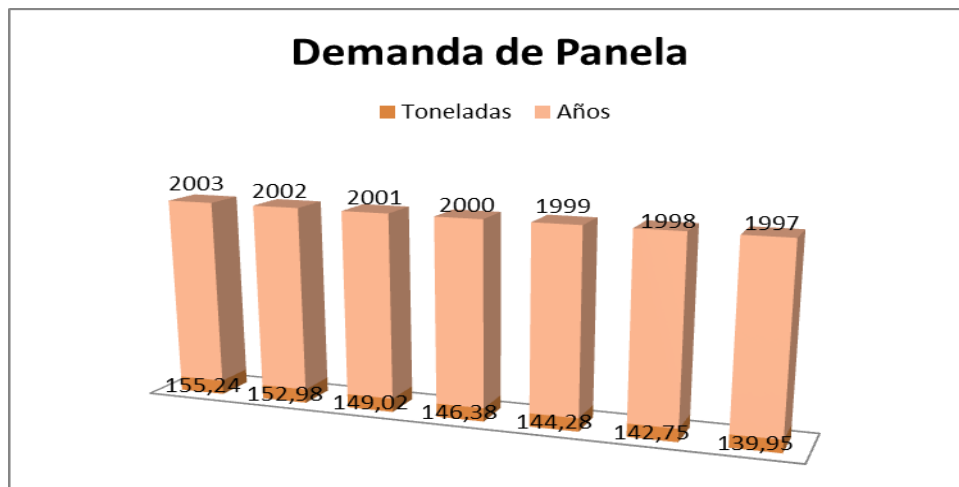
5.3 Análisis de la demanda

5.3.1 Análisis histórico de la demanda

El objeto del análisis histórico es determinar las tendencias de la demanda y tener un juicio serio para pronosticar su comportamiento futuro con algún grado de certidumbre.

A continuación se indica la demanda histórica de la panela en la provincia de Imbabura, desde el año 1999 al 2007.

Figura 11. Demanda Histórica de la panela en la Provincia de Imbabura



Fuente: Tesis de graduación para obtener el Título de Ingeniero Comercial. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador. Fuente original: Banco Central del Ecuador

Durante el periodo 1997-2003 hubo crecimientos anuales de consumo del 2%, éstos datos permiten tener una idea sobre la tendencia y comportamiento futuro.

5.3.2 Demanda actual

La demanda actual de la población consumidora de panela granulada y en bloque, se ha establecido para 53.943 familias en el presente proyecto, correspondiendo a los cantones de: Ibarra, Antonio Ante y Otavalo.

El estudio de mercado, permitió conocer variables que definen el comportamiento del consumidor, tales como: cantidad de consumo, frecuencia, presentación, etc. De donde se procedió a establecer las cantidades en kilogramos para la panela granulada y en bloque. A continuación los resultados:

Tabla 16. Demanda actual de panela granulada

NO. DE FAMILIAS	% DE POBLACIÓN CONSUMIDORA PANELA GRANULADA	POBLACIÓN CONSUMIDORA PANELA GRANULADA	PROMEDIO DE COMPRA EN KG	DEMANDA ANUAL DE PANELA GRANULADA EN KILOS
20664	65%	13431	2	1396.875
	21%	4339	4	902.596
	14%	2893	6	601.74
TOTAL	100%	20664		3202.067

Fuente: Aplicación Encuesta.(2.013)

Tabla 17. Demanda actual de panela en bloque

NO. DE FAMILIAS	% DE POBLACIÓN CONSUMIDORA PANELA EN BLOQUE	POBLACIÓN CONSUMIDORA PANELA GRANULADA	PROMEDIO DE COMPRA EN UNIDADES	DEMANDA ANUAL DE PANELA EN UNIDADES (BLOQUE 1/220G)
33279	63%	21240	8	8.835.941
	28%	9440	12	5890.627
	9%	3034	16	2524.554
TOTAL	100%	33715		17.251.122

Fuente: Aplicación Encuesta. (2.013)

De las 53.943 familias que están en la provincia de Imbabura el 38% consumen panela granulada, y 62% prefieren panela en banco.

Tabla 18. Demanda actual de panela

DEMANDA	TOTAL EN TONELADAS
Demanda de panela granula	3202.06
Demanda de panela en bloque	3795.24

Fuente: Aplicación Encuesta, (2013)

5.3.3 Proyecciones de la demanda

La proyección de la demanda se determinó en función del índice de crecimiento poblacional de las ciudades en estudio, aplicando la fórmula del monto así:

$$O_n = O_o (1+i)^n$$

Donde:

O_n= Oferta Futura

O_o= Oferta actual

i= Tasa de Crecimiento

n= Año Proyectado

Tabla 19. Proyección de Panela granulada y panela en bloque

AÑO	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE PANELA GRANULA EN TONELADAS	PROYECCIÓN DE DEMANDA DE PANELA EN BLOQUE EN TONELDAS
2014	3.25	3.85
2015	3.30	3.91
2016	3.36	3.98
2017	3.41	4.04
2018	3.46	4.11
2019	3.52	4.17
2020	3.58	4.24
2021	3.64	4.31
2022	3.70	4.38
2023	3.76	4.35

Fuente: Investigación de campo (2013)

5.3.4 Factores que afectan la demanda

Los factores que afectan al consumo de panela son los siguientes:

- **Crecimiento de la población**

El crecimiento poblacional va asociado a una mayor demanda de alimentos y de servicios básicos como educación y salud. Por lo tanto, es importante analizar este factor, para indagar hacia dónde va a dirigirse la empresa y por ende conocer a los consumidores potenciales de panela.

- **Ingreso del consumidor**

El ingreso de los consumidores también influyen en la demanda, cuando el ingreso y las necesidades aumentan, los compradores pueden tener acceso a adquirir mayor cantidad y variedad de productos. Es así que los consumidores podrán adquirir mayores cantidades de al menos un bien. Sin embargo, si aumentan los ingresos del consumidor podrían permanecer constantes sus gustos.

- **Precio del producto**

En un mercado, cualquiera sea el precio del producto, el comprador lo utiliza como una referencia de utilidad potencial. Mientras, para el vendedor significa una guía de los posibles ingresos de sus actividades. En este proyecto el precio fijado para la panela, es menor con relación a la competencia y la calidad del producto es mayor al que ofertan.

Por lo tanto el comprador se inclinará más para adquirir esta panela por calidad y precio.

- **Hábitos de consumo**

Los hábitos de consumo de panela en bloque se da especialmente en el sector rural; mientras que, la panela granulada es consumida por un mercado más selecto. .

- **Gustos y Preferencias**

Siendo el azúcar el edulcorante utilizado tanto a nivel local como nacional, por la facilidad de encontrarla, el bajo precio que tiene, la accesibilidad por todo tipo de consumidor independientemente de su condición social y económica, hacen que prefieran el azúcar.

En la actualidad se puede ver que el gusto hacia el consumo de edulcorantes más naturales como la panela, que mantiene sus propiedades nutritivas, convirtiéndose en un sustituto del azúcar sulfitado.

5.4 Análisis de la oferta

5.4.1 Análisis de producción Nacional de Panela

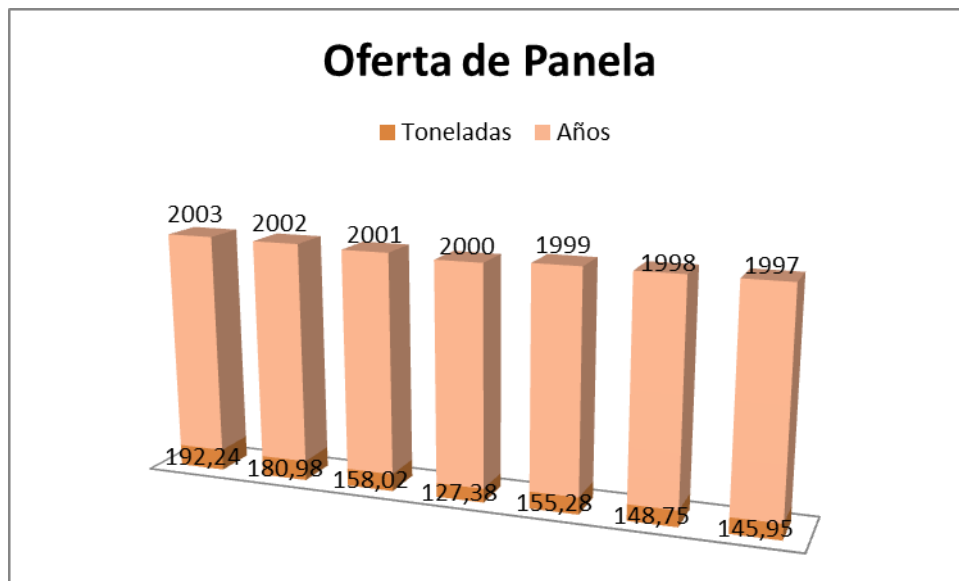
Las organizaciones involucradas en la producción de panela en Ecuador son: los Ingenios San Carlos y Valdez, las Cooperativas Santa Teresita y Vilojubuena, situadas en la provincia de Pichincha. La Fundación Maccita Cushunchic (Mch), con la participación de 21 fincas integrales y Camari formada por 25 pequeñas fincas integrales.

Entre las provincias paneleras que se dedican a gran y mediana escala son: Imbabura, Bolívar, Santo Domingo, Cotopaxi, Guayas, Morona Santiago, y Pastaza. Ecuador exporta panela o raspadura bajo la denominación de CHANCHACA, especialmente al mercado Europeo, con la partida arancelaria 1701111000. Según datos del Banco Central del Ecuador, los principales países de destino a donde se exporta panela son: Estados Unidos, Italia y España.

5.4.2 Oferta histórica de panela

El comportamiento histórico en la provincia de Imbabura durante el período 1999-2007, tiene una tendencia creciente, donde el consumo se ha aumentado gracias a los beneficios nutricionales que brinda la panela.

Figura 12. Oferta histórica



Fuente: Tesis de graduación para obtener el Título de Ingeniero Comercial. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador. Fuente original: Banco Central del Ecuador

Entre los principales productores del norte del país, están los sectores de Salinas, Urcuquí e Intag, que han sobresalido en producción y comercialización de panela en bloque y granulada, durante los últimos años.

5.4.3 Oferta actual de panela en bloque

Se realizó una entrevista a productores y distribuidores de diferentes sectores, a nivel de la Provincia de Imbabura. Obteniéndose los siguientes datos:

Tabla 20. Productores de panela en bloque a nivel de la provincia

PRODUCTOR	LUGAR	DISTRIBUCIÓN	TONELADA /PANELA/AÑO
Panelera Gardenía	Antonio Ante	Guayaquil, Quito, Ibarra	151,55
Fernanda Tambi	Salinas	Ibarra	126,88
Panelita Y Miel	Ibarra	Ibarra, Quito, Cayambe	202,20
Julio Herrera	Salinas	Ibarra	200,12
Umberto Arias	Salinas	Ibarra	225,17
Nolberto Arias	Salinas	Ibarra	235
Pablo Torres	Salinas	Ibarra	275,29
Bodega Pasquel	Ibarra	Ibarra, Quito, Otavalo	317,12
Nelson Carrera	Intag	Ibarra, Otavalo	300,10
Raúl Paredes	Intag	Otavalo, Cayambe	228,14
Aquilés Suarez	Intag	Ibarra	120,12
Felipe Gordillo	Urcuqui	Ibarra	273,43
Jaime Yopez	Urcuqui	Ibarra	223,12
Total TM/año			2350

Fuente: Investigación de campo. (2013)

5.4.4 Características de los oferentes

En el mercado de panela se presenta una oferta oligopólica, representada por un pequeño número de productores, que no alcanzan a abastecer a las empresas intermediarias (comercializadoras).

La jornada de trabajo para un panelero es de lunes a viernes, de 7am a 16 horas de la tarde, con 12 trabajadores, continuando la jornada desde las 12 am del mismo día hasta las 7am del día siguiente, con un rendimiento de 3 bultos de 50 libras por hora, tiene un precio de 16,50 dólares según información proporcionada por los paneleros - trapicheros.

Tabla 21. Producción anual de panela en bloque

PRODUCTORES DE PANELA	PRODUCCIÓN
	ANUAL EN TONELADAS
14	2350.00

Fuente: Investigación de campo. (2013).

5.4.5 Oferta actual de panela granulada

Para determinar la oferta anual de panela granulada, se efectuó una entrevista a 11 de los principales distribuidores a nivel de la provincia.

Tabla 22. Productores y distribuidores de panela granulada a nivel de la Provincia

PRODUCTOR	LUGAR	DISTRIBUCIÓN	TONELADA /PANELA/AÑO
Panelera Gardenía	Antonio Ante	Guayaquil, Quito Ibarra	154.32
Edwin Chamorro	Antonio Ante	Ibarra, Otavalo	164.34
Lenin Lazcano	Intag	Ibarra	174.43
Panelita Y Miel	Ibarra	Ibarra, Quito Cayambe	153.12
Pablo Contreras	Ibarra	Ibarra	123.23
Paúl Hernández	Ibarra	Ibarra	73.80
Segundo Arciniega	Ibarra	Ibarra	83.51
Favio Padilla	Ibarra	Ibarra	3.49
Tía	Ibarra- Antonio Ante	Ibarra y Otavalo	3.02
Akí	Ibarra	Ibarra, Otavalo	5.44
Supermaxi	Ibarra	Ibarra, Otavalo, Antonio Ante	65.01
Total TM/año			1003.75

Fuente: Investigación de campo. (2013).

Tabla 23. Producción anual de panela granulada

NO. DE COMERCIALIZADORES	PROMEDIO DE VENTAS EN KG.	PERÍODO DE VENTAS	OFERTA DE PANELA GRANULADA EN TONELADAS.
11	250	365	1003.75

Fuente: Investigación de campo. (2.013).

5.4.6 Proyección de la oferta

Para la proyección de la oferta se tomó en consideración el crecimiento paralelo a la demanda, aplicando el índice de crecimiento poblacional del 1,63%. Para obtener la proyección se aplicó la fórmula del monto:

$$O_n = O_o (1+i)^n$$

Dónde:

O_n= Oferta Futura

O_o= Oferta actual

i= Tasa de Crecimiento

n= Año Proyectado

Tabla 25. Proyección de la oferta de panela granulada y panela en bloque

AÑO	PROYECCIÓN DE OFERTA DE PANELA GRANULA EN TONELADAS	PROYECCIÓN DE OFERTA DE PANELA EN BLOQUE EN TONELADAS
2014	1.03	2.38
2015	1.07	2.42
2016	1.11	2.46
2017	1.15	2.50

2018	1.19	2.54
2019	1.24	2.58
2020	1.28	2.62
2021	1.33	2.67
2022	1.37	2.71
2023	1.42	2.75

Fuente: Investigación de campo. (2.013).

5.4.7 Factores que influyen en la oferta

- **Incursión de nuevos competidores**

La incursión de nuevos competidores afecta de manera directa, por disponer de la materia prima y mano de obra en el sector. Cuando el mercado de la panela tiene mucha demanda, muchos productores incursionan en este campo, pero pocos se mantienen durante todo el año.

- **Inversión fija**

Si la capacidad de inversión fija es muy elevada, se reduce la incursión de nuevos competidores, por lo tanto la cantidad ofertada del producto se mantiene o el incremento es mínimo.

Para el caso de la producción de panela con vapor se requerirá de una sólida organización y de una inversión alta; esto limita a los paneleros y constituye una fuerte barrera para la entrada de nuevos paneleros.

- **Tecnología**

A mayor tecnología, mayor ahorro de costos de producción, y por ende, mayor oferta.

En este caso la tecnología para la producción es más beneficiosa que la tradicional ya que la mano de obra se reduce en un 50%, y el rendimiento es mayor al actual. Pudiendo así satisfacer al mercado, durante todo el año.

- **Precio Esperado**

La expectativa de un alza futura en el precio de un bien hace que la oferta baje, ya que los consumidores prefieran productos alternativos de bajo costo.

El precio esperado por un nuevo producto debe ser menor al de la competencia para que sea atractivo para su compra. La panela tendrá a su favor precio y calidad.

5.5 Análisis oferta – demanda

5.5.1 Demanda insatisfecha

Con la investigación de campo se obtuvo datos que ayudaron a establecer la demanda insatisfecha, la cual determinará la oportunidad del producto en el mercado.

La demanda insatisfecha se la obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda insatisfecha} = (\text{oferta} - \text{demanda})$$

Tabla 25. Determinación de la demanda insatisfecha anual de panela granulada

AÑO	PROYECCIÓN DE LA OFERTA EN TONELADAS	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA EN TONELADAS	DEMANDA INSATISFECHA EN TONELADAS
2014	1.03	3.25	-2.22
2015	1.07	3.30	-2.23
2016	1.11	3.36	-2.25
2017	1.15	3.41	-2.26
2018	1.19	3.46	-2.27
2019	1.24	3.52	-2.28
2020	1.28	3.58	-2.29
2021	1.33	3.64	-2.30
2022	1.37	3.70	-2.33
2023	1.42	3.76	-2.34

Fuente: Investigación de campo. (2013)

Tabla 26. Determinación de la demanda insatisfecha anual de panela en bloque

AÑO	PROYECCIÓN DE LA OFERTA EN TONELADAS	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA EN TONELADAS	DEMANDA INSATISFECHA EN TONELADAS
2014	2.38	3.85	-1.47
2015	2.42	3.91	-1.49
2016	2.46	3.98	-1.52
2017	2.50	4.04	-1.54
2018	2.54	4.11	-1.57
2019	2.58	4.17	-1.59
2020	2.62	4.24	-1.62
2021	2.67	4.31	-1.64
2022	2.71	4.38	-1.67
2023	2.75	4.35	-1.60

Fuente: Investigación de campo. (2013)

En las tablas N° 26 y N° 27 se ha establecido la demanda insatisfecha de panela en bloque y granulada que se va a procesar, se puede observar que existe un mercado significativo para el proyecto.

5.6 Precio del producto

5.6.1 Mecanismo de formación del precio del producto

El mercado de la panela tiene precios variables y está relacionada directamente al precio de la caña de azúcar. En la parroquia el INGENIO AZUCARERO DEL NORTE (IANCEM), fija los precios de la caña de azúcar de acuerdo a márgenes establecidos como: sacarosa, pol, reductores.

Existen otros factores determinantes, como: irregularidad en la producción, tecnología arcaica, excedente de mano de obra, ausencia de empaques, almacenamiento no apto, asepsia durante el proceso, transporte hacia su destino e incursión de intermediarios en la comercialización.

Según la investigación de campo, el precio de la panela a nivel de tiendas minoristas no ha tenido un aumento significativo en comparación con otros productos. En el siguiente cuadro se puede apreciar el comportamiento del precio de la panela en bloque durante el período 2007 al 2013.

Tabla 27. Precios de venta de la panela en bloque en tiendas minoristas

AÑO	PRECIO (USD)
2007	0.08
2008	0.09
2009	0.10
2010	0.12
2011	0.14
2012	0.16
2013	0.20

Fuente: Investigación de campo. (2013)

En el mercado se encuentran diferentes marcas de panela granulada y en banco como: “Abeja Kapira”, “Valdez”, “Maquita Cushunchic”, “Productos saboreando” entre las más representativas, que ofrecen su producto en supermercados, teniendo la aceptación de estratos sociales medios y medios altos. El productor vende el bulto de panela de 50 libras a los intermediarios a \$16,50, éstos vuelven a revender al mayorista a \$18 dólares, dando un precio final para el consumidor de \$ 19 a 20 dólares. Dependiendo del volumen de compra y calidad de la panela. El precio del producto en el mercado varía en cada provincia. Los costos del productor al detallista se indican a continuación:

Tabla 28. Precios de panela de acuerdo a las diferentes provincias

PROVINCIA	PANELA EN BLOQUE Unidad (220g)	PANELA EN BLOQUE Bulto de 100	PANELA GRANULADA 500g	PANELA GRANULADA DE 1 KG
IMBABURA	0.20	18	0.99	2.10
PASTAZA	0.18	17	1.15	2.15
SANTO DOMINGO	0.16	19	1.20	2.15

Fuente: Investigación de campo. (2013)

5.6.2 Determinación del precio y su efecto sobre la demanda

Para determinar el precio de los productos que introducirá la empresa, se procedió a realizar el análisis de los costos y gastos de producción, más un margen conservador de utilidad; así como también se tomó en cuenta a la competencia, para fijar el precio.

Tabla 29. Precio de la Panela en banco y granulada

PRODUCTO	PRECIO (USD)
Panela en banco	0.14
Panela 500 g	0.50
Panela 1kg	1.10

Fuente: Investigación de campo. (2013)

Los precios que se determinaron, ayudarán a la introducción y posicionamiento de los productos. Siendo la panela de excelente calidad, y a un costo más bajo que la competencia, generará aceptación y crecimiento de consumo.

Para la proyección del precio en los siguientes años se aplicó el índice inflacionario anual del 4.16 del año 2012 según el registro del Banco Central del Ecuador.

5.7 Comercialización

Los lugares de compra más concurridos en el momento de la compra se muestran en la siguiente figura.

Figura 13. Sitios de preferencia para la compra



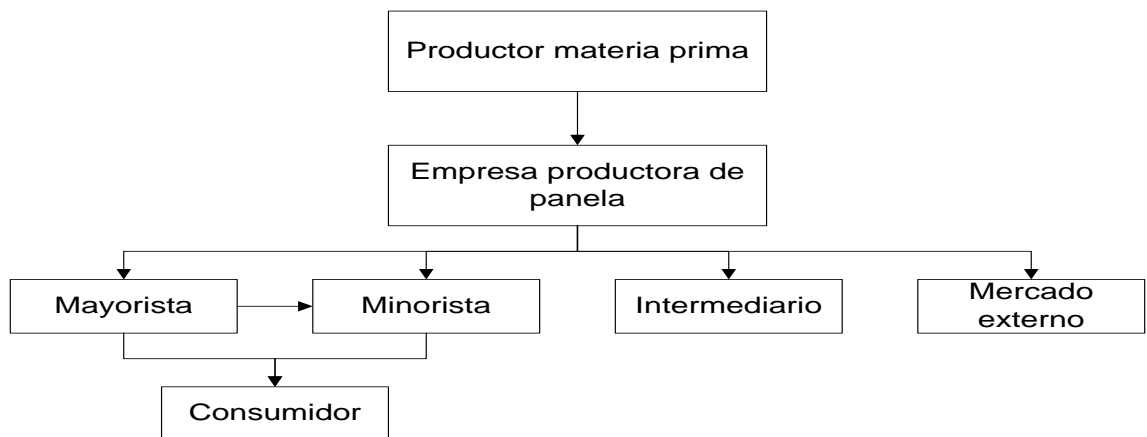
Fuente: Encuesta aplicada (2013)

El (56%), de las familias compran la panela en bodegas de abastos locales; el 25% la compra en tiendas minoristas, y un pequeño porcentaje de familias prefieren comprarla en supermercados, comisariatos y ferias libres.

5.7.1 Canales de comercialización

Los canales de comercialización de caña desde la producción hasta el consumidor final se puede ver en el siguiente diagrama:

Figura 14. Canales de comercialización



Fuente: Investigación directa

Las funciones que realizarán cada uno de los componentes de la cadena de comercialización de panela se describen a continuación:

Los productores.- serán los encargados de la producción de la caña de azúcar.

Empresa productora de panela.- se encargará de producir, almacenar y comercializar la panela.

Mayoristas.- La función será de hacer llegar los productos desde la planta procesadora hasta los minoristas y consumidor final.

Minoristas.- Están constituidos por tiendas minoristas, supermercados, comisariatos y cualquier tipo de venta. Su función básica es la de almacenar temporalmente y venderlos, para ello contarán con la infraestructura tanto para el almacenamiento como para la venta.

Intermediario.- La empresa podrá vender el producto al mercado externo directamente o mediante con la colaboración de un *bróker*.

Consumidor final.- El consumidor final es toda persona que adquiere el o los productos para su consumo.

Distribución física.- La comercialización estará a cargo de los distribuidores, por tanto, la distribución física de los productos se hará mediante el uso de fundas plásticas, como empaque primario y cajas de cartón como empaque secundario asegurando su calidad hasta el consumidor final.

5.7.2 Política de venta y precios

En cuanto a las políticas de venta en la empresa se establece lo siguiente:

- Ganar preferencia a los mercados que no están actualmente en manos de la competencia.
- Ganar mercado, por precio, y calidad
- Capacitar y estimular a los vendedores.
- Se dará crédito a nuestros compradores para lo cual la empresa contará con su capital de trabajo para cubrir éstos créditos.

Para la introducción de los productos en el mercado en cuanto a políticas operativas de precio para posicionarlos ante la competencia se establece:

- No habrá aumento de precio, sino tan solo nivelación que se regulará de acuerdo a la inflación que se incrementa cada año, y de acuerdo a la situación del mercado.
- Como estrategia de precios, se propone dar preferencia a los mejores clientes, quienes tendrán descuentos por sus compras para motivar e incentivar el consumo de panela.

5.7.3 Distribución física

La comercialización de los productos se hará mediante un vehículo con furgón a los siguientes destinos que se indican a continuación:

Tabla 30. Mercados potenciales de panela y sus distancias

Mercado	Distancia (km)
Ibarra	32
Antonio Ante	46
Otavalo	60

Fuente: Investigación de campo (2013)

5.8 Promoción y publicidad

Las estrategias de comercialización que se proponen van dirigidas a facilitar la labor de ventas, a través del diseño de rutas para la distribución del producto.

Adicionalmente para promover el consumo se les entregará a los distribuidores muestras gratuitas para obsequiar a los consumidores, con lo cual se espera captar el mercado basándose en la calidad y a la vez incursionar con una propuesta de marca, logotipo, eslogan, empaque como se indica a continuación:

a) Slogan

Los lemas publicitarios son decisivos en la competencia comercial, el buen eslogan debe ser corto, original e impactante en este caso será:

“Dulce vivir”

Declara como beneficio principal la energía y proyecta al consumidor la necesidad de probar el producto.

b) Logotipo

Un logotipo eficaz debe ser sencillo, único y legible. Para la imagen de la empresa se lo ha diseñado con estilo duradero y diferente a los de la competencia para que perdure a través del tiempo en el mercado.

Figura 15. Logotipo



c) Tarjeta de presentación

Las tarjetas de presentación cumplen un rol fundamental en la venta del producto, porque le darán al cliente una impresión de seriedad, eficiencia, originalidad y estabilidad.

Su importancia radica en que sirve como recordatorio y para que tenga presente quiénes somos y qué hacemos.

Tamaño: 90mmx40mm

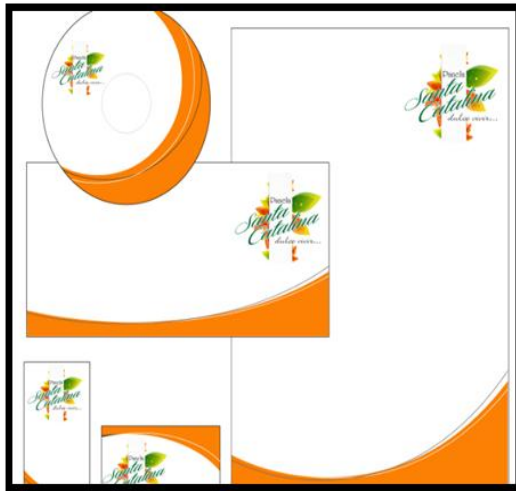
Impresión: Papel coreboard de 200gr.

d) Hoja membretada

Tamaño: A4. Encabezado con logotipo

Impresión: Papel bond 75 gr.

Figura 16. Hojas, cd, tarjetas de presentación



e) Afiche

Herramienta que servirá para promocionar los productos que se ofertarán en la empresa panelera, se las distribuirá en las tiendas minoristas, y bodegas de abarrotes.

Figura 17. Afiche



5.8.1 Medios de comunicación

El medio de comunicación que más frecuentan las familias encuestadas es la radio con un 50%, y el 30% para la televisión, por tanto la radio será una de la herramienta útil para promocionar éste producto de mejores características.

Figura 18. Medios de comunicación de preferencia



Fuente: Encuesta Aplicada (2013)

Por lo tanto:

- Se establecerá un plan de comercialización que va desde campaña de comunicación en radios, uso de afiches. Se destacarán las características del producto, mediante el uso del empaque.
- Paralelamente se establecerá convenios con los municipios de la región para obtener espacios destinados a la promoción y venta de los productos procesados en la planta.

5.9 Posibilidades del proyecto

5.9.1 Condiciones de competencia del proyecto (Análisis foda)

Fortalezas:

- La parroquia de Salinas se caracteriza por tener un clima apropiado para el cultivo de caña de azúcar.

- El ciclo de producción de la gramínea es de largo plazo, 5 a 7 años en el sector.
- Se está mejorando la productividad del cultivo de caña con técnicos especializados del Ingenio Iancem.
- Capacidad e interés de los productores para incursionar en una empresa panelera.

Debilidades

- La tecnología para la elaboración de panela es rudimentaria y no supera los 67 Kg/h de panela.
- El precio de la panela es fijado por los intermediarios.
- El producto obtenido, se lo comercializa en mercados locales.
- Los combustibles alternos que utilizan, en las hornillas paneleras perjudican al medio ambiente.
- El precio de la caña no es fijo.

Oportunidades

- La instalación de la empresa panelera en Salinas, es una excelente alternativa para el desarrollo socio económico del sector.
- La tecnología a base de vapor para la elaboración de panela es un apoyo para incrementar el rendimiento de panela/h, mejorando la calidad del producto.
- Con el mejoramiento de la tecnología en la producción, se contará con un producto de calidad, cumpliendo con las Normas INEN establecidas en el país.
- Tendrá la oportunidad de comercializar la panela en comisariatos, supermercados y en un futuro al mercado exterior.

Amenazas

- Contrabando de panela a Colombia, por parte de la competencia lo que disminuiría, la disponibilidad de materia prima.
- Incertidumbre generada en los cañicultores por las propuestas de expropiación de sus tierras por parte del Gobierno central.

5.10 Mercado potencial del proyecto

Desde siempre se ha sabido que una adecuada alimentación es muy importante para la salud y el normal funcionamiento del cuerpo. El gusto de los consumidores está siendo modificado lentamente y orientando hacia un consumo de alimentos naturales.

En nuestro país la exportación de panela de baja calidad empieza desde el año 1994 con 32,74TM, según estadísticas del Banco Central. Se pronostica entonces que el futuro mercado estará abarcado en el mundo por aquellos productos nativos, como la panela.

La industria panelera será una actividad sumamente rentable, si se toma en cuenta el manejo integrado del cultivo, la eficiencia en el proceso de producción y una eficaz comercialización.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

6.1 Características agronómicas de las materias primas

6.1.1 Cultivo de caña

La caña de azúcar se cultiva en climas tropicales y cálidos. La clasificación taxonómica según Invista, (2007) es:

Reino: Vegetal

División: Magnoliophyta

Clase: Angiospermae

Sub-clase: Monocotyledoneae

Súper Orden: Commelinidae

Orden: Commelinales

Familia: Poaceae

Género: Saccharum

Especie: officinarum L.

Las variedades de caña para uso panelero son: POJ (negra, barníz y blanca), Morada de fruta, Cubana, Campus Brasil, Puerto Rico y Cenicaña. Corpoica, (2.008)

- **Variedad Puerto Rico 10-16**

Tiene tallos largos, diámetro mediano a grueso, color amarillo verdoso y entrenudos de longitud media y cubiertos con cerosina; su hábito de crecimiento es semirrecto y sus hojas abiertas. Contiene bastante pelusa, se deshoja fácilmente y se adapta bien a diferentes agroecosistemas. La maduración es tardía, la floración es escasa y genera jugos de buena calidad; con BPA se alcanzan 55 a 60% de extracción. Corpoica, (2008).

- **Variedad POJ 27-14**

Los tallos de esta variedad son largos y cilíndricos, de diámetro grueso, color morado, entrenudos de longitud media y no contienen cerosina. Su crecimiento es semirrecto, de hojas abiertas, macollamiento escaso. Se adapta a diferentes agroecosistemas, como suelos ácidos y a suelos en ladera. Su maduración es tardía, puede presentarse antes de los 20 meses de edad y genera jugos de excelente calidad. Presenta facilidad para la limpieza de jugos. Se alcanzan extracciones de 55 a 60%. Corpoica, (2008).

- **Variedad Cenicaña 85-92**

Los tallos son largos, semirrectos, rectos, delgados, de color morado claro cuando son jóvenes y violáceo verdoso al madurar. De crecimiento recto; las hojas poseen un color verde intenso, pelusa poca y rala, tienden a inclinarse. Tolera suelos ácidos con alta saturación de aluminio. La germinación es excelente, el crecimiento vigoroso y la floración casi nula. Su rendimiento promedio es de 60%. Corpoica, (2008).

- **Variedad Campus Brasil**

Es muy estable en proceso de maduración. La convención a panela puede llegar a un 65% a escala comercial. En suelos de textura pesada y en periodos de

sequía, presenta alta susceptibilidad, reflejándose en su desarrollo y secamiento de la parte alta de la planta.

Las variedades que más se cultivan, en la parroquia de Salinas son: CB 40-69 CC 85-92, PR 10-16, PR 61-632, PR 980, por su adaptación a las condiciones climáticas, y rendimientos.

Tabla 12. Composición química de la caña de azúcar

Componentes	Porcentaje	
1. Agua	73-76	
2. Sólidos	24-27	
• Fibra seca	11-16	
• Sólidos Solubles	10-16	
3. Componentes del guarapo		Porcentajes de sólidos solubles
a) Azúcares	75-92	
• Sacarosa		78-88
• Glucosa		2-4
• Fructosa		2-4
b) Sales	3-75	
• De ácidos inorgánicos		1.5-4.5
• De ácidos orgánicos		1-3
c) Ácidos orgánicos libres	0.5-2.5	
• Ácidos carboxílicos		0.1-0.5
• Aminoácidos		0.5-2
4. Otros no azúcares orgánicos		
• Proteínas		0.5-0.6
• Almidón		0.001-0.050
• Gomas		0.30-0.60
• Ceras, frusas fosfátidas		0.05-0.15
No azúcares identificados		3.5

Fuente: Moya G, (2000)

6.1.2 Madurez de la caña

El índice de madurez (IM), se determina mediante el uso de un refractómetro. Y se determina de la siguiente manera:

Determinación del Brix Terminal: comenzando desde la primera hoja superior, se cuentan hacia abajo siete a ocho hojas y en ese punto se extrae jugo y se miden los grados Brix, con el refractómetro.

Determinación del Brix Basal: a partir de la parte inferior del tallo, se cuentan tres a cinco entrenudos hacia arriba, se extrae jugo y se miden los grados brix. Con los datos se aplica la siguiente ecuación:

$$IM = \frac{^{\circ}\text{Brix superior}}{^{\circ}\text{Brix inferior}} \times 100$$

Los resultados del índice de madurez se interpretan de la siguiente manera:

Menor a 85% = Tierna

85 a 100% = Madura

Mayor a 100% = Sobre madura.

6.2 Localización y descripción de las zonas de producción

6.2.1 Localización

La producción de caña panelera se encuentra en las provincias de Imbabura, Cañar, Carchi, Loja, Los Ríos, Pichincha, Bolívar, Santo Domingo, Cotopaxi, Guayas, Morona Santiago y Pastaza, según el III Censo Nacional Agropecuario INEC.

6.2.2 Descripción de las zonas de producción

Las temperaturas óptimas para las diferentes etapas del desarrollo de este cultivo son: para la germinación entre 32 °C y 38 °C, para el macollamiento 32°C y para el crecimiento 27 °C. Las cañas muy jóvenes o biches, las muy viejas, las

caídas y las dañadas, presentan una menor concentración de azúcares. En las regiones paneleras ubicadas entre 800 y 1.500 m.s.n.m., la concentración de sólidos solubles en el jugo en épocas de lluvia puede variar entre 17 y 19° Brix y en épocas secas entre 19 y 22° Brix.

De 0 a 600 m.s.n.m. la caña madura entre los 11 y 12 meses; de 600 a 1.200 m.s.n.m., madura entre los 12 y 15 meses, y de 1.200 a 1.600 m.s.n.m., alcanza la maduración entre los 14 y 18 meses. Desde luego, hay que tener en cuenta la variedad de caña.

El momento de cosechar debería establecerse cuando se alcance el punto de máximo rendimiento y éste debe coincidir con el punto de madurez. García, (2007).

Los Períodos y disponibilidad de la producción de caña dependen básicamente de la situación climatológica en lo que respecta a las lluvias, debido a que limitan la producción azucarera en la Costa (en donde se realiza la mayor producción ecuatoriana). Esto afecta en el sentido de que no se puede extender el periodo de zafra que es de 150 días en promedio, el cual inicia generalmente en la segunda quincena de noviembre y se prologa hasta diciembre, pero puede extenderse hasta enero según la llegada del invierno.

En la Sierra, la zafra dura 320 días aproximadamente, dependiendo de la altitud.

6.2.3 Niveles de producción de la caña de azúcar

La producción de caña de azúcar en la Provincia de Imbabura, ha tenido un comportamiento cíclico con picos altos y bajos; en la tabla se observa un repunte en el periodo 2006 – 2007 alcanzando entre 4053,9 a 3.935 Tm, para desde allí mostrar un descenso en el año 2008 de 1.427 Tm. Sin embargo la caña de azúcar

ha mantenido una tendencia de alza, con una tasa media de crecimiento a nivel nacional de 1,76% entre el año 2009 al 2010.

Tabla 32. Producción de caña en la provincia de Imbabura. Año 2006 al 2010

ÁREA (HECTÁREAS)		
AÑO	SEMBRADA (HA)	COSECHADA (HA)
2006	7.028	4.053
2007	5.182	3.935
2008	3.764	1.427
2009	2.898	2.056
2010	2.994	2.069

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario INEC

6.3 Organización y formas de producción

De acuerdo a la investigación de campo en el año 2013, los estratos de superficie por hectárea del cultivo de caña para otros usos son: de 1 a 10 ha, de 11 a 20 ha, y más de 20 ha. Tiene una superficie total ocupada de 291 hectáreas pertenecientes a pequeños, medianos y grandes productores.

En la tabla se indica la estratificación del cultivo de caña en la parroquia de Salinas.

Tabla 33. Estratificación del cultivo de caña para otros usos en la zona de Salinas

ESTRATOS (Has)	Nº DE CAÑICULTORES	SUPERFICIE (HECTÁREAS)
1 a 10	15	65
11 a 20	7	92
Más de 20	5	134
TOTAL	29	291

Fuente: Investigación de campo. (2013)

Existe la asociación de cañicultores de Imbabura y Carchi (ACIC), que trabaja por la defensa de los intereses de los productores de caña de azúcar en dichas provincias, así como también regula el precio de insumos y materiales para el cultivo.

6.4 Análisis Técnico de la Producción

6.4.1 Proceso productivo de la caña de azúcar

El mejoramiento de producción de caña comprende nuevas técnicas de cultivo, y mejoramiento de las condiciones de fertilidad del suelo, aumentando el rendimiento, y favoreciendo a la salud del productor y de los consumidores.

En este proceso se va a referir a terrenos, con caña cultivada, cultivo que requiere renovar y a terrenos que por primera vez se va a sembrar.

Primera etapa

Antes de comenzar se requerirá un análisis de suelo previo, para saber las necesidades del cultivo y un análisis foliar a los 4 meses de edad de la planta, para conocer el estado nutricional de la planta. La primera etapa constituye la delimitación del área, limpieza y preparación del terreno.

Segunda etapa

Previamente se debe anticipar la compra de semilla que sea resistente a plagas, cambios climáticos, etc. para reducir en su totalidad el uso de fertilizantes, plaguicidas, y herbicidas. Se empieza con la marcación del camino, canales de riego, drenaje, terciarias y dirección que tendrán los surcos. La cantidad de semilla depende de la variedad, está en un rango de 8 a 10 TM/ Ha.

La profundidad de siembra oscila entre 20 a 25 cm, con una distancia entre surco de 1.30 a 1.50 m. El espesor de la tierra que se aplica para tapar la semilla influye en la germinación y el desarrollo temprano de las plantas.

Sistema de siembra: existen diferentes modalidades de siembra como: cadena simple, y simple traslapada, cadena doble simple y doble traslapada. Se recomienda utilizar cadena doble traslapada, con el objetivo de asegurar una alta densidad, y alto rendimiento de campo.

Recomendaciones para la fertilización

a. Origen vegetal y animal

- Estiércol
- Humus de lombriz.
- Harina de sangre, carne y hueso.
- Subproducto biodegradable de la industria de procesamiento, de origen vegetal y animal.
- Residuos de cultivos, coberturas, abonos verdes, paja.
- Madera, aserrín, virutas y cenizas de madera.
- Preparaciones y extractos de plantas.

b. Origen mineral

- Enmiendas calcárea y de magnesio.
- Piedra caliza, yeso, cal, cloruro de calcio.
- Roca de magnesio y sulfato de magnesio.
- Potasio mineral (sulfato de potasio, muriato de potasio)
- Fosfatos naturales.
- Arcilla (bentonita, perlita, zeolita)

c. Origen microbiano

- Subproductos biodegradables del procesamiento de micro organismos, por ejemplo de la fabricación de cerveza o destilería.

Los requerimientos de la caña de azúcar en este sentido pueden ser atendidos con los siguientes materiales y dosis:

Uso de abono de origen vegetal y animal:

- **Estiércol vacuno:** bien descompuesto; a razón de 15.000 Kg. Por hectáreas aplicando al fondo del surco.
- **Torta de filtro:** 30.000 Kg. por hectáreas aplicando al fondo del surco.
- **Estiércol de pollo:** 5.000 Kg. por hectáreas al fondo del surco. No se debe usar estiércoles provenientes de aves ponedoras criadas en jaulas.
- **Importante:** *Para los tres insumos mencionados se deberá trabajarlo lo más seco posible. Insumos con alto contenido de humedad crean serias dificultades en la dosificación y distribución.*

Uso de cal agrícola y fertilizantes de origen mineral:

- **Uso de cal agrícola:** es necesario para corregir los estados de acidez en el suelo, debiendo aplicarse la cal al voleo y bien distribuido sobre la superficie de toda el área. La dosis a aplicar se hará conforme a los resultados de análisis de suelo. En caso de no disponer de análisis, se recomienda una dosis no mayor de 1.000 Kg/ha.
- **Uso de fosfatos naturales:** cuando el suelo presenta niveles muy bajos de fósforo es conveniente realizar una fertilización correctiva de este elemento, a razón de 60 Kg/ ha de P₂O₅. La aplicación se debe realizar preferentemente al voleo incorporándose al suelo de manera que permita una buena distribución y reacción con el mismo.
- **Para el caso del nitrógeno:** se aplicará al voleo, en dosis de 130Kg/ha a los dos meses sembrado el campo.

Tercera etapa

Mantenimiento del cultivo. Comprende control de malezas, fitosanitarios, aporque y riego.

Control fitosanitario

En caso de detectarse la presencia de cigarritas o salivazo de las raíces, debe ser controlada con la pulverización del hongo parasito *Metarhiziuma* en función al levantamiento poblacional llevado acabo (a partir de tres ninfas por metro lineal).

Para el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), se lo realiza biológicamente con la avispa roja (*Polistes infuscatus*).

El barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) se combate con mosca (*Paratheresia claripalis*) paraliza las larvas de la plaga. Para la cigarra salta hojas, se utiliza el picudo rayado con avispas (*anagrus optabilis*).

- ***Aporque***

Se lo realiza cuando el cultivo tiene dos meses de edad, (altura de 60cm.).

Se utiliza un tractor que aporca, controla las malezas y facilita el drenaje.

- ***Riego***

El riego se lo realiza cada 15 a 20 días según sean las circunstancias, hasta meses antes de la cosecha para que el cultivo madure lo suficiente.

Cuarta etapa

- **Cosecha y manejo post cosecha**

La cosecha se realiza normalmente en forma manual cortando la planta al ras del suelo con machete. Posteriormente se limpia la caña eliminando las hojas, se apilona y finalmente se carga para el transporte. La llegada al

centro de acopio debe ser rápida, procurando entregarlo a más tardar entre 1 a 2 días después del corte.

- **Manejo de rastrojos**

El cogollo y los restos de hojas de caña de azúcar que quedan después de la cosecha, permiten reducir la utilización de los fertilizantes químicos, disminuyen la infestación de malezas, mantiene la humedad y permite el reciclaje de grandes cantidades de nutrientes para el suelo.

- **Rotación de cultivo**

Al final del quinto año de cosecha es recomendable renovar la plantación de caña de azúcar debido a que decae la productividad de la misma. Inmediatamente después de eliminada la plantación vieja es conveniente implantar en la parcela abonos verdes como poroto, nabo, etc. De manera de recuperar la fertilidad del suelo. Fedepanela, (2009)

Tabla 34. Costos de producción de una hectárea de caña

Actividad	Tiempo Trimestral					
	1	2	3	4	5	6
Análisis de suelo Completa	35					
Preparación de suelo	150					
Abono, control , malezas	268	182
Semilla	400					
Siembra	72					
Riego	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19
Mantenimiento cultivo						
Imprevistos (5%)	37,11	8,2	0,11	0,11	0,11	0,11
Total	1165,89	964,3	192,39	2,3	2,3	2,3

Fuente: Investigación de campo. (2013)

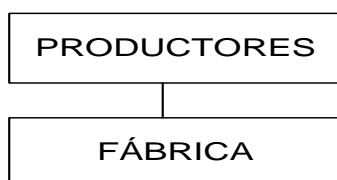
Luego de la primera cosecha, ya no es necesario realizar muchas de las actividades incluidas en las labores de siembra, debido a que ya no se tiene que sembrar nuevamente, y lo que corresponde hacer son las labores de mantenimiento de la caña soca. Las actividades a realizarse dentro de estas labores son: limpieza, fertilización, etc. Esto tiene un costo aproximado de 778 dólares por hectárea.

6.5 Análisis comercial de la producción

Los cañicultores han implementado el ciclo integrado de la producción de caña, elaboración de panela y venta del producto final, logrando con ello obtener mayores beneficios económicos. Sin embargo todavía hay productores que no procesan la caña, existiendo una estructura monopólica del mercado para la materia prima que está determinado por el Ingenio del Norte (IANCEM); reflejándose precios bajos recibidos para el cañicultor.

En la siguiente figura se muestra el flujo comercial de la producción de caña:

Figura 19. Flujo comercial de la caña



En la tabla se indica el comportamiento de los costos para una hectárea de caña, cuando la producción está entre 120 y 180 TM/ ha, desde el período 2009-2013.

Tabla 35. Costo de una hectárea de caña con una producción promedio de 100 a 120 toneladas

Año	Precio (dólares)
2009	2000
2010	2500
2011	3000
2012	3500
2013	4000

Fuente: Investigación de campo. (2013)

6.6 Producción disponible para el proyecto

Con la investigación de campo se pretende cuantificar la cantidad de materia prima disponible para el proyecto.

Tabla 36. Producción disponible para el proyecto

ANÁLISIS	HECTÁREAS
Producción bruta	2001
Consumo a nivel de finca	1575
Consumo como producto fresco	28
Consumo para alimentación animal	88
Otros usos industriales	120
Compras de los competidores	67
Pérdidas	86
Disponibilidad efectiva para el proyecto	37

Fuente: Investigación de campo (2012)

Los insumos complementarios para el cultivo de caña de azúcar no son un factor limitante, pues el gobierno contribuye con la urea, dándoles un cupo de 5 sacos por cañicultor a \$ 10 dólares, mientras el ACIC (Asociación de cañicultores) vende a \$13 dólares, con un cupo de siete sacos por cañicultor.

El uso de cal y fosfatos para corregir los estados del suelo se los adquiere en la ciudad de Ibarra por quintales en las bodegas de insumos agropecuarios. El Ingenio Azucarero IANCEM les proporciona la semilla a un precio de \$ 35 dólares la tonelada de semilla (Puerto Rico, POJ y Campus Brasil), utilizándose de 8 a 10 tn/ha. Para el riego se hace un convenio con el ACIC, pagan \$500 dólares dividido para todos los socios a 10 años, y el riego se les da 4 veces al mes.

6.7 Programa de abastecimiento

El rendimiento promedio actual de la caña de azúcar (para otros usos), en la zona aledaña a la empresa es de 120 TM/Ha/año. Sin embargo se provee que la caña sembrada tendrá un rendimiento mayor de 180TM/Ha/año, pues se están mejorando las variedades de caña y las prácticas de cultivo.

En los meses de invierno es cuando más alto es la producción, disminuyendo en verano. De acuerdo a la tabla N° 38, se indica el abastecimiento de caña en la empresa por día. El primer año la empresa trabajará a un 53% de la capacidad instalada.

Tabla 37. Abastecimiento aproximado de caña a la empresa por día

Día	Producción abastecida promedio por día	
	%	Cantidad (ton)
Lunes	10.60	16.48
Martes	10.60	16.48
Miércoles	10.60	16.48
Jueves	10.60	16.48
Viernes	10.60	16.48
Total semana	53	82.40

Fuente: Investigación de campo, (2013)

CAPÍTULO VII

LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

7.1 Macro localización del proyecto

El área de influencia de este proyecto comprende la Parroquia de Santa Catalina de Salinas. Es una parroquia rural perteneciente al cantón San Miguel de Ibarra de la Provincia de Imbabura, ubicada a 32 km al norte de la capital provincial.

7.1.1 Aspectos geográficos

Altitud: 1400 y 1860 m.s.n.m., y la Cabecera parroquial se encuentra aproximadamente a 1700 m.s.n.m.

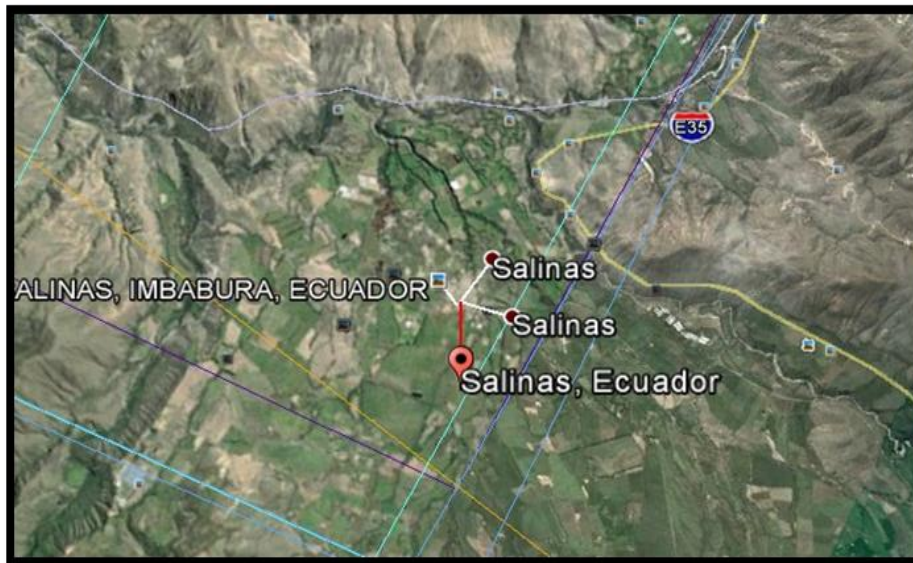
Coordenadas geográficas: 0° 29' 36,67" de latitud norte y 78° 7' 53,25" de longitud oeste.

Clima: cálido en toda la parroquia; pluviosidad máxima de 800 mm.

Temperatura: máxima de 33°C y una mínima de 12°C.

Grupos étnicos: Mestizos, afro-ecuatoriano

Figura 20. Ubicación geográfica de la parroquia de Santa Catalina de Salinas



Fuente: Plan de desarrollo parroquial Salinas (Municipio de Ibarra)

7.1.2 Aspecto socio organizativo

Las Oportunidades que tiene la parroquia es el apoyo de instituciones y de ONGs en lo social y productivo.

Tabla N°38. Actores territoriales

Actores locales/ Instituciones/ ONG Sociales	Rol en la zona
Productivas:	
• Asociación Agrícola El Pueblo	Económico productivo
• Asociación de Trabajadores 13 de mayo	Económico productivo
• Asociación Agrícola Salinas	Económico productivo
• Caja de Ahorro y Crédito Salinerita	Económico productivo
• Caja de Ahorro y Crédito G.V	Económico productivo
• Programa de Desarrollo Rural Integral Comunitario	Económico productivo
• Grupo de Agroindustrias	Económico productivo

• Emprendedores Turísticos Comunitarios	Económico productivo
Deportivas:	
• Clubes deportivos	Deportivo- cultural
• Liga deportiva Parroquial	Deportivo- cultural
Instituciones:	
• Fundación Sembrando Nuestro Futuro	Económico productivo
• Gobierno parroquial	Gestión Social
• Comité de Gestión Grupos Vulnerables	Gestión Social
• Destacamento de policía	Gestión Social
• Consejo Pastoral	Gestión Social
• Campania de transporte RUSAL	Transporte
• Banda Juvenil	Música

Fuente: SIISE versión 4.5

7.2 Micro localización del proyecto

Para determinar la Microlocalización se utilizó el método cualitativo por puntos, que consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. (Baca & Urbina, 2001)

Las comunidades de San Luis, Cuambo y San Miguel fueron tomadas como referencia para la ubicación de la planta.

Tabla 39. Ubicación mediante puntajes ponderados

FUERZAS LOCATIVAS	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	PUNTAJES NO PONDERADOS			PUNTAJES PONDERADOS		
		C. Cuambo	C. San Luis	Sn Miguel	C. Cuambo	C. San Luis	Sn Miguel
Cercanía al Mercado Consumidor	10	7	10	8	70	100	80
Servicios básicos	9	9	9	8	81	81	72
Vías de Comunicación	9	9	9	6	81	81	54
Disponibilidad de Materia Prima	8	7	10	8	56	80	64
Disponibilidad de Mano de obra	8	8	10	6	64	80	48
Total					352	420	318

Fuente: Baca Urbina, Gabriel 2010

Luego de haber aplicado la metodología sugerida, se obtuvo como resultado el mejor lugar para la ubicación de la planta, que es la comunidad de San Luis, ya que obtuvo la mejor calificación de 420 puntos, debido a sus mejores condiciones locativas.

7.3 Materias primas e insumos

Para el abastecimiento de la materia prima, la comunidad de San Luis tiene 22 hectáreas de cultivo en producción y 15 sembradas en otras comunidades aledañas.

7.3.1 Infraestructura y servicios

La comunidad de San Luis queda a 20 minutos de la panamericana norte, cruzando el centro de Salinas, la vía es empedrada y cuenta con los servicios básicos, como: luz, agua y teléfono. Tiene dos líneas de transporte de pasajeros y

una cooperativa de camiones para carga. La comunidad queda a 32 km de Ibarra, siendo ésta una ciudad con mayor población y actividad económica en la región, representando un lugar estratégico para ubicar la empresa panelera.

7.3.2 Mano de obra

Según estadísticas levantadas por el SIISE IV, en Salinas existe un porcentaje alto de la población que no tiene un empleo estable; con la creación de la planta agroindustrial se necesitará mano de obra no calificada. No obstante, los operarios tendrán que capacitarse previo al funcionamiento y operación de la empresa.

7.4 Mercado de consumo

Los consumidores de panela granulada y en bloque serán las familias, de las principales ciudades de la provincia. Todo este consumo llegará a los estratos sociales, bajos, medios y altos. La distribución será directamente al mayorista, minorista, detallista, en especial a supermercados y comisariatos.

7.5 Capacidad de la planta y sus factores condicionantes

7.5.1 Demanda Insatisfecha

De acuerdo al estudio de mercado, se establece que existe una demanda insatisfecha en el primer año (2014) de 2.21 TM de panela granulada y 1.47 TM de panela en bloque, esta demanda permitirá maximizar el uso de la capacidad instalada inicial y justificará las ampliaciones de la planta.

Existen posibilidades de ampliar el nivel de ventas a nivel nacional e internacional de este producto con excelentes características y buena calidad. Mercados Europeos especialmente prefieren productos sanos y nutritivos como es el caso de la panela que ha tenido muy buena acogida en los últimos años. Según datos del Banco Central.

La demanda no es un factor limitante para determinar la capacidad de la planta, lo que se pretende con este proyecto es obtener un producto con mejores características de calidad, del que se oferta actualmente.

7.5.2 Capacidad financiera

La capacidad financiera de los productores, no constituye un limitante, pues ellos están dispuestos acceder a créditos financieros, para construir la empresa panelera. La capacidad de endeudamiento es considerable por la superficie de tierra que poseen.

7.5.3 Disponibilidad de materia prima y tamaño de la planta

Según el estudio de campo la disponibilidad de materia prima en el sector es de 37 Ha de caña pertenecientes a 13 productores. El rendimiento promedio por hectárea es de 120Tm/año, por consiguiente al tener 37 hectáreas se estima una zafra de 4440TM de materia prima al año.

Se determinó que la planta tendrá una capacidad de molienda de 2.41 TM /Hora, para un turno de 8 horas por cinco días a la semana, que empezará a trabajar de la siguiente manera:

Tabla 40. Producción inicial y pronóstico

AÑO	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD UTILIZADA	CAPACIDAD UTILIZADA EN %
2014	624.000,00	335027,20	53,69
2015	624.000,00	348428,29	55,84
2016	624.000,00	362365,42	58,07
2017	624.000,00	376860,04	60,39
2018	624.000,00	391934,44	62,81
2019	624.000,00	407611,82	65,32
2020	624.000,00	423916,29	67,94
2021	624.000,00	440872,94	70,65
2022	624.000,00	458507,86	73,48
2023	624.000,00	476848,17	76,42

Elaborado por: Anabel Benalcázar (2013)

Para la capacidad de la planta se calculó de la siguiente manera:

$$CP = \frac{4440\text{TM/año}}{8\text{h} * 5\text{d} * 46\text{sem}} = 2.41\text{Tm/h}$$

En esta disponibilidad de materia prima, no se incluyen las 40 hectáreas que están sembradas en zonas aledañas, que mediante negociación y convenios se podrían tomar en cuenta para la producción de la empresa, por lo que se obtendrá 4800 TM/Año, las mismas que darán una capacidad de 2,60Tm/hora, esta sobre oferta se cubrirá al trabajar seis días a la semana.

CAPÍTULO VIII

INGENIERÍA DEL PROYECTO

8.1 Especificaciones industriales de las materias primas

8.1.1 Caña de Azúcar

Las características de calidad de la caña de azúcar que afectan al color y textura del producto final, son: la variedad de caña, índice de madurez, número de corte y tiempo de almacenamiento después del corte. A continuación se indican los parámetros a analizar durante el proceso.

Tabla 41. Variables de control a ser evaluadas y a tener en cuenta.

Producto	Variable	Instrumental	Rango de control
Caña de azúcar	Brix	Refractómetro	> 13
	Fibra	Balanza y estufa	> 15
	Reductores	(Método de Lane-Eynon)	< 0,1
Bagazo	Fibra Humedad	Balanza y estufa	> 15 < 50
Etapas :			
Clarificación	Ph	Medidor de pH y conductividad	5.6-6.2
Lechada de cal	Be	Densímetro	12-15 Be
Evaporación	Brix	Refractómetro	> 60
Concentración	Brix	Refractómetro	> 90
Producto final Panela granulada	Humedad	Balanza y Estufa	< 3.0
Producto final	Humedad	Balanza y	< 5.0

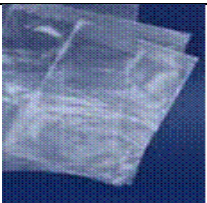
Panela bloque		estufa	
	Reductores	(Método de Lane-Eynon)	<10
Agua de caldero	pH	Medidor de pH y conductividad	10-11.5
Condensados	pH	Medidor de pH y conductividad	7.6-7.8
Dureza			< 2ppm
Sólidos totales			< 3500 ppm
Conductividad			< 7000 uS/cm

Fuente: Ingenio Azucarero del Norte "IANCEM"

8.1.2 Especificaciones industriales de los empaques y embalajes

Los empaques deben cumplir con dos requerimientos, como: facilidad de manejo y grado de protección, según las normas NTE INEN 1334-1 y 1334-2. En la siguiente tabla se indican las características de cada uno de los empaques requeridos.

Tabla. 42 Empaques para la panela granulada y en bloque

TIPO DE EMPAQUE	DIMENSIONES	FIGURA	CARACTERÍSTICAS
Polietileno transparente Calibre: 30 micras	5 cm x 15 cm Panela en bloque. (220g)		<ul style="list-style-type: none"> - Alta transparencia - Brillo - Flexible - Sellabilidad - No tóxico - Liviano - Inerte (No transmite olor ni sabor)

Polipropileno coextruido, impreso. Calibre: 65 micras	20 cm x 28cm (presentación 1Kg) 16cm x 21cm (presentación 500g)		-Resistente a la baja temperatura - Resistencia a la elongación - Alta capacidad de carga - Liviano - Inerte (No transmite olor ni sabor)
Color: Kraft , test: 200 flauta Calibre:4 mm	(450 x 260x200)mm Panela de 220g (520x280x230)mm Panela granulada		-Resistencia a la compresión estática -Resistencia a la compresión de borde

Fuente: Corrollat, ecuaplast

8.1.3 Especificaciones industriales del producto terminado

Los principales productos a elaborar en la empresa de panela a implementar, son los siguientes

Tabla 43. Productos a elaborar

- Panela en bloque 220g	- Panela granulada 1kg y 500g
--	--

a) Panela Sólida

Según la Norma **INEN 2331:2002**, la panela sólida es un producto obtenido de la evaporación y concentración de los jugos de la caña de azúcar, moldeados en diferentes formas y pesos. La panela sólida en cualquiera de sus niveles de calidad, debe estar libre de impurezas de origen animal y vegetal, con un porcentaje máximo permisible de materiales extraños del 0,5%. Mientras, el porcentaje máximo de impurezas inorgánicas, como: piedras, arena, polvo es del 0,1%. Finalmente, la panela debe estar exenta de compuestos azufrados y de otras

sustancias blanqueadoras. El producto final deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma INEN 2331:2002(Anexo II).

Requisitos específicos:

Según la norma INEN 2331:2002, la panela sólida debe cumplir con los requisitos establecidos en las siguientes tablas:

Tabla 44. Requisitos para la panela sólida

Requisitos	Min/100g	Máx/100g
Color (550nm)	30	75
Azúcar Reductor %	5.5	10
Sacarosa %	75	83
Humedad %	--	7
Ph	5.9	--

Fuente: Norma NTE. INEN 388

Tabla 45. Sólidos sedimentables

Clase	Máx g/100g de panela	Método de ensayo NTE INEN 388
Extra	0.1	
Primera	0.5	
Segunda	1.0	

Fuente: Norma NTE. INEN 388

Tabla 46. Requisitos microbiológicos de la panela

Requisitos	N	M1	M2	C	Método de ensayo
Recuentos de Mohos y levaduras upc/g	3	2.0 x 10 ²	5.0 x 10 ²	2	NTE INEN 1529-10

Fuente: Norma NTE. INEN 388

Dónde:

N: número de muestras a analizar M1: valor máximo permitido

C: número de muestras aceptadas M2: nivel de buena calidad

UPC: unidades propagadoras de colonias

b) Panela granulada

Según la Norma INEN 2:332:2002, es un producto obtenido de la concentración de los jugos de caña de azúcar, hasta obtener un jarabe espeso que a continuación se solidifique en gránulos mediante el batido.

Requisitos específicos:

Según la norma INEN 2:332:2002, la panela granulada debe cumplir con los requisitos establecidos en las siguientes tablas:

Tabla 47. Requisitos para la panela granulada

Requisito	Min	Máx	Método de ensayo
Color (550nm)	30	75	NTE INEN 268
Azúcar Reductor %	5,5	10	NTE INEN 266
Sacarosa %	75	83	NTE INEN 266
Humedad %	..	3	NTE INEN 265
Ph	5,9	-	

Fuente: Norma INEN 2:332:200

Tabla 48. Sólidos sedimentables y granulometría

Panela	Sólidos Sedimentables Max g/100g de panela	Pase el 100% por tamiz	
		Mm de abertura	No
Extra	0,1	1,40	14
Primera	0,5	1,70	12
Segunda	1,0	2,00	10
Método de ensayo	NTE INEN 388		

Fuente: Norma INEN 2:332:200

Tabla 49. Requisitos microbiológicos para la Panela granulada

Requisito	N	M1	M2	C	Método de ensayo
Recuento de mohos y levaduras Upc/g	3	1,0 x 10 ²	2,0 x 10 ²	2	NTE INEN 1529-10

Fuente: Norma INEN 2:332:200

En donde:

N: número de muestras a analizar M1: valor máximo permitido

C: número de muestras aceptadas con M2: nivel de buena calidad

UPC: unidades propagadoras de colonias

8.2 Análisis de alternativas de proceso

La calidad del producto a fabricar depende básicamente de las materias primas, insumos, materiales auxiliares, y tecnología que se utilicen en su producción. Por lo tanto, la selección adecuada de estos es muy importante en lo que se refiere a cantidad y calidad, para lograr que el producto fabricado cumpla con las especificaciones y normas de calidad requeridas por el mercado demandante.

8.2.1 El vapor en la producción de panela.

Actualmente Colombia es el segundo productor de panela a nivel mundial, está reemplazando al horno tradicional por el caldero industrial. En la industria panelera colombiana se utilizan calderas pirotubulares y acuatubulares diseñadas específicamente para la producción de panela. Las calderas piro tubulares manejan bajas cantidades de vapor, mientras las acuatubulares manejan grandes cantidades de vapor, donde estas últimas son apropiadas para el uso panelero, que requieran procesar más de 100 kg/h de panela.

8.2.2 Selección del Proceso:

Los parámetros utilizados en el diseño de la tecnología, se describen a continuación:

- Presión de saturación del vapor, necesaria para el diseño de los evaporadores.
- Temperatura de saturación del vapor, relacionada con la temperatura de ebullición del jugo a evaporar, para concentrar el jugo desde los 18°Brix hasta los 92°-95° Brix.
- Temperatura del agua de alimentación al caldero, para elevar la temperatura hasta el cambio de estado de vapor.
- Generación de vapor por hora

8.2.2.1 Calderas Acuatubulares

La cámara de combustión u hornilla será remplazada por una caldera acuatubular, necesaria para producir vapor, con la utilización de recipientes abiertos, de doble pared (con una camisa de calefacción interior). La caldera de vapor consta de dos partes principales:

Cámara de Agua.- es el espacio que ocupa el agua en el interior de la caldera. El nivel de agua se fija en su fabricación, de tal manera que sobrepase en unos 15cm, por lo menos a los tubos o conductos de humo superiores.

Cámara de vapor.- es el espacio ocupado por el vapor en el interior de la caldera, en ella debe separarse el vapor del agua que lleve suspensión. Cuánto más variable sea el consumo de vapor, tanto mayor debe ser el volumen de esta cámara, de manera que aumente también la distancia entre el nivel del agua y la toma de vapor.

Ventajas del sistema propuesto

El proceso de elaboración de la panela inicia con la extracción del jugo, clarificación y concentración hasta la cristalización, mediante la utilización de vapor. Durante la clarificación se controla la temperatura permitiendo tomarse todo el tiempo que se sea necesario para garantizar una debida limpieza del jugo. Las ventajas se describen a continuación:

- El tiempo de concentración con el vapor es menor que con hornillas tradicionales a presión atmosférica, disminuyendo la inversión de sacarosa.
- Facilita la producción de panela de mejor calidad y más higiénica, que permite un mejor precio y acceso al mercado nacional y de exportación.
- Permite controlar la presión y temperatura de concentración, por tanto el tiempo de procesado.
- El diseño de la caldera de doble parrilla permite la utilización de bagazos húmedos como combustible.
- Las calderas están dotadas de ciclones, que impiden que las partículas sólidas presentes en los gases de la combustión salgan a contaminar la atmósfera.
- La caldera es construida en acero al carbono resistente a presiones superiores a 150 psi.
- Su instalación es simple y rápida, su operación al ser automatizada es muy sencilla.
- La mano de obra se reduce en un 50%, en comparación con la hornilla tradicional.
- La elaboración del producto final cumple con las normas técnicas nacionales e internacionales para alimentos. El jugo de la caña durante el proceso solo hace contacto con superficies metálicas de acero inoxidable.
- El consumo eléctrico de la caldera y sus accesorios complementarios es mínimo.

- La planta, es autosuficiente en combustible, dado que el bagazo producto de la molienda se alimenta directamente a la cámara de combustión de la caldera sin pasar por un tiempo de almacenamiento.

8.2.3 Descripción del proceso

a) Recepción de la materia prima

Para una producción de 200 kg de panela/hora, la cantidad de caña que entra a la planta debe ser suficiente para una jornada de 8 horas diarias.

El tiempo del almacenamiento debe ser lo más corto posible para evitar la deshidratación del tallo y la aceleración en el desdoblamiento de la sacarosa (glucosa y fructuosa), lo que redundaría en disminución de la producción de panela y de su calidad. En cualquier condición, es recomendable almacenar la caña bajo techo para protegerla del sol. (García, 2004).

- **Costo de la caña**

El costo redondea los \$ 34 dólares por tonelada dependiendo de los sólidos solubles presentes en la caña, fibra y reductores. El pago se lo realiza tomando en cuenta el reporte de entrega emitido en la secretaría de la planta que indica fecha de entrega, hora, peso y parámetros máximos y mínimos de la caña.

b) Limpieza

Para la limpieza de la caña se utiliza duchas de agua a presión, para retirar restos de cogollos, tierra, etc.

c) Molienda

En esta etapa se extraen los jugos de la caña para la producción de panela. La cantidad y calidad del jugo obtenido depende de las características de la caña y de la eficiencia del molino. El porcentaje de extracción de jugo con respecto al peso total de la caña puede variar entre el 55 y 60 por ciento. (García, 2004).

Figura 21. Molienda de caña



La ecuación de la extracción es:

$$E = \frac{\text{jugo extraído}}{\text{jugo en la caña}} = \frac{\text{Caña} - \text{bagazo}}{\text{Caña} - \text{fibra de caña}}$$

La capacidad del molino es 4440 Ton/año, (37ha x 120Tn) de manera que va a trabajar 8 horas diarias durante 230, días tiempo en donde se va a disponer de la materia prima.

En la selección del molino, la característica más importante a tener en cuenta es la capacidad de molienda, la cual debe estar de acuerdo con la cantidad de caña disponible en el trapiche. :

Especificaciones del Molino

- **Tamaño:** 14.5'' x 20''.
- **Capacidad:** 3000kg caña/hora. 3 mazas
- **Eficiencia de extracción:** 60%

- **Construcción:** En acero, a excepción de los cojinetes en bronce y tambores de mazas en hierro gris.
- **Transmisión acoplada.**
- **Capacidad 40 HP**
- **Consumo de Electricidad:** 30 KW
- **Abertura de mazas:** Ae entre 11 y 15mm; As 0.4 mm y 0.7 mm.

Puesta en marcha y operación del molino

La eficiencia de extracción se determina por la diferencia del peso de caña y el peso de jugo extraído, esta cifra es de alrededor del 50% dependiendo del ajuste de la máquina y las propiedades de la caña.

Cada vez que se inicie la jornada para el molino, se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Hacer una inspección visual, asegurándose que todas las piezas se encuentren bien armadas y evitar que hayan obstrucciones que impidan el movimiento de piñones y ejes.
- El molino se debe alimentar con cantidades de caña proporcionales al tamaño de la bandeja de alimentación.
- La abertura, o distancia entre mazas, se regulan mediante los tornillos de calibración.
- Verificar que las platinas raspadoras estén en proceso de rayado y así obtener la limpieza de la masa durante su futuro funcionamiento.
- Dar lubricación suficiente a todas las chumaceras y piñones según su tipo y función. .
- Verificar el número de revoluciones por minuto de la masa superior.
- Verificar el ajuste del tornillo tornabagazo teniendo en cuenta las indicaciones adecuadas.

- Hacer pruebas con caña de azúcar (iniciando con baja cantidad) para confirmar que el molino se encuentra bien ajustado y verificar la adecuada abertura de las masas.

Mantenimiento del molino panelero

- Mantener limpio el equipo para disminuir el consumo de potencia y evitar la corrosión por la acción de los jugos; al final de la molienda, aplicar lechada de cal.
- Mantener cubiertos los engranajes del molino.
- Lubricar los engranajes del molino con grasa roja.
- Lubricar las chumaceras de los ejes con aceite SAE 40.

Durante la extracción del molino se debe determinar el porcentaje de extracción en peso del jugo, con la siguiente fórmula:

$$\%Ep = \frac{pj}{pc} * 100$$

Dónde:

%Ep = porcentaje de extracción

Pj = peso del jugo extraído

Pc = peso de la caña

La fibra de la caña está comprendida entre valores del 10 al 18% según la variedad.

Para determinar el peso de la fibra de la caña, es necesario conocer el porcentaje, de la fibra de la caña y la cantidad de caña en kilogramos (Pc). Tal como se indica en la ecuación:

Pfc = Peso de la fibra de la caña es igual a:

$$.Pfc = Pc * \%fc/100$$

$P_c = \text{peso de la caña}$

$\%f_c = \text{Porcentaje fibra de la caña}$

Con este resultado se puede calcular el peso del jugo en la caña por diferencias entre el peso de la caña y el peso de la fibra en la caña.

$$P_{jc} = P_c - P_{fc}$$

El porcentaje de jugo extraído en la molienda, se lo calcula de la siguiente manera:

$$\%E_j = \frac{P_j}{P_c - P_{fc}} \times 100$$

$P_j = \text{peso del jugo extraído}$

$P_c = \text{peso de la caña}$

$P_{fc} = \text{peso de bra en la caña}$

El bagazo que sale de la molienda se alimenta a la parrilla superior del caldero por medio de un tornillo sin fin, para luego terminar la combustión en la parrilla inferior. Para una mejor combustión el caldero posee dos ventiladores, uno de aire primario para avivar la llama y otro de tiro inducido para regular el movimiento de los gases de la combustión. Incluye un ciclón, para evitar la emisión de partículas por la chimenea y así cumplir con las normas sobre contaminación ambiental.

Figura 22. Alimentación del bagazo al caldero



La humedad, no deberá sobrepasar el 30% de humedad. La combustión se transfiere al agua circulante por la tubería de las paredes de la caldera.

Tabla 50. Composición promedio del bagazo

Componente	%
Agua	11,70
Fibra	31,85
Sacarosa	6,77
Invertidos	1,38
Cenizas	0,68
Proteína	0,64
Grasa	0,53

Fuente: CIMPA (2005)

El porcentaje del bagazo se obtiene haciendo uso de los datos de la fibra de la caña y fibra del bagazo así:

$$\%b = \frac{Fc}{Fb} \times 100$$

Los kilogramos se calculan así:

$$Pb = Pc - Pj$$

Pb = peso del bagazo

Pc = peso de caña

Pj = peso del jugo

- **Valor combustible del bagazo**

El valor de un combustible corresponde a la energía calorífica que se produce cuando éste se quema. En la tabla se determina el valor del bagazo cuando está húmedo así:

Tabla 51. Valor del bagazo como combustible

HUMEDAD %	VALOR COMBUSTIBLE BAGAZO BTU/KG
30	11090
42	4129
43	4057
44	3982
45	3909
46	3835

Fuente: López Ferrer (2008)

Fundamentados en lo anterior, a menor humedad del bagazo, mayor valor calorífico, eficiencia térmica y mejor aprovechamiento como combustible.

d) Pre limpieza de los jugos

- **Prelimpiadores**

Se requieren de dos prelimpiadores, el primer recipiente es más corto y profundo para remover las partículas de mayor densidad y tamaño. El prelimpiador dos es de menor altura pero de mayor longitud, remueve las impurezas más pequeñas que son más difíciles de separar. Seguido de los prelimpiadores se ubica el decantador que facilita la recolección de partículas hacia el fondo.

Figura 23. Prelimpiador 1

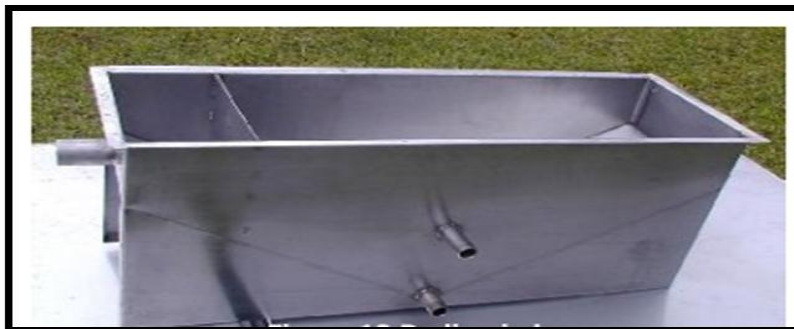


Figura 24. Prelimpiador 2



e) Clarificación

Consiste en separar gomas, grasas, ceras, pigmentos, etc. del jugo por efecto del clarificador y calentamiento del jugo. Se lo realiza en una tina de doble fondo por donde circula vapor, a una temperatura de 185.42°C

Con un jugo bien clarificado se logra un producto final libre de impurezas, con excelentes características de color y sabor. García, (2007)

- **Extracción de mucílagos**

Los resultados del análisis fotoquímico muestran escasa o ninguna toxicidad de saponinas, tanino y triterpenos en las plantas, por lo que pueden ser usadas en la industria panelera. La viscosidad, es una de las variables fundamentales para los clarificantes destacándose la yausabara según un estudio de *Obtención de extractos de plantas mucilaginosas para la clarificación de jugos de caña realizado en la UTN*. MSc. Walter Francisco Quezada-Moreno I; Dra. Irenia Gallardo-Aguilar, (2014).

La planta de yausabara (*Pavonia sepium* St. Hill) contiene gomas o mucílagos en los tallos, que se obtienen por maceración. A continuación se indica la clasificación botánica de la planta. Según Moller Jorgensen, P y C Ulloa, (1995)

Tabla 52. Clasificación botánica de la planta Yausabara

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malvales
Familia	Malvaceae
Género	Pavonia Cav.
Especie	Pavonia sepium St. Hill
Nombre común	Yausabara

- **Descachazado 1 y 2**

Para la obtención del mucílago se inicia con la recolección de tallos maduros, separación de hojas, lavado, pesado y triturado. Posteriormente se maceran por algunos minutos y finalmente se separa la solución clarificadora. La cantidad a incorporarse es de 500 a 600 ml por cada 20 a 25 lt de jugo de caña. La solución obtenida se divide en dos partes para su adición: la primera parte se adiciona durante el calentamiento, a una temperatura entre 60 y 70 ° centígrados. Quezada, (2007)

Figura 25. Adición de Yausabara Figura 26. Retiro de la cachaza



Inmediatamente después de terminada la primera descachazada, (cachaza negra 75 a 85 °C), se le adiciona la segunda parte, la cachaza resultante es más clara. Aranda, (2007).

f) Ajuste del pH

Con el uso de clarificantes naturales y un buen proceso de limpieza se evita el uso de la lechada de cal para el ajuste del pH del jugo. Con la clarificación natural se incrementa a valores cercanos de 5.7, valor con el cual se puede obtener un producto de calidad de color natural, dureza en la panela y grano adecuado para el azúcar. Para la panela y azúcar hay que evitar acidificar el jugo y llevarlos a pH cercanos a la neutralidad.

La lechada de cal se la utiliza siempre y cuando haga falta ajustar el pH del jugo y se lo hace con 200gr/200lt de agua, aplicando la solución propiamente dicha al jugo. Aranda, (2007).

Figura 27. Ajuste y medición del pH



Los efectos de pre limpieza han sido la eliminación en porcentajes superiores al 70% de los blanqueadores químicos. Por cada 100kg de caña en proceso se obtienen como producto de la limpieza de los jugos entre 2 y 7 kg de cachaza, estimándose un promedio de 5 kg. Duran, (2005).

g) Evaporación

La concentración del jugo de caña tiene una relación directa con la temperatura de ebullición de la solución azucarada, es decir a mayor concentración del jugo mayor será el punto de ebullición de la solución. La tina de doble fondo recibe el jugo clarificado, por gravedad donde se concentra a valores aproximados de 55 a 60° Brix. Mientras en la siguiente tina se concentra hasta valores cercanos al punteo.

En esta etapa se evapora más del 70% de agua contenida en el jugo. Por medio de válvulas se pasa el jugo a la siguiente tina. Quezada, (2007).

Figura 28. Concentración del jugo



h) Concentración

Una vez que la miel alcanza una temperatura superior de 114° C, se puede empezar a obtener panela. Temperaturas entre 116 a 122° C son las más recomendadas, lo ideal es 118 °C. Duran, (2005).

i) Punteo y batido

El punteo significa establecer el punto ideal para sacar el producto, se lo realiza considerando la temperatura de ebullición del producto. Para evitar que se derrame las mieles de las tinajas por efecto de la ebullición se usa antiespumante, como grasas, aceites comestibles. El batido se lo realiza con el fin de enfriar el

producto, evitar que se queme y especialmente para mejorar el color por efecto de la oxigenación del mismo. Quezada, (2007)

Figura 29. Punteo y batido de la panela



Para determinar la cantidad de panela, se consideran datos como: peso de jugo, concentración inicial del jugo y concentración final de la miel. Antes se debe determinar la cantidad de cachaza que se separa con respecto a la cantidad de caña molida y se resta del volumen del jugo obtenido en los molinos.

El peso del jugo (P_j) es igual al jugo (J). Los grados brix de la panela son aproximadamente de $90^{\circ}B$ y el peso de la cachaza igual al 5% respecto al peso de la caña, (Durán, 2005)

La ecuación es:

$$J * B_j = M * B_m$$

$$p = \frac{J * ^{\circ}B_j}{^{\circ}B_m}$$

Si: $M = P$, entonces

$^{\circ}B_j$ = grados brix del jugo

P = producto final o panela

$^{\circ}B_m$ = grados brix de la miel

j) Moldeo y enfriado

Logrado el color deseado, gracias al batido se procede a moldear en moldes de madera. En esta etapa se enfría el producto para que se solidifique. (García, 2007)

Figura 30. Moldeo y enfriado de la panela en bloque



k) Selección y empaque de la panela

- Selección

La selección corresponde a una separación de control de calidad. Normalmente se realiza de acuerdo a criterios de tamaño, daños mecánicos, u otras características físicas como color, textura, etc.

Figura 31. Selección y clasificación de la panela



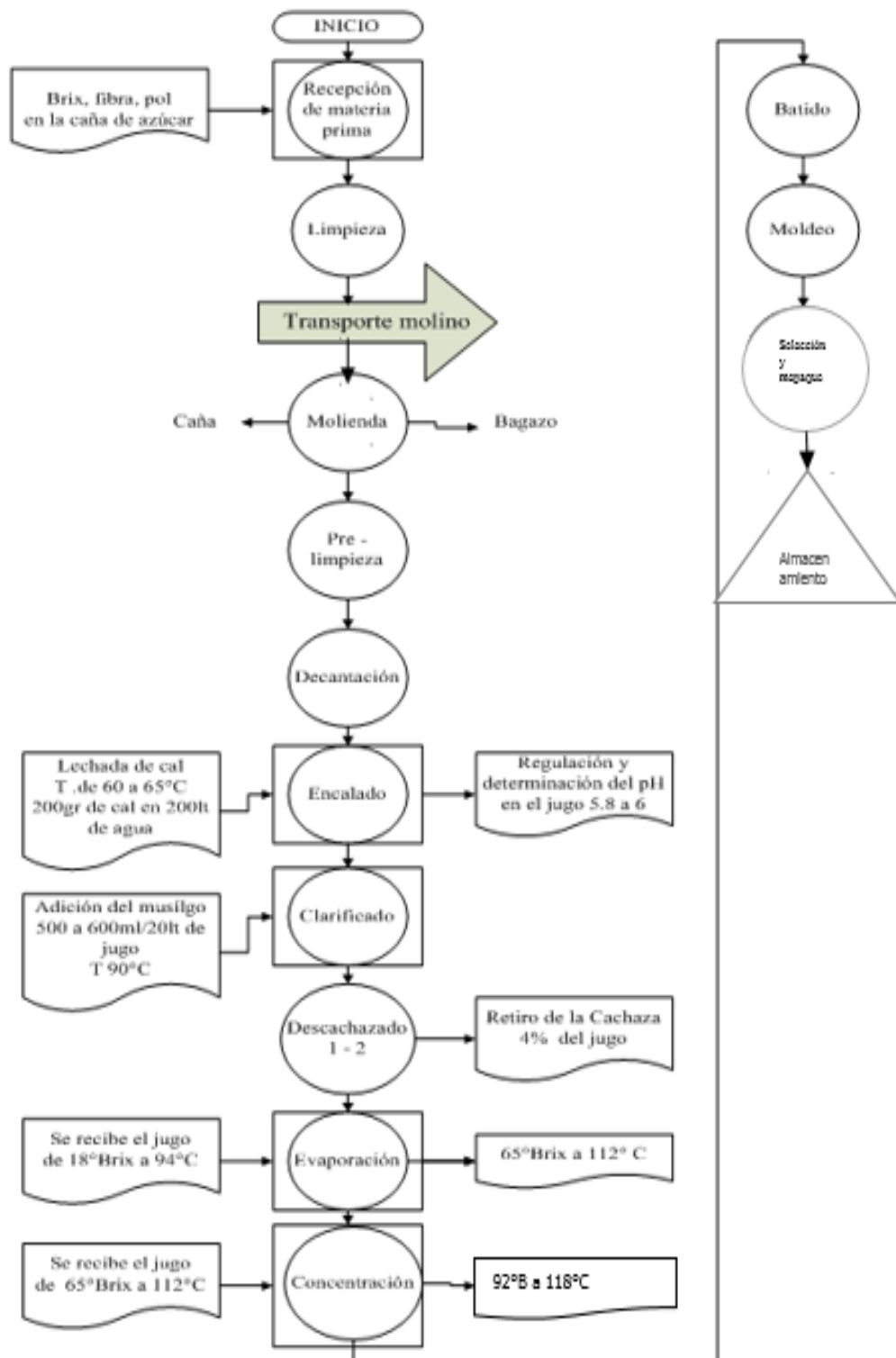
- **Arrumado y empaque**

Consiste en ordenar el producto uno sobre otro para facilitar el empaque y tener espacio para las próximas producciones. Para la panela en bloque se empacará por unidad (220g) en fundas de polietileno transparentes y para el azúcar orgánico en fundas de polietileno coextruido impreso, en presentaciones de 500g y 1Kg.

Figura 32. Arrumado y empaque de la panela



8.2.4 Flujo grama de proceso para panela en bloque



l) Panela granulada

Para la obtención de panela granulada, la concentración a la que se llega es superior a la panela en bloque, es decir valores de 95 °Brix. Significa que la temperatura de la miel está comprendida entre 124 a 127 °C. La altura a la que se ubica la panelera influye para determinar el punto de azúcar (concentración final). Quezada, (2007).

m) Cristalización

La producción de cristales de azúcar en las paneleras se realiza por el método natural a paila abierta, es decir a presión atmosférica. Este Método se logra en una zona llamada lábil a sobresaturaciones entre 1,4 a 1,6; siendo el valor promedio de 1,5. Es aquí donde los cristales se forman y crecen sin la presencia de otros cristales. La formación de éstos se realiza por efecto del hinchamiento de la masa previo al batido. Quezada. (2007)

Figura 33. Cristalización del azúcar orgánico



n) Batido de la Panela granulada

Logrado el punto de granulo, se bate para mejorar el color (blanqueo) del producto y evitar que se queme. Luego se inicia el proceso de cristalización natural y se manifiesta por un repentino hinchamiento del mismo. Aquí se debe

dejar reposar para que se formen los cristales. El batido e hinchamiento se puede repetir por una o dos veces más y así lograr mayor cantidad de cristales formados. La cantidad de aglomerados en la cristalización del azúcar por el método natural es considerable. Erosky. (2008)

Figura 34. Batido del azúcar orgánico



o) Secado y Tamizado

Cuando se forman los cristales es conveniente secar mediante emisores cerámicos en una cinta transportadora a una temperatura de 80°C para facilitar el tamizado. Tamices metálicos son los más convenientes para obtener un grano uniforme. Quezada (2007).

Figura 35. Enfriado y tamizado



p) Conservación

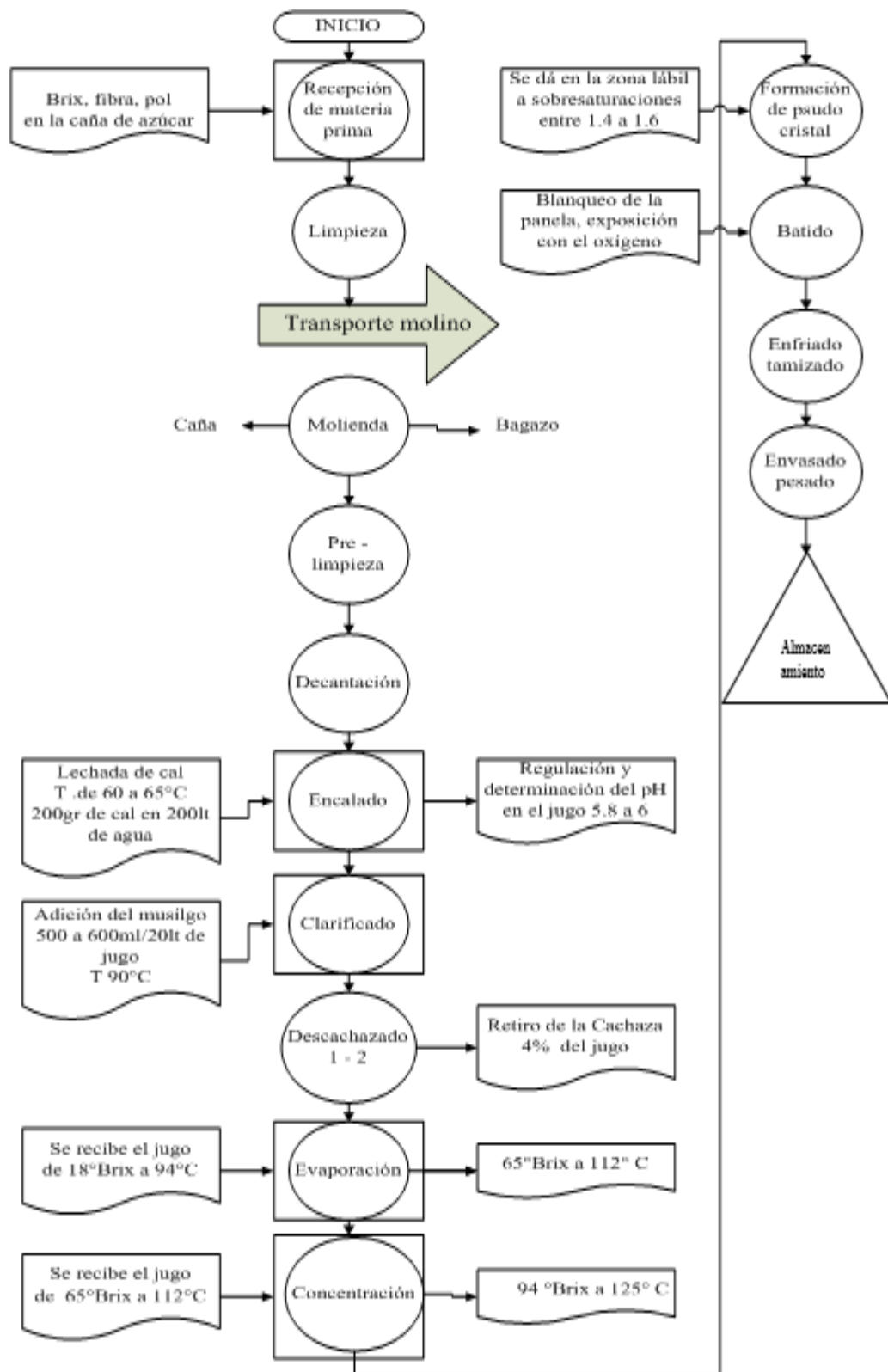
La panela almacenada en bodegas y acondicionadas en empaques adecuados, según las condiciones climáticas puede conservarse en buen estado durante largo tiempo (aproximadamente 6 meses). Para que el azúcar orgánico y la panela en bloque se conserven por tiempos prolongados, se debe tomar en cuenta ciertas consideraciones:

- Envasar la panela en seco y fría
- Evitar que las cajas de cartón estén en contacto con el piso se recomienda el uso de pallets (1 x 1.20m) y 70mm de altura.
- Proteger de la humedad y almacenar en ambientes de humedad relativa baja, ya que es un producto altamente higroscópico

Figura 36. Almacenamiento de la panela



8.2.5 Flujo grama de proceso Panela granulada



8.2.6 Balance de masa

En el balance másico del proceso productivo se considera que entra jugo de caña, y salen vapor de agua, cachaza y panela. En el proceso se toma en cuenta las siguientes condiciones:

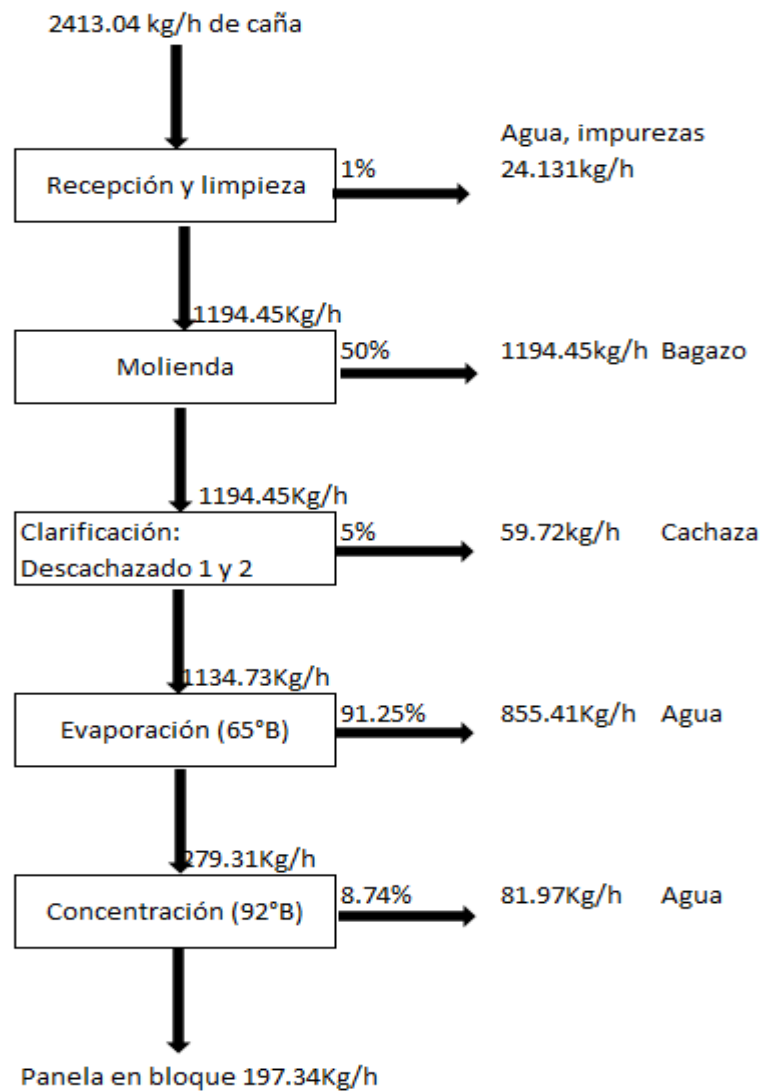
Masa de Caña= 2413.04Kg/h

Molino 50% de extracción

Brix de caña=16°Brix

Peso de Bagazo= 1194.45Kg/h

Figura 37. Diagrama de bloques Panela en bloque



Operaciones:

a) **Limpieza e impurezas** 1% = 24.13kg

b) **Extracción** = $\frac{\text{Masa de caña} * 50\%}{100\%}$

c) **Clarificación** = Peso jugo – Peso de la cahaza (5%)

Clarificación = 1194.45kg – 59.672kg = 1134.73 kg

d) **Evaporación** = $\frac{\text{Peso del jugo clarificado} * \text{Brix inicial}}{\text{Brix en la etapa de evaporación}}$

Evaporación = $\frac{1134.73\text{kg} * 16^\circ\text{Brix}}{65^\circ\text{Brix}} = 279.31\text{Kg}$

e) **Concentración** = $\frac{\text{Peso del jugo evaporado} * \text{Brix en la etapa de evaporación}}{\text{Brix en la miel}}$

Concentración Panela en bloque = $\frac{279.31\text{Kg} * \text{Brix } 65^\circ\text{Brix}}{92^\circ\text{Brix}} = 197.34 \text{ kg}$

Concentración Panela granulada = $\frac{279.31\text{Kg} * \text{Brix } 65^\circ\text{Brix}}{95^\circ\text{Brix}} = 191.11 \text{ kg}$

Figura 38. Diagrama de bloques Panela granulada

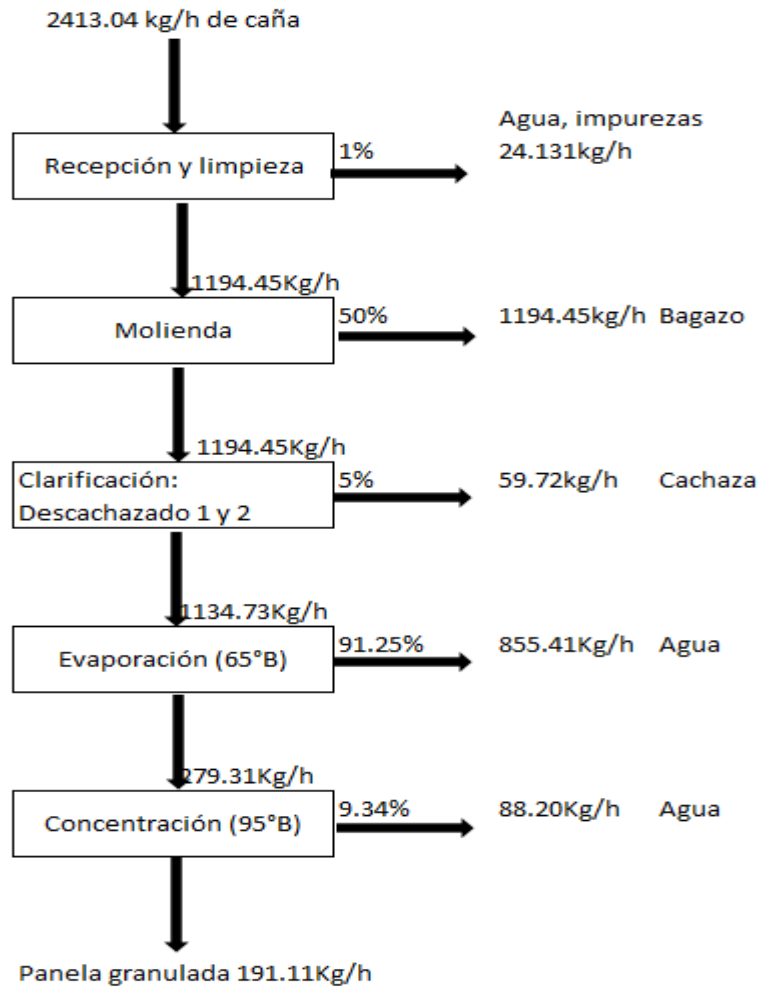


Tabla 53. Balance de masa. Panela en bloque y granulada

Etapas	Mf (Kg)	°T	°Brix	mv (Kg)
Extracción	1194.45	23	16	---
Clarificación	1134.73	94	16	---
Evaporación	279.31	102	65	855.41
Concentración panela bloque	197.34	118	92	81.97
Concentración panela granulada	191.11	124	95	88.20

Fuente: Aranda, (2007)

Tomando en cuenta el valor más bajo de extracción del molino (50%), y un brix de caña de 14 se tendría un rendimiento de 172.67Kg/h de panela en bloque y 167.22Kg/h de panela granulada.

8.3 Maquinaria y equipo

8.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

La selección de maquinaria y equipo apto para el procesamiento de panela se realizó a partir de la capacidad instalada de la planta, tomando en cuenta aspectos como: funcionamiento, rendimiento esperado, horas de trabajo diario, facilidad de adquisición y costos.

8.3.1.1 Descripción de la maquinaria y equipo

De acuerdo a lo mencionado y luego de realizar una investigación de proveedores y maquinaria específica para cada operación, se indica los equipos con sus respectivas funciones.

a) Componentes y parámetros de diseño de la caldera acuatubular

- Tipo: Acuatubular
- Combustible: Bagazo, carbón, leña. (Biomasas)
- Presión de Trabajo: 150 psi (10 bares)
- Presión de diseño: 300 (psi)
- Consumo de Electricidad: 30 KW
- Eficiencia promedio: 80 %
- Capacidad: 180 (BHP)

Figura 39. Caldera acuatubular



- **El hogar:** es el espacio en el que se quema el combustible. Está constituido por una serie de tubos que forman las llamadas paredes de agua que le dan la forma y encierran la zona radiante de la caldera, pues allí el calor es transmitido principalmente por radiación. Los quemadores, están colocados al frente y atrás.

Está sellado con paredes y techo 100% en agua, contenida dentro de las tuberías, que reciben directamente la radiación, al tener completo sello de agua se aprovecha mejor la combustión del bagazo al no haber pérdidas de temperatura al exterior. Se forma una cámara de alta temperatura (800° C) hasta la altura que supere la segunda parrilla, donde se recibirá el bagazo húmedo, donde alcanza el 30% de humedad.

- **Un sistema de aire caliente primario:** se utiliza para el secado y combustión del bagazo, que va de la parte inferior hacia arriba a través de la parrilla de tubos movidos por un ventilador centrífugo controlado automáticamente, que succiona aire desde el intercambiador de calor y controla el exceso de aire.
- **Un ventilador de extracción forzada:** los humos son forzados bajo presión por el ventilador que sopla hacia el hogar, esta presión servirá a la vez para

propulsar los gases a través de la caldera hacia la chimenea controlado automáticamente.

- **Precalentador de aire:** se lo utiliza para la recuperación de calor. El aire pasa a través de este cambiador de calor antes de ser mezclado con el combustible, y dado que la temperatura de los gases es superior a la temperatura del ambiente, se transfiere una cantidad de calor que reduce las pérdidas de energía.
- **Economizador (precalentador de agua):** termina de aprovechar el calor de los humos de combustión.
- **Un conjunto de compuertas metálicas abisagradas:** permite el acceso para mantenimiento y limpieza tanto del hogar y pasos de gases.
- **Una bomba de inyección de agua:** mantiene los niveles requeridos por la caldera, controlada automáticamente desde el tablero eléctrico.
- **Un tanque para recolección de condensados:** con visor de nivel, y entrada de agua.
- **Un sistema de nivel de agua:** su objetivo es igualar el flujo de agua de alimentación con el flujo de vapor, manteniendo un nivel estable en el tambor de vapor durante cargas bajas, altas, o con cambios rápidos, tomando como referencia la producción de vapor y el nivel del tambor.
- **Un control de presión:** controla y apaga la caldera por alta presión; cuenta con válvula de seguridad de 2'' x 1-1/2'' instalada en el domo de vapor, calibrada para dispararse por sobrepresión.
- **Un tablero eléctrico:** cuenta con contactores para protección de los motores eléctricos, además de luces de señales y alarmas, junto con las conexiones

eléctricas necesarias entre todos los sistemas. La operación de todos los sistemas es para corriente trifásica de 220 VAC.

- **Un sistema separador de partículas:** recibe los gases de la combustión, el cual baja la temperatura y retiene la mayor cantidad de partículas grandes y medianas, para evitar que salgan a la atmósfera. El separador en la parte inferior, cuenta con un espacio amplio que actúa como depósito para las partículas atrapadas, junto con una compuerta para la descarga de éstas y una chimenea cónica metálica de 25 m.
- **Cenicero:** la ceniza del bagazo se precipita dentro del hogar sobre una parrilla móvil que se encarga de desalojarla al cenicero de la caldera. Los residuos acumulados deberán retirarse periódicamente para no obstaculizar el paso de aire necesario para la combustión
- **Paredes de agua 100%:** aíslan completamente la radiación de calor, en el hogar además estas paredes están aisladas en lámina de yeso y adicional 2” de lana mineral y acabado en lámina galvanizada.
- **Un conjunto de bridas:** para la inspección interna y limpieza de cabezales y domos.
- **Un alimentador mecánico tipo sin-fin:** con tolva metálica y rejilla a nivel de piso, para transportar el bagazo al interior del hogar.

Redes de vapor y condensados

Las tuberías estarán aisladas con fiber glass y foil metálico. Se instalarán con una ligera pendiente o inclinación hasta los puntos donde se eliminan los condensados, localizados en distintas partes de la red de distribución.

- **Red de vapor:** conduce el vapor desde la caldera hasta todos los recipientes en tubería aislada en fiber glass y foil metálico. Tiene pendiente hacia la caldera para retornar los condensados.
- **Red de condensados:** recoge el vapor condensado proveniente de cada uno de los recipientes, cada línea viene con trampa de vapor y envía los condensados al tanque de almacenamiento, el cual viene provisto de visor de nivel, línea de suministro de agua, sistema de venteo con retorno de condensado.
- **Bomba de retorno de condensados:** bomba de etapas múltiples para retorno de agua a la caldera con un motor de 3 HP x 3600 rpm.
- **Estructuras metálicas:** para los recipientes en ángulo de 2''x1/4'' para soportar cada recipiente de la línea de producción, pintado en anticorrosivo y color determinado.
- **Chimenea metálica:** es el conducto por donde salen los gases de combustión, en tramos bridados, con damper regulador de flujo montado con grúa en el sitio del montaje de 18 metros de altura.

Especificaciones de la Línea de producción

b) Prelimpiadores: (2Uns.)

De 1500 lt de capacidad. Son recipientes en acero inoxidable que recibirán el jugo proveniente del molino. El primer recipiente es más corto y profundo. El prelimpiador 2 es de menor altura pero de mayor longitud.

c) Tanque decantador de jugo: (Un.)

Con capacidad de 1500lt. Tiene fondo semiesférico para facilitar la recolección de partículas hacia el fondo, de acero inoxidable.

d) Tanque de residuos: (1Un.)

Tanque receptor de cachaza, de forma cilíndrica con fondo cónico, capacidad 500 lt, de acero inoxidable.

e) Clarificador: (1Un.)

Con capacidad de 1400 lt. De 1,5x1x0, 9 m, de acero inoxidable. Cuenta con cachacera y válvulas de salida de jugos y de vapor.

f) Evaporador: (1Un.).

Con capacidad de 1200 lt. De 1,5x1x0, 9m. Cuenta con su respectiva cachacera con división interior y válvulas de miel y vapor, construido en acero inoxidable.

h) Mielero o concentrador: (1Un)

Con capacidad de 400 lt. De 1x1x0, 9m, construido en acero inoxidable. Cuenta con cachacera y válvulas de salida de jugos y de vapor.

i) Bateas: (2Un)

Fabricadas en lámina de acero inoxidable, de 1x1, 50 x 0, 90 m, con capacidad de 150 kilogramos de miel cada una, con ruedas de 4" con freno.

j) Empacadora vertical: (1Un.)

Semi automática con 3 niveles de fundas, incluye tolva de alimentación de producto.

k) Secador de panela a gas: (1Un.)

Cuenta con emisores cerámicos y/o bombillos infrarrojos, cinta transportadora de fibra de vidrio. Temperatura de trabajo 80°C. Ancho de banda 600mm, longitud total 285cm.

8.4 Costos de la maquinaria y equipo

Tabla 54. Costos de la Maquinaria y equipos

DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Molino CICEMODE	1	17.000,00	17.000,00
Caldero fijo (ventilador centrifugo, ventilador de extracción forzada, bomba de inyección de agua, bomba de retorno de condensados). CIDECOLOMBIA	1	82.191,78	82.191,78
Balanza de plataforma BODECO	1	700,00	700,00
Pre limpiadores CIDECOLOMBIA	2	1.095,89	2.191,78
Decantador CIDECOLOMBIA	1	684,93	684,93
Clarificador CIDECOLOMBIA	1	12.054,79	12.054,79
Evaporador CIDECOLOMBIA	1	12.054,79	12.054,79
Mielero CIDECOLOMBIA	1	10.958,90	10.958,90
Bateas NEPSA	2	2.700,00	5.400,00
Tanque ablandador de agua R-PCT1-4 Tanque de salmuera (200lt); 4 sacos de resina catiónica y sal en grano (99% pureza)	1	5762,40	5762,40
Secador de panela a gas EMPACMACHINE	1	8.500,00	8.500,00
Banda transportadora EMPACMACHINE	1	6.000,00	6.000,00
Dosificadora EMPACMACHINE	1	24.640,00	24.640,00
Selladora de impulso EMPACMACHINE	1	873,60	873,60
Transformador trifásico	1	5.400,00	5.400,00
TOTAL			194412,97

Fuente: CIDECOLOMBIA – Tesquimsa. S.A

Los costos de transporte e instalación están incluidos en el costo total de la maquinaria y equipo, el arranque de la planta será inmediatamente después de dicha instalación.

- **Equipo de laboratorio**

Tabla 55. Equipo de laboratorio

DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Estufa de secado ± 5 °C hasta 210 °C. Marca: STABLETEMP	1	1.288,40	1.288,40
Soporte Universal	1	62,5	62,5
Matraz Erlenmayer de 250 ml Marca: BODECO	2	15	30
Matraz volumétrico 1000ml Marca: BODECO	2	22,5	45
Pipeta de 10 ml Marca: BODECO	3	8,13	24,39
Probeta graduada de 50ml Marca: BODECO	2	26,38	52,76
Balanza de precisión 500grx0.1gr Marca: BODECO	1	900	900
Refractómetro digital de 0-95% Marca: BODECO	1	540	540
pH metro multiparamétrico : Marca HANNA	1	211,2	211,2
Bureta de 25ml Marca: BODECO	2	33,5	67
Vasos de precipitación (100ml). Marca: BODECO	5	2,38	11,9
Mortero de porcelana con pistilo 10cm diámetro	2	12,5	25
Kitasato, bomba y sistema de vacío Marca: BODECO	1	85,9	85,9
Embudo buchner	2	15,45	30,9
Plancha calentadora sup, plana y agitación magnética Marca: BODECO	1	77,32	77,32
Cápsulas de níquel Marca: BODECO	3	2,5	7,5
Desecador con sílica gel Marca: BODECO	1	1064	1064
Densímetro Marca: BODECO	2	22	44
Tubos de ensayo T/R 20x150-30ml	30	0,77	23,1
Medidor de bolsillo de conductividad/salinidad Marca: OAKLON	1	212,08	212,08
Pinzas para cápsulas 30cm de largo. Marca: OAKLON	2	15	30
TOTAL			4.832,95

Fuente: HR. Importadores y distribuidores de equipos de laboratorio.

Tabla 56. Insumos de laboratorio para un año

DETALLE	CANTIDAD	COSTOS
Sulfato de cobre	15,5Kg	531,3
Tartrato de sodio	16,7Kg	234,5
Tartrato de Potasio	17,8Kg	304,2
Agua destilada	3000lt	2145
Azul de metileno	27,5lt	1618,375
Bicarbonato de Sodio	11Kg	269,39
Dicromato de Potasio PANREAC	30,25 Kg	399,3
Acido sulfúrico. Permiso consep	13,75lt	1058,75
Cloruro mercúrico	27,55Kg	1067,5625
Hidróxido de Sodio Permiso consep	16,5Kg	695,145
Sol. Alcohólica naftol 5%	18,25lt	379,5
Etanol al 26% V/V	18,25lt	243,4575
Ácido Acético	22lt	495
TOTAL		9441,48

Fuente: HR. Importadores y distribuidores de equipos de laboratorio

8.5 Justificación de la selección

Los equipos tienen una capacidad de 300kg/h. La línea de producción se diseña dispuesta en cascada, para minimizar los gastos y las inversiones en bombeo para trasiego del jugo. En consecuencia los recipientes se instalarán sobre estructuras metálicas de mediana altura, junto con una plataforma escalonada, desde la cual los operarios atienden de manera segura y cómoda los equipos. Se justifica así el uso del vapor en la producción de panela, ya que mejora la calidad del producto, rendimiento, costos y condiciones de trabajo para los operarios.

8.6 Mantenimiento de los equipos

El mantenimiento y control de los equipos se hará diariamente inspeccionando los parámetros establecidos en el diseño antes, durante y después del proceso de producción. El mantenimiento lo harán los mismos operarios, sin embargo cada 6 meses se realizará el mantenimiento completo con un técnico especializado.

Para el molino después de 200 horas de funcionamiento se deben hacer reajustes de las tuercas que ajustan las mazas, bastidores o cureñas y soportes en general.

Variables a controlar:

Son las que deben ser mantenidas en un valor determinado para que el funcionamiento de la caldera y de la línea de producción sea el correcto. Estas son:

- Indicadores de agua: tubos de nivel de agua
- Indicadores de presión: Manómetros
- Indicadores de temperatura: Termómetros

8.7 Higiene de la planta

Después de terminar de procesar se deben lavar bien todos los utensilios, equipos y el piso del lugar de proceso; y todo lo que se haya ensuciado durante el trabajo. Al día siguiente antes de empezar a trabajar se debe dar una enjuagada general. Las paredes, ventanas, techo se deben mantener siempre limpias.

8.8 Desinfección

Después de este lavado se procede a hacer una desinfección total del lugar. La presente información se basa en las concentraciones de amonio cuaternario y carbamatos utilizadas para desinfección:

Tabla 57. Desinfección de la planta

APLICACIÓN	CONCENTRACIÓN	PERIODICIDAD	OBSERVACIONES
Amonio cuaternario	15 ppm	Todos los días	Desinfección de cañerías y depósitos y línea de producción
Carbamatos	15-20ppm	Todos los días	Desinfección de cañerías y depósitos y línea de producción

Fuente: Productecnia S.A

La desinfección de la planta se hará alternando estos dos insumos, con el fin de evitar que las bacterias se acostumbren y se hagan resistentes a un solo y no tenga efecto alguno. El uso no es corrosivo en acero inoxidable y se lo podrá utilizar en la limpieza de la línea de producción.

Tabla 58. Insumos de limpieza para la planta (Un año)

Insumos	Cantidad	Precio
Amonio cuaternario	55 kg	3712,5
Carbamatos	73,33 Kg	3813
TOTAL		7525,83

Fuente: Tesquimsa S.A

8.9 Balance de energía

Con el propósito de calcular la cantidad de masa de vapor consumida en cada etapa y la cantidad de calor requerida para la evaporación del agua necesaria para obtener la panela, se plantea un balance de energía, para cada una de las etapas del proceso.

Para evaluar el calentamiento se necesitan valores de capacidades caloríficas y para evaluar la evaporación se necesitan valores de calores latentes. Para realizar la operación se necesita el valor de las masas obtenidas en las etapas de cocción de la panela, que se obtiene con el balance de masa.

Balance de energía:

$$Qg = Qc = Mv * K$$

Dónde:

Qg = calor ganado Kj

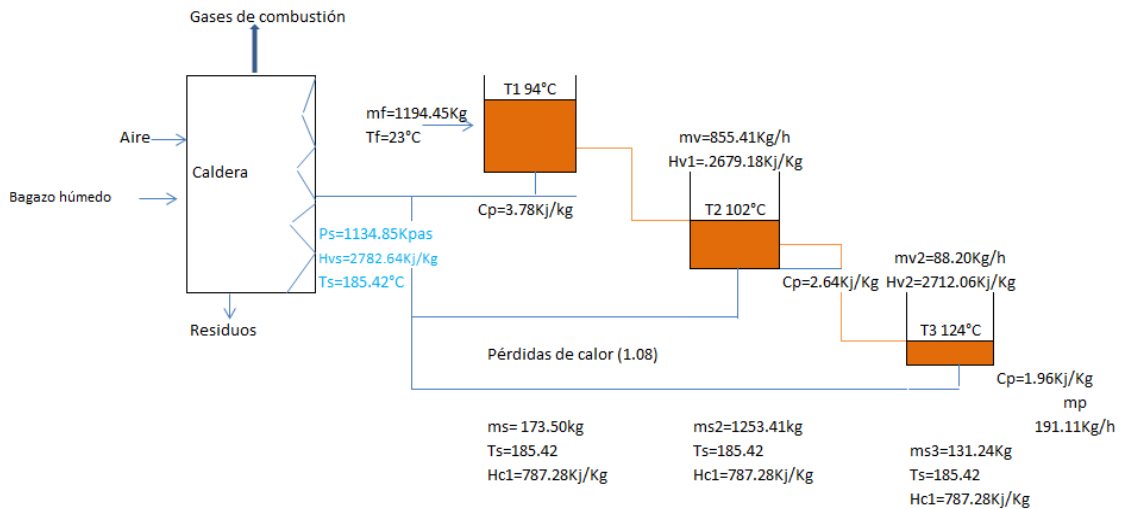
Qc = calor cedido Kj

Mv = masa de vapor en cada etapa

k = constante

El vapor sale de la caldera para cada uno de los evaporadores con las siguientes condiciones: temperatura 185.36°C, presión 1138Kpas; entalpía de vapor 2782.64Kj/Kg y calor latente de vaporización 1995.36Kj/Kg. La entalpía de condensado es de 787.28Kj7Kg. En los procesos con vapor se considera el 1.08 como factor para corregir las pérdidas de calor al medio ambiente Pavlov, (1981).

Figura 40. Esquema del proceso con vapor



Fuente: Zeki Berk,(2009)

A la caldera entran bagazo húmedo, aire y condensados, saliendo residuos, gases de combustión, vapor y la energía producida en el proceso.

Cálculo del calor:

$$Q = mf * Cp(Tf - Ti) + mv.\lambda w$$

Dónde:

$m_f =$ Alimentación del jugo en cada etapa (kg)

$C_p =$ Calor específico del jugo ($\frac{Kj}{Kg * ^\circ C}$)

$\Delta T = (T_f - T_i)$ en cada etapa

$m_v =$ Masa de agua evaporada, Kg (Tabla N.55 ; balance de masa)

$\Delta w =$ Calor latente (tablas de vaporización de agua)

Cálculo de C_p :

El calor específico del jugo se calcula a partir de la siguiente ecuación descrita por Hugot, (2008). Este dato se calcula para las etapas de Clarificación, evaporación y concentración.

$$C_p = 1 - \frac{0.023Kj}{Kg^\circ C} (^{\circ}Brix)$$

La masa de vapor total serán las sumas de las masas de vapor calculadas en cada etapa.

Tabla 59. Calor latente para las etapas de clarificación, vaporización y concentración

TEMPERATURAS EN EL PROCESO °C	CALOR LATENTE Kj/Kg (Δw)
23	Temperatura ambiente
94	2666.50
102	2679.18
118	2703.38
124	2712.06

Fuente: Tablas de vaporización del agua

a) **Clarificación.-** En esta etapa no se evapora agua, por tanto la fórmula que se aplica es la siguiente:

$$Q = mf * Cp(Tf - Ti)$$

$$Q = 1194.45Kg * \frac{3.78Kj}{Kg^{\circ}C} * (94 - 23)^{\circ}C = 320566.49Kj$$

$$Q = 320566.49Kj * 1.08(\text{pérdidas de calor}) = 346211.81Kj$$

b) **Evaporación**

$$Q = mf * Cp(Tf - Ti) + mv.\lambda w$$

$$Q = 1134.73kg * \frac{2.64Kj}{Kg^{\circ}C} * (102 - 94)^{\circ}C + (855.41Kg * 2679.18 \frac{Kj}{Kg}) = 2315762.86Kj$$

$$Q = 2315762.86Kj * 1.08 (\text{pérdidas de calor})$$

$$Q = 2501023.88Kj$$

c) **Concentración panela en bloque**

$$Q = mf * Cp(Tf - Ti) + mv.\lambda w$$

$$Q = 279.31g * \frac{2.03Kj}{Kg^{\circ}C} * (118 - 102)^{\circ}C + (81.97Kg * 2703.38 \frac{Kj}{Kg}) = 276818.13Kj$$

$$Q = 230668.04Kj * 1.08 (\text{pérdidas de calor})$$

$$Q = 249121.48Kj$$

d) **Concentración panela granulada**

$$Q = mf * Cp(Tf - Ti) + mv.\lambda w$$

$$Q = 279.31Kg * \frac{1.96Kj}{Kg^{\circ}C} * (124 - 118)^{\circ}C + (88.20Kg * 2712.06 \frac{Kj}{Kg}) = 242488.37Kj$$

$$Q = 242488.37Kj * 1.08 (\text{pérdidas de calor})$$

$$Q = 261887.44K j$$

$$Q_t = Q_{cla} + Q_{evap} + Q_{conc}$$

$$Q_t \text{ panela bloque} = 346211.81Kj + 2501023.88Kj + 249121.48Kj = 3096357.17Kj$$

$$Q_t \text{ panela granulada} = 346211.81Kj + 2501023.88Kj + 261887.4421 = 3109123.13Kj$$

Tabla 60. Balances de energía del proceso panela en bloque a 16°Brix

ETAPAS	Cp. Kj/Kg °C	mv (Kg)	Q (Kj)
Clarificación	3.78 a 16°B	----	346211.81
Evaporación	2.64 a 65°B	855.41	2501023.88
Concentración	2.03 a 92°B	81.97	249121.48
Total		937.38	3096357.17

Fuente: Velásquez, (2004).

Tabla 61. Balances de energía del proceso panela en bloque a 14°Brix

ETAPAS	Cp. Kj/Kg °C	mv (Kg)	Q (Kj)
Clarificación	3.85 a 14°B	---	326502.90
Evaporación	2.64 a 65°B	890.32	2602036.46
Concentración	2.03 a 92°B	71.72	217970.48
Total		962.04	3146509.85

Fuente: Velásquez, (2004).

Tabla 62. Balances de energía del proceso panela granulada a 16°Brix

ETAPAS	Cp. Kj/Kg °C	mv (Kg)	Q (Kj)
Clarificación	3.78 a 16°B	----	346211.81
Evaporación	2.64 a 65°B	855.41	2501023.88
Concentración	1.96 a 95°B	81.97	261887.44
Total	8.33°B	937.38	3109123.13

Fuente: Velásquez, (2004).

Tabla 63. Balances de energía del proceso panela granulada a 14°Brix

ETAPAS	Cp. Kj/Kg °C	mv (Kg)	
Clarificación	3.85 a 14°B	---	326502.90
Evaporación	2.64 a 65°B	890.32	2602036.46
Concentración	1.96 a 95°B	77,18	220678.56
Total		967.50	3149217.92

Fuente: Velásquez, (2004).

Para conocer los kilogramos de vapor requerido, se divide el calor (Kj) que se obtuvo en las diferentes etapas para calor latente de vaporización del agua= 1995.36Kj/Kg a una temperatura de 185.36°C.

Tabla 64. Kilogramos de vapor para panela en bloque

ETAPAS	KILOGRAMOS DE VAPOR 16°B	KILOGRAMOS DE VAPOR 14 °B
Clarificación	173.50	163.63
Evaporación	1253.41	1304.04
Concentración	124.85	109.23
TOTAL	1551.76	1576.90

Fuente: Velásquez, (2004).

Tabla 65. Kilogramos de vapor para panela granulada

ETAPAS	KILOGRAMOS DE VAPOR a 16°B	KILOGRAMOS DE VAPOR 14°B
Clarificación	173.50	163.63
Evaporación	1253.41	1304.04
Concentración	131.24	110.59
TOTAL	1558.15	1578.26

Fuente: Velásquez, (2004).

Eficiencia térmica

Es la relación entre el calor aprovechado y el calor suministrado por el bagazo.

$$Eff = Q_{aprovechado} / Q_{suministrado}$$

Se tomará en cuenta una media de todos los valores de calor obtenidos tanto de panela granulada y bloque.

$$Qa = \text{Calor aprovechado}$$

$$Qa = Q_{clarificación} + Q_{evaporación} + Q_{concentración}$$

$$Qa = 3125302.03Kj/h$$

$$Q_{sum} = \text{calor suministrado por el bagazo}$$

$$Mbs = Mbh(100 - \%Wbs)/100$$

Mbs = masa del bagazo seco

Mbh = masa del bagazo húmedo

Wbs = porcentaje de bagazo seco

$$Mbs = 1194.45Kg(100 - 30)/100$$

$$Mbs = 836.11Kg$$

$$Q_{sum} = Mbs * (VCN)$$

Valor calorífico neto (V.C.N): La fórmula que se presenta a continuación describe el valor calorífico neto del bagazo húmedo por unidad de masa y toma en cuenta las pérdidas de calor por: el calor latente de vaporización del agua formada por la combustión del hidrógeno contenido en el bagazo, y el calor latente de vaporización del agua contenida en el bagazo.

$$V.C.N = 7650 - 8730 w$$

Donde:

w = humedad del bagazo (agua % bagazo)

$$VCN = 7650 - 8730(0.30) = 5031 \text{ BTU/lb ; } 11088.32 \text{ Kj/Kg a } 30\% \text{ de humedad}$$

$$Q_{sum} = 836.11g * \frac{11088.32Kj}{Kg} = 9271110.68Kj$$

$$Eff = \frac{3125302.03Kj}{9271110.68Kj} * 100 = 34\%$$

La eficiencia energética es de **34%**, mientras que la eficiencia energética en algunas hornillas tradicionales no supera el 15%. Velásquez, (2004).

La autosuficiencia se consigue cuando el bagazo producido por el molino es igual o mayor al consumido por el caldero. En este caso será suficiente el bagazo para todo el proceso.

- **Eficiencia promedio de la caldera:** 80 %
- **Presión de trabajo:** 150 psi

Determinación de la presión absoluta:

Simbología

P_n = Presión atmosférica

P_m = Presión manométrica

P_a = Presión absoluta

Datos:

P_n = 14.7

P_m = 150

P_a = 14.7psig + 150psig = **164.7psia = 11.57Kg/cm²**

Tabla 66. Entalpía del líquido saturado

PRESIÓN	TEMPERATURA	ENTALPÍA(LÍQUIDO SAT)
Kg/cm²	°C	lt/kg
11	183.2	1.132
11.57	185.42	1.134
12	187.1	1.137

Fuente: Tablas de vaporización del agua

Cálculo del caudal de agua de alimentación a la caldera:

$$Q = m * V1 * n_{caldera}$$

Q: Flujo másico de vapor (cantidad de vapor por unidad de tiempo)

V1: Volumen específico de líquido saturado a la entrada de la caldera

n. caldera= eficiencia de la caldera

$$Q = \frac{1554.95 \text{Kg}}{\text{h}} * \frac{0.001134 \text{m}^3}{\text{Kg}} * 0.80$$
$$Q = 1.41 \text{m}^3, 1410.65 \text{lt/h}$$

Según el análisis de Agua realizado por la empresa Emapa-Ibarra el agua de la Comunidad de San Luis presenta las siguientes condiciones:

- Dureza: 360.96(mg/l de CaCO₃)
- Sólidos Totales Disueltos: 474mg/lt
- Conductividad: 894 μS/cm

Dado que el agua presenta una dureza de 360.96mg/lt se hace necesario un equipo ablandador de Agua.

Cálculo de cantidad de ablandador para el agua de alimentación y condensados.

Las ppm deben convertirse en gpm (granos por galón)

EQUIVALENCIAS:

Una parte por millón (ppm) es igual a un miligramo por litro (mg/l).

Un grano por galón inglés (GPG) equivale a 17.1 ppm.

- **Cálculo de granos de resina que se necesitan para suavizar un galón de agua**

$$Gpg = 360.96 \text{ ppm de } \frac{\text{CaCO}_3}{17.1(\text{constante})} = 21.10 \text{ gpg}$$

- **Determinación del agua de alimentación total requerida por día**

$$\frac{1410.65 \text{ lt}}{h} - \frac{978.53 \text{ lt}}{h} \text{ condensados} = 432.12 \text{ lt/h}$$

$$\frac{432.12 \text{ lt}}{h} * 8 \text{ hdiarias} = 3456.96 \text{ lt/hdiarias}$$

- **Determinación de granos totales de dureza a remover**

$$\frac{3456.96 \text{ t}}{h} * 21.10 = 72941.85 \text{ granos de dureza a remover/día}$$

Margen de error es del 15% = 83883.12 granos de dureza/día

Para obtener la cantidad de resina se necesita definir con cuanta sal se quiere regenerar, si se regenera con 15 lbs de sal por ft³ de resina obtendremos mayor capacidad de resina pero mayor consumo de sal; pero si regeneramos con 5 lbs de sal por ft³ de resina obtendremos menor capacidad de resina pero un ahorro muy importante de sal.

1 ft³ = 30,000 granos por 15 lbs de sal

1 ft³ = 25,000 granos por 10 lbs de sal

1 ft³ = 20,000 granos por 5 lbs de sal

El empleo de la máxima, media o baja capacidad solamente afecta en el consumo de sal, pero con cualquiera de las tres que se seleccione, el suavizador elimina totalmente la dureza. Lo anterior se hace por el ahorro en la operación y no por la calidad del agua, ya que esta siempre será suavizada.

$$\frac{83883.12 \text{ granos}}{30,000 \text{ granos/pie}^3} = 2.79 \text{ pie}^3 \text{ de resina} * 15 \text{ lb de sal} = 41.94 \text{ lb de sal/día}$$

8.10 Materia prima e insumos cantidad y costos

Para el procesamiento de elaboración de panela, se requiere como insumos agua, aceite (como antiespumante), cal (regulador de pH), clarificantes naturales como la yausabara, y bagazo como combustible. La zona de influencia cuenta con suficiente agua potable. El combustible para el funcionamiento del caldero será el propio bagazo que sale directamente del molino. Los costos de materia prima, insumos y servicios se indican en las siguientes tablas.

Tabla 67. Insumos para la producción de panela

INSUMOS	MARCA	NORMAS DE CALIDAD
Cal Apagada	“Cal ”	NTE INEN 248:2010
Aceite	“Dos coronas”	NTE INEN 34:2012
Planta Yausabara	---

Fuente: NTE INEN 248, NTE INEN 34

Tabla 68. Costos de materia prima e insumos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Caña	Tonelada	2,41	82.04
Clarificante	Litro	28	0,60
Aceite	Mililitro	55	0,35
Cal apagada	Gramo	200	0.33
Costo para 183 kg de panela			83.32

Fuente: Investigación propia

8.10.1 Requerimientos de servicios auxiliares

Tabla 69. Consumo de energía en el área de producción

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO H	HP	KW	KW/DÍA
Motor molino	1	7	40	30	210
Caldero	1	7	40	30	210
Dosificadora 3 niveles	1	1	1,34	1	1,34
Motor trasportador bagazo	1	7	2	1,492	10,44
Selladora	1	7	1	0,746	5,222
Ventilador centrifugo para caldero	1	7	1	0,746	5,222
Ventilador de extracción forzada	1	7	1	0,746	5,222
Bomba de inyección de agua	1	7	3	2,238	15,666
Bomba de retorno de condensados.	1	7	3	2,238	15,666
Balanza electrónica	1	0,4	1	0,746	0,2984
Balanza de plataforma	1	4	1	0,746	2,984
Ablandador de Agua R-PCT1-4	1	7	2	1,492	10,44
Total				70,698	492,50

Fuente: Proforma de equipos y maquinaria, planilla de EMELNORTE

Tabla 70. Cálculo de energía eléctrica para iluminación

ÁREAS	NIVEL ILUMI	CANTIDAD LUMINARIA	KW	H/DÍA	TOTAL
Parqueadero recepción	200	1 foco 100watts	0,1	1	0,1
Parqueadero de despacho	200	2 focos 100 watts	0,1	1	0,2
Parqueadero personal	200	1 foco 100watts	0,1	1	0,1
Interior					
Recepción	300	2 fluorescente 75 watts	0,075	2	0,3
Laboratorio	150	1 foco ahorrador 15watts	0,015	2	0,03
Procesamiento	300	4 Lámparas fluorescentes	0,1	2	0,8
		100 watts			

Bodega	300	2 lámpara fluorescente	0,1	2	0,4
		100 watts			
Oficinas	300	6 focos ahorradores	0,02	2	0,24
		20 watts			
Baños vestidores	300	2 focos ahorradores 20w	0,02	2	0,08
Pasillos	300	2 focos ahorradores 20w	0,02	2	0,08
Sala de conferencias	300	2 lámparas fluorescentes	0,1	1	0,2
		100watts			
Comedor	200	1 foco de 100 watts	0,1	1	0,1
Total kwh/día			0,85		2,63

Fuente: Planilla de EMELNORTE

Tabla 71. Costo total de Energía Eléctrica

COSTO UNITARIO (USD) KW/H	CONSUMO (KWH/MES)		COSTO MENSUAL
0,061		9902.06	604,06
	Demanda	15x4,79	71,85
	Total		675.90
	Comercialización		1,41
			677,31
	AP 12%		81,27
	BS 10%		67,73
	Total		826,31

Fuente: Planilla de EMELNORTE

Tabla 72. Consumo de agua potable.

CONSUMO DE AGUA POTABLE	CONSUMO M3		COSTO UNITARIO (USD)/m3	COSTO MENSUAL
	Diario	Mensual		
Lavado de materia prima	1,9	38	0,51	19,38
Limpieza de equipos, maquinaria y utensilios	0,8	16	0,51	8,16
Alimentación a la caldera	3.45	69	0,51	35.19
TOTAL	8,29	165,8		62.73

Fuente: Investigación propia

8.11 Subproductos de la elaboración de panela

La cachaza

Es un subproducto que resulta de la limpieza del jugo en la etapa de clarificación. Físicamente la cachaza es un material esponjoso, amorfo, de color oscuro, tendrá un costo de 0.22 centavos el litro, en comparación con la melaza obtenida en el Ingenio cuyo costo es de 0.09 a 0.14 USD/litro cuya diferencia radica en su composición y pureza del material.

Se comercializará todos los días en canecas, desde la planta productora a las haciendas lecheras del sector, la cual se proporcionará en la dieta alimenticia de bovinos y equinos.

Tabla 73. Composición Físico-Químico de la cachaza

Componentes	Cachaza
Materia seca %	25.16
Proteína %	1.83
Fibra cruda %	1.54
Extracto etéreo %	1.18
Cenizas %	1.53
ELN %	19.08
Calcio, ppm	150.0
Fósforo (P ₂ O ₅) ppm	338.00
Hierro, ppm	35.75
°Brix	21.02
Sacarosa (Pol), %	17.09
Azúcares reductores %	2.52

Fuente: Fedepanela, 2012

Bagazo

El bagazo se utiliza como alimento, combustible, en lombricultura etc.

En este caso el bagazo será utilizado para el funcionamiento del caldero.

8.12 Mano de obra directa

La mano de obra está determinada por factores como: capacidad de máquinas y equipos existentes, materia prima a procesar y tiempo de procesamiento. Cabe recalcar que la mayor cantidad de mano de obra requerida está relacionada al cultivo, y abastecimiento de la materia prima, estas actividades estarán a cargo de los cañicultores.

Tabla 74. Mano de obra directa

ACTIVIDAD	Nº DE OPERARIOS
Técnico de Producción	1
Laboratorista	1
Recepcionista	1
Extracción	1
Abastecimiento de caña y bagazo	1
Puntista, batido y moldeo(tamizado)	4
Total	9

Fuente: Investigación directa

Tabla 75. Diagrama analítico de los procesos

Operación	Actividad				Tiempo Min	Operarios
	Operación	Inspección	Transporte	Demora		
Panela						3
Recepción	X	X	x	X	30	
Limpieza	X		x	X	10	
Molienda	X	X	x	X	25	
Prelimpieza	X	X	x	X	15	
Decantación	X	X	x	X	10	
Clarificación	X	X	x	X	15	4
Evaporación	X	X	x	X	20	
Concentración	X	X	x	X	12	
Punteo	X	X	x	X	8	
Batido	X	X	x	X	20	
Moldeo y enfriamiento	X	X	x	X	20	
Selección y empaque	X	X		X	30	
Almacenamiento	X	X		X	30	
Total					245	7

Fuente: Velásquez, (2004).

8.13 Terreno para la planta

8.13.1. Planta industrial

El área de procesamiento de panela tendrá una capacidad de transformación de 2.41 TM/año, distribuidas respectivamente. El terreno donde funcionará la empresa tiene un área de 1.000 m².

8.13.2 Especificaciones técnicas de construcción

- **Paredes, ventanas y puertas**

Las paredes se construirán con material impermeable no poroso. Los materiales a emplear son de ladrillo; los azulejos irán hasta una altura mínima de 1.2m desde el nivel del suelo. Se usarán colores claros para pintar y las pinturas a emplear tendrán sustancias germicidas.

Para facilitar la circulación de aire en la zona principal de trabajo se construirán ventanas de 15cm de alto por 50cm de ancho, mismas que contarán con mallas para evitar el ingreso de insectos.

Las puertas serán de materiales resistentes a la humedad y lisas, principalmente en la cara que da al interior de la planta. Las puertas se abrirán hacia dentro, con un ancho mínimo de 1.20m.

- **Pisos**

Serán impermeables de manera que la humedad del subsuelo, ni la humedad que se genere en los pisos como resultado del lavado pasen a la planta.

- **Pasillos**

Los pasillos serán construidos de cemento. El ancho para los pasillos principales será de 2.00 m

- **Techo**

El techo de la nave industrial será construida en estructura metálica, formada por armazones de hierro tipo belga y una cubierta de fibra-cemento llamado eternit y desprovisto de cielorraso.

- **Iluminación**

La buena iluminación es fundamental para la salud del personal y para un mejor rendimiento de éste durante el trabajo.

Las ventanas ubicadas en la parte superior de la sala de proceso permitirá el paso de la iluminación natural directamente sobre la superficie de trabajo.

Los cables y las conexiones vendrán desde el techo hasta su punto de utilización, para no estorbar las operaciones, los cables y conexiones tendrán contactos herméticos y controles de seguridad.

- **Instalaciones sanitarias**

Los espacios destinados a los servicios sanitarios tendrán pisos y paredes impermeables (uso de cerámica), con una altura mínima de 180cm. Habrán duchas y lavamanos por separado para cada sexo. En la zona de producción se ubicarán también lavamanos. Las tuberías de descarga serán dirigidas al respectivo sistema de tratamiento de aguas residuales

8.14 Distribución de las áreas de producción de la planta

- **Área de caña o patio de caña**

Permitirá la movilización de los vehículos que llegarán con la caña, con flujo directo a la zona de molienda. Serán de pisos de concreto y estará bajo techo. El área de recepción de caña y molienda será la zona más alta de la planta.

- **Área de molienda y caldero**

La caldera estará ubicada junto al molino, la razón es que recibirá directamente el bagazo proveniente de la molienda. Se encenderá y al cabo de unos 20 minutos estará en capacidad de suministrar el vapor para el proceso. Las bases donde se asentara el equipo de extracción y el caldero serán de concreto.

- **Laboratorio**

Esta área se ubica en un lugar estratégico ya que tiene relación con el ingreso de materia prima y proceso. Se realizará el control de calidad (humedad, peso, brix, etc).

- **Bodega de insumos**

Este almacén se utilizará para guardar la cal a utilizar en el proceso; así como también por separado, las fundas de polietileno que se vayan a utilizar como también las cajas de cartón. El ambiente debe ser seco y fresco para evitar que los insumos se deterioren.

- **Área de procesamiento**

Esta área estará aislada con material de bloques y ladrillos, con respecto al resto de la planta y el ambiente exterior, con la finalidad de evitar la contaminación del producto.

En cuanto a la maquinaria habrá tinas abiertas de doble fondo y estarán fabricadas en acero inoxidable SS 304. La línea de producción se diseñará dispuesta en cascada, para minimizar los gastos y las inversiones en bombeo para trasiego del jugo. En consecuencia los recipientes se instalan sobre estructuras metálicas de mediana altura, junto con una plataforma escalonada.

- **Área de batido, moldeo, envasado**

Las paredes se unirán al techo para impedir el paso del vapor del área de proceso. El batido se realizará de forma manual utilizando una paleta como agitador, en una tina de acero inoxidable.

El área de moldeo consta de tres mesones, uno para el moldeo, uno para el enfriamiento y otro para el almacenamiento antes de pasar al cuarto de conservación o bodega.

En las instalaciones, las superficies son lisas y libres de grietas. Los materiales de los implementos son en aluminio y en acero inoxidable.

El piso debe ser una superficie plana, sin escaleras y estructuras complementarias, con una inclinación de 3° para evitar el empozamiento del agua. Los pisos deben recubrirse con antideslizantes y anticorrosivos, y que no generen sustancias o contaminantes tóxicos.

- **Área de almacenamiento**

Para que la panela se conserve por tiempos prolongados es conveniente que el cuarto de almacenamiento tenga una humedad relativamente baja.

- **Baños y duchas**

Comprenden el sanitario y las duchas mismas que servirán para el buen aseo del personal que laborara dentro de la planta, así mismo en este lugar el personal se vestirá para ingresar a trabajar.

- **Oficinas**

Las oficinas estarán ubicadas al otro lado de la planta, por el ruido y concentración de calor en el proceso.

8.15 Presupuesto de obras civiles

8.15.1 Obra civil

Para el desempeño eficiente de la empresa se realizará la construcción de las instalaciones, antes mencionadas.

Tabla 76. Obra civil

Detalle	m2	Valor Unitario m2	Valor Total
Área administrativa	97	145	14.065
Área de producción	753	125	94.125
TOTAL			108.190

Fuente: Arquitecto

8.15.2 Cronograma de construcción de instalaciones y puesta en marcha del proyecto

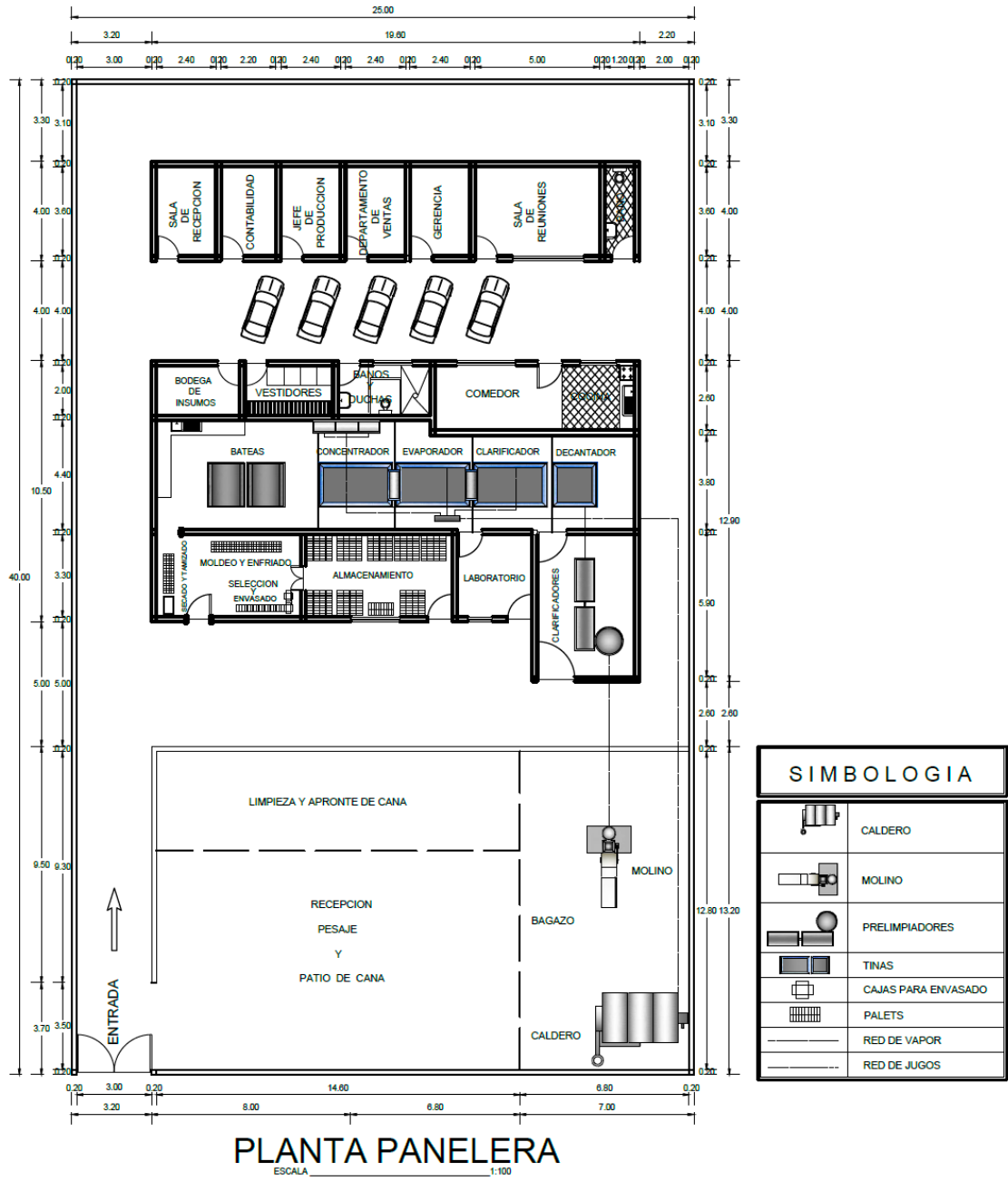
Una vez obtenido el financiamiento, el proyecto antes de iniciar la producción tiene dos fases de implementación y operación.

Tabla 77: Cronograma funcional del proyecto

Actividades	1° mes	2° mes	3° mes	4° mes	5° mes	6° mes
Fase de implementación	■	■	■	■	■	■
Plano de construcción y especificaciones	■					
Reglamentos y normas de funcionamiento		■				
Etapa de construcción		■	■	■	■	
Selección y capacitación del personal				■		
Instalación maquinaria y preparación del local				■	■	
Adquisición de materia prima, contratos, convenios				■	■	
Fase operacional					■	■
Prueba y puesta en marcha					■	
Primera fase de producción					■	
Promoción y oferta					■	■
Intensificación de la producción						■
Reportes de producción, ventas y productividad						■
Auditoría calidad, producción, ventas						■

Fuente: Investigación directa (2013)

8.15.3 Plano de las instalaciones



CAPÍTULO IX

INVERSIONES

En este capítulo se realiza el análisis del capital necesario para empezar a operar la planta agroindustrial, se definirá la forma y la fuente de financiamiento. Se estimarán y proyectarán cifras de ventas, ingresos, costos y gastos. Consolidados de estados financieros proforma; información que sirve para medir la rentabilidad del proyecto a través de la aplicación de diferentes herramientas financieras como: el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno, el Costo Beneficio y el Período de Recuperación, que respaldan y sustentan los criterios de decisión de la inversión.

A continuación se detallan la serie de inversiones que se requerirán para poner en marcha la empresa panelera en la parroquia de Santa Catalina de Salinas.

9.1 Presupuesto de inversión

Para la gestión del presente proyecto se efectuará las siguientes inversiones.

9.1.1 Inversión fija

Dentro de la inversión fija se encuentran:

- **Terreno**

El terreno donde funcionará la empresa tiene un área de 1.000 m².

Tabla 78. Área de terreno

Detalle	m2	Valor Unitario m2	Valor Total
Terreno	1.000,00	10	10.000,00

Fuente: Dirección de Avalúos y Catastros del Municipio de Ibarra

- **Maquinaria y equipo**

La maquinaria y equipo técnico que se utiliza para la producción de la panela, se lo indicó en el capítulo anterior.

- **Vehículo**

Se dispondrá de un vehículo para las actividades comerciales, y demás oficios que se presenten en la empresa.

Tabla 79. Vehículo

DETALLE	AÑO	TOTAL
Vehículo NH 2,5 Toneladas	año 2006	22.000,00
TOTAL		22.000,00

Fuente: Patio de compra y venta de vehículos

- **Menaje o materiales para la producción**

Tabla 80. Menaje o materiales para la producción

DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Moldes de madera	15	15	225
Cuchara de madera	3	10	30
Pala cajuelera cuadrada	4	8,69	34,76
Tachos de plastico 120 litros redondo	2	30,59	61,18
Olla de alumino de 20 litros	2	60	120
Coladores	3	0,6	1,8
Jarra medidora 1,5litro	3	1,1	3,3
Valdes de plastico 3 litros	3	3,7	11,1
Tamiz metalico	2	60	120
TOTAL			607,14

Fuente: Almacenes kiwy Ibarra.

- **Implementos para el trabajo**

Tabla 81. Implementos para el trabajo

DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Cascos Industriales	6	22,53	135,18
Botas Industriales	10	19,57	195,7
Mascarilla	150	2,14	321
Guantes de Trabajo	10	15,88	158,8
Gafas Mascarilla	15	1,95	29,25
Delantal Industrial	15	7,13	106,95
Cofias	150	0,25	37,5
			984,38

Fuente: Almacenes kiwy Ibarra.

- **Muebles y enseres**

Tabla 82. Muebles y enseres

DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Escritorios	2	120	240
Archivadores	2	90	180
Juego de mesa y sillas	1	390	390
Sillas de Visita	10	30	300
Estantería	2	180	360
Basureros	2	12	24
TOTAL			1.494,00

Fuente: Almacén Línea Nueva

- **Equipo de computación**

Dentro del área administrativa se necesita equipo de computación, tales como:

Tabla 83. Equipo de computación

DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Computador fijo	5	730	3.650
TOTAL			3.650

Fuente: Investigación directa

- **Equipo de oficina**

El equipo de oficina está compuesto por:

Tabla 84. Equipo de oficina

DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Teléfono	5	105	525
Sumadora	5	25	125
Impresora multifunción	1	180	180
TOTAL			830

Fuente: Investigación directa

- **Resumen de inversión fija**

Tabla 85. Resumen de inversión fija

DESCRIPCIÓN	VALOR
Terreno	10.000,00
Infraestructura	108.190,00
Maquinaria y equipo	194.412,97
Equipo de laboratorio	4.832,95
Vehículo	22.000,00
Menaje para la producción	607,14
Implementos para el trabajo	984,38
Muebles y enseres	1.494,00
Equipo de cómputo	3.650,00
Equipo de oficina	830,00
TOTAL ACTIVOS FIJOS	347.001,44

Fuente: numeral 9.1.1

9.1.2 Inversión variable o capital de trabajo

El capital de trabajo está presupuestado para 2 meses, dinero que ayudará a cubrir con los gastos, hasta que el proyecto adquiera independencia operativa.

Tabla 86. Inversión variable

DESCRIPCIÓN	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
COSTOS DE PRODUCCIÓN		
Materia prima directa	21.218,39	
Mano de obra directa	8.786,76	
Insumos Indirectos	3.954,54	
Empaques	7.184,92	
Servicios Básicos	1.778,08	
Vestimenta	2.550,00	
Reposición menaje e implementos	26,53	
Mantenimiento de equipo	50,00	
SUBTOTAL		45.549,22
GASTOS ADMINISTRATIVOS		
Sueldos	4.614,35	
Servicios de comunicación	150,00	
Utiles de oficina	60,98	
Mantenimiento computación	50,00	
SUBTOTAL		4.875,33
GASTOS DE VENTAS		
Sueldos	1.933,22	
Publicidad	320,00	
Combustible y mantenimiento	380,00	
SUBTOTAL		2.633,22
TOTAL		53.057,77
Imprevistos 2%		1061,16
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO		54.118,92

Fuente: Investigación directa

9.1.3 Inversión inicial

La inversión total del proyecto está compuesta por: fija y variable.

Tabla 87. Inversión total

DESCRIPCIÓN	VALOR	%
Activos Fijos	347.001,44	86,5%
Capital de Trabajo	54.118,92	13,5%
TOTAL	401.120,36	100%

Fuente: Presupuesto de ingresos y egresos

9.1.4 Financiamiento

Para dar inicio a las actividades de la empresa se necesita una inversión que asciende a 401.120,36 dólares, de los cuales 201.120,36 dólares será de origen propio, y la otra parte será a través de un crédito de 200.000 dólares que se solicitará a la Corporación Financiera Nacional.

Tabla 88. Financiamiento

DESCRIPCIÓN	VALOR	%
Capital Propio	201.120,36	50,14
Capital Financiado	200.000,00	49,86
TOTAL	401.120,36	100,00

Fuente: Investigación directa CFN

9.1.5 Requerimiento de talento humano

El talento humano que se necesita para el desarrollo de las actividades de la empresa son:

Tabla 89. Requerimiento de talento humano

DESCRIPCIÓN	No.
Gerente	1
Contadora	1
Secretaria	1
Guardia	1
Técnico de Producción	1
Laboratorista	1
Recepcionista de materia prima	1
Operarios	6
Vendedor	1
Chofer	1
TOTAL	15

Fuente: Investigación directa

9.1.6 Ingresos

Los ingresos de la empresa, están representados por la venta de panela en sus distintas presentaciones, como también existe un ingreso por la venta del subproducto.

- **Proyección de Ingresos**

Para la proyección de los ingresos, se tomó como base el estudio de mercado donde se determinó el nivel de preferencia de las distintas presentaciones y la capacidad de producción de la empresa; los precios fueron asignados mediante el análisis de costos y gastos más un margen de utilidad, tomando en cuenta la competencia; estos crecen el 4,16% según la inflación anual del 2012.

Tabla 90. Nivel de preferencia panela granulada

AÑO	PRODUCCIÓN DE PANELA GRANULADA EN KILOS	NIVEL DE PREFERENCIA			
		PRESENTACIÓN 1 kg		PRESENTACIÓN 500 gr.	
		37%	No. DE FUNTAS DE 1 Kg.	63%	No. DE FUNTAS DE 500 gr.
1	140.711	52.063	52.063	88.648	177.296
2	146.340	54.146	54.146	92.194	184.388
3	152.193	56.312	56.312	95.882	191.764
4	158.281	58.564	58.564	99.717	199.434
5	164.612	60.907	60.907	103.706	207.412
6	171.197	63.343	63.343	107.854	215.708
7	178.045	65.877	65.877	112.168	224.336
8	185.167	68.512	68.512	116.655	233.310
9	192.573	71.252	71.252	121.321	242.642
10	200.276	74.102	74.102	126.174	252.348

FUENTE: Estudio de Mercado

Tabla 91. Nivel de preferencia panela en bloque

AÑO	PRODUCCIÓN DE PANELA EN KILOS	PRODUCCIÓN DE PANELA EN UNIDADES DE 220 Gr.
1	194.316	1.766.507
2	202.088	1.837.167
3	210.172	1.910.654
4	218.579	1.987.080
5	227.322	2.066.563
6	236.415	2.149.226
7	245.871	2.235.195
8	255.706	2.324.603
9	265.935	2.417.587
10	276.572	2.514.290

Tabla. 92 Proyección de ingresos de panela granulada

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Panela granulada										
No. Fundas de 1 kg.	52.063	54.146	56.312	58.564	60.907	63.343	65.877	68.512	71.252	74.102
Precio unitario	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,41	1,47	1,53	1,59
Subtotal	57.269,30	62.267,90	67.574,40	73.205,00	79.179,10	85.513,05	92.886,57	100.712,64	109.015,56	117.822,18
No. Fundas de 500 gr.	177.296	184.388	191.764	199.434	207.412	215708	224336	233310	242642	252348
Precio unitario	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,65	0,68	0,71
Subtotal	88.648,00	95.881,76	103.552,56	111.683,04	120.298,96	129.424,80	139.088,32	151.651,50	164.996,56	179.167,08
TOTAL	145.917,30	158.149,66	171.126,96	184.888,04	199.478,06	214.937,85	231.974,89	252.364,14	274.012,12	296.989,26

Fuente: Estudio de Mercado

Tabla 93. Proyección de ingresos de panela en bancos

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Panela en bancos										
No. Unidades de 220 gr.	1.766.507	1.837.167	1.910.654	1.987.080	2.066.563	2.149.226	2.235.195	2.324.603	2.417.587	2.514.290
Precio unitario	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23
TOTAL	247.310,98	275.575,05	305.704,64	337.803,60	371.981,34	408.352,94	447.039,00	488.166,63	531.869,14	578.286,70

FUENTE: Ingresos de panela

Tabla 94. Proyección de ingresos del subproducto

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Melaza en litros	109.885	114.280	118.851	123.605	128.550	133.692	139.039	144.601	150.385	156.400
Precio unitario	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,32
TOTAL	24.174,70	26.187,49	28.367,92	30.729,93	33.288,84	36.060,51	39.063,05	42.315,60	45.838,96	49.655,70

Fuente: Ingresos del subproducto

Tabla. 95 Ingresos consolidados

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Panela granulada	145.917	158.150	171.127	184.888	199.478	214.938	231.975	252.364	274.012	296.989
Panela en bancos	247.310,98	275.575,05	305.704,64	337.803,60	371.981,34	408.352,94	447.039,00	488.166,63	531.869,14	578.286,70
Melaza	24.174,70	26.187,49	28.367,92	30.729,93	33.288,84	36.060,51	39.063,05	42.315,60	45.838,96	49.655,70
TOTAL	417.402,98	459.912,20	505.199,52	553.421,57	604.748,24	659.351,30	718.076,94	782.846,37	851.720,22	924.931,66

Fuente: Investigación directa

9.2 Egresos.

Los egresos están representados por las erogaciones que la empresa debe desembolsar para el normal funcionamiento de sus actividades, la cantidad de gastos crece en función a las necesidades de producción. Los costos crecerán de acuerdo a la inflación, tomando como base la inflación del año 2012 del 4,16%. El costo del talento humano crece al 9,9% según la tendencia del sueldo básico de los últimos 5 años.

9.3 Costos de Producción.

Dentro de los costos de producción, se tomó en cuenta la compra de materia prima que está representado por la cantidad de caña de azúcar insumos, mano de obra y los CIF, para obtener el producto final.

9.3.1 Materia Prima e insumos

Tabla 96. Costo de materia prima

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Panela en kilos	335.027	348.428	362.365	376.860	391.934	407.612	423.916	440.873	458.508	476.848
Costo en materia prima e insumos	0,38	0,40	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55
TOTAL	127.310,34	137.910,70	149.393,70	161.832,82	175.307,67	189.904,48	205.716,69	222.845,48	241.400,49	261.500,46

Fuente: Disposición de materia prima.

9.3.2 Mano de Obra Directa.

Tabla 97. Sueldo básico unificado mensual

No.	PERSONAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1	Técnico de producción	500,00	549,50	603,90	663,69	729,39	801,60	880,96	968,17	1.064,02	1.169,36
1	Laboratorista	400,00	439,60	483,12	530,95	583,51	641,28	704,77	774,54	851,22	935,49
1	Recepcionista de materia prima	380,00	417,62	458,96	504,40	554,34	609,22	669,53	735,81	808,66	888,72
6	Operarios	2.040,00	2.241,96	2.463,91	2.707,84	2.975,92	3.270,53	3.594,32	3.950,15	4.341,22	4.771,00
	MENSUAL	3.320,00	3.648,68	4.009,90	4.406,88	4.843,16	5.322,63	5.849,57	6.428,68	7.065,12	7.764,57
	ANUAL	39.840,00	43.784,16	48.118,79	52.882,55	58.117,92	63.871,60	70.194,89	77.144,18	84.781,46	93.174,82

Fuente: Ministerio de trabajo

Tabla. 98 Proyección del costo total de mano de obra

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Salario Básico Unificado	39.840,00	43.784,16	48.118,79	52.882,55	58.117,92	63.871,60	70.194,89	77.144,18	84.781,46	93.174,82
Aporte Patronal 12,15%	4.840,56	5.319,78	5.846,43	6.425,23	7.061,33	7.760,40	8.528,68	9.373,02	10.300,95	11.320,74
Fondos de Reserva		3.648,68	4.009,90	4.406,88	4.843,16	5.322,63	5.849,57	6.428,68	7.065,12	7.764,57
Vacaciones	1.660,00	1.824,34	2.004,95	2.203,44	2.421,58	2.661,32	2.924,79	3.214,34	3.532,56	3.882,28
Décimo Tercero	3.320,00	3.648,68	4.009,90	4.406,88	4.843,16	5.322,63	5.849,57	6.428,68	7.065,12	7.764,57
Décimo Cuarto	3.060,00	3.362,94	3.695,87	4.061,76	4.463,88	4.905,80	5.391,47	5.925,23	6.511,83	7.156,50
Total costo de mano de obra	52.720,56	61.588,58	67.685,84	74.386,74	81.751,03	89.844,38	98.738,98	108.514,14	119.257,03	131.063,48

Fuente: Ministerio de Trabajo

9.3.3 Costos Indirectos de Producción

- **Tabla. 99 Insumos Indirectos**

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Insumos de laboratorio	9441,48	9834,25	10243,35	10669,47	11113,32	11575,64	12057,18	12558,76	13081,21	13625,39
Insumos para mantenimiento de molino	6759,96	7041,17	7334,09	7639,19	7956,98	8287,99	8632,77	8991,89	9365,95	9755,57
Insumos para limpieza	7525,80	7838,87	8164,97	8504,63	8858,43	9226,94	9610,78	10010,59	10427,03	10860,79
TOTAL	23727,24	24714,29	25742,41	26813,29	27928,72	29090,56	30300,73	31561,24	32874,18	34241,75

Fuente: Disposición de insumos de mantenimiento, laboratorio y limpieza.

- **Empaque**

El presupuesto para empaque se lo estableció tomando en cuenta las distintas presentaciones que tendrá la panela.

Tabla 100. Proyección de los Empaques

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Fundas	20.662,22	22.382,64	24.246,32	26.265,15	28.452,11	30.821,13	33.387,43	36.167,41	39.178,83	42.441,01
Cajas	22.447,31	24.316,49	26.341,68	28.533,38	30.910,00	33.483,19	36.271,18	39.290,64	42.563,76	46.106,89
TOTAL	43.109,53	46.699,13	50.588,00	54.798,53	59.362,10	64.304,33	69.658,60	75.458,04	81.742,59	88.547,91

Fuente: Disposición de material de empaque

- **Servicios básicos**

Tabla 101. Servicios básicos

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Fundas	20.662,22	22.382,64	24.246,32	26.265,15	28.452,11	30.821,13	33.387,43	36.167,41	39.178,83	42.441,01
Cajas	22.447,31	24.316,49	26.341,68	28.533,38	30.910,00	33.483,19	36.271,18	39.290,64	42.563,76	46.106,89
TOTAL	43.109,53	46.699,13	50.588,00	54.798,53	59.362,10	64.304,33	69.658,60	75.458,04	81.742,59	88.547,91

Fuente: Investigación de campo.

- **Vestimenta de trabajo**

Tabla 102. Vestimenta de trabajo

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Trajes para la producción										
Cantidad (unidades)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Precio	85	89	92	96	100	104	109	113	118	123
TOTAL	1.275,00	1.328,04	1.383,29	1.440,83	1.500,77	1.563,20	1.628,23	1.695,97	1.766,52	1.840,00

Fuente: Investigación Directa.

Tabla. 103 Reposición Menaje e Implementos

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Reposición menaje	60,71	63,24	65,87	68,61	71,46	74,44	77,53	80,76	84,12	87,62
Reposición implementos	98,44	102,53	106,80	111,24	115,87	120,69	125,71	130,94	136,39	142,06
TOTAL	159,15	165,77	172,67	179,85	187,33	195,13	203,24	211,70	220,51	229,68

Tabla 104. Mantenimiento de maquinaria

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Mantenimiento maquinaria y equipo	300,00	312,48	325,48	339,02	353,12	367,81	383,11	399,05	415,65	432,94
TOTAL	300,00	312,48	325,48	339,02	353,12	367,81	383,11	399,05	415,65	432,94

Fuente: Investigación Directa.

- **Resumen de costos de producción**

Tabla 105. Resumen de costos de producción

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Costos directos										
Materia prima e insumos	127.310,34	137.910,70	149.393,70	161.832,82	175.307,67	189.904,48	205.716,69	222.845,48	241.400,49	261.500,46
Mano de obra directa	52.720,56	61.588,58	67.685,84	74.386,74	81.751,03	89.844,38	98.738,98	108.514,14	119.257,03	131.063,48
Costos indirectos										
Insumos indirectos	23.727,24	24.714,29	25.742,41	26.813,29	27.928,72	29.090,56	30.300,73	31.561,24	32.874,18	34.241,75
Empaques	43.109,53	46.699,13	50.588,00	54.798,53	59.362,10	64.304,33	69.658,60	75.458,04	81.742,59	88.547,91
Servicios básicos	10.668,48	11.112,29	11.574,56	12.056,06	12.557,59	13.079,99	13.624,12	14.190,88	14.781,22	15.396,12
Vestimenta de trabajo	1275,00	1328,04	1383,29	1440,83	1500,77	1563,20	1628,23	1695,97	1766,52	1840,00
Reposición menaje e implementos	159,15	165,77	172,67	179,85	187,33	195,13	203,24	211,70	220,51	229,68
Mantenimiento de equipo	300,00	312,48	325,48	339,02	353,12	367,81	383,11	399,05	415,65	432,94
TOTAL	259.270,29	283.831,28	306.865,95	331.847,15	358.948,34	388.349,88	420.253,70	454.876,49	492.458,20	533.252,35

Fuente: Investigación Directa.

9.4 Gastos Administrativos

En los gastos administrativos se encuentra, el pago de sueldos al personal administrativo, la compra de suministros de oficina, servicios de comunicación, y el mantenimiento del equipo de computación; éstos crecen en base a la inflación del 4,16%, excepto los sueldos que crecen al 9,9% según la tendencia del sueldo básico.

- **Sueldos Administrativos**

Son los pagos de sueldo al personal que se encargan de las actividades administrativas de la empresa

Tabla 106. Sueldo básico unificado mensual

No.	PERSONAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1	Gerente	700,00	769,30	845,46	929,16	1.021,15	1.122,24	1.233,34	1.355,44	1.489,63	1.637,11
1	Contadora	380,00	417,62	458,96	504,40	554,34	609,22	669,53	735,81	808,66	888,72
1	Recepción adm.	340,00	373,66	410,65	451,31	495,99	545,09	599,05	658,36	723,54	795,17
1	Guardía	340,00	373,66	410,65	451,31	495,99	545,09	599,05	658,36	723,54	795,17
	MENSUAL	1.760,00	1.934,24	2.125,73	2.336,18	2.567,46	2.821,64	3.100,98	3.407,98	3.745,37	4.116,16
	ANUAL	21.120,00	23.210,88	25.508,76	28.034,12	30.809,50	33.859,64	37.211,75	40.895,71	44.944,39	49.393,88

Fuente: Ministerio de trabajo

Tabla 107. Proyección del costo total de sueldos administrativos

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Salario Básico Unificado	21.120,00	23.210,88	25.508,76	28.034,12	30.809,50	33.859,64	37.211,75	40.895,71	44.944,39	49.393,88
Aporte Patronal 12,15%	2.566,08	2.820,12	3.099,31	3.406,15	3.743,35	4.113,95	4.521,23	4.968,83	5.460,74	6.001,36
Fondos de Reserva		1.934,24	2.125,73	2.336,18	2.567,46	2.821,64	3.100,98	3.407,98	3.745,37	4.116,16
Vacaciones	880,00	967,12	1.062,86	1.168,09	1.283,73	1.410,82	1.550,49	1.703,99	1.872,68	2.058,08
Décimo Tercero	1.760,00	1.934,24	2.125,73	2.336,18	2.567,46	2.821,64	3.100,98	3.407,98	3.745,37	4.116,16
Décimo Cuarto	1.360,00	1.494,64	1.642,61	1.805,23	1.983,95	2.180,36	2.396,21	2.633,44	2.894,15	3.180,67
Total sueldos administrativos	27.686,08	32.361,24	35.565,00	39.085,94	42.955,45	47.208,04	51.881,63	57.017,92	62.662,69	68.866,30

Fuente: Ministerio de trabajo

- **Servicios de comunicación**

Tabla 108. Servicios de Comunicación

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Teléfono	600,00	624,96	650,96	678,04	706,24	735,62	766,23	798,10	831,30	865,88
Internet	300,00	312,48	325,48	339,02	353,12	367,81	383,11	399,05	415,65	432,94
TOTAL	900,00	937,44	976,44	1.017,06	1.059,37	1.103,44	1.149,34	1.197,15	1.246,95	1.298,83

Fuente: Investigación directa

Tabla 109. Suministros de oficina

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Papel resma	87,50	91,14	94,93	98,88	102,99	107,28	111,74	116,39	121,23	126,27
Carpetas	7,50	7,81	8,14	8,48	8,83	9,20	9,58	9,98	10,39	10,82
Esferográfico	4,50	4,69	4,88	5,09	5,30	5,52	5,75	5,99	6,23	6,49
Tinta impresora	130,00	135,41	141,04	146,91	153,02	159,39	166,02	172,92	180,12	187,61
Cuaderno	10,50	10,94	11,39	11,87	12,36	12,87	13,41	13,97	14,55	15,15
Lápiz	11,00	11,46	11,93	12,43	12,95	13,49	14,05	14,63	15,24	15,87
Borrador	2,40	2,50	2,60	2,71	2,82	2,94	3,06	3,19	3,33	3,46
Libretines (facturas)	112,50	117,18	122,05	127,13	132,42	137,93	143,67	149,64	155,87	162,35
TOTAL	365,90	381,12	396,98	413,49	430,69	448,61	467,27	486,71	506,96	528,05

Fuente: Investigación Directa

- **Mantenimiento de computación**

Tabla 110. Mantenimiento de Computación

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Mantenimiento computación	300,00	312,48	325,48	339,02	353,12	367,81	383,11	399,05	415,65	432,94
TOTAL	300,00	312,48	325,48	339,02	353,12	367,81	383,11	399,05	415,65	432,94

Fuente: Investigación Directa

Tabla 111. Resumen de gastos administrativos

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Sueldos administrativos	27686,08	32361,24	35565,00	39085,94	42955,45	47208,04	51881,63	57017,92	62662,69	68866,30
Servicios de comunicación	900,00	937,44	976,44	1017,06	1059,37	1103,44	1149,34	1197,15	1246,95	1298,83
Útiles de oficina	365,90	381,12	396,98	413,49	430,69	448,61	467,27	486,71	506,96	528,05
Mantenimiento computación	300,00	312,48	325,48	339,02	353,12	367,81	383,11	399,05	415,65	432,94
TOTAL	29251,98	33992,28	37263,90	40855,51	44798,63	49127,89	53881,36	59100,83	64832,25	71126,11

Fuente: Literal 9.4

9.4.1 Gastos de Ventas

Los gastos de ventas están compuestos por los sueldos del vendedor, y la publicidad; que se utilizan para dar a conocer el producto, éstos crecen al ritmo de la inflación.

- **Sueldos en Ventas y Publicidad**

Los sueldos en ventas son los pagos que se hacen al vendedor, quien se encarga de comercializar el producto en el local.

Tabla 112. Sueldo básico unificado mensual. Vendedores

No.	PERSONAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1	Vendedor	380,00	417,62	458,96	504,40	554,34	609,22	669,53	735,81	808,66	888,72
1	Chofer	350,00	384,65	422,73	464,58	510,57	561,12	616,67	677,72	744,82	818,55
	MENSUAL	730,00	802,27	881,69	968,98	1064,91	1170,34	1286,20	1413,54	1553,48	1707,27
	ANUAL	8760,00	9627,24	10580,34	11627,79	12778,94	14044,06	15434,42	16962,43	18641,71	20487,23

Fuente: Ministerio de trabajo

Tabla 113. Proyección del costo total de sueldos en ventas

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Salario Básico Unificado	8.760,00	9.627,24	10.580,34	11.627,79	12.778,94	14.044,06	15.434,42	16.962,43	18.641,71	20.487,23
Aporte Patronal 12,15%	1.064,34	1.169,71	1.285,51	1.412,78	1.552,64	1.706,35	1.875,28	2.060,93	2.264,97	2.489,20
Fondos de Reserva		802,27	881,69	968,98	1.064,91	1.170,34	1.286,20	1.413,54	1.553,48	1.707,27
Vacaciones	365,00	401,14	440,85	484,49	532,46	585,17	643,10	706,77	776,74	853,63
Décimo Tercero	730,00	802,27	881,69	968,98	1.064,91	1.170,34	1.286,20	1.413,54	1.553,48	1.707,27
Décimo Cuarto	680,00	747,32	821,30	902,61	991,97	1.090,18	1.198,11	1.316,72	1.447,07	1.590,33
Total sueldos administrativo	11.599,34	13.549,94	14.891,39	16.365,64	17.985,83	19.766,43	21.723,31	23.873,92	26.237,43	28.834,94

Fuente: Ministerio de trabajo

Tabla 114. Publicidad

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Radio	960,00	999,94	1.041,53	1.084,86	1.129,99	1.177,00	1.225,96	1.276,96	1.330,08	1.385,42
Prensa	400,00	416,64	433,97	452,03	470,83	490,42	510,82	532,07	554,20	577,26
Afiches	200,00	208,32	216,99	226,01	235,41	245,21	255,41	266,03	277,10	288,63
Página web	360,00	374,98	390,58	406,82	423,75	441,37	459,74	478,86	498,78	519,53
TOTAL	1.920,00	1.999,87	2.083,07	2.169,72	2.259,98	2.354,00	2.451,92	2.553,92	2.660,17	2.770,83

Fuente: Investigación Directa

- **Combustible y mantenimiento vehículo**

Tabla 115. Combustible y mantenimiento del vehículo

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Combustible y mantenimiento vehículo	2.280,00	2.374,85	2.473,64	2.576,55	2.683,73	2.795,37	2.911,66	3.032,79	3.158,95	3.290,36

Fuente: Investigación Directa

Tabla 116. Resumen de gastos de ventas

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Sueldos en ventas	11.599,34	13.549,94	14.891,39	16.365,64	17.985,83	19.766,43	21.723,31	23.873,92	26.237,43	28.834,94
Publicidad	1.920,00	1.999,87	2.083,07	2.169,72	2.259,98	2.354,00	2.451,92	2.553,92	2.660,17	2.770,83
Combustible y mantenimiento	2.280,00	2.374,85	2.473,64	2.576,55	2.683,73	2.795,37	2.911,66	3.032,79	3.158,95	3.290,36
TOTAL	15.799,34	17.924,66	19.448,10	21.111,90	22.929,55	24.915,80	27.086,89	29.460,63	32.056,55	34.896,13

Fuente: Literal 9.4.1

9.4.2 Gastos Financieros.

Para cubrir la inversión total del proyecto, se considera indispensable solicitar un préstamo de 200.000 dólares a la Corporación Financiera Nacional, la cual entregará el dinero bajo las siguientes condiciones, plazo 10 años, tasa de interés del 11.50, con pagos mensuales.

Tabla 117. Tabla de amortización

Meses	Cuota	Intereses	Amortización	Amortizado	Pendiente
0					200.000,00
1	2.811,91	1.916,67	895,24	895,24	199.104,76
2	2.811,91	1.908,09	903,82	1.799,06	198.200,94
3	2.811,91	1.899,43	912,48	2.711,55	197.288,45
4	2.811,91	1.890,68	921,23	3.632,77	196.367,23
5	2.811,91	1.881,85	930,06	4.562,83	195.437,17
6	2.811,91	1.872,94	938,97	5.501,80	194.498,20
7	2.811,91	1.863,94	947,97	6.449,77	193.550,23
8	2.811,91	1.854,86	957,05	7.406,82	192.593,18
9	2.811,91	1.845,68	966,22	8.373,05	191.626,95
10	2.811,91	1.836,42	975,48	9.348,53	190.651,47
11	2.811,91	1.827,08	984,83	10.333,36	189.666,64
12	2.811,91	1.817,64	994,27	11.327,63	188.672,37
13	2.811,91	1.808,11	1003,80	12.331,43	187.668,57
14	2.811,91	1.798,49	1013,42	13.344,85	186.655,15
15	2.811,91	1.788,78	1023,13	14.367,98	185.632,02
16	2.811,91	1.778,97	1032,94	15.400,91	184.599,09
17	2.811,91	1.769,07	1042,83	16.443,75	183.556,25
18	2.811,91	1.759,08	1052,83	17.496,58	182.503,42
19	2.811,91	1.748,99	1062,92	18.559,49	181.440,51
20	2.811,91	1.738,80	1073,10	19.632,60	180.367,40
21	2.811,91	1.728,52	1083,39	20.715,99	179.284,01
22	2.811,91	1.718,14	1093,77	21.809,76	178.190,24
23	2.811,91	1.707,66	1104,25	22.914,01	177.085,99
24	2.811,91	1.697,07	1114,83	24.028,84	175.971,16
25	2.811,91	1.686,39	1125,52	25.154,36	174.845,64
26	2.811,91	1.675,60	1136,30	26.290,67	173.709,33
27	2.811,91	1.664,71	1147,19	27.437,86	172.562,14
28	2.811,91	1.653,72	1158,19	28.596,05	171.403,95
29	2.811,91	1.642,62	1169,29	29.765,34	170.234,66
30	2.811,91	1.631,42	1180,49	30.945,83	169.054,17
31	2.811,91	1.620,10	1191,81	32.137,64	167.862,36
32	2.811,91	1.608,68	1203,23	33.340,87	166.659,13
33	2.811,91	1.597,15	1214,76	34.555,62	165.444,38
34	2.811,91	1.585,51	1226,40	35.782,03	164.217,97
35	2.811,91	1.573,76	1238,15	37.020,18	162.979,82
36	2.811,91	1.561,89	1250,02	38.270,20	161.729,80
37	2.811,91	1.549,91	1262,00	39.532,20	160.467,80
38	2.811,91	1.537,82	1274,09	40.806,29	159.193,71
39	2.811,91	1.525,61	1286,30	42.092,59	157.907,41
40	2.811,91	1.513,28	1298,63	43.391,22	156.608,78
41	2.811,91	1.500,83	1311,07	44.702,29	155.297,71

42	2.811,91	1.488,27	1323,64	46.025,93	153.974,07
43	2.811,91	1.475,58	1336,32	47.362,26	152.637,74
44	2.811,91	1.462,78	1349,13	48.711,39	151.288,61
45	2.811,91	1.449,85	1362,06	50.073,45	149.926,55
46	2.811,91	1.436,80	1375,11	51.448,56	148.551,44
47	2.811,91	1.423,62	1388,29	52.836,85	147.163,15
48	2.811,91	1.410,31	1401,60	54.238,45	145.761,55
49	2.811,91	1.396,88	1415,03	55.653,47	144.346,53
50	2.811,91	1.383,32	1428,59	57.082,06	142.917,94
51	2.811,91	1.369,63	1442,28	58.524,34	141.475,66
52	2.811,91	1.355,81	1456,10	59.980,44	140.019,56
53	2.811,91	1.341,85	1470,05	61.450,50	138.549,50
54	2.811,91	1.327,77	1484,14	62.934,64	137.065,36
55	2.811,91	1.313,54	1498,37	64.433,01	135.566,99
56	2.811,91	1.299,18	1512,73	65.945,73	134.054,27
57	2.811,91	1.284,69	1527,22	67.472,95	132.527,05
58	2.811,91	1.270,05	1541,86	69.014,81	130.985,19
59	2.811,91	1.255,27	1556,63	70.571,44	129.428,56
60	2.811,91	1.240,36	1571,55	72.143,00	127.857,00
61	2.811,91	1.225,30	1586,61	73.729,61	126.270,39
62	2.811,91	1.210,09	1601,82	75.331,43	124.668,57
63	2.811,91	1.194,74	1617,17	76.948,60	123.051,40
64	2.811,91	1.179,24	1632,67	78.581,26	121.418,74
65	2.811,91	1.163,60	1648,31	80.229,57	119.770,43
66	2.811,91	1.147,80	1664,11	81.893,68	118.106,32
67	2.811,91	1.131,85	1680,06	83.573,74	116.426,26
68	2.811,91	1.115,75	1696,16	85.269,90	114.730,10
69	2.811,91	1.099,50	1712,41	86.982,31	113.017,69
70	2.811,91	1.083,09	1728,82	88.711,13	111.288,87
71	2.811,91	1.066,52	1745,39	90.456,52	109.543,48
72	2.811,91	1.049,79	1762,12	92.218,64	107.781,36
73	2.811,91	1.032,90	1779,00	93.997,64	106.002,36
74	2.811,91	1.015,86	1796,05	95.793,70	104.206,30
75	2.811,91	998,64	1813,27	97.606,96	102.393,04
76	2.811,91	981,27	1830,64	99.437,60	100.562,40
77	2.811,91	963,72	1848,19	101.285,79	98.714,21
78	2.811,91	946,01	1865,90	103.151,69	96.848,31
79	2.811,91	928,13	1883,78	105.035,47	94.964,53
80	2.811,91	910,08	1901,83	106.937,30	93.062,70
81	2.811,91	891,85	1920,06	108.857,36	91.142,64
82	2.811,91	873,45	1938,46	110.795,82	89.204,18
83	2.811,91	854,87	1957,04	112.752,85	87.247,15
84	2.811,91	836,12	1975,79	114.728,64	85.271,36
85	2.811,91	817,18	1994,73	116.723,37	83.276,63

86	2.811,91	798,07	2013,84	118.737,21	81.262,79
87	2.811,91	778,77	2033,14	120.770,35	79.229,65
88	2.811,91	759,28	2052,62	122.822,97	77.177,03
89	2.811,91	739,61	2072,30	124.895,27	75.104,73
90	2.811,91	719,75	2092,16	126.987,42	73.012,58
91	2.811,91	699,70	2112,21	129.099,63	70.900,37
92	2.811,91	679,46	2132,45	131.232,08	68.767,92
93	2.811,91	659,03	2152,88	133.384,96	66.615,04
94	2.811,91	638,39	2173,51	135.558,47	64.441,53
95	2.811,91	617,56	2194,34	137.752,82	62.247,18
96	2.811,91	596,54	2215,37	139.968,19	60.031,81
97	2.811,91	575,30	2236,60	142.204,79	57.795,21
98	2.811,91	553,87	2258,04	144.462,83	55.537,17
99	2.811,91	532,23	2279,68	146.742,51	53.257,49
100	2.811,91	510,38	2301,52	149.044,04	50.955,96
101	2.811,91	488,33	2323,58	151.367,62	48.632,38
102	2.811,91	466,06	2345,85	153.713,46	46.286,54
103	2.811,91	443,58	2368,33	156.081,79	43.918,21
104	2.811,91	420,88	2391,03	158.472,82	41.527,18
105	2.811,91	397,97	2413,94	160.886,76	39.113,24
106	2.811,91	374,84	2437,07	163.323,83	36.676,17
107	2.811,91	351,48	2460,43	165.784,26	34.215,74
108	2.811,91	327,90	2484,01	168.268,27	31.731,73
109	2.811,91	304,10	2507,81	170.776,08	29.223,92
110	2.811,91	280,06	2531,85	173.307,93	26.692,07
111	2.811,91	255,80	2556,11	175.864,04	24.135,96
112	2.811,91	231,30	2580,61	178.444,65	21.555,35
113	2.811,91	206,57	2605,34	181.049,98	18.950,02
114	2.811,91	181,60	2630,30	183.680,29	16.319,71
115	2.811,91	156,40	2655,51	186.335,80	13.664,20
116	2.811,91	130,95	2680,96	189.016,76	10.983,24
117	2.811,91	105,26	2706,65	191.723,41	8.276,59
118	2.811,91	79,32	2732,59	194.456,00	5.544,00
119	2.811,91	53,13	2758,78	197.214,78	2.785,22
120	2.811,91	26,69	2785,22	200.000,00	0,00

Fuente: CFN

Tabla 118. Gastos financieros

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Interés	22.415	21.041	19.501	17.774	15.838	13.667	11.232	8.503	5.442	2.011

Fuente: CFN

9.4.3 Depreciación

La mayor parte de los activos fijos al pasar el tiempo van perdiendo su valor, por tal razón se aplica la depreciación a cada uno de ellos.

Tabla 119. Depreciación

ACTIVO FIJO DEPRECIABLE	AÑO 0	% POR LEY	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Muebles y Enseres	1.494,00	10%	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40
Equipo de Cómputo	3.650,00	33%	1216,67	1216,67	1216,67							
Renovación Equipo de Cómputo	3801,84	33%				1267,28	1267,28	1267,28				
Equipo de Oficina	830,00	10%	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00
Equipo de Laboratorio	4.832,95	10%	483,30	483,30	483,30	483,30	483,30	483,30	483,30	483,30	483,30	483,30
Maquinaria y Equipo	194.412,97	10%	19441,30	19441,30	19441,30	19441,30	19441,30	19441,30	19441,30	19441,30	19441,30	19441,30
Vehículo	22.000,00	20%	4400,00	4400,00	4400,00	4400,00	4400,00					
Infraestructura	108.190,00	5%	5409,50	5409,50	5409,50	5409,50	5409,50	5409,50	5409,50	5409,50	5409,50	5409,50
TOTAL	339.211,76		31183,16	31183,16	31183,16	31233,77	31233,77	26833,77	25566,49	25566,49	25566,49	25566,49

Fuente: Presupuesto de inversiones

9.4.4 Resumen de Costos y Gastos

Tabla 120. Resumen de costos y gastos

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Costos de producción	259.270,29	283.831,28	306.865,95	331.847,15	358.948,34	388.349,88	420.253,70	454.876,49	492.458,20	533.252,35
Gastos administrativos	29.251,98	33.992,28	37.263,90	40.855,51	44.798,63	49.127,89	53.881,36	59.100,83	64.832,25	71.126,11
Gastos de ventas	15.799,34	17.924,66	19.448,10	21.111,90	22.929,55	24.915,80	27.086,89	29.460,63	32.056,55	34.896,13
Gasto depreciación	31.183,16	31.183,16	31.183,16	31.233,77	31.233,77	26.833,77	25.566,49	25.566,49	25.566,49	25.566,49
Gastos financieros	22.415,27	21.041,69	19.501,55	17.774,66	15.838,36	13.667,26	11.232,90	8.503,36	5.442,83	2.011,18
Gastos de estudios y constitución	4.380,00									
TOTAL	362.300,05	387.973,08	414.262,66	442.822,99	473.748,65	502.894,62	538.021,35	577.507,80	620.356,32	666.852,26

Fuente: Presupuesto de inversiones, y egresos

9.5 Estados Proforma.

9.5.1 Estado de Situación Inicial

Este balance representa la posición financiera de empresa, con los valores que da inicio las actividades en activos, pasivos y el capital.

Tabla 121. Balance de arranque al año 0

ACTIVO		PASIVO			
ACTIVOS CORRIENTE		54.118,92	PASIVOS LARGO PLAZO		200.000
Bancos	54.118,92		Préstamo por pagar	200.000,00	
ACTIVOS FIJOS		347.001,44	CAPITAL		201.120,36
Terreno	10.000		Inversión propia	201.120,36	
Infraestructura	108.190				
Maquinaria y equipo	194.413				
Equipo de laboratorio	4.833				
Vehículo	22.000				
Menaje para la producción	607				
Implementos para el trabajo	984				
Muebles y enseres	1.494				
Equipo de computación	3.650				
Equipo de oficina	830				
TOTAL ACTIVOS		401.120,36	TOTAL PASIVOS Y CAPITAL		401.120,36

Fuente: Presupuesto de inversiones

9.5.2 Estado de Resultados

El estado de resultados representa la posición económica reflejada en la utilidad.

Tabla 122. Estado de resultados proyectado

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos Proyectados	417.402,98	459.912,20	505.199,52	553.421,57	604.748,24	659.351,30	718.076,94	782.846,37	851.720,22	924.931,66
Costos de Producción	259.270,29	283.831,28	306.865,95	331.847,15	358.948,34	388.349,88	420.253,70	454.876,49	492.458,20	533.252,35
Utilidad Bruta	158.132,69	176.080,92	198.333,57	221.574,42	245.799,90	271.001,42	297.823,24	327.969,87	359.262,02	391.679,31
Gastos Administrativos	29.251,98	33.992,28	37.263,90	40.855,51	44.798,63	49.127,89	53.881,36	59.100,83	64.832,25	71.126,11
Gastos de Ventas	15.799,34	17.924,66	19.448,10	21.111,90	22.929,55	24.915,80	27.086,89	29.460,63	32.056,55	34.896,13
Gastos por Depreciación	31.183,16	31.183,16	31.183,16	31.233,77	31.233,77	26.833,77	25.566,49	25.566,49	25.566,49	25.566,49
Gastos Financieros Intereses	22.415,27	21.041,69	19.501,55	17.774,66	15.838,36	13.667,26	11.232,90	8.503,36	5.442,83	2.011,18
Gastos de Estudios y Constitución	4.380,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad Operativa	55.102,93	71.939,12	90.936,86	110.598,58	130.999,59	156.456,68	180.055,59	205.338,57	231.363,91	258.079,40
(-15%) Part. Trabajador es	8.265,44	10.790,87	13.640,53	16.589,79	19.649,94	23.468,50	27.008,34	30.800,79	34.704,59	38.711,91
(=) Utilidad o Pérdida antes de Impuestos	46.837,49	61.148,25	77.296,33	94.008,80	111.349,65	132.988,18	153.047,26	174.537,78	196.659,32	219.367,49
Impuesto a la Renta	10304,25	13452,62	17005,19	20681,94	24496,92	29257,40	33670,40	38398,31	43265,05	48260,85
Utilidad Neta Proyectada	36.533,24	47.695,64	60.291,14	73.326,86	86.852,73	103.730,78	119.376,86	136.139,47	153.394,27	171.106,64

Fuente: Presupuesto de inversiones

9.5.3 Flujo de Caja

El flujo de caja permite determinar la dinámica de la empresa en lo que tiene que ver a las entradas y salidas de efectivo.

Tabla 123. Flujo de caja

DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
Inversión inicial	-401.120,36										
Utilidad operacional		55.102,93	71.939,12	90.936,86	110.598,58	130.999,59	156.456,68	180.055,59	205.338,57	231.363,91	258.079,40
(+)Depreciación		31.183,16	31.183,16	31.183,16	31.233,77	31.233,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-)Reinversión					3.801,84						
(-)Part. Trabajadores		8.265,44	10.790,87	13.640,53	16.589,79	19.649,94	23.468,50	27.008,34	30.800,79	34.704,59	38.711,91
(-)Impuestos		10304,25	13452,62	17005,19	20681,94	24496,92	29257,40	33670,40	38398,31	43265,05	48260,85
(+)Recuperación de inversión fija											69.126,76
(=) FLUJO DE CAJA NETO PROYECTADO	-401.120,36	67.716,40	78.878,80	91.474,30	100.758,79	118.086,50	103.730,78	119.376,86	136.139,47	153.394,27	240.233,40

Fuente: Presupuesto de inversión

9.6 Análisis de Sensibilidad

En el mundo real, las condiciones de trabajo no suelen permanecer estáticas, sino en continuo estado de cambio. Así las cosas, son usuales las variaciones en los precios (tanto de productos finales como de materias primas, mano de obra, etc.), y en las cantidades de recursos disponibles.

En el presente proyecto se tomó en cuenta un aumento del 10% en los costos de producción en especial de la caña de azúcar que no mantiene un precio fijo. Una disminución de -6% de los ingresos; y un aumento del 10% en los gastos administrativos. A continuación los resultados:

Tabla 124. Análisis de sensibilidad

Variable para análisis de sensibilidad	Variación en %	VAN	TIR %	B/C	Análisis Formal
Costos de producción	10	7.756,10	15,78%%	1,18	Viable
Gastos administrativos	10	108.173,11	20,94%%	1,26	Viable
Ingresos	-6	7.222,57	15,75%	1,19	Viable

Fuente: Flujo de caja

- De acuerdo a los resultados se establece que el estudio es sensible a variaciones en el precio de los costos de producción, en especial de la materia prima observándose incrementos del 10%, mostrándose un descenso significativo en los indicadores.
- En cuanto a los gastos administrativos inciden moderadamente sobre el comportamiento del valor de los indicadores.
- En la disminución de los ingresos el comportamiento de los indicadores es extremadamente sensible hasta variaciones del 6%.

De acuerdo al análisis formal y/o normal de las indicaciones financieras en su situación básica y sensibilizada, la implementación del presente estudio es viable en sus diversos componentes.

CAPÍTULO X

INDICADORES FINANCIEROS

10.1 Evaluación de la Inversión.

La evaluación financiera permite determinar la factibilidad de proyecto para esto se aplicó evaluadores que toman en cuenta el valor de dinero en el tiempo como son: VAN, TIR, PRI, B/C.

10.1.1 Costo de Oportunidad y Tasa de Rendimiento Medio

Para determinar el costo de oportunidad se estableció tanto la tasa pasiva para el capital propio y la tasa activa para el capital financiado, según información recopilada del Banco Central se encuentra al 10% y la tasa activa del 11,50% de la Corporación Financiera Nacional.

Tabla 125. Costo de oportunidad

DESCRIPCIÓN	VALOR	%	TASA DE PONDERACIÓN	VALOR PONDERADO
Capital Propio	201.120,36	50,14	10,00	501,40
Capital Financiado	200.000,00	49,86	11,50	573,39
TOTAL	401.120,36	100,00	21,50	1074,79

Fuente: Investigación directa

Tasa de Rendimiento Medio

ck=	10.75%
if(inflación)=	4,16%
TRM=	$((1+ck)(1+if))-1$
TRM=	0.1536
TRM=	15,36%

10.1.2 Valor Actual Neto.

Está basado en los flujos deflactados del proyecto que presenta durante su vida útil, lo que desea explicar es que si resulta mayor a cero se considera una inversión favorable.

Tabla 126. Valor actual neto

AÑO	INVERSIÓN INICIAL	ENTRADAS DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO 15,36%	ENTRADAS ACTUALES
0	-401.120,36			-401.120,36
1		67.716,40	1,154	58.700,07
2		78.878,80	1,331	59.272,03
3		91.474,30	1,535	59.584,51
4		100.758,79	1,771	56.893,41
5		118.086,50	2,043	57.799,49
6		103.730,78	2,357	44.012,51
7		119.376,86	2,719	43.906,96
8		136.139,47	3,136	43.405,23
9		153.394,27	3,618	42.394,73
10		240.233,40	4,174	57.554,72
VAN				122.403,30

Fuente: Flujo de caja

$$VAN = -II + \frac{FNE}{(1+r)^1} + \frac{FNE}{(1+r)^2} + \frac{FNE}{(1+r)^3} \dots + \frac{FNE}{(1+r)^n}$$

VAN = 122.403,30 USD.

Éste análisis demuestra que el proyecto es factible de realizarlo; ya que su rentabilidad es de **122.403,30** dólares a tiempo real.

10.1.3 Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno se fundamenta de acuerdo al tiempo en que se vaya recuperando parte de la inversión del proyecto, entre menor tiempo sea es una ventaja para la empresa.

Tabla 127. Tasa interna de retorno

AÑO	ENTRADAS EN EFECTIVO	FACTOR 15,36%	ENTRADAS ACTUALIZADAS	FACTOR 35%	ENTRADAS ACTUALIZADAS
0	-401.120,36		-401.120,36		-401.120,36
1	67.716,40	1,154	58700,07	1,220	55.505,25
2	78.878,80	1,331	59272,03	1,488	52.995,70
3	91.474,30	1,535	59584,51	1,816	50.375,53
4	100.758,79	1,771	56893,41	2,215	45.482,43
5	118.086,50	2,043	57799,49	2,703	43.691,92
6	103.730,78	2,357	44012,51	3,297	31.459,27
7	119.376,86	2,719	43906,96	4,023	29.675,72
8	136.139,47	3,136	43405,23	4,908	27.739,93
9	153.394,27	3,618	42394,73	5,987	25.619,50
10	240.233,40	4,174	57554,72	7,305	32.887,82
VAN			122.403,30		-5.687,30

Fuente: Flujo de caja

$$TIR = Ti + (Ts - Ti) \frac{VANTi}{VANTi - VANTs}$$

TIR = 21,64%

Con éste análisis se determina que el proyecto es factible, ya que el TIR que se obtuvo es mayor que la tasa de rendimiento medio. Este indicador representa la rentabilidad que genera la inversión en un periodo de tiempo en términos porcentuales.

10.1.4 Recuperación de la Inversión

Tabla 128. Recuperación de la inversión

AÑOS	CAPITAL	FLUJO NETO DEFLACTADO	RECUP. CAPITAL	TIEMPO DE RECUPERACIÓN	
1	401.120,36	58.700,07	58.700,07	1	Año
2		59.272,03	59.272,03	2	Años
3		59.584,51	59.584,51	3	Años
4		56.893,41	56.893,41	4	Años
5		57.799,5	57.799,49	5	Años
6		44.012,5	44.012,51	6	Años
7		43.907,0	43.906,96	7	Años
8		43.405,2	20.951,38	5	Meses

Fuente: Flujo de caja

Se determina que la inversión realizada, se recuperará en 7 años y 5 meses.

10.1.5 Beneficio Costo.

Tabla 129. Beneficio costo

AÑO	INGRESOS	FACTOR 15,36%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS	FACTOR 15,60%	EGRESOS ACTUALIZADOS
1	417.402,98	1,154	361826,44	362.300,05	1,154	314.060,37
2	459.912,20	1,331	345592,60	387.973,08	1,331	291.535,27
3	505.199,52	1,535	329076,74	414.262,66	1,535	269.842,31
4	553.421,57	1,771	312489,26	442.822,99	1,771	250.039,82
5	604.748,24	2,043	296004,54	473.748,65	2,043	231.884,51
6	659.351,30	2,357	279759,85	502.894,62	2,357	213.375,97
7	718.076,94	2,719	264109,64	538.021,35	2,719	197.884,95
8	782.846,37	3,136	249594,24	577.507,80	3,136	184.126,32
9	851.720,22	3,618	235396,35	620.356,32	3,618	171.452,56
10	924.931,66	4,174	221593,58	666.852,26	4,174	159.763,35
VAN			2.895.443,24			2.283.965,43

Fuente: Flujo de caja

$$B/C = \frac{\Sigma \text{INGRESOS ACTUALIZADOS}}{\Sigma \text{EGRESOS ACTUALIZADOS}}$$

$$B/C = 2.895.443,24 / 2.283.965,43$$

$$B/C = 1,27$$

Éste evaluador indica que por cada dólar invertido en el proyecto, se generará 0,27 dólares adicionales.

10.1.6 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio corresponde en establecer el nivel de ventas que tendrá que hacer la empresa para poder cubrir los costos y gastos totales.

Para esto se aplica las siguiente formula.

Punto de equilibrio en dólares

El punto de equilibrio corresponde en establecer el nivel de ventas que tendrá que hacer la empresa para poder cubrir los costos y gastos totales.

Para esto se aplica las siguiente fórmula.

Punto de equilibrio en dólares

$$PE\$ = \frac{\text{Costo fijo}}{1 - \frac{\text{Costo variable}}{\text{Ventas}}}$$

$$\text{Costo fijo} = 103.029,75$$

$$\text{Costo variable} = 259.402,29$$

$$\text{Ventas} = 417.402,98$$

$$PE\$ = 271.954,69$$

Resumen de evaluación de la Inversión

Tabla 130. Evaluación de la inversión

EVALUADOR	CRITERIO DE EVALUACIÓN	VALOR	RESULTADO
TRM =		15,36%	
VAN =	$VAN > 0$	122.403,30	Aceptable
TIR % =	$TIR > TRM$	21,64%	Aceptable
PRI=		7,5	Años
B/C =	$R B/C > 1$	1,27	Aceptable

Fuente: Evaluación financiera

En conclusión, cuando se ejecute el proyecto se debe realizar ajustes de presupuesto ya que los escenarios son volátiles.

CAPÍTULO XI. ORGANIZACIÓN

11.1 Organización

La organización de la planta está de acuerdo a los requerimientos de actividades de producción y con la finalidad de dirigirlas y administrarlas. El objetivo de la organización es enviar instrucciones a los miembros, operadores, recibir y transmitir a la administración información que les permita funcionar de una manera normal.

La estructura organizacional busca la mejor relación entre los factores de la producción: hombre máquina y materias primas. Dicha relación permite mejores eficiencias y reducir los costos de producción.

11.1.1 Aspectos legales

Por la naturaleza de las inversiones de capital para la organización, se propone la constitución de una sociedad anónima, que permitirá el número de participantes anónimos que integren la empresa, y cuyas acciones serán negociables y cada accionista responderá por el monto de sus acciones.

La organización se constituirá mediante escritura pública que previo al mandato de la superintendencia de Compañías será inscrita.

Para la organización de la sociedad deberá tenerse en cuenta la formación Jurídica del grupo, donde se determine sus participaciones, obligaciones en la administración de la misma.

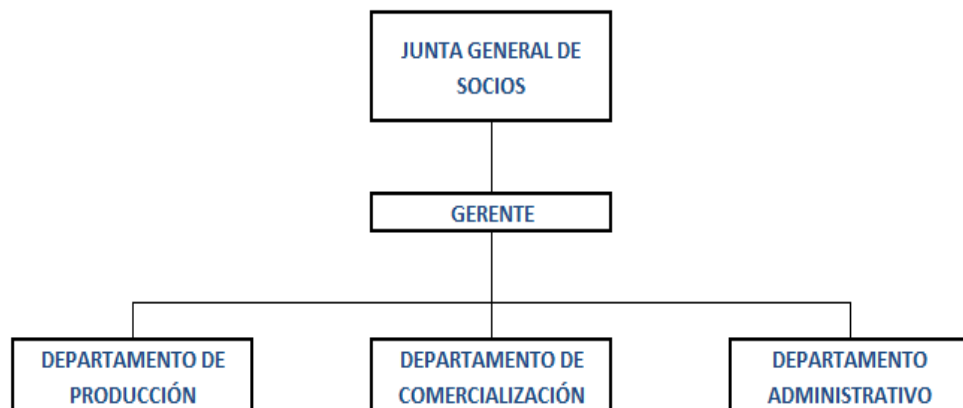
Factores organizacionales:

Los factores que se toman en cuenta son:

- Tamaño de la planta
- Tecnología
- Relaciones Operativa

La estructura del organigrama se hizo considerando el criterio de desarrollo y crecimiento, empezando por las operaciones para llegar a los objetivos finales.

Figura. 41 Organigrama



11.2. Gastos por derecho de constitución

Es el pago de los derechos que la empresa debe realizar para poder funcionar legalmente, estos pagos se los realizara por una sola vez hasta que la empresa inicie su funcionamiento.

11.3. Junta general de socios

La junta general de socios será el órgano supremo y estará integrado por la totalidad de socios activos de la empresa su función primordial es normar, reglamentar el funcionamiento, es el responsable de la definición de objetivos políticas de la empresa, además deberá conocer y ratificar informes de presupuestos planificados, evaluación, auditorías y aprobar estatutos y reglamentos.

11.4 Perfil del personal

A continuación se muestra el perfil básico para los integrantes de las áreas de organización de la empresa.

Gerente

- Título de Ingeniero Comercial o afines con tres años de experiencia en manejo empresarial.
- Capacidad para ejercer autoridad y comprender el comportamiento organizacional y trabajo en equipo.
- Capacidad en toma de decisiones.
- Organización de equipos, dinamismo.

Secretaria Contadora

- Título de Contador Público, con tres años de experiencia en el área de contabilidad.
- Profesional en secretariado ejecutivo.
- De buena presencia, facilidad de palabra, disciplinada, ordenada.
- Trabajo bajo presión.
- Manejo de Programas Contables

Jefe de producción

- Título de Ingeniero Agroindustrial con o sin experiencia.
- Capacidad de liderazgo y organización.
- Conocimientos básicos de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Conocimientos Gestión de Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional.

Jefe de comercialización

- Exige habilidad en el trato con clientes de alto nivel.
- Experiencia el área comercial como jefe de producto o de línea de productos conocimientos académicos de marketing y administración
- Manejo de personal

Vendedor

- Estudios superiores, dos años de experiencia en ventas.
- Responsable y organizado en su tarea.

Obrero

- Instrucción primaria o título de bachiller.
- Capacidad de organización y responsabilidad.
- No se requiere experiencia.

CAPÍTULO XII

IMPACTOS

12.1 Evaluación del impacto

Para medir el impacto ambiental que este proyecto causara en la construcción e industrialización, se utilizara la matriz de LEOPOLD, cuantificando los impactos de acuerdo a su magnitud e importancia. Al identificar las interacciones y columnas, cada bloque tiene una diagonal donde la magnitud se encuentra en la parte superior y la importancia (ponderación) en la parte inferior.

Los resultados se analizaran en base a los promedios positivos y negativos para cada columna y los promedios aritméticos en filas y columnas.

Tabla 131. Parámetros de evaluación matriz de Leopold

Magnitud			Importancia		
Calificación ±	Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional

Fuente: Páez, C. (1996)

Tabla.132 Matriz de Leopold para la empresa panelera de Salinas.

Actividades	Transformación del terreno y construcciones	PROCESAMIENTO DE PANELA							RENOVACION DE LOS RECURSOS			CAPACITACIÓN		Afectaciones positivas	Afectaciones Negativas	Total de Afectaciones	Valor de cada celda	Valor Máximo de afectaciones al medio	Agregación de Resultados	% de afectación al medio	
		Construcción de la planta	Limpieza de equipo y maquinaria	Limpieza de M.P.	Generación de residuos sólidos	La producción de vapor con caldera	Generación de ruido y vibraciones	Conservación de los productos	Comercialización de los	Reciclado de residuos sólidos	Manejo de residuos orgánicos	Tratamiento de aguas residuales	Capacitación del personal								Talleres con los agricultores
Ambientales	Suelo	-0,3333			0,75				0,75	1	0,333333			4	2	5	100	500	66	11,5	
	Agua	-0,25	-0,333	-0,3333	-0,5	0,66667					1			1	4	5	100	500	2	0,4	
	Aire					1.	-1				0,333333			1	3	4	100	400	0	22	
	Flora	-0,3333			0,6						0,666667			1	2	3	100	300	0	0	
Socio económicos	Fuentes de trabajo	1	0,6667	0,6667				1	0,66667	1	0,666667	0,666667	1	1	10	0	10	100	1000	150	15
	Nivel de vida									1,333333	1	0,666667			3	0	3	100	300	27	9
	Incurción a la empresa								0,5				0,75	0,75	3	0	3	100	300	42	14
	Calidad de los productos							1	0,44444				0,5	0,5	4	0	4	100	400	133	20,3
Afectaciones positivas		1	1	1	0	0	0	2	3	4	4	4	3	4							
Afectaciones negativas		3	1	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0							
Total de interacciones		4	2	2	3	2	1	2	3	4	4	4	3	3			37				
Valor de cada celda		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100							
Valor máximo de afectación al medio		400	200	200	300	200	100	200	300	400	400	400	300	300				3700			
Agregación de resultados		-3	12	12	-23	105	-1	80	106	81	57	60	17	22					420	11,98	
% de afectación al medio		-0,8	6	6	31	33	-1	45	36	20,3	14,3	15	7	7							

Una vez ponderadas las magnitudes e importancias en cada interacción de los factores ambientales y socioeconómicos, y las acciones a realizarse en el presente proyecto, se procede a contabilizar las afectaciones que tienen magnitud positiva y negativa tanto en filas como en columnas. Luego se suma el número de interacciones de cada fila y columna, y estos resultados se suman para obtener el total de interacciones para este proyecto. Considerando que el valor de cada celda tiene un valor de 100 ya que la importancia y magnitud tiene un valor máximo de ± 10 , se multiplica el total de interacciones por cien para obtener el valor máximo de afectación al medio.

Luego se procede a multiplicar en cada celda de interacción los valores de magnitud e importancia y los resultados se suman algebraicamente tanto vertical como horizontalmente. Se procede a obtener el porcentaje de afectación al medio para cada factor y acción, mediante una regla de tres, entre el valor máximo de afectación al medio que es considerado el 100% y la agregación de resultados que permiten obtener el porcentaje de afectación al medio

El valor máximo de afectación al medio es de 3700 unidades, pero como se planea tomar acciones que mitiguen las condiciones adversas que se presenten al llevar a cabo el proyecto el valor de impacto resultante es de +420 unidades que corresponde a un porcentaje de afectación al medio positivo de **+11,98%**, que es considerado no significativo para el sector.

12.2 Evaluación del porcentaje de afectación al medio

Según los Environmental and Natural Resource Management Consultants (2005, citado en Auncancela, 2010), el porcentaje de afectación al proyecto se evalúa así:

Tabla 133. Rango del porcentaje de Afectación

Rango	Acciones en la empresa	Afectación al medio por acción (%)	Valor
0-20	Construcción de la planta	-0,8	(-) No significativo
0-20	Limpieza de equipo y maquinaria	+6	(+) No
0-20	Limpieza de materia prima	+6	(+) No
20-40	Generación de residuos sólidos	+31	(-) No significativo
20-40	La producción de vapor con caldera	+33	(-) No significativo
0-20	Generación de ruido y vibraciones	-1	(-) No significativo
40-60	Conservación de los productos	+45	(+) Medianamente significativo
20-40	Comercialización de los productos	+36	(+) Poco
20-40	Reciclado de residuos sólidos	+20,3	(+) Poco
0-20	Manejo de residuos orgánicos	+14,3	(+) No
0-20	Tratamiento de aguas residuales	+15	(+) No
0-20	Capacitación del personal	+7	(+) No
0-20	Talleres con los cañicultores	+7	(+) No

Fuente: Environmental and Natural Resource (ENTRIX), 2005

12.3 Análisis de la afectación al medio por las actividades de la empresa

El porcentaje de afectación al medio de las actividades fue evaluado con los rangos para darles un nivel de significancia.

Tabla 134. Nivel de significancia para las acciones a realizarse en la empresa

Rango	Porcentaje de afectación
80- 100	(+) Muy significativo
60-80	(+) Significativo
40-60	(+) Medianamente significativo
20-40	(+) Poco significativo
0-20	(-) No significativo
20-40	(-) Poco significativo
40-60	(-) Medianamente significativo
60-80	(-) Significativo
80-100	(-) Muy significativo

Fuente: Environmental and Natural Resource Management Consultants (ENTRIX), 2005

En el cuadro se observa que la mayoría de las actividades a ejecutarse en el proyecto influyen positivamente al sector, a excepción de la generación de residuos sólidos y vapor de la caldera acuatubular que influyen negativamente pero sin significancia.

12.4 Análisis de afectación de los factores ambientales y socioeconómicos

Para el análisis de los factores ambientales y socioeconómicos evaluados en la matriz de Leopold se tomó en cuenta el porcentaje de afectación al medio y su correspondiente significancia como se muestra a continuación.

Tabla 135. Nivel de significancia para los factores que influye la empresa

Rango	Factores ambientales	Afectación al medio por acción (%)	Valor
0-20	Suelo	+13,2	(+) No significativo
0-20	Agua	+0,4	(+) No significativo
0-20	Aire	0	(+) No significativo
0-20	Flora	0	(+) No significativo
	Factores socioeconómicos		
0-20	Fuentes de trabajo	+15,0	(+) No significativo
0-20	Nivel de vida	+9,0	(+) No significativo
20-40	Calidad de los productos	+33,3	(+) Poco significativo

Fuente: Environmental and Natural Resource Management Consultants (ENTRIX), 2005

Todos los factores tanto ambientales como socioeconómicos que se presume que serán afectados al poner en marcha el proyecto presentan un nivel de afectación positivo no significativo. Se realizó un análisis de los porcentajes de afectación al medio de cada uno de los factores, con la finalidad de detallar las principales razones de afectación y ventajas de las acciones llevadas a cabo en el proyecto. De esta manera se planteó las respectivas medidas de mitigación.

12.5 Factores ambientales

- **Suelo**

En cuanto al nivel de afectación la calidad del suelo es positivo no significativo con un porcentaje de 11,5%. Este factor se evaluó de acuerdo a las acciones a ejecutarse que afecten positiva o negativamente a la empresa. Para evitar este tipo de contaminación del suelo, como parte de las actividades de la empresa se establece el reciclado residuos sólidos, manejo de residuos orgánicos.

- **Agua**

Según el análisis de la matriz de Leopold es negativo sin embargo para el tratamiento de aguas residuales se harán lagunas de sedimentación para la separación de sólidos, tierra y material vegetal del agua utilizada en el lavado de la caña. Los sólidos serán retornados al campo mientras que el agua reciclada se podrá utilizar nuevamente en el lavado de la caña.

- **Aire**

La contaminación atmosférica es generalmente un problema menor en estas industrias. Según el análisis mediante la matriz de Leopold su porcentaje de afectación no supera el 22%; (poco significativo), puesto que el diseño del colector de partículas retiene la mayor cantidad de partículas grandes y medianas para evitar que salgan a contaminar a la atmósfera.

Además de la contaminación química del aire, existe la contaminación física o acústica que en el caso del presente proyecto es no significativo por el tamaño de la planta y la maquinaria utilizada. Según la Norma Técnica Ambiental Libro VI Anexo 5 emitido por el Ministerio del Ambiente del Ecuador sobre límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones (2003), los niveles máximos de ruido permisibles según el uso del suelo para una zona industrial en el horario de 06h00 a 20h00 es de 70 dB y en el horario

de 20h00 a 06h00 es de 65 dB. Esta norma además indica que para los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local.

- **Flora**

El porcentaje de afectación a la flora del sector es neutral no significativo. Durante la construcción de la planta se afectarían 1000 m² de terreno donde actualmente hay césped y flora. Cuando se ponga en funcionamiento la empresa la generación de residuos sólidos serán controlados mediante los sistemas de renovación de recursos, para no afectar a la flora del sector.

12.6 Factores socio-económicos

Con la implementación de la empresa panelera se dará un impacto socioeconómico, en los pequeños productores de caña de azúcar y demás habitantes del sector en aspectos como:

- **Fuentes de trabajo**

El porcentaje de afectación en cuanto a fuentes de trabajo es +15%, que indica un alto efecto positivo. Se necesita mano de obra para la construcción de la planta, que aunque es temporal beneficiará a los albañiles de la localidad.

Para el funcionamiento de la empresa se dará prioridad por contratar a personal de la misma localidad; para el área de producción, se necesitarán 7 personas mientras que; para el área administrativa y comercial 4 personas, generando un total de 11 plazas directas de trabajo.

Una vez establecida la empresa panelera, el cañicultor, por cada hectárea de cultivo deberá contratar aproximadamente a tres personas para labores culturales y asegurar la calidad de la caña.

- **Nivel de vida**

El nivel de vida tiene un porcentaje de afectación positivo no significativo del 9%.

Los cañicultores aseguran sus ingresos económicos ya que abastecerán de materia prima.

El personal que trabajará en la empresa recibe su sueldo mensual con todos los beneficios de ley.

Los sistemas de reciclado y tratamiento de residuos sólidos y líquidos que se planea implementar en la empresa permitirán mantener el orden y limpieza en el lugar, logrando la armonía entre el medio ambiente y la empresa.

- Si se inicia una empresa en el sector, se facilitaría la gestión para recibir ayuda gubernamental, en el tema de adoquinado de las calles, construcción de una Unidad de Policía Comunitaria entre otras necesidades del sector.
- Se contribuirá a reducir la migración actual de sus habitantes a la ciudad y al exterior por buscar nuevas oportunidades de trabajo, ocasionando la desintegración familiar y el escaso desarrollo socioeconómico del lugar.

- **Fortalecimiento de la Empresa Santa Catalina**

El proyecto conseguiría un porcentaje de afectación positivo del 14%. De una u otra forma se buscará encaminar el desarrollo y fortalecimiento socio-económico de la empresa. Se planea llevar a cabo un programa de capacitaciones y talleres en convenio con instituciones gubernamentales

como el MAGAP. Los temas estarían enfocados al mejoramiento del cultivo, productividad y buenas prácticas de cosecha y pos cosecha.

Además mediante la comercialización de los productos en los principales centros de expendio a nivel regional, se dará a conocer a la empresa como productores de materia prima y productos elaborados como la panela granulada y en bloque.

- **Calidad de los productos**

El mejoramiento de la calidad de los productos es el factor que mayor porcentaje de afectación positivo tiene el presente proyecto, con un 33,3%. Esto se debe a que la principal finalidad del proyecto es establecer una línea de procesamiento, de la caña para obtener panela de calidad.

12.7 Plan de manejo ambiental

Finalmente se plantea algunas generalidades del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el control de los residuos y desechos generados en la empresa, para desarrollar de forma normal las actividades a través de un adecuado control de los efectos ambientales.

El PMA para este estudio comprende el plan de manejo de residuos que tienen relación con las principales operaciones y procesos de la empresa, y se enuncia a continuación:

12.8 Plan de manejo de residuos

Este plan plantea procedimientos que se pueden usar para el manejo adecuado de los residuos generados en la empresa durante la construcción de la planta

como en el procesamiento de la caña de azúcar. A continuación se indican algunos sistemas de tratamiento de residuos para este tipo de empresas:

Sistemas de tratamientos para los residuos líquidos

El funcionamiento de estos sistemas radica en remover la materia orgánica proveniente de las descargas residuales generadas en las cachaceras lavado de equipos, moldes, pailas, pisos, mesones en general, mediante la acción de procesos físicos y microbiológicos.

- **Reciclaje de residuos sólidos**

De acuerdo al análisis de la matriz de Leopold para este proyecto, el reciclaje de residuos sólidos tiene un porcentaje de afectación positivo de 20,3% para el medio. El manejo de las cenizas provenientes de la combustión del bagazo se las retira del “cenicero” para aprovecharlas como fertilizante en el cultivo de caña.

Por otro lado los materiales reciclables serán (empaques, envases, cartón entre otros) que fueron descartados y que pueden utilizarse para elaborar otros productos o el mismo. Para ello se utilizará basureros para cada tipo de desechos como son orgánicos, plásticos, papel y vidrio.

CAPÍTULO XIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

Luego de haber realizado el presente estudio para determinar la pre factibilidad del proyecto, se ha llegado a establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones, que demuestran que es un proyecto viable para ser implementado.

- El estudio de mercado efectuado a nivel de los cantones, demostró que la demanda de panela es muy significativa, evidenciándose que un alto porcentaje
- de la población consume regularmente el producto en sus diferentes presentaciones, de ahí que el proyecto es altamente atractivo de ser ejecutado, debido a que dinamizará social y económicamente el sector de influencia.
- En el estudio técnico se realizó el análisis de micro localización obteniendo que el sitio idóneo para la instalación de la empresa panelera, es la comunidad San Luis, con un puntaje ponderado de 420, puntos donde las variables de mayor incidencia son: materia prima, cercanía al mercado consumidor, servicios básicos, vías de comunicación y mano de obra.
- La capacidad de producción en el primer año es de 335027.20 kg, lo que significa que la capacidad utiliza es de 53% al inicio de las actividades, en los siguientes años se trabajará con un porcentaje mayor al del año anterior, hasta llegar a trabajar con una capacidad del 76 % es decir procesar al año 476848.17 kg de panela.

- De la Evaluación Financiera se obtuvo los siguientes datos: Tasa Interna de Retorno (TIR) 21.64%, Valor Actual Neto (VAN) es de USD 122.403 lo que significa que el proyecto es viable, ya que los ingresos respaldan la inversión. La relación beneficio-costos es de USD 1.27 es decir que por cada dólar invertido se generara una utilidad de 0.27 cvs; y el tiempo de recuperación de la inversión es de 7 años, 5 meses.
- La planta, es autosuficiente en combustible, dado que el bagazo producto de la molienda se alimenta directamente a la cámara de combustión de la caldera sin pasar por un tiempo de almacenamiento y secado. Será suficiente para producir las libras de vapor requerido durante el proceso.
- La eficiencia energética teórica que se obtuvo en el proceso con el empleo de vapor en recipientes enchaquetados, es de 34%, mientras que la eficiencia energética en algunas hornillas tradicionales no supera el 20%,(Velásquez, 2004), lo que pudiera deberse en cierta medida a las pérdidas de energía a través de paredes, chimeneas, problemas en la combustión y falta de control operacional.
- El proceso de producir panela con vapor es más económico en mano de obra, permite un trabajo más humano y jornadas de trabajo más razonables. Los costos de mantenimiento son más económicos al no requerir de refractarios y los recipientes son en acero inoxidable y no están sometidos al calor directo, como las pailas de los hornos tradicionales.
- La planta puede trabajar en forma continua las 24 horas del día. Se cuenta con sistema de molienda, constituido por un molino horizontal de tres masas accionado por transmisión mecánica autolubricada, tiene una capacidad de 3000 kg de caña de azúcar por hora, y una eficiencia teórica de extracción del 55 -60%.
- En el estudio de impactos de este proyecto se demuestra, que la parte socioeconómica será beneficiada en mayor grado, por la generación de

empleo en las actividades de construcción, instalación, operación y mantenimiento, y los impactos ambientales más afectados negativamente son el suelo y el aire, por la construcción de infraestructura y por los distintos procesos de producción y mantenimiento de la planta.

13.2. Recomendaciones

- Luego de haber realizado el presente estudio para analizar la pre factibilidad de este proyecto se ha llegado a determinar las siguientes conclusiones y recomendaciones, que demuestran que es un proyecto viable para la implementación.
- Para la comercialización se recomienda impulsar convenios con instituciones del estado (comisariatos municipales) y privadas (AKI, SUPERMAXI, El Ofertón, etc.) , con la finalidad de que nuestro producto tenga la publicidad y promoción adecuada.
- Establecer mecanismos de capacitación sobre el cultivo y cosecha, a los productores de caña de azúcar de la parroquia Santa Catalina de Salinas.
- Con las visitas a los trapiches existentes se reconoció el bajo nivel de extracción de los molinos, bajo nivel de utilización de la capacidad instalada contaminación ambiental, horas extenuantes de trabajo, numerosa mano de obra. Como solución a esta situación se recomienda la utilización de un molino y un caldero acorde a la capacidad de producción, para mejorar la calidad del producto final, rendimiento y reducir el impacto ambiental.
- En cuanto al caldero, procurar una combustión completa y atrapar los elementos contaminantes presentes en los gases de la combustión antes de

salir por la chimenea, mediante el uso de equipos adecuados como ciclones y filtros de gases.

- De la ubicación de la planta depende la viabilidad del proyecto por lo que se toman en consideración aspectos importantes como son: el estado de las vías de comunicación y servicios básicos. Por lo tanto es importante mejorar el estado de las vías de comunicación y los servicios básicos.
- Se recomienda formar una cooperativa para satisfacer sus necesidades, aspiraciones económicas y sociales a través de la empresa panelera que es de propiedad conjunta y democráticamente controlada por los propios cañicultores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abellan, M., & Francisco, G. (2006). *Google*. (E. d.-L. Mancha, Ed.) Recuperado el 18 de Julio de 2013, de Google: http://books.google.com.ec/books?id=uYkQp1MGSH0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
2. Agüero, C. (2007). *Determinación de pérdidas energéticas en hornillas paneleras*. Cundinamarca.
3. Aranda, J.A (2007). *Azúcares, miles y frutos secos*. Cali-valle Colombia.
4. Araujo, A. (2012). *Proyectos de inversión*. Trillas.
5. Ávila, J. (2006). *Economía*. Jalisco: Umbral.
6. Baca, G. (2001). *Formulación y evaluación de proyectos informáticos*. México: Trillas. p.103,108,159,235.
7. Bautista, G. (2001). *Estrategias de producción y mercado para los servicios de salud*. Bogotá, Colombia: CEJA
8. Calle, J., & Ulloa, S. (2008). *Diseño de calderas*. Colombia: Mc. 6° edición.
9. Carbonel, J. (2011). *Proyectos agroindustriales y agronegocios*. Macro.
10. Centro de Investigacion y Formacion en Salud Ambiental. (2007). *Google*. Recuperado el 18 de Julio de 2013, de Google: http://books.google.com.ec/books?id=_4SJ5ADAvAEC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
11. CIMPA. (2005). *Caracterización técnica y cultural de la cadena agroindustrial panelera*. Bucaramanga.
12. Córdova, M. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá: Trillas.
13. Córdova, P. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos*. Trillas.
14. Corpoica. Fedepanela. (2009) Manual de caña de azúcar para producción de panela. 2ed.Bucaramanga. Pág 23
15. Corpoica-SENA (2008) Manual de Ministerio de Agricultura, Tibaitatá, Cundinamarca (Colombia). 152 pp.

16. Durán, C. (2005). *Clarificación, evaporación, concentración, batido, moledo y empaque de la panela*. Barbosa: Santander.
17. Erosky, C. (2008). *Propiedades de la panela*. Macro.
18. García, B. (2007). *Guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera*.
19. Gordillo, A., & García. (1998) Manual para el diseño y operación de hornillas paneleras. Convenio de investigación y divulgación para el mejoramiento . CIMPA.
20. Hugot, E. (2005) Producción de Vapor. Manual para Ingenieros Azucareros. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.604-693.
21. Jácome, W. (2005). *Bases teóricas y prácticas para el diseño y evaluación de proyectos productivos y de inversión*. Ibarra: Universitaria.
22. Limusa S.A. (2006). *Manual de caña de azúcar y variedades en el valle del Cauca*. Valle del Cauca: Limusa.
23. López Ferrer (2008) Manual practico de la fabricacion de azucar , mieles azucares invertidos, La Habana, Cultural
24. Maldonado, F. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
25. Manrique, J.J (2010). Evaluación tecnológica y económica de sistemas de producción de panela con tecnologías a vapor. Tesis para optar el título de Ingeniero Mecánico – Eléctrico. Universidad de Piura.
26. Miranda, J. (2005). *gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera, económica social ambiental*. . Bogotá: MM editores.
27. Mosquera, S.A; Carrera, J.E; & Villada, H. (2007). Variables que afectan la calidad de la panela procesada en el departamento del cauca.
28. Morales, A. (2002). *Respuestas rápidas para los financieros*. México: Pearson Educación.
29. Moya, G. (2000). Manual para la Producción de Panela. Ecuador. pp67-68
30. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 332:2002
31. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 332:2002

32. Pardo, M. (2002). *Google*. (Fundamentos, Ed.) Recuperado el 18 de Julio de 2013, de Google: http://books.google.com.ec/books?id=_4SJ5ADAvAEC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
33. Parreño, Fernández, & Pino. (2008).
34. Pavlov, K.F, (1981). Tabla LVI. Propiedades del vapor de agua saturada en función de la presión.l./ K.F.Pavlov; P.G.Romanov; AANoskov.- Moscú: Editorial Mir.
35. Quezada, W. (2007). *Guía Técnica de Agroindustria Panelera*.
36. Quinguiri, M.G (2009). Estudio del proceso de cocción y su eficiencia energética en la obtención de panela con empleo de vapor y diferentes agentes clarificantes” tesis en opción al título de ingeniera agroindustrial- Universidad Estatal Amazónica.
37. Schiffman, L., & Kanuk, L. (2005). *Comportamiento del consumidor*. Pearson.
38. Termodinámica. (2009) Sexta Edición. McGraw – Hill/Interamericana Editores, Mexico D.F, Cop.
39. Union Internacional de la Conservacion de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. (2007). *Google*. (E. d. Puerto, Ed.) Recuperado el 18 de Julio de 2013, de Google: http://books.google.com.ec/books?id=ROXucW1BTMgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
40. over&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ANEXOS

ANEXO I. MODELO DE ENTREVISTA PARA LOS CAÑICULTORES



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FICAYA

Carrera de Ingeniería Agroindustrial

Su información servirá para motivos de investigación por lo que solicito marcar con una X la respuesta que crea conveniente.

Nombre.....

Fecha.....

Dirección.....

Sector.....

1. ¿Siembra Usted Caña de azúcar?

SI () NO ()

2. ¿Qué tiempo de sembrada tiene la caña de azúcar?

Menor a un año ()

Mayor a un año ()

3. ¿Qué variedad de caña de azúcar tiene sembrada?

POJ (Negra, barniz y blanca) ()

Morada de fruta ()

Cubana ()

Campus Brasil ()

Puerto Rico ()

Cenicaña ()

Otra variedad ().....

4. ¿Cuántas hectáreas de cultivo tiene usted?

.....

5. ¿Cuántas hectáreas están en producción?

.....

6. Considera que la técnica de cultivo de caña que usted emplea es:

Tecnificada ()

Semitecnificada ()

Tradicional ()

7. Qué dificultades ha encontrado usted en el cultivo de caña

.....

8. ¿Recibe usted asistencia técnica especializada?

SI () NO ()

9. Cómo considera esta asistencia

Buena () Regular () Alta ()

10. Cree usted que sus rendimientos son:

Altos () Medios () Bajos ()

11. Qué hace usted con la caña de azúcar?

La vende directamente al Ingenio Azucarero IANCEM ()

La vende a trapicheros. ()

La procesa usted mismo para la obtención de panela ()

Otro

.....

12. ¿Cuánto es el precio y la forma de pago que recibe por la venta de caña de azúcar?

.....

¿Está usted conforme con el precio que recibe por la venta de caña de azúcar?

SI () NO ()

Por qué ?.....

13. ¿Está usted de acuerdo en pasar a formar parte de una microempresa panelera en calidad de socio-accionista en la Parroquia de Salinas?

.....

ANEXO II. ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FICAYA

Carrera de Ingeniería Agroindustrial



La presente encuesta tiene por objetivo determinar el consumo de panela. Su información servirá para motivos de investigación.

Nombre.....

Fecha.....

Dirección.....

Sector.....

1. ¿Adquiere usted panela para consumo familiar, en sus diferentes presentaciones?

Tabulación pregunta 1

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	155	41
A VECES	190	50
NUNCA	34	9
	379	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

Se determinó que la mayoría de la población si consume panela, mientras que sólo el 9% del total de familias encuestadas no consume la razón es porque no les gusta su sabor o simplemente no tienen costumbre.

2: ¿Conoce las propiedades nutritivas de la panela?

Tabulación pregunta 2

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	298	78
Poco	44	12
Nada	37	10
TOTAL	379	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

La mayoría de las familias conoce las propiedades nutricionales de la panela con un 78% y en una mínima cantidad del 10% dice no conocerlas.

3. ¿Cuál de las siguientes presentaciones de panela es de su preferencia al momento de su compra?

Tabulación pregunta 3

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PANELA GRANULADA	160	42
PANELA EN BANCOS	217	57
OTROS	2	1
TOTAL	379	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

La preferencia de la compra de la panela es panela granulada y en bancos representado por 42% y 57%, respectivamente. El consumo se debe por la costumbre y fácil uso de la panela en el caso de la panela granulada.

4. ¿Qué cantidad adquiere semanalmente de panela granulada para el consumo familiar?

Tabulación pregunta 4

RESPUESTA	TABULACIÓN	PORCENTAJE
ENTRE 1 A 3 KILOS	104	65
ENTRE 3 A 5 KILOS	34	21
ENTRE 5 A 7 KILOS	22	14
TOTAL	160	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

Tomando en cuenta la pregunta número tres de 379 familias ,160 prefieren panela granulada. Los datos más representativos para la cantidad de panela granulada que se consume semanalmente por las familias son de 65% de 1 a 3 kilos.

5. ¿Qué cantidad adquiere semanalmente de panela bloque para el consumo familiar?

Tabulación pregunta 5

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ENTRE 6 A 10 UNIDADES	137	63
ENTRE 10 A 14 UNIDADES	61	28
ENTRE 14 A 18 UNIDADES	19	9
TOTAL	217	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

Tomando en cuenta la pregunta número tres de 379 familias, 217 prefieren panela en bloque. La cantidad de panela en bloque que se consume semanalmente es de 6 a 10 unidades.

6. En qué usa comúnmente la panela?

Tabulación pregunta 6

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Jugos:	12	3
Coladas	210	55
Postres y dulces:	97	25
Pan	15	4
Endulzar el café:	8	2
Endulzar Aromáticas	29	8
Otras preparaciones:	8	2
TOTAL	379	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

Los usos de la panela por las familias son para coladas y postres representados por 55 % y 25%, respectivamente. El consumo se debe por el sabor que brinda a estos alimentos.

7. ¿En dónde adquiere usted la panela?

Tabulación pregunta 7

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bodegas (abastos)	214	56
Supermercado	39	10
Comisariato	14	4
Ferias libres	16	4
Tiendas	94	25
Otros	2	1
TOTAL	379	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

En lo que se refiere al lugar de compra, prefieren bodegas de abastos, representado con el 56%, la razón es por su costo más bajo en comparación con los supermercados.

8. ¿Si una empresa le ofreciera panela de calidad con características orgánicas cuyo proceso de obtención es totalmente natural, usted consumiría?

Tabulación pregunta 8

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	376	99
NO	3	1
TOTAL	379	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

El 99% estaría dispuesto a consumir, mientras que, el 1,04% no estaría dispuesto, ya que tienden a relacionarlo con un costo más alto para la compra.

9. ¿Cuál de los siguientes medios de comunicación es de su preferencia?

Tabulación pregunta 9

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Radio	190	50
Tv	123	33
Prensa escrita	40	11
Internet	21	6
TOTAL	379	100

Fuente: Aplicación Encuesta (2.013)

Análisis

El medio de comunicación que más frecuentan las familias encuestadas es la radio con un 50%, y el 30% para la televisión, por tanto la radio será una de la herramienta útil para promocionar éste producto de mejores características.

ANEXO III. NORMAS INEN PANELA SÓLIDA



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA


NTE INEN 2 331:2002

PANELA SÓLIDA. REQUISITOS.

Primera Edición

SOLID RAW SUGAR. SPECIFICATIONS.

First Edition

CDU: 644.14 ICS: 67.190.10		CIIU: 3118 AL 02 04-405
Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	PANELA SÓLIDA, REQUISITOS	NTE INEN 2 331:2002 2002-04
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la panela sólida destinada para consumo humano.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Caña de azúcar. Es el tallo procedente de cualquier variedad de la planta gramínea <i>Saccharum officinarum</i> L.</p> <p>2.2 Panela sólida. Producto obtenido por evaporación y concentración de los jugos de caña de azúcar, moldeados en diferentes formas.</p> <p>2.3 Panela defectuosa. Es la que presenta uno o más de los siguientes defectos: manchas de color diferente al característico de la panela, cámaras de aire, consistencia blanda (amolecida), despostilada o partida, infestada con insectos vivos, presencia de impurezas o materia extraña.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACIÓN</p> <p>3.1 De acuerdo al contenido de sólidos sedimentables la panela sólida se clasifica en:</p> <p>3.1.1 Extra;</p> <p>3.1.2 Primera;</p> <p>3.1.3 Segunda.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Requisitos Específicos. La panela debe cumplir con los requisitos que se establecen en las Tablas 1, 2, 3 y los que a continuación se describen:</p> <p>4.1.1 La panela sólida en cualquiera de sus clases debe estar libre de impurezas de origen animal.</p> <p>4.1.2 El porcentaje máximo de materias extrañas vegetales: tallos, hojas, otros, debe ser de 0,5 %.</p> <p>4.1.3 El porcentaje máximo de materias inorgánicas: piedras, arena, polvo, debe ser de 0,1 %.</p> <p>4.1.4 La panela sólida debe estar exenta de fragmentos metálicos.</p> <p>4.1.5 La panela sólida debe sujetarse a las Normas Ecuatorianas correspondientes y a falta de estas por las de FAO/OMS/CODEX ALIMENTARIUS, en cuanto tiene que ver con los límites de recomendación de residuos de plaguicidas, productos afines y metales pesados.</p> <p>4.1.6 La panela debe estar exenta de compuestos azufrados y de otras sustancias blanqueadoras.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

4.1.7 La panela sólida no debe contener colorantes artificiales.

4.1.8 La panela sólida debe estar exenta de residuos de los siguientes plaguicidas: aldrin, dieldrin, endrín, BHC, campheclor, clordimeform, clordano, DDT, DBCP, lindano, EDB, 2-4-5 T, amitrole, compuestos mercuriales y de plomo, tetracloruro de carbono, leptofos, heptacloro, clorobenzilato, metil paratión, dietil paratión, mirex y dinoseb.

4.1.9 La panela sólida debe estar exenta de microorganismos patógenos como *Escherichia coli*, (según NTE INEN 1529-8)

4.1.10 El contenido de proteína será como mínimo 0,5 %, ensayado de acuerdo a lo que se establece en la NTE INEN 543.

TABLA 1. Requisitos de la panela sólida

Requisitos	Min	Max	Método de ensayo
Color T (550 nm)	30	75	NTE INEN 268
Azúcar Reductor %	5,5	10	NTE INEN 268
Sacarosa %	75	83	NTE INEN 268
Humedad %	--	7	NTE INEN 265
pH	5,9	--	

TABLA 2. Sólidos sedimentables

Clase	Máx g/100 g de panela	Método de ensayo NTE INEN 368
Extra	0,1	
Primera	0,5	
Segunda	1,0	

TABLA 3. Requisitos microbiológicos de la panela

REQUISITOS	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de mohos y levaduras upc/g	3	$2,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	2	NTE INEN 1529-10

En donde:

- n número de muestras a analizar
- m nivel de buena calidad
- M valor máximo permitido
- c Número de muestras aceptadas con M
- upc unidades propagadoras de colonias

(Continúa)

TABLA 4. Plan de muestreo para la Panela Sólida

TAMAÑO DEL LOTE UNIDADES	TAMAÑO DE LA MUESTRA	ACEPTA	RECHAZA
Hasta 25	3	0	1
26 a 90	13	1	2
91 a 150	20	2	3
151 a 280	32	3	4
281 a 500	50	5	6
501 a 1 200	80	7	8
Mayor que 1 201	125	10	11

5.2 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en esta norma, se rechaza el lote.

5.3 En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos.

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

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 La panela sólida debe comercializarse en envases que aseguren la protección del producto contra la acción de agentes externos que puedan alterar sus características químicas, físicas, resistir las condiciones de manejo, transporte y almacenamiento; y que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutricionales y organolépticas.

6.2 El material del envase debe ser de calidad alimentaria, aprobado por el FDA, inerte y no deberá liberar sustancias tóxicas ni olores o sabores desagradables.

7. ROTULADO

7.1 El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN 1334-1 y 1334-2.

7.2 No debe contener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características que no puedan ser comprobadas.



ANEXO IV: NORMAS INEN PANELA GRANULADA



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 332:2002

PANELA GRANULADA. REQUISITOS.

Primera Edición

GRANULATE RAW SUGAR. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, azúcar y productos de azúcar, panela granulada, requisitos
AL 02.04-407
CDU: 644.14
CIIU: 3118
ICS: 67.160.10

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	PANELA GRANULADA. REQUISITOS	NTE INEN 2 332:2002 2002-04
<p>1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la panela granulada destinada para consumo humano.</p> <p>2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Caña de azúcar. Es el tallo procedente de cualquier variedad de la planta gramínea <i>Saccharum officinarum</i> L.</p> <p>2.2 Panela granulada. Producto obtenido por concentración de los jugos de caña de azúcar, hasta la obtención de un jarabe espeso permitiendo a continuación que el jarabe se solidifique y granele por batido.</p> <p>2.3 Panela granulada defectuosa. Es la que presenta uno o más de los siguientes defectos: manchas de color diferente al característico de la panela granulada, consistencia blanda (amechachada), infestada con insectos vivos, presencia de impurezas o materia extraña.</p> <p>3. CLASIFICACIÓN.</p> <p>3.1 De acuerdo al contenido de sólidos sedimentables y tamaño del grano la panela granulada, se clasifica en:</p> <p>3.1.1 Extra;</p> <p>3.1.2 Primera;</p> <p>3.1.3 Segunda.</p> <p>4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Requisitos Específicos. La panela debe cumplir con los requisitos que se establecen en las Tablas 1, 2, 3 y los que a continuación se describen:</p> <p>4.1.1 La panela granulada en cualquiera de sus clases debe estar libre de impurezas.</p> <p>4.1.2 El porcentaje máximo de materias inorgánicas: piedras, arena, polvo, debe ser de 0,1 %.</p> <p>4.1.3 La panela granulada debe sujetarse a las Normas Ecuatorianas correspondientes y a la falta de estas por las de FAO/OMS/CODEX ALIMENTARIUS, en cuanto tiene que ver con los límites de recomendación de residuos de plaguicidas, productos afines y metales pesados.</p> <p>4.1.4 La panela granulada debe estar exenta de compuestos azufrados y de otras sustancias blanqueadoras.</p> <p>4.1.5 La panela granulada no debe contener colorantes artificiales.</p> <p>4.1.6 La panela granulada debe estar exenta de residuos de los siguientes plaguicidas: aldrín, dieldrín, endrín, BHC, camphaclor, clordimeform, clordano, DDT, DBCP, lindano, EDB, 2-4-5 T, amitrole, compuestos mercuriales y de plomo, tetracloruro de carbono, leptophos, heptacloro, clorobenzilato, metil paratión, dietil paratión, mirex y dinoseb.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, azúcar y productos de azúcar, panela granulada, requisitos</p>		

4.1.7 La panela granulada debe estar exenta de microorganismos patógenos como *Escherichia coli*. (según NTE INEN 1529-8)

4.1.8 El contenido de proteína será como mínimo 0,5 %, ensayado de acuerdo a lo que se establece en la NTE INEN 543.

TABLA 1. Requisitos de la Panela Granulada

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
Color T (550 nm)	30	75	NTE INEN 268
Azúcar Reductor %	5,5	10	NTE INEN 266
Sacarosa %	75	83	NTE INEN 266
Humedad %	--	3	NTE INEN 265
pH	5,9	-	

TABLA 2. Sólidos sedimentables y granulometría

Panela	Sólidos Sedimentables Max g/100 g de panela	Pase el 100% por tamiz	
		Mm de abertura	No.
Extra	0,1	1,40	14
Primera	0,5	1,70	12
Segunda	1,0	2,00	10
Método de ensayo	NTE INEN 388		

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para la Panela Granulada

REQUISITO	n	m	M	c	Método de ensayo
Recuento de mohos y levaduras upc/g	3	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	2	NTE INEN 1529-10

En donde:

- n número de muestras a analizar
- m nivel de buena calidad
- M valor máximo permitido
- c Número de muestras aceptadas con M
- upc unidades propagadoras de colonias

4.2 Requisitos Complementarios

4.2.1 Las instalaciones y bodegas deben cumplir con los requisitos establecidos en el Código de la Salud y sus Reglamentos; además, deben estar limpias y desinfectadas tanto interna como externamente, y estar protegidas contra el ataque de insectos y roedores.

4.2.2 En la zona de manipulación de los alimentos, las estructuras y accesorios elevados deben instalarse de manera que se evite la contaminación directa o indirecta de la panela.

4.2.3 El establecimiento debe disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y desechos, el cual deberá mantenerse en todo momento en servicio y buen estado.

4.2.4 El establecimiento debe disponer de vestuarios y retretos adecuados y convenientemente situados.

(Continúa)

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 La panela podrá ser comercializada en envases que aseguren la protección del producto contra la acción de agentes externos que puedan alterar sus características químicas, físicas, resistir las condiciones de manejo, transporte y almacenamiento; y que salvaguarde las cualidades higiénicas, nutricionales y organolépticas.

6.2 El material del envase debe ser de calidad alimentaria, aprobado por el FDA, inerte y no deberá liberar sustancias tóxicas ni olores o sabores desagradables.

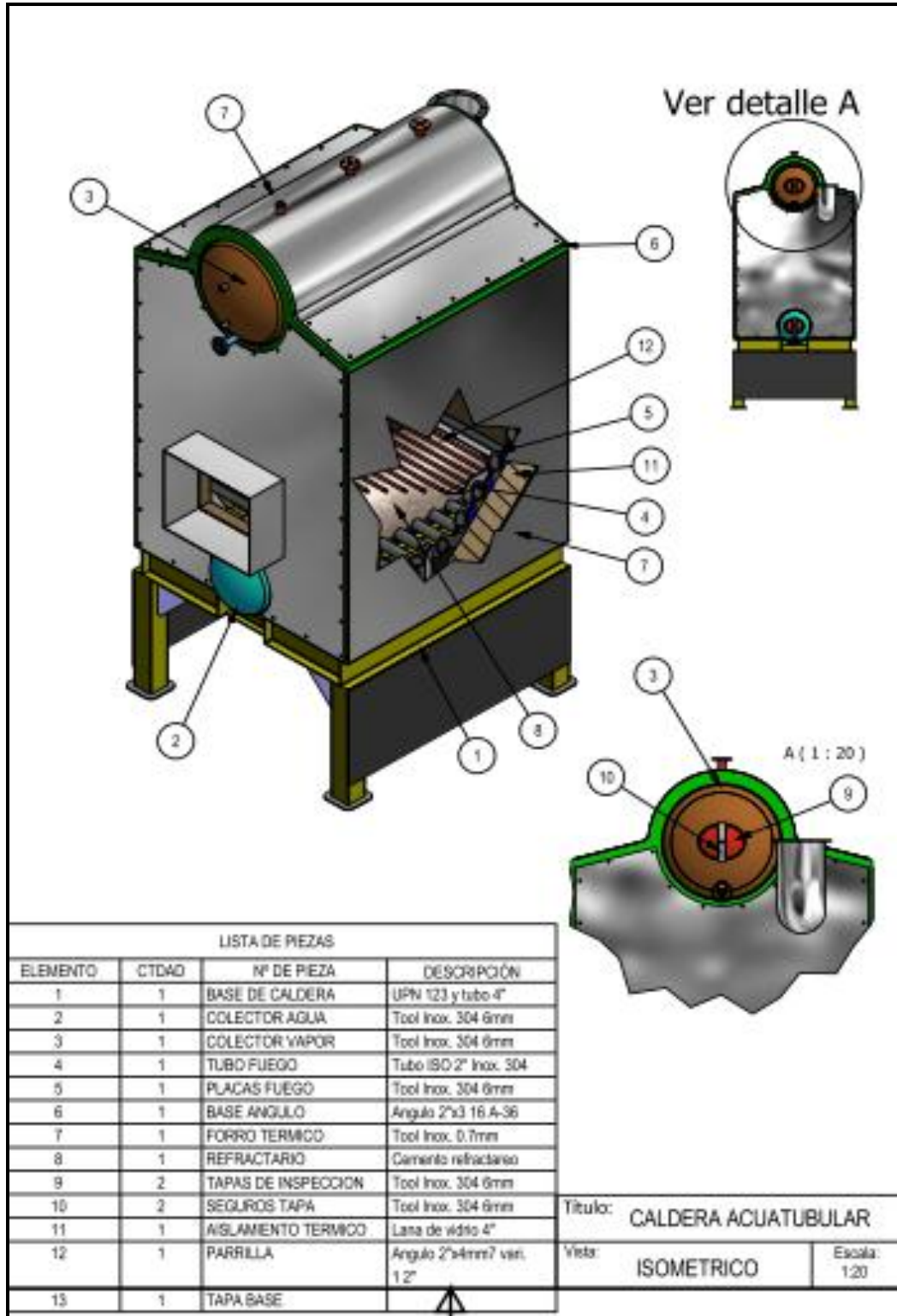
7. ROTULADO

7.1 El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en la NTE INEN 1334-1 y 1334-2.

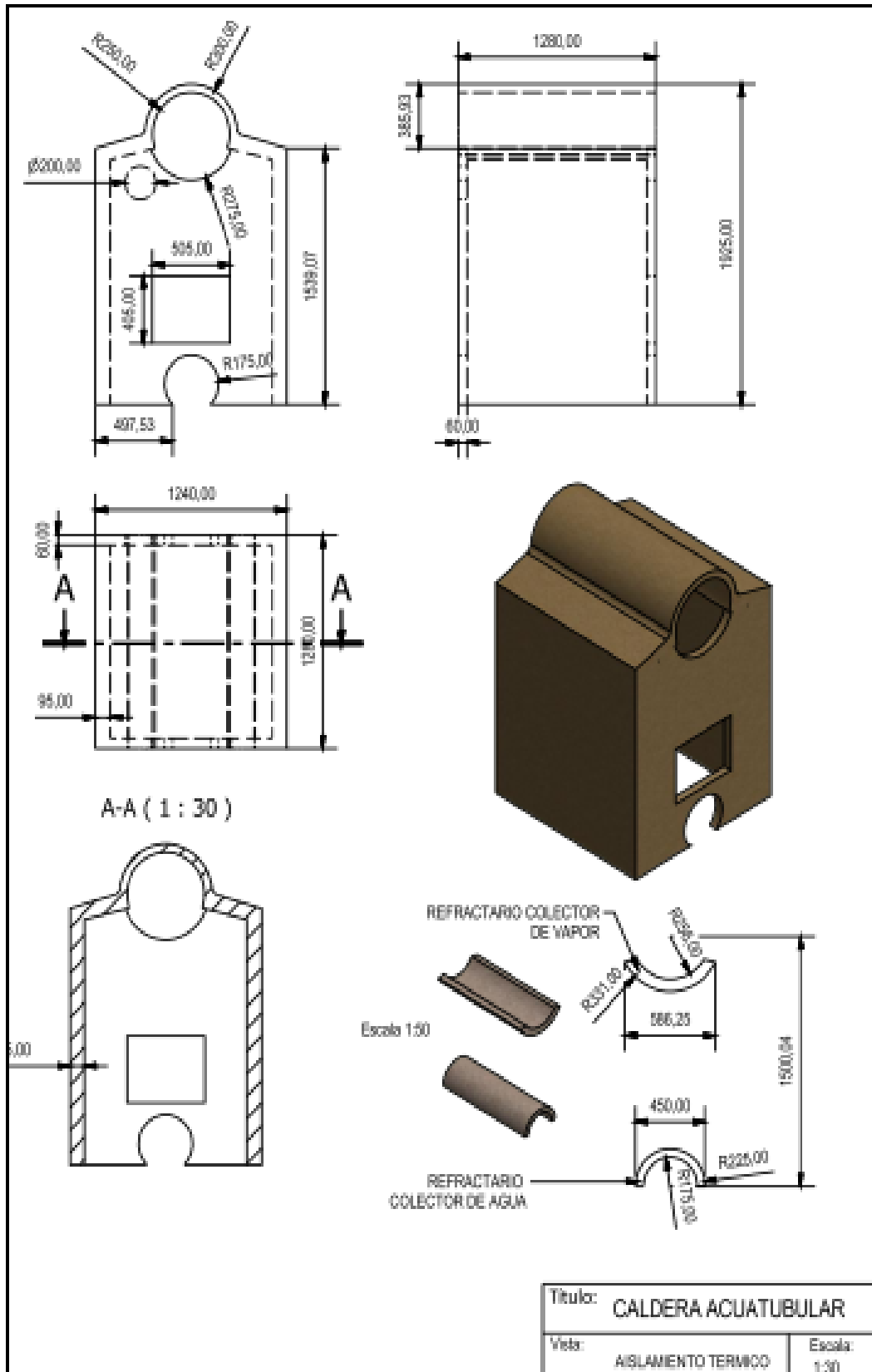
7.2 No debe contener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características que no puedan ser comprobadas.

ANEXO V. EQUIPOS

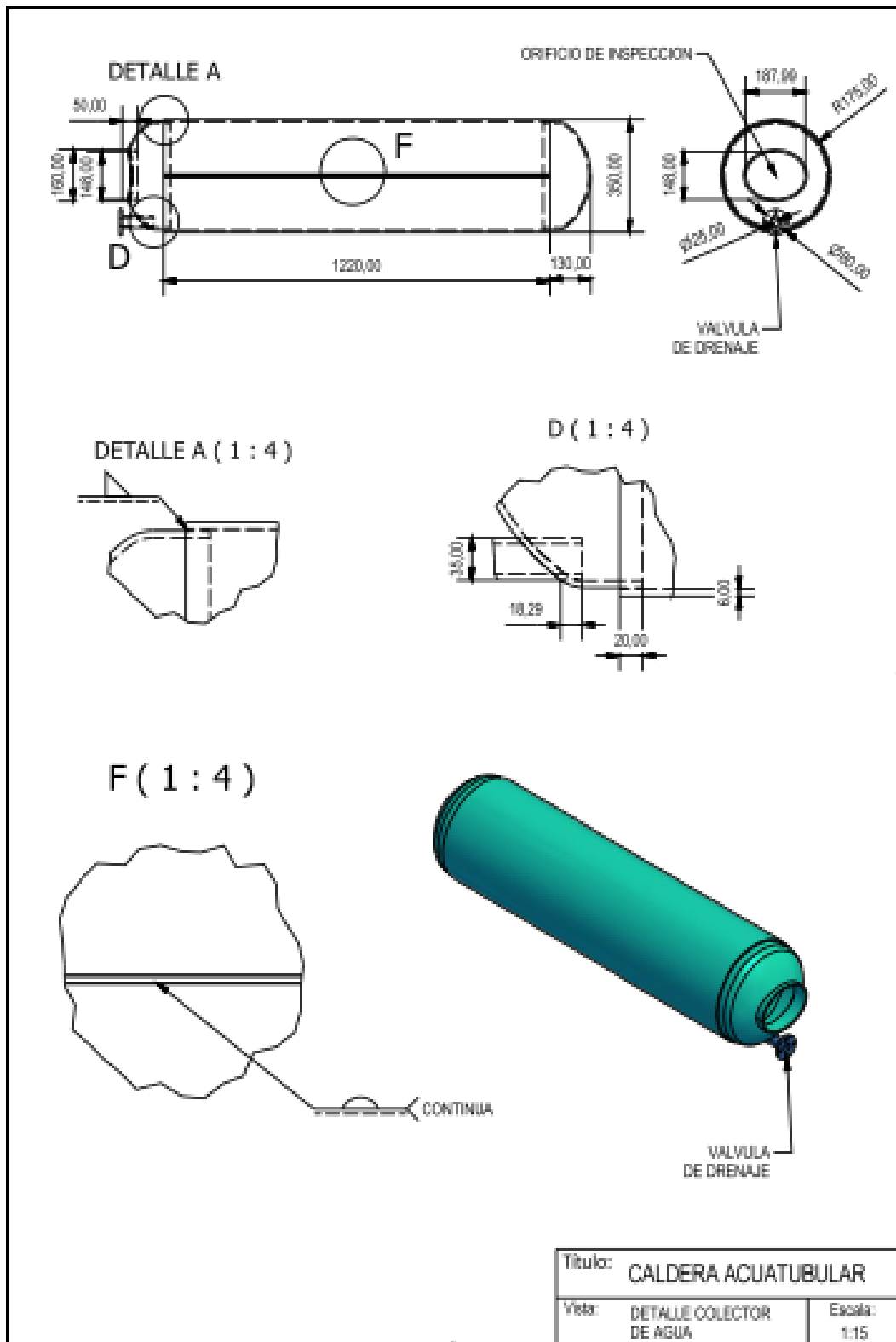
CALDERO ACUATUBULAR



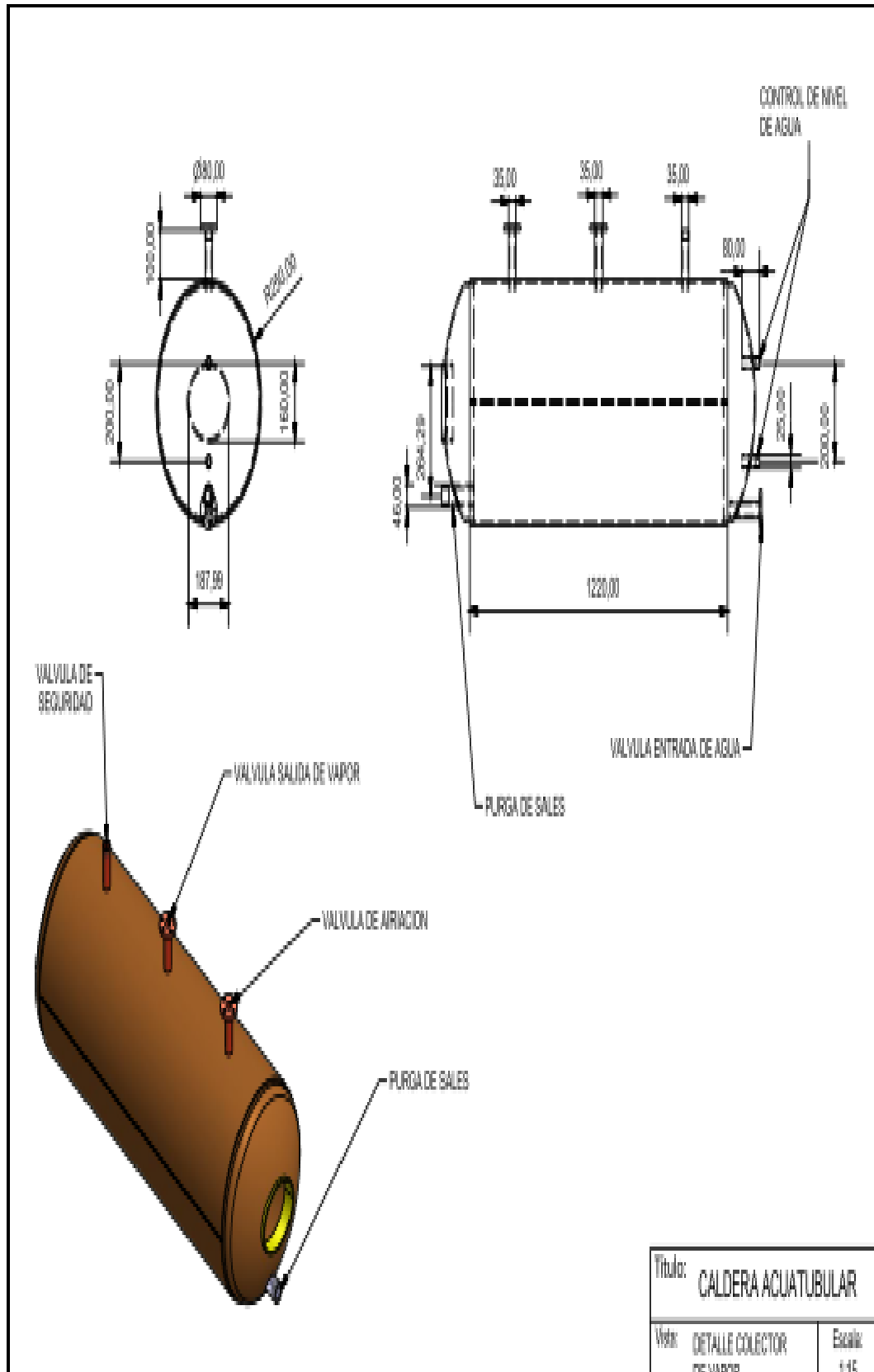
AISLAMIENTO TÉRMICO



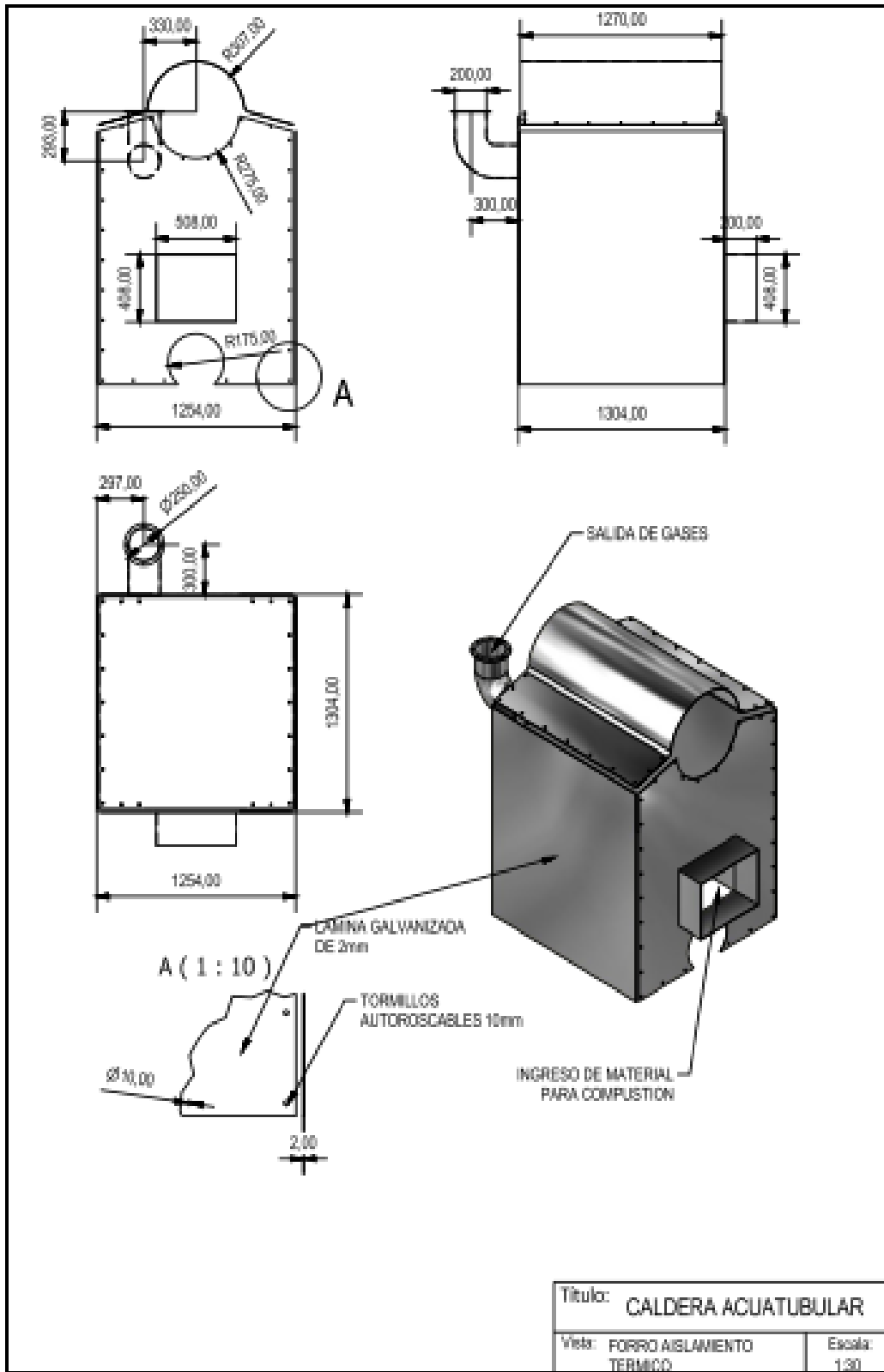
COLECTOR DE AGUA



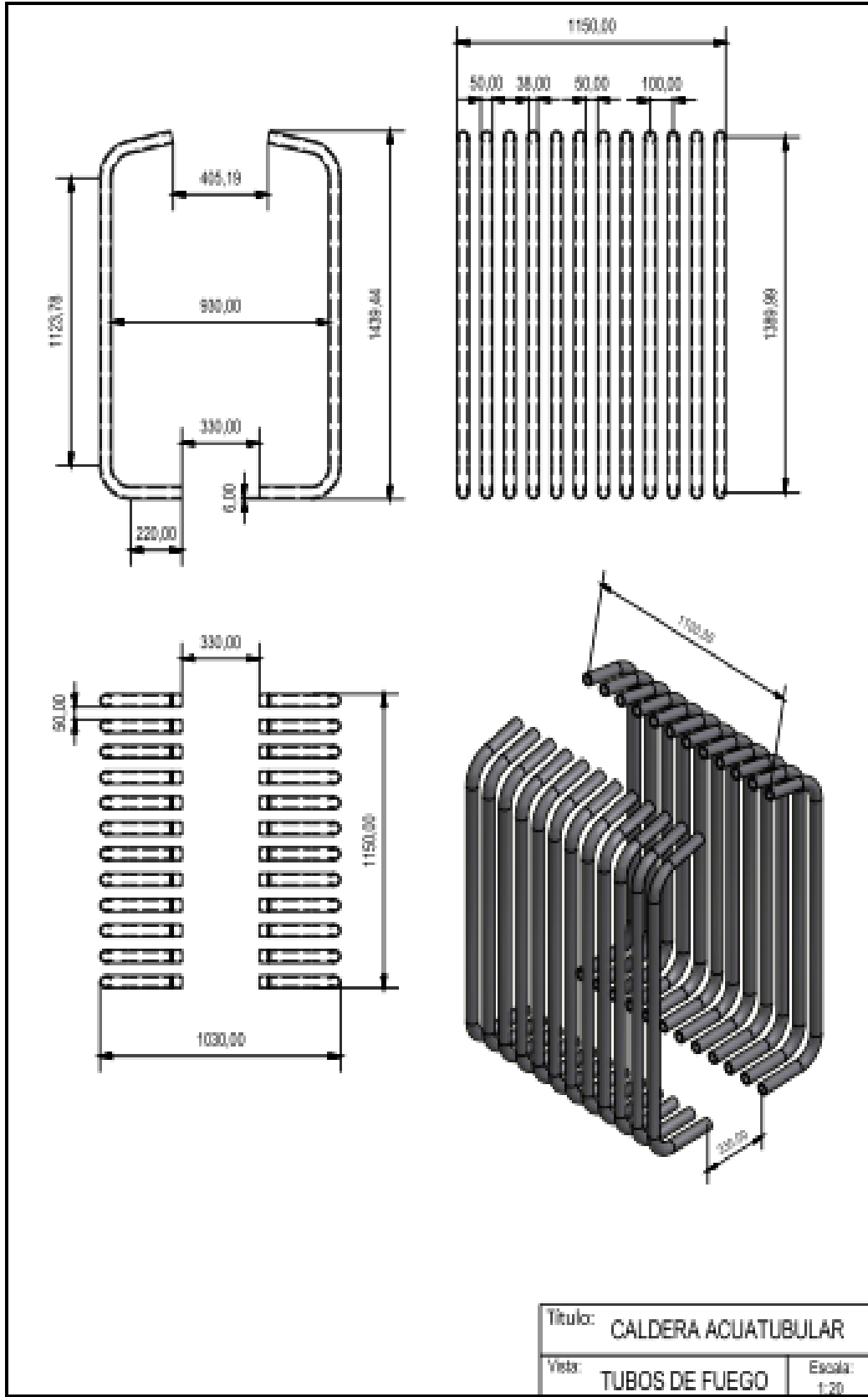
COLECTOR DE VAPOR



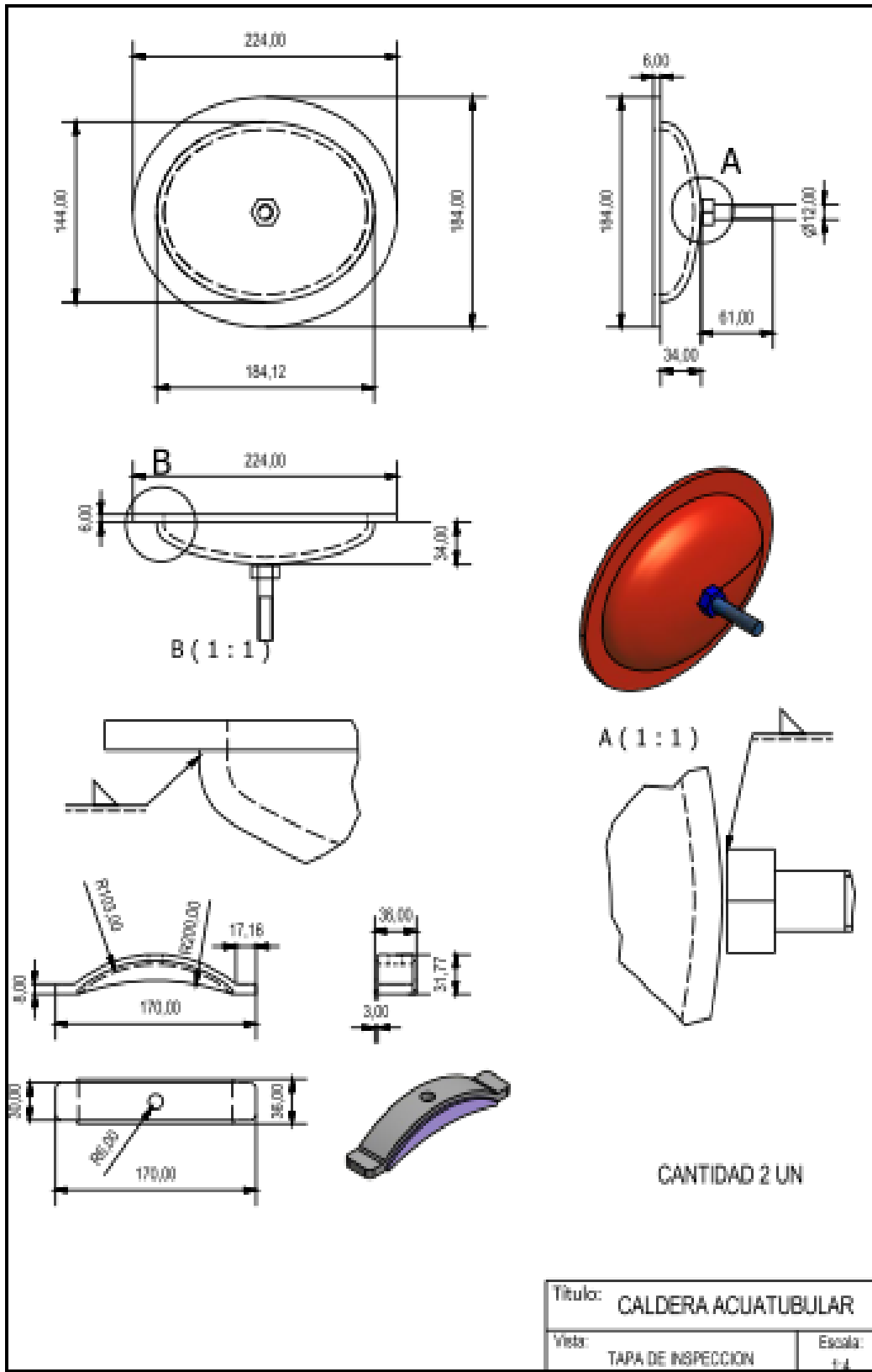
FORRO DE AISLAMIENTO TÉRMICO



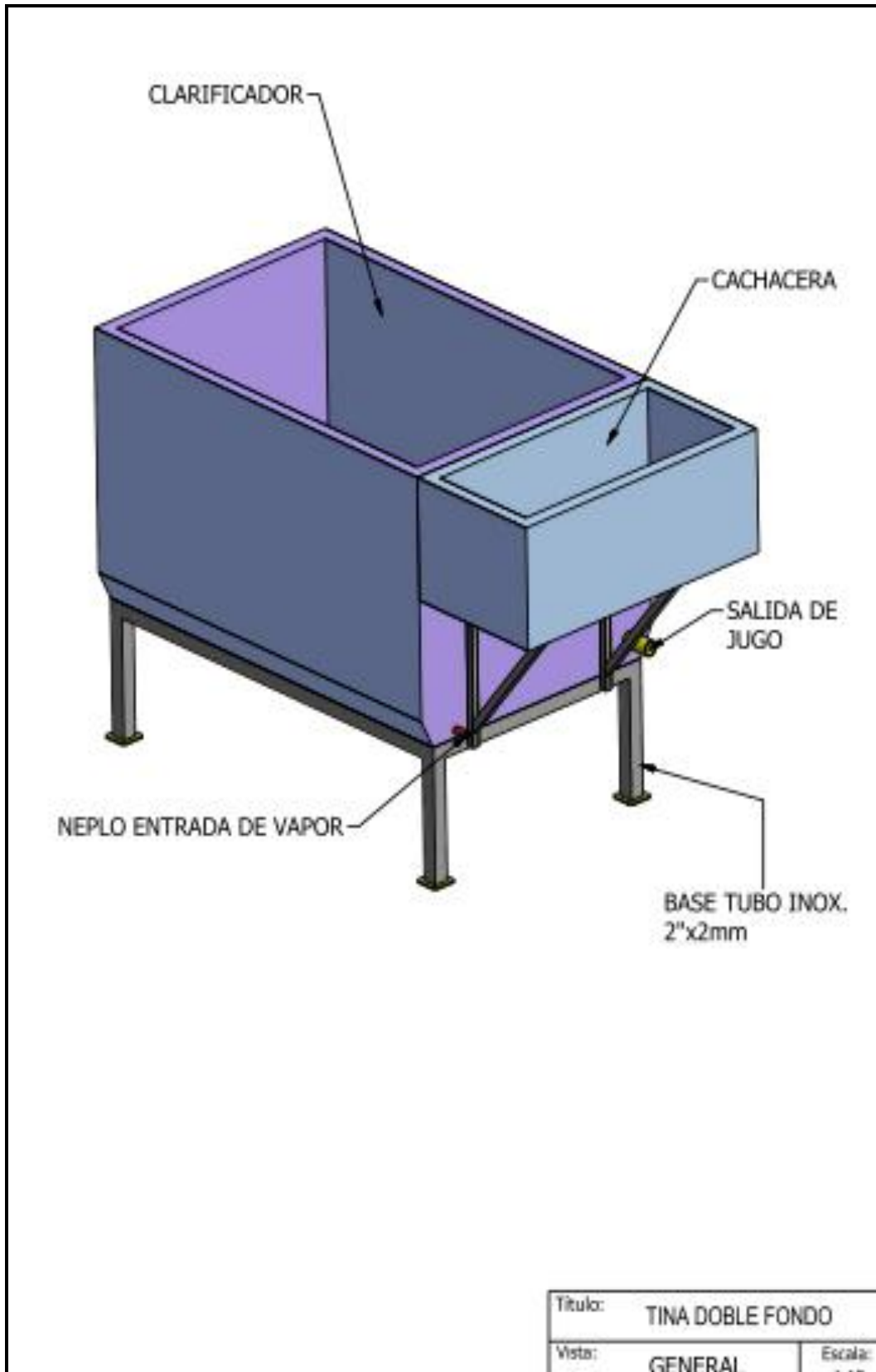
TUBOS DE FUEGO

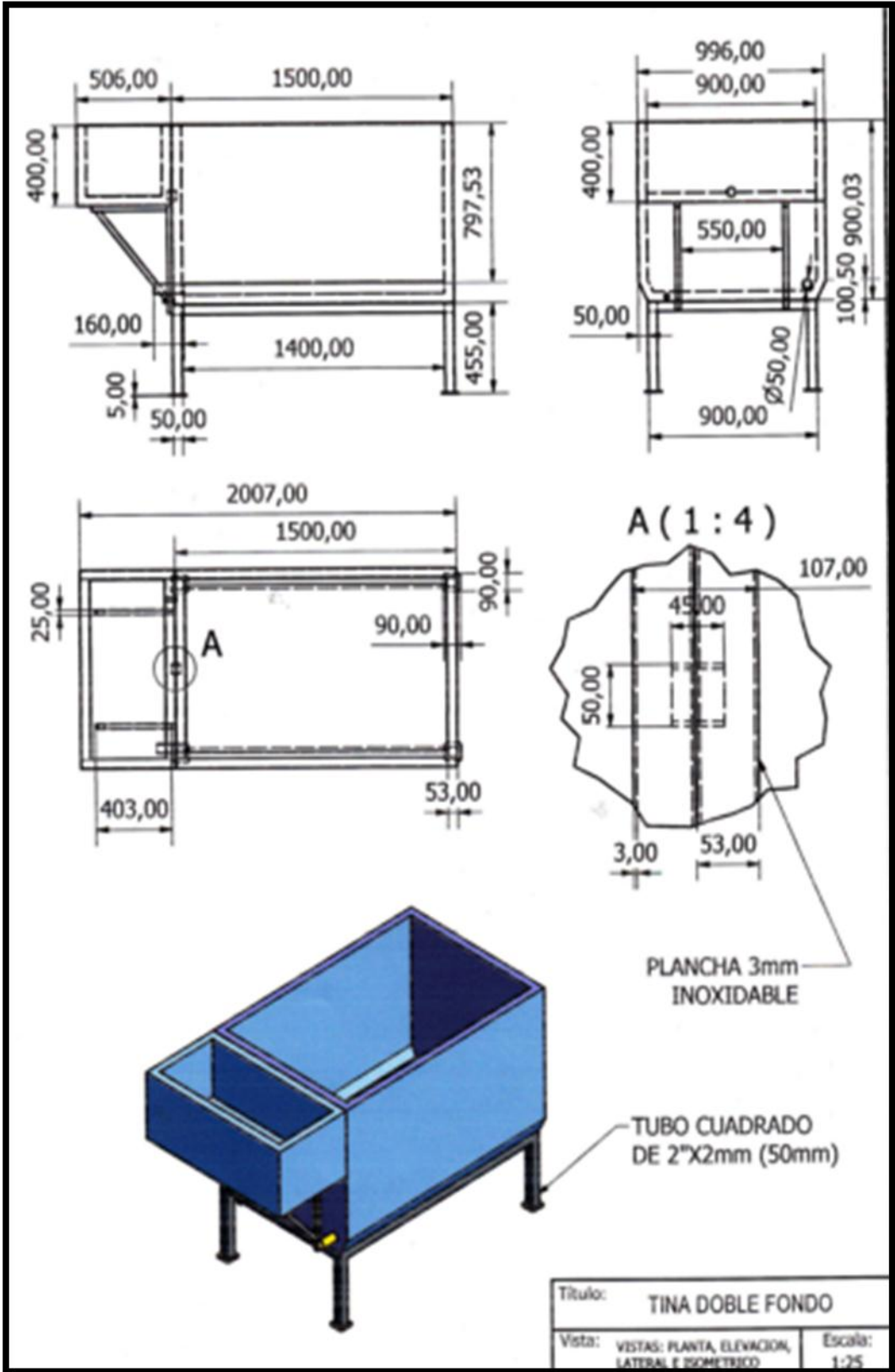


TAPA DE INSPECCIÓN

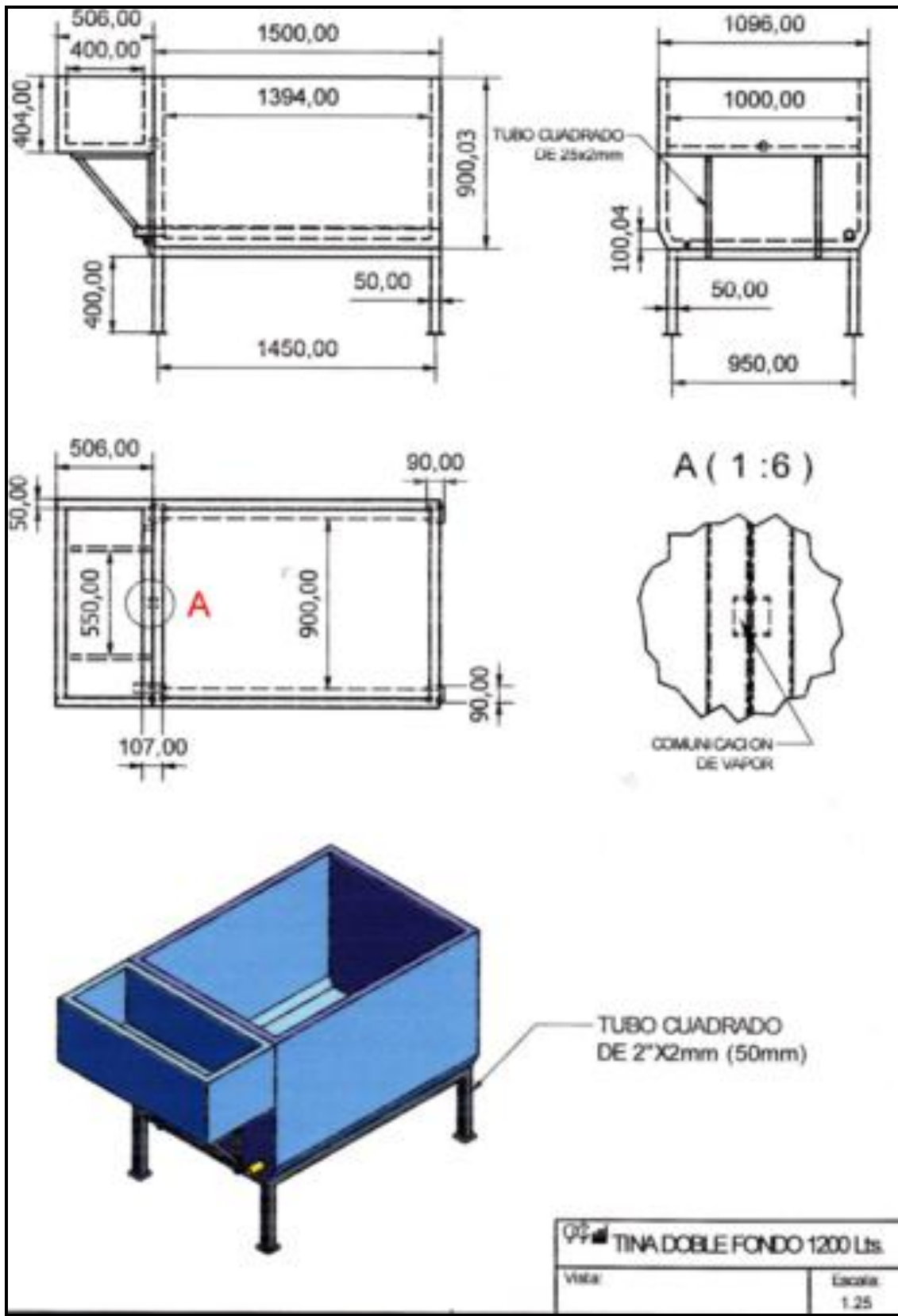


TINA DOBLE FONDO CLARIFICADOR

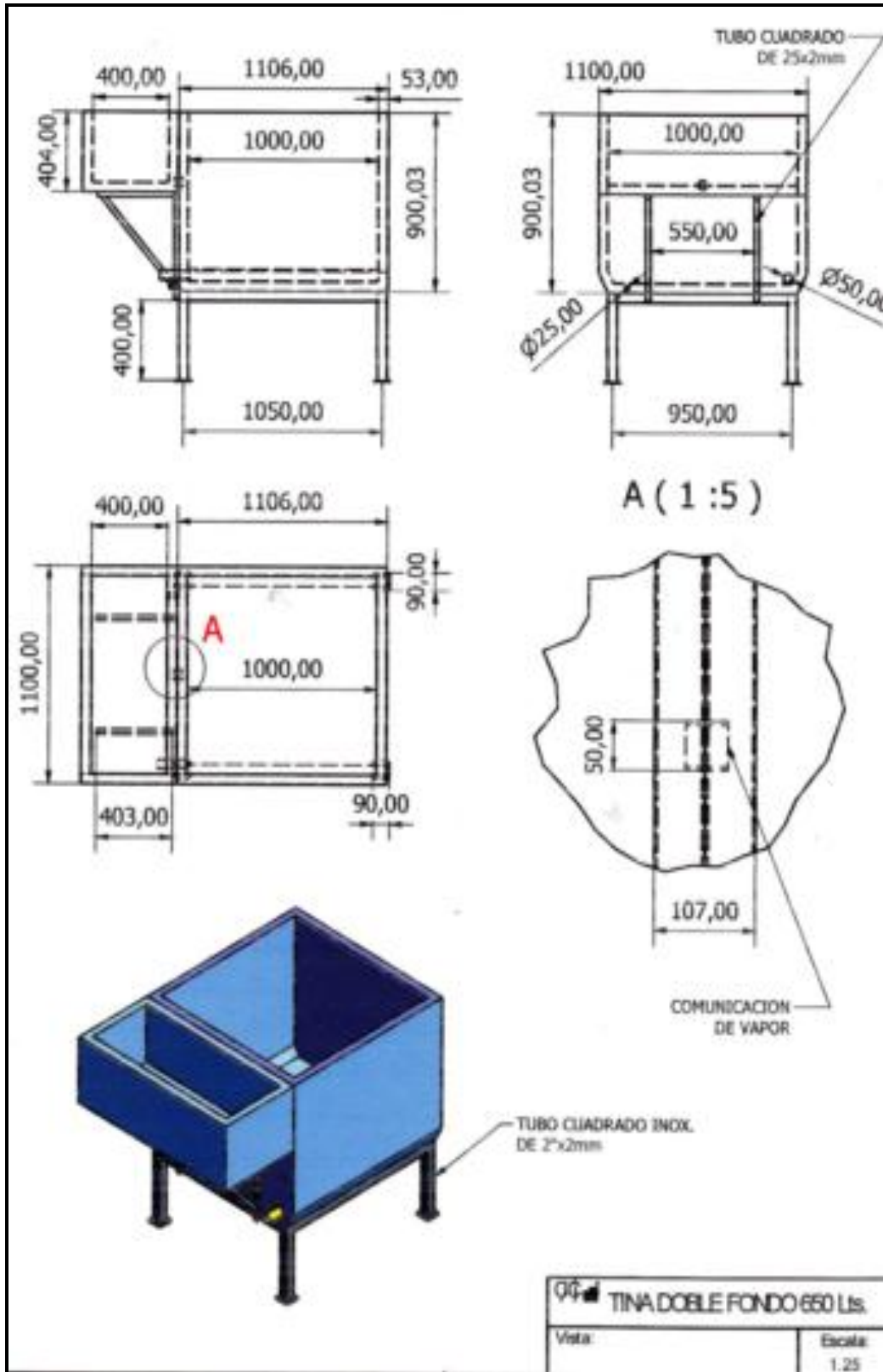




TINA DOBLE FONDO EVAPORADOR



TINA DOBLE FONDO CONCENTRACIÓN - PUNTEADORA



MOLINO



ANEXO VI. PROFORMAS



Ecuaplast
calidad y experiencia

PANAMERICANA NORTE KM 8.5
Telf. (02) 2 2482813 / 2808694
ecuaplastventas1@hotmail.com
QUITO - ECUADOR

COTIZACIÓN

Quito, 14 de mayo del 2013

Atención: Srta. Anabel Benalcázar
Mail: ana.7787@hotmail.com
Telf. 0994869837

Presente.-

Atendiendo su gentil solicitud a continuación le presento en detalle muestra cotización.

FUNDAS TRANSPARENTE VIRGEN SIN IMPRESIÓN

Medidas	Calibre-Espesor	Cantidad Fundas	Precio Unitario	Precio millar	Sub Total
6"x8"	0.0012	60.000	\$ 0.0061	\$ 6.10	\$ 366.00

FUNDAS TRANSPARENTES VIRGEN CON IMPRESIÓN 4 COLORES

Medidas	Calibre-Espesor	Cantidad Fundas	Precio Unitario	Precio millar	Sub Total
6"x8"	0.0012	115.000	\$ 0.0061	\$ 13.10	\$ 1506.50

- ✓ 50% al momento del pedido y 50 % contra entrega.
- ✓ Estos precios no incluyen IVA
- ✓ La cantidad y calibre puede variar en porcentajes +/-5%.
- ✓ Tiempo de entrega 10 días laborables
- ✓ **Validez de la cotización 8 días**



Pifo, 25 de marzo de 2013

Cotización # 01428

Atención:

Anabel Benalcázar

Estimada cliente a continuación pongo en su conocimiento la cotización solicitada:

Caja para panela impresa

Medida internas (mm): Largo: 450 x Ancho: 260 x Alto: 200

Material: Color: Kraft Test: 200 Flauta: C (4 mm espesor)

Precio unitario:

- 0,67 \$ + IVA

Cantidad: 1000 unidades

Matriz de impresión (1 color – 4 caras): 120 \$ + IVA (Solo se cancela en el primer pedido, es de propiedad del cliente)

Transporte: Por cuenta de Corrucart (Provincia de Pichincha)

Forma de pago: 50% anticipo 50% contraentrega

Tiempo de entrega: 15 días laborables (Primer pedido), 12 días laborables (Entregas regulares)

Validez de la oferta: 15 días

Nota: Estos precios no incluyen IVA. Por temas de producción la cantidad final de las cajas siempre tiene un promedio de exceso entre el +3% y el +10% del total de la orden de compra enviada por el cliente.

Esperando la cotización sea de su agrado me suscribo.

Tgnl. Jairo R. Pazos



**IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES:
DE EQUIPOS CIENTIFICOS, PARA EL LABORATORIO
LA INDUSTRIA Y ENSEÑANZA**

QUITO:
Av. de los Shyris N40-110 (2678) y Gaspar de Villarreal
Telfs: 2444 156 / 2444 154 / 2452 344
Fax: 2432 002 E-mail: hr-repro@interactiva.net.ec
Apartado: 17-04-10419 Web: www.hrrepresentaciones.com

PROFORMA

No.

RUC.:1792130093001

CLIENTE	ANABEL BEI	FECHA	18/09/2014				
TELF:		VENDEDOR		OFICINA			
DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALORTOTAL				
Estufa de secado ± 5 °C hasta 210 °C. Marca: STABLETEMP	1	1.288,40	1.288,40				
Soporte Universal	1	62,50	62,5				
Matraz Erlenmayer de 250 ml Marca: BODECO	2	15	30				
Matraz volumétrico 1000ml Marca: BODECO	2	22,50	45				
Pipeta de 10 ml Marca: BODECO	3	8,13	24,39				
Probeta graduada de 50ml Marca: BODECO	2	26,38	52,76				
Balanza de precisión 500grx.1gr Marca: BODECO	1	900	900				
Refractómetro digital de 0-95% Marca: BODECO	1	540	540				
pH metro multiparamétrico : Marca HANNA	1	211,2	211,2				
Bureta de 25ml Marca: BODECO	2	33,50	67				
Vasos de precipitación (100ml). Marca: BODECO	5	2,38	11,9				
Mortero de porcelana con pistilo 10cm diámetro	2	12,50	25				
Kitasato, bomba y sistema de vacío Marca: BODECO	1	85,90	85,9				
Embudo buchner	1	15,45	15,45				
Plancha calentadora sup. plana y agitación magnética Marca: BODECO	1	77,32	77,32				
Cápsulas de níquel Marca: BODECO	3	2,50	7,5				
Desecador con silica gel Marca: BODECO	1	1064	1064				
Densímetro Marca: BODECO	2	22	44				
Tubos de ensayo T/R 20x150-30ml	30	0,77	23,1				
Medidor de bolsillo de conductividad/salinidad Marca: OAKLON	1	212,08	212,08				
Pinzas para capsulas 30cm de largo. Marca: OAKLON	2	15	30				
			4.605,42				
			552,6504				
TOTAL			5.158,07				
CONDICIONES							
FORMA DE PAGO : STOCK CONTADO							
OFERTA: 15 DIAS							



Hugo Ruada
Representaciones Ca. Ltda.

IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES:
DE EQUIPOS CIENTIFICOS, PARA EL LABORATORIO
LA INDUSTRIA Y ENSEÑANZA

QUITO:
Av. de los Shyris N40-110 (2678) y Gaspar de Villamil
Telfs: 2444 156 / 2444 154 / 2452 344
Fax: 2432 002 E-mail: hr-repro@interactiva.net.ec
Apertado: 17-04-10419 Web: www.hrrepresentaciones.com

PROFORMA

No.

RUC.:1792130093001

CLIENTE ANABEL BENALCÁZAR 18/09/2014

TELF:

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALORTOTAL
Sulfato de cobre	1kg	96,6
Tartrato de sodio	1kg	35
Tartrato de Potasio	1kg	39
Agua destilada	100lt	56,25
Azul de metileno	500ml	44,49
Bicarbonato de Sodio	2kg	13,2
Acido sulfúrico permiso consep	2.5lt 96%	38,75
Cloruro mercurico	500ml	42,13
Hidróxido de Sodio Permiso consep	3kg	46
Sol. Alcohólica naftol 5%	1.5lt	29,51
Etanol al 26% V/V	1.5	22,5
Ácido Acético	4lt	49,18
Dicromato de potasio PANREAC	500g	99
		611,61
		73,3932
TOTAL		685,00

CONDICIONES
FORMA DE PAGO : STOCK CONTADO

OFERTA: 15 DIAS



Ibarra, 27 de Julio del 2013

ELEMENTO	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD	VALOR UND	VALOR TOTAL
CALDERA FIJA	- Acuotubular de 120BHP - COMBUSTIBLE MIXTO 150 PSI		17.000,00	17.000,00
MOLINO	- En acero Autolubricado - Capacidad para 2000kg/hr caña	1	82.191,78	82.191,78
Limpiador 1	Prelimpiador de 1500 lt	2	700,00	1400,00
Limpiador 2	Tanque decantador 1500lt	2	1.095,89	2.191,78
	Tanque de Residuos 500 lt	1	684,93	684,93
Clarificador	Con capacidad de 1400lt de 1.5x1x0.9m fabricado en lámina de acero inoxidable calibre 114 con su respectivo fondo térmico, en lámina de acero inoxidable ¼" y una cachacera	1	12.054,79	12.054,79
EVAPORADOR	Con capacidad de 1200lt 1.5x1x0.9m , fabricado en lámina de acero inoxidable calibre 14 con su respectivo fondo térmico, en lámina de acero inoxidable ¼" y una cachacera	1	12.054,79	12.054,79
MIELERO	Con capacidad de 400 lt. De 1x1x0.9m fabricado en acero inoxidable calibre 14, con su respectivo fondo térmico en lámina de acero inoxidable ¼"	1	10.958,90	10.958,90
BATEAS	Bateas estándar fabricadas en lámina de acero inoxidable calibre 16 de 1x1.50x0.9m, 100 Kilos de miel de capacidad con ruedas de 4" con freno.	2	2700	5400
Total				143,936

Tel. (571) 4622000 Cel. 3103202766 Bogotá – Colombia

Email: gerencia@cidocolombia.com Web: www.cidocolombia.com



PLASTI - NEPSA

CALIDAD Y EFICIENCIA EN UN MUNDO GLOBALIZADO
FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA
Ibarra - Ecuador

PROFORMA

En atención a la petición requerida le hacemos conocer la cotización solicitada por usted sobre la fabricación del siguiente equipo:

UNA BATEA EN ACERO INOXIDABLE.

DATOS

Marca: PLASTI-NEPSA
Modelo: J-13.
Material: Acero Inoxidable en su totalidad calibre 16.
Dimensiones: Diámetro 1.50X1X.90mts.
Terminado: Con llantas de 4 pulgadas.

PRECIO BATEA EN ACERO INOXIDABLE: \$. 2.700,00 DOLARES

AMERICANOS

Tiempo de entrega: 15 días.
Forma de pago: 70% al inicio y 30% contra entrega.
Validez de la oferta: 8 días.
Garantía: 6 meses fallas de fábrica.

Esperando que nuestra propuesta satisfaga sus expectativas, y teniendo en cuenta que sus comentarios y opiniones son muy importantes.

Atentamente



TECNOLOGIA DE SERVICIOS QUIMICOS C.A.

Profesionales al servicio de la Industria



N°0010-00365

R-PCT1-4	PROCESO DE VENTAS	20/06/2011
	COTIZACION	Edición 1

Quito, 24 de Julio del 2014

Señorita
Anabel Benalcazar
Presente.-

TESQUIMSA C.A., pone a su disposición la siguiente cotización:
COTIZACION

ITEM	CANT.	UND.	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	2	UND.	<p>ABLANDADOR DE AGUAS 4 ft³ de las siguiente características:</p> <p>14" x 64" sin contar base ni controlador, en fibra de vidrio compuesta</p> <p>Controlador CLACK 1,25 SW, 1,25" IN/OUT digital, programable, por tiempo o caudal de trabajo</p> <p>Controlador 120 V, 60 Hz</p> <p>Programación por tiempo</p> <p>Caudal máximo de operación: 16 GPM</p> <p>Caudal recomendado de operación: 10,70 GPM</p> <p>Caudal mínimo de operación: 5,34 GPM</p> <p>4 sacos de resina catiónica</p> <p>Presión máxima operación: 120 PSI</p> <p>Presión recomendada de operación: 40 PSI</p> <p>Presión mínima de operación: 30 PSI</p> <p>Tanque de salmuera de 200 litros con control de nivel</p> <p>Consumo máximo de sal: 60 libras de sal en grano por regeneración.</p> <p>INCLUYE INSTALACION</p>	2.572,50	5145,00
			SUBTOTAL		5145,00
			12% I.V.A		617,40
			TOTAL		5762,40

* Validez de la oferta: 30 días

* Plazo de entrega 48 horas una vez confirmado el pedido.

* Forma de pago: A convenir

