



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

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE
FRESA EN LA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA DE HUAYCOPUNGO
CANTÓN OTAVALO”**

Tesis presentada como requisito para optar el Título en:

Ingeniero Agroindustrial

AUTORES:

Bolaños Lomas Diego Gerónimo

Torres Salas Luis Gerardo

DIRECTOR:

Ing. Armando Manosalvas

Ibarra - Ecuador

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE
FRESA EN LA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA DE HUAYCOPUNGO
CANTÓN OTAVALO”**

Tesis revisada por el Director y los Miembros del Tribunal, por lo cual se autoriza
su presentación como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

APROBADA:

Ing. Armando Manosalvas

DIRECTOR



FIRMA

Dr. Bolívar Batallas

MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

Ing. Marcelo Miranda

MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

Ing. Marcelo Vacas

MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

2013



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:	040123543-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Bolaños Lomas Diego Gerónimo		
DIRECCIÓN	Andrés Bello y Tulcanaza (Tulcán)		
EMAIL:	sdygo@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062982-690	TELÉFONO MÓVIL:	0988177880
DATOS DE CONTACTO 2			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100369270-2		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Torres Salas Luis Gerardo		
DIRECCIÓN	Barrio "Pilanquí" Juan De La Roca y Jorge Viteri 2-29		
EMAIL:	luisto_88@yahoo.es		
TELÉFONO FIJO:	062952-771	TELÉFONO MÓVIL:	0992443639

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE FRESA EN LA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA DE HUAYCOPUNGO CANTÓN OTAVALO”
AUTORES:	Bolaños Lomas Diego Gerónimo Torres Salas Luis Gerardo
FECHA:	16 de Julio del 2013
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Agroindustrial
DIRECTOR:	Ing. Armando Manosalvas

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, Diego Gerónimo Bolaños Lomas, con cédula de ciudadanía Nro. 040123543-7 y Luis Gerardo Torres Salas con cédula de ciudadanía Nro. 100369270-2; en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos 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 143.

2. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan 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, 15 de julio del 2013

LOS AUTORES:



Diego Gerónimo Bolaños Lomas
C.I. 040123543-7



Luis Gerardo Torres Salas
C.I. 100369270-2

ACEPTACIÓN:

Ing. Betty Chávez
JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución del Honorable Consejo Universitario:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

Nosotros, Diego Gerónimo Bolaños Lomas, con cédula de ciudadanía Nro. 0401235437 y Luis Gerardo Torres Salas con cédula de ciudadanía Nro. 1003692702; manifestamos 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 autores del trabajo de grado denominado "ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE FRESA EN LA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA DE HUAYCOPUNGO CANTÓN OTAVALO", 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 nuestra condición de autores nos reservamos 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.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Diego Gerónimo Bolaños Lomas".

Diego Gerónimo Bolaños Lomas
C.I. 040123543-7

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Luis Gerardo Torres Salas".

Luis Gerardo Torres Salas
C.I. 100369270-2

Ibarra, 15 de julio del 2013

Formato de Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA-UTN
Fecha: 15 de julio del 2013

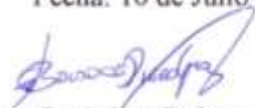
BOLAÑOS LOMAS, DIEGO GERÓNIMO; TORRES SALAS, LUIS GERARDO. Estudio de pre factibilidad para la implementación de una empresa procesadora de fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo Cantón Otavalo/TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agroindustrial Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial Ibarra. EC. Julio 2013. 217 p. 15 anexos.

DIRECTOR: Ing. Armando Manosalvas

El presente estudio permitió determinar que la Asociación Agrícola de Huaycopungo tiene 40,74 ha de cultivo de fresa. La comercialización de la fresa, se realiza por medio de intermediarios, vendedores ambulantes en mercados mayoristas y minoristas. Según el estudio de mercado, los productos derivados de la fresa de mayor demanda insatisfecha son: fresa en fresco, mermelada y pulpa de fresa, por tanto en la ingeniería del proyecto, se desarrollaron los procesos productivos, especificaciones de dichos productos y de construcciones e instalaciones de la planta. El proyecto es factible en todas sus etapas, el periodo de recuperación de la inversión es de cuatro años y medio. La evaluación financiera determinó los siguientes indicadores: Valor Actual Neto 167 702 USD, Tasa Interna de Retorno 33 % y relación beneficio/costo 1,16. El punto de equilibrio operativo para el primer año es de 550 676 unidades, que corresponde a 692 706 USD. Mientras los indicadores socioeconómicos indican la generación de 24 plazas de trabajo directas.

Fecha: 16 de Julio del 2013


f) Ing. Armando Manosalvas
DIRECTOR


f) Diego Gerónimo Bolaños Lomas
AUTOR


f) Luis Gerardo Torres Salas
AUTOR

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme, cuidarme, guiarme y proporcionarme cada día fortaleza, felicidad, y valor para seguir adelante.

A mi madre Narciza, quien es la persona más importante en mi vida, por su amor incondicional, su apoyo constante, sus enseñanzas, su alegría, su cariño hicieron que nunca me rinda, y culmine una de las metas más importantes de mi vida.

A mi familia que siempre estuvo apoyándome incondicionalmente y preocupándose de mi bienestar y salud.

A la Asociación Agrícola de Huaycopungo en especial a los señores José María Quishpe y Enrique Pijal, quien en su calidad de directivos y líderes hicieron posible realizar el proyecto en su prestigiosa organización.

Al Ingeniero Armando Manosalvas, quien en su calidad de Director de Tesis y de manera desinteresada, se convirtió en nuestro maestro y guía para desarrollar el presente proyecto.

Al Dr. Bolívar Batallas, Ing. Marcelo Miranda e Ing. Marcelo Vacas por aportar con sus conocimientos, enseñanzas, y consejos, que permitieron concluir este proyecto.

A mi compañero de tesis Luis Torres Junior, quien ha llegado a convertirse en un verdadero hermano.

A la Universidad Técnica del Norte, donde me he formado y convertido en un profesional al servicio de la sociedad y desarrollo de la Agroindustria.

Diego Bolaños Lomas

DEDICATORIA

A mi madre, mi hermana Faty, mis abuelitos Mariana y Segundo (+) y toda mi familia con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis.

A mis amigos y amigas con quienes he compartido momentos inolvidables y han estado conmigo apoyándome en los buenos y malos momentos.

Diego Bolaños Lomas

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía en cada paso que doy y mi confidente a quien he recurrido todos los días, encontrando en él, la paz y el valor necesario para seguir adelante.

A mis padres, Luis y Elisa, por haberme entregado el maravilloso don de la vida y por enseñarme que con esfuerzo y dedicación se pueden superar todos los obstáculos que se presentan en mi camino y por luchar junto a mi brindándome su apoyo incondicional para la culminación de una de las etapas más importantes de mi vida.

A la Asociación Agrícola de Huaycopungo por habernos brindado la facilidad y la confianza de desarrollar nuestro estudio.

Al Director de Tesis, Ing. Armando Manosalvas por la guía y su valiosa colaboración para la realización del presente proyecto.

A los miembros del tribunal de grado, Dr. Bolívar Batallas, Ing. Marcelo Miranda, Ing. Marcelo Vacas, por la guía valiosa que brindaron para la culminación del presente proyecto.

A la Universidad Técnica del Norte, donde me he formado como profesional y como persona, para contribuir mis conocimientos en la sociedad.

Luis Torres Salas

DEDICATORIA

A mi abuelita Bachita (+), que hoy me bendice y me ilumina desde el cielo, que ha sido siempre una mujer admirable y me ha brindado, cuidados amor y comprensión, quien con sus sabios consejos orientó mis pasos por el camino recto de la vida, convirtiéndose por sus virtudes en la mejor madre de este mundo.

A mis padres, Luis y Elisa, pilares fundamentales en mi vida y de quienes he recibido siempre su amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos, Jairo y Marlon por ser un apoyo y compartir momentos importantes

A mis amigos quienes me han regalado muchos instantes valiosos, quienes de una y otra manera se hicieron presentes todo este tiempo dando su apoyo y su ánimo.

Luis Torres Salas

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	5
1.4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	7
1.4.1 Objetivo General	7
1.4.2 Objetivos Específicos	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 PROYECTO	8
2.1.1 Prefactibilidad	8
2.1.2 Factibilidad	9
2.2 MARCO CONCEPTUAL	9
2.2.1 Diagnóstico	9
2.2.2 Estudio de mercado	9
2.2.2.1 Segmentación del mercado	9
2.2.2.2 Oferta	10
2.2.2.3 Demanda	10
2.2.2.4 Demanda insatisfecha	10
2.2.2.5 Precio	10

2.2.2.6 Comercialización.....	10
2.2.3 Ingeniería del proyecto.....	11
2.2.3.1 Macrolocalización del proyecto	11
2.2.3.2 Microlocalización del proyecto	11
2.2.3.3 Tamaño de la planta.....	11
2.2.4 Estudio financiero	12
2.2.4.1 Inversiones.....	12
2.2.4.2 Indicadores económicos financieros.....	12
2.2.4.3 Punto de equilibrio	13
2.2.5 Impactos	13
2.2.6 Organización	13
2.3 DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	14
2.3.1 Variedades de fresa	14
2.3.1.1 Festival	14
2.3.1.2 Albión.....	15
2.3.2 Características químicas y nutricionales de la fresa.....	15
2.3.2.1 Descripción nutricional de la fresa	16
2.4 COSECHA.....	16
2.4.1 Índices de cosecha.....	17
2.4.2 Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha	18

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	19
--	----

3.2 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	20
3.2.1 Población consumidora	20
3.2.1.1 Segmentación del mercado.....	20
3.3 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO TÉCNICO.....	23
3.4 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	24
3.5 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTOS	24

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA PRODUCCIÓN

4.1 PRODUCCIÓN DE FRESA.....	25
4.1.1 Cultivo de fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo (AAH)	25
4.1.1.1 Experiencia de socios de la AAH en el cultivo de fresa.....	25
4.1.1.2 Análisis técnico de la producción.....	26
4.1.2 Manejo de recursos económicos en la AAH.....	26
4.1.3 Análisis comercial de la producción	26
4.1.3.1 Medios de comercialización de la fresa producida en la AAH	26
4.1.3.2 Análisis de precios de comercialización de la fresa	27
4.1.4 Producción y extensión del cultivo de fresa en la AAH	28
4.1.5 Disponibilidad de materia prima	29
4.1.5.1 Producción de fresa en el norte del país	29
4.1.6 Producción de fresa a nivel nacional.....	31
4.2 RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD	32
4.2.1 Rendimiento en la Asociación Agrícola de Huaycopungo (AAH).....	32

CAPÍTULO V

ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN

5.1 EL PRODUCTO EN EL MERCADO.....	33
5.1.1 Fresas frescas	33
5.1.2 Mermelada de fresa	33
5.1.3 Pulpa de fresa	33
5.2 ÁREA DE MERCADEO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .	34
5.2.1 Ubicación geográfica del mercado.....	34
5.2.2 Comportamiento del consumidor.....	35
5.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	36
5.3.1 Análisis histórico de la demanda.....	36
5.3.2 Cálculo de la demanda actual.....	38
5.3.3 Demanda futura.....	42
5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	43
5.4.1 Oferta histórica.....	43
5.4.2 Oferta actual.....	45
5.4.2.1 Oferta de fresa en fresco.....	45
5.4.2.2 Oferta de pulpa de fresa.....	46
5.4.2.3 Oferta de mermelada de fresa.....	47
5.4.3 Oferta futura.....	48
5.5 ANÁLISIS OFERTA DEMANDA	49
5.5.1 Demanda insatisfecha.....	49
5.6 PRECIO DEL PRODUCTO	50
5.6.1 Determinación del precio	50

5.6.1.1	Análisis de precios de la competencia.....	50
5.6.1.2	Precios de venta.....	51
5.7	COMERCIALIZACIÓN	52
5.7.1	Estrategia de producto.....	52
5.7.1.1	Nombre de los productos.....	52
5.7.1.2	Etiquetado.....	53
5.7.2	Canales de comercialización y distribución.....	54
5.7.3	Política de venta y precios.....	55
5.7.4	Promoción y publicidad	56

CAPÍTULO VI

ESTUDIO TÉCNICO

6.1	LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO	57
6.1.1	Macrolocalización del proyecto	57
6.1.1.1	Cantón Otavalo.....	57
6.1.2	Microlocalización del proyecto.....	58
6.1.2.1	Análisis de los factores del sector asignado	60
6.1.3	Tamaño de la planta	62
6.1.3.1	Factores que determinan el tamaño de la planta.....	62
6.1.3.2	Tamaño y capacidad de la empresa	64
6.2	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	66
6.2.1	Abastecimiento de la materia prima.....	66
6.2.4.1	Consideraciones a tener en cuenta sobre el abastecimiento	68
6.2.4.2	Transporte de materia prima.....	68

6.2.4.3	Sistemas de empaclado en campo	68
6.2.2	Especificaciones técnicas	70
6.2.2.1	Materia prima	70
6.2.2.2	Insumos.....	73
6.2.2.3	Materiales de empaque	74
6.2.2.4	Especificaciones técnicas de los productos finales.....	76
6.2.3	Procesos de producción.....	79
6.2.3.1	Fresa empaçada en fresco	79
6.2.3.2	Pulpa de fresa	84
6.2.2.3	Mermelada de fresa	91
6.2.3.4	Balance general de materiales	99
6.2.4	Maquinaria y equipo.....	101
6.2.4.1	Selección de maquinaria y equipo	101
6.2.4.2	Descripción de la maquinaria y equipo	101
6.2.4.3	Proveedores del equipo y maquinaria.....	103
6.2.5	Control de calidad	103
6.2.5.1	Análisis de materia prima	103
6.2.5.2	Análisis de producto terminado.....	103
6.2.5.3	Equipo de laboratorio	104
6.2.6	Materiales varios	105
6.2.7	Mano de obra directa.....	105
6.2.8	Obras civiles.....	108
6.2.8.1	Distribución de la planta.....	108
6.2.8.2	Terreno	110
6.2.9	Especificaciones técnicas de construcción.....	110
6.2.9.1	Diseño higiénico de la planta.....	110

6.2.9.2 Descripción de las áreas de proceso	114
6.2.10 Presupuesto de las obras civiles e instalaciones.....	117
6.2.11 Cronograma de construcción de instalaciones y puesta en marcha del proyecto.....	118

CAPÍTULO VII

ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO

7.1 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.....	119
7.1.1 Inversión fija	119
7.1.1.1 Activos fijos de producción.....	119
7.1.1.2 Activos fijos administrativos	120
7.1.2 Depreciaciones	121
7.1.3 Capital de trabajo	121
7.1.4 Resumen de inversiones	122
7.1.5 Fuentes de financiamiento.....	122
7.1.6 Amortización de la deuda.....	123
7.1.7 Estado de situación inicial.....	125
7.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	126
7.2.1 Presupuesto de ingresos	126
7.2.2 Presupuestos de egresos	127
7.2.2.1 Costos de producción	127
7.2.2.2 Costos de distribución	132
7.2.3 Estados financieros proforma.....	136
7.2.3.1 Estado de resultados	136
7.2.3.2 Flujo de fondos en efectivo	137

7.2.3.3 Punto de equilibrio	138
7.3 EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA.....	141
7.3.1 Costo de oportunidad y tasa de rendimiento medio	141
7.3.2 Indicadores financieros	142
7.3.2.1 Valor actual neto (VAN)	142
7.3.2.2 Tasa interna de retorno (TIR)	143
7.3.3 Relación beneficio costo (B/C)	144
7.3.4 Periodo de recuperación de la inversión	145

CAPÍTULO VIII

ESTUDIO DE IMPACTOS

8.1 MATRIZ DE LEOPOLD	146
8.1.1 Elaboración de la matriz de Leopold	147
8.1.1.1 Rango del porcentaje de afectación del proyecto	149
8.2 ANÁLISIS DE AFECTACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS	151
8.2.1 Factores ambientales	151
8.2.1.1 Suelo	151
8.2.1.2 Agua	152
8.2.1.3 Aire	153
8.2.1.4 Flora.....	154
8.2.2 Factores socio-económicos	154
8.2.2.1 Fuentes de trabajo.....	154
8.2.2.2 Nivel de vida.....	155
8.2.2.3 Fortalecimiento de la AAH	156

8.2.2.4	Calidad de los productos	156
8.3	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	157
8.3.1	Plan de manejo de residuos	157
8.3.1.1	Sistemas de tratamientos para residuos líquidos	157
8.3.1.2	Tratamientos y disposición de residuos sólidos	158
8.3.1.3	Reducción contenido de residuos sólidos orgánicos en efluentes ...	159
8.3.1.4	Reducción del volumen de residuos líquidos	159
8.3.1.5	Pautas generales para reducir el uso de agua.....	160

CAPÍTULO IX

ASPECTOS ORGANIZATIVOS

9.1	Estructura organizacional del proyecto	161
9.1.1	Razón social	161
9.1.2	Requisitos legales para operar.....	161
9.1.2.1	Registro Único de Contribuyentes (RUC).....	161
9.1.2.2	Patente Municipal.....	161
9.1.2.3	Registro de Funcionamiento.....	162
9.1.2.4	Número Patronal.....	162
9.2	Filosofía de la empresa	163
9.2.1	Misión de la empresa	163
9.2.2	Visión de la empresa	163
9.2.3	Objetivos empresariales	163
9.2.4	Políticas internas	164
9.2.5	Estrategias empresariales	164

9.2.6 Valores corporativos	164
9.3 Organización técnica y administrativa de la empresa.....	165
9.3.1 Estructura organizativa.....	165
9.3.2 Organigrama posesional.....	165
9.3.3 Matriz de perfiles y competencias.....	166

CAPÍTULO X

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES	174
10.2 RECOMENDACIONES.....	177
BIBLIOGRAFÍA	178
ENLACES CONSULTADOS	184
ANEXOS	189

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición de la fresa, en 100 g de materia fresca	15
Tabla 2: Características fisicoquímicas de la fresa	16
Tabla 3: Muestra aplicada por provincia	22
Tabla 4: Población y muestra de la provincia de Imbabura.....	22
Tabla 5: Población y muestra de la provincia del Carchi	22
Tabla 6: Experiencia de socios de la AAH en el cultivo de fresa.....	25
Tabla 7: Costos del cultivo de fresa.....	26
Tabla 8: Precios de comercialización de la fresa (USD)	27
Tabla 9: Extensión y producción de fresa variedades Festival y Albión en AAH	28
Tabla 10: Calendario de recolección de fresa	29
Tabla 11: Producción anual de fresa en la provincia de Imbabura.....	30
Tabla 12: Producción anual de fresa en Otavalo por parroquias	30
Tabla 13: Rendimiento del cultivo de fresa en la AAH.....	32
Tabla 14: Preferencias de consumo de los productos en estudio.....	35
Tabla 15: Demanda actual de los productos en estudio.....	41
Tabla 16: Proyección de la demanda de los productos a procesar.....	42
Tabla 17: Oferta anual de la fresa empacada en fresco	45
Tabla 18: Oferta de pulpa de fresa.....	46
Tabla 19: Oferta de mermelada de fresa	47
Tabla 20: Proyección de la oferta	49
Tabla 21: Demanda insatisfecha anual	50
Tabla 22: Precios de la competencia (USD).....	51
Tabla 23: Precios de venta en la empresa (USD)	52
Tabla 24: Método cualitativo por puntos para la valorización de la microlocalización del proyecto	60
Tabla 25: Demanda potencial a satisfacer	63
Tabla 26: Demanda insatisfecha y capacidad de la empresa	64
Tabla 27: Abastecimiento aproximado de fresa a la empresa por día	67
Tabla 28: Tasa de respiración de la fresa.....	71
Tabla 29: Categorías de calidad de fresa	72

Tabla 30: Especificaciones de los insumos.....	73
Tabla 31: Materias vegetales extrañas inocuas aceptadas en mermelada de fresa	79
Tabla 32: Simbología de las actividades a realizar	79
Tabla 33: Temperatura de ebullición (°C) según la concentración de sólidos solubles y la altura sobre el nivel del mar.....	97
Tabla 34: Maquinaria y equipo para el proceso (USD).....	101
Tabla 35: Maquinaria y equipo para el proceso (USD) (continuación).....	102
Tabla 36: Normas de calidad para análisis de materia prima	103
Tabla 37: Normas de calidad para producto terminado	104
Tabla 38: Equipo de laboratorio	104
Tabla 39: Materiales varios.....	105
Tabla 40: Diagrama analítico de los procesos	106
Tabla 41: Mano de obra directa	108
Tabla 42: Distribución por áreas de la empresa.....	109
Tabla 43: Terreno.....	110
Tabla 44: Construcción e instalaciones	117
Tabla 45: Cronograma funcional del proyecto	118
Tabla 46: Activos fijos de producción	119
Tabla 47: Activos fijos administrativos	120
Tabla 48: Costos y gastos de depreciación (USD)	121
Tabla 49: Resumen de capital de trabajo (USD)	122
Tabla 50: Inversiones.....	122
Tabla 51: Amortización mensual (USD)	124
Tabla 52: Amortización anual (USD).....	125
Tabla 53: Estado de situación inicial año cero (USD).....	125
Tabla 54: Ingresos por ventas anuales	127
Tabla 55: Costos de materia prima	128
Tabla 56: Requerimiento anual de materia prima por producto	128
Tabla 57: Costo y cantidad anual de materia prima por productos	129
Tabla 58: Costo de mano de obra directa (USD).....	130
Tabla 59: Costos de servicios básicos de producción.....	130
Tabla 60: Costos de insumos de producción anuales	131

Tabla 61: Costo de mantenimiento, reparación y seguros maquinaria y equipos	132
Tabla 62: Resumen de costos de producción (USD)	132
Tabla 63: Gastos personal administrativo (USD)	133
Tabla 64: Servicios básicos administrativos	133
Tabla 65: Materiales de oficina	133
Tabla 66: Materiales de aseo	134
Tabla 67: Gastos de constitución y capacitación primer año	134
Tabla 68: Resumen de gastos administrativos (USD)	135
Tabla 69: Sueldos personal área comercial (USD)	135
Tabla 70: Gastos de publicidad y propaganda	135
Tabla 71: Resumen gastos de ventas (USD)	136
Tabla 72: Estado de pérdidas y ganancias (USD)	136
Tabla 73: Estado de flujo de efectivo (USD)	137
Tabla 74: Punto de equilibrio en ventas anuales (USD)	139
Tabla 75: Punto de equilibrio anual en unidades por cada producto	140
Tabla 76: Ingresos y egresos para el punto de equilibrio primer año	141
Tabla 77: Costo oportunidad	142
Tabla 78: Flujos netos actualizados (USD)	143
Tabla 79: Presupuesto de ingresos y egresos (USD)	144
Tabla 80: Ingresos y egresos actualizados (USD)	145
Tabla 81: Parámetros de evaluación matriz de Leopold	147
Tabla 82: Matriz de Leopold para la empresa Freshuay	148
Tabla 83: Rango del porcentaje de afectación	150
Tabla 84: Nivel de significancia para las acciones a realizarse en la empresa	150
Tabla 85: Nivel de significancia para los factores que influye la empresa	151
Tabla 86: Cantidad de residuos sólidos generados en los procesos	158

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tabla de color de los estados de maduración de la fresa	17
Figura 2: Medios de comercialización de la fresa producida en la AAH	27
Figura 3: Ubicación geográfica del mercado en Ecuador	34
Figura 4: Características de los productos que atraen al consumidor	36
Figura 5: Demanda histórica de fresa en el Ecuador	37
Figura 6: Demanda histórica de pulpa en Quito	37
Figura 7: Demanda histórica de mermelada en el Ecuador	38
Figura 8: Demanda derivados de fresa	41
Figura 9: Oferta histórica de fresa en el Ecuador	43
Figura 10: Oferta histórica de pulpa en el Ecuador	44
Figura 11: Oferta histórica de mermelada en el Ecuador	44
Figura 12: Marcas consumidas de fresa en fresco	46
Figura 13: Marcas consumidas de pulpa de fresa	47
Figura 14: Marcas consumidas de mermelada de fresa	48
Figura 15: Canales de comercialización	54
Figura 16: Mecanismos de promoción de preferencia para los productos	56
Figura 17: Medios de publicidad sobresalientes en la encuesta	56
Figura 18: Ubicación del cantón Otavalo en la provincia de Imbabura	58
Figura 19: Microlocalización de la empresa procesadora de fresa	59
Figura 20: Empacado en campo de la fresa	69
Figura 21: Envases para fresa, mermelada y pulpa	75
Figura 22: Diagrama de flujo de proceso para el empacado de fresa	80
Figura 23: Diagrama de flujo del proceso de obtención de pulpa de fresa	85
Figura 24: Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de mermelada de fresa	92
Figura 25: Balance general de materiales	99
Figura 26: Punto de equilibrio	140
Figura 27: Estructura organizativa	165
Figura 28: Organigrama posesional	165

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta dirigida a socios de Asociación Agrícola de Huaycopungo .	189
Anexo 2: Encuesta dirigida a posibles consumidores de fresa y sus derivados .	192
Anexo 3: Determinación de la demanda de los productos en estudio	197
Anexo 4: Oferta anual de fresa en fresco en mercados mayoristas	201
Anexo 5: Oferta de las principales empresas productoras de pulpa de fruta	202
Anexo 6: Oferta mensual de mermelada en supermercados de la región norte del país (Carchi, Imbabura, 10% Quito)	203
Anexo 7: Precios de venta al público (PVP) de fresa empacada en fresco y pulpa de fresa en los principales supermercados de la región norte del país	204
Anexo 8: Precios de venta al público (PVP) de mermelada en los principales supermercados de la región norte del país (USD)	205
Anexo 9: Etiquetas de los productos	206
Anexo 10: Proveedores de maquinaria y equipos	207
Anexo 11: Cálculo consumo de servicios básicos de producción en empresa ..	208
Anexo 12: Balance de energía	210
Anexo 13: Consumo de combustible (diésel) para caldero de la empresa	219
Anexo 14: Normas	220
Anexo 15: Planos Arquitectónicos	240

RESUMEN

El presente trabajo de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo parroquia González Suárez - Imbabura, beneficia a 59 socios pertenecientes a cinco comunidades (Gualacata, Caluquí, Huaycopungo Grande, Tocagón e Inty-Huaycopungo). El cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa Duch*) es la principal fuente de sustento de la asociación, donde cultivan alrededor de 40,74 ha. El estudio inició con la investigación de mercado realizado a consumidores, comprendidos en siete productos derivados de fresa, en tres provincias: Carchi, Imbabura y la ciudad de Quito (10%). Este estudio determinó que, los productos con mayor demanda insatisfecha son: fresa en fresco 2 064 ton/año, pulpa de fresa 1 755 ton/año y mermelada de fresa 2 000 ton/año. La implementación de la planta procesadora requiere una inversión de 299 900 USD, donde la Corporación Financiera Nacional financiará 160 000 USD y los socios aportarán 139 900 USD con capital propio. El proyecto es factible en todas sus etapas, el periodo de recuperación de la inversión es de cuatro años y medio. La evaluación financiera determinó los siguientes indicadores: Valor Actual Neto 167 702 USD, Tasa Interna de Retorno 33 % y relación beneficio/costo 1,16. El punto de equilibrio operativo para el primer año es de 550 676 unidades, que corresponde a 692 706 USD. Mientras los indicadores socioeconómicos indican la generación de 24 plazas de trabajo directas.

ABSTRACT

This study on the feasibility of implementing a strawberry processing plant in Huaycopungo Agricultural Association, parish Gonzalez Suarez, canton Otavalo - Imbabura , benefits 59 partners from five communities (Gualacata, Caluquí, Huaycopungo Grande, Tocagón and Inty-Huaycopungo). Strawberries cultivation (*Fragaria ananassa Duch*) is the main source of livelihood of the association, where about 40, 74 ha are cultivated. The study started with the market study among consumers, including seven strawberry-developed products in three provinces: Carchi, Imbabura, and Quito (10%). This study determined that products with the highest unmet demand are: fresh strawberry 2 064 ton/year, strawberry pulp 1 755 ton/year, and strawberry jam with 2 000 ton/year. The implementation of the processing plant requires an investment of USD 299 900, where the National Financial Corporation will finance USD 160 000 and the partners will provide USD 139 900 from own capital. The project under study is feasible at all stages. The investment payback period is four years. The financial evaluation identified the following indicators: Net Current Value, USD 167 702; Internal Rate of Return, 33%; and relationship benefit/cost, 1,16. The operating breakeven point for the first year is 550 676 units, corresponding to USD 692 706, and the social-economic indicators show generation of 24 direct work places.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La fresa se cultiva en diversos pisos climáticos, en la provincia de Imbabura, constituye un rubro importante en el desarrollo socioeconómico de agricultores. Según el Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2011), el cantón Otavalo es el principal productor de fresa en el norte del Ecuador, junto con Antonio Ante han incrementado notablemente la superficie de cultivo de esta especie, destinándose 216,71 hectáreas para este propósito.

La Asociación Agrícola de Huaycopungo una de las principales productoras de fresa en la provincia de Imbabura, se ubica en la comunidad de Inty-Huaycopungo perteneciente a la parroquia de González Suárez, la cual tiene una población de 5 630 habitantes. La asociación productora está conformada por 59 socios o familias pertenecientes a cinco comunidades: Inty-Huaycopungo, Gualacata y Caluquí situadas en la parroquia González Suárez; mientras que Huaycopungo Grande y Tocagón se localizan en la parroquia de San Rafael de la Laguna.

La Asociación Agrícola de Huaycopungo es una organización sin fines de lucro, afiliada a la Federación de Indígenas y Campesinos de Imbabura (FICI) en el cantón Otavalo. El objetivo como asociación es mejorar el nivel socioeconómico de sus socios, mediante acuerdos de financiamiento y cooperación con entidades gubernamentales y de crédito.

La Asociación Agrícola de Huaycopungo es propietaria de 68 hectáreas de terreno destinadas al cultivo de productos agrícolas, entre los que se encuentra la fresa. Cada familia es propietaria de determinada área de terreno, en la cual se encargan de cultivar, cuidar y cosechar la fresa para luego comercializarla, convirtiéndose en su fuente de trabajo y sustento.

El sector se caracteriza por tener un clima y suelo aceptables para el cultivo de fresa. Asimismo, se cuenta con las vertientes de San Flores y el río Itambi, que se originan en los páramos de Mojanda. Gracias a estas vertientes naturales de agua, se facilita el riego de los cultivos del sector, ya que se distribuyen por medio de canales en la periferia de los terrenos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática del sector surge por los bajos niveles de emprendimiento, planificación y tecnificación en el cultivo, lo cual no ha permitido a los agricultores mejorar en aspectos de: preparación de suelos, compra de semillas e insumos, manejo del cultivo, cosecha, tratamiento postcosecha y comercialización de su producción de fresa. Así mismo el rendimiento, productividad y rentabilidad en el cultivo de fresa de la Asociación Agrícola de Huaycopungo comparada con otros productores, es relativamente bajo.

La recolección de la fresa es en baldes plásticos reciclados, no aptos según las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), con una capacidad de aproximadamente 11,40 kg; aspecto que no favorece la conservación de la fruta, debido a la perecibilidad de la misma. Además de otros factores como excesiva manipulación, altas temperaturas, y demora en el transporte, desde su lugar de cultivo hasta el consumidor final, ocasionan que muchos productores y comerciantes pierdan parte de su inversión.

La comercialización se realiza por medio de intermediarios, quienes en su gran mayoría, se han enriquecido a costa del trabajo y esfuerzo de agricultores indígenas, porque, se llevan gran parte de las ganancias. Aspecto que contrasta al esfuerzo realizado por productores de fresa, quienes deberían tener mayor beneficio económico. El precio de comercialización varía de acuerdo al tamaño de fresa, época de oferta y lugar de venta.

En cuanto al aspecto social la comunidad de Inty-Huaycopungo tiene deficiencias, debido a que no cuenta con establecimientos educativos y los estudiantes tienen que trasladarse a localidades aledañas, como la comunidad de Caluquí, donde se encuentran los establecimientos educativos: “Granja Atahualpa” y “Tomás Rivadeneira”. De igual manera, los habitantes tienen que dirigirse a la población de González Suárez o a la ciudad de Otavalo para recibir atención médica. Estos problemas de primera necesidad demuestran una falta de apoyo gubernamental en el desarrollo socioeconómico del sector.

En definitiva el problema que se puede apreciar en la Asociación Agrícola de Huaycopungo, es la escasez de proyectos de inversión que permitan el aprovechamiento de la producción de fresa del sector. Como consecuencia no se tiene los medios para impulsar y fomentar el desarrollo agrícola y agroindustrial, de productores de fresa y otras materias primas, en el cantón Otavalo.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La implementación de este estudio es justificable, ya que permite determinar la disponibilidad de los recursos necesarios, en los aspectos operativo, técnico y económico; para llevar a cabo objetivos o metas propuestas y definir el grado de factibilidad o rentabilidad de la implementación de esta empresa procesadora de fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo.

El cultivo de fresa representa una nueva alternativa y oportunidad económica para la Asociación Agrícola de Huaycopungo, debido a que es la principal fuente de ingreso y sustento de sus socios. La fresa del sector tiene gran acogida en el mercado nacional porque es menos perecible con relación a la producción del resto del país, gracias a los recursos y ventajas naturales de la zona como son ubicación, clima y suelo.

Por lo tanto, con el fin de brindar una nueva alternativa de industrialización de la fresa se emprende el presente “ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE FRESA EN LA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA DE HUAYCOPUNGO CANTÓN OTAVALO”. De esta manera, se tiene una base para poder ejecutar el proyecto; el cual permitirá dar un valor agregado a la fresa, cumpliendo las normas que exige el mercado ecuatoriano. Además, se facilitará su comercialización en el mercado nacional, ofreciendo productos de calidad al consumidor final. Conjuntamente, se disminuirán los intermediarios y se incrementarán las ganancias de sus productores.

La fresa es muy apreciada a nivel nacional como en el exterior, por sus excelentes propiedades organolépticas como aroma, sabor y valor nutritivo, ya que posee mayor cantidad de vitamina C que los cítricos y es fuente importante de hierro, combinación nutricional perfecta para prevenir o tratar anemia y fatiga. La tendencia actual de consumo es hacia las frutas y hortalizas naturales y sus productos, ubicando la fresa entre las favoritas, con el fin de llevar una dieta

saludable y prevenir enfermedades como: obesidad, hipertensión arterial, diabetes, entre otras.

El cultivo de fresa es permanente durante el año, aspecto que facilita la industrialización y comercialización como fruta en fresco, congelada y productos elaborados como: néctar, pulpa, vino, mermeladas, entre otros.

El cultivo de fresa se está convirtiendo en un polo de desarrollo, tanto para la Asociación Agrícola de Huaycopungo, como para el resto de productores de fresa en la provincia de Imbabura. En la actualidad la producción de fresa del sector, se comercializa en todo el Ecuador, principalmente en provincias como Imbabura, Carchi e incluso al sur de Colombia.

Este estudio pretende contribuir con la transformación de la matriz productiva, como se estipula en el Art. 281 de la Constitución del Ecuador, donde busca el impulso de la producción y transformación alimentaria de pequeñas y medianas unidades de producción. Asimismo al implementar el estudio, se podrá determinar su financiamiento y fortalecer el desarrollo de la organización y redes de productores y consumidores; así como las de comercialización y distribución de fresa, promoviendo la equidad de comunidades que se dedican al cultivo de fresa en el cantón Otavalo con el resto del país.

Gracias al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca a inicios del año 2012, se inició una campaña de capacitación, en cuanto a tecnificación del cultivo y comercialización de fresa; con el objetivo de beneficiar a agricultores del sector, y mejorar la calidad de producción, aspecto que es favorable para llevar a cabo el proyecto.

Con este estudio, se podrá buscar apoyo financiero y económico de instituciones gubernamentales y de crédito, como la Corporación Financiera Nacional, Banco Nacional del Fomento para materializar el proyecto. De esta manera, si se logra la ejecución del proyecto, se contribuirá al desarrollo del sector, a través de la creación de fuentes directas e indirectas de trabajo, beneficiando a más de 60 familias del sector, mejorando su calidad de vida.

1.4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.4.1 Objetivo General

Realizar el estudio de pre factibilidad para la implementación de una empresa procesadora de fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo Cantón Otavalo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico situacional de la Asociación Agrícola de Huaycopungo que permita analizar los aliados, oponentes, oportunidades y riesgos para la ejecución del proyecto.
- Efectuar el estudio de mercado que permita analizar y determinar la demanda insatisfecha y comercialización de fresa y sus productos derivados.
- Determinar mediante el estudio técnico el tamaño, los procesos productivos, talento humano e inversión en la empresa.
- Evaluar mediante el estudio y evaluación financiera la rentabilidad o no, de invertir en la empresa procesadora de fresa.
- Determinar el impacto ambiental y socioeconómico que pueda surgir al ejecutar el presente proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

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

2.1 PROYECTO

Según Nassir (2000), un proyecto “surge como respuesta a una *idea* que busca la solución de un problema o aprovechar una oportunidad de negocio” (p.3). Alvarado (2005), indica que 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” (p.71).

Para el presente proyecto se plantea un estudio de prefactibilidad, ya que no existen estudios preliminares, que se hayan realizado con respecto al procesamiento y comercialización de fresa y sus derivados en la región norte del Ecuador.

2.1.1 Pre factibilidad

Córdova (2011), con respecto al proyecto de pre factibilidad 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. (p.11)

2.1.2 Factibilidad

El estudio de factibilidad según Miranda (2005), “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” (p.396).

En la etapa de factibilidad no sólo deben presentarse los canales de comercialización más adecuados para el producto, sino que deberá presentarse una lista de contratos ya establecidos; se deben actualizar y preparar por escrito las cotizaciones de la inversión, presentar planos arquitectónicos de la construcción entre otros puntos definitivos.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Diagnóstico

Degiovanni, Martínez y Motta (2010), definen al diagnóstico como “el proceso en que se intenta definir un problema mediante el conocimiento de los agentes primarios que lo causan, tanto abióticos como bióticos y de las interacciones surgidas entre ellos” (239).

2.2.2 Estudio de mercado

Córdova (2011), con respecto al estudio de mercado indica que:

Es el punto de encuentro de oferentes con demandantes de un bien o servicio, para llegar a acuerdos en relación, la cantidad y precio. Con el estudio de mercado se busca estimar la cantidad de bienes y servicios que la comunidad adquiriría a determinado precio. (p.52)

2.2.2.1 Segmentación del mercado

Schiffman y Kanuk (2005), definen lo siguiente:

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. (p. 51)

2.2.2.2 Oferta

Según Ávila (2006), se establece lo siguiente:

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. (p.96)

2.2.2.3 Demanda

Keat, Philip y Young (2011), definen a la demanda como “las cantidades de un bien o servicio que la gente se encuentra dispuesta a comprar a distintos precios dentro de un cierto periodo, al mantenerse constantes otros factores distintos al precio” (p.79).

2.2.2.4 Demanda insatisfecha

La demanda insatisfecha según Hernández (2006), es caracterizada por un producto ofrecido que no cubre los requerimientos actuales del mercado. La demanda insatisfecha o conocida también como demanda potencial a satisfacer, está dada por la diferencia entre la oferta y la demanda.

2.2.2.5 Precio

Con respecto al precio Arboleda (2001), determina lo siguiente:

El precio es el valor expresado en dinero de un bien o un servicio ofrecido en el mercado. Es uno de los elementos fundamentales de la estrategia comercial en la definición de la rentabilidad del proyecto, pues es el que define en última instancia el nivel de ingresos. (p.55)

2.2.2.6 Comercialización

Kriesberg (2006), define a la comercialización como “el conjunto de funciones que se desarrollan desde que el producto sale del establecimiento de un productor hasta que llega al consumidor” (p.16).

2.2.3 Ingeniería del proyecto

Con respecto a la ingeniería del proyecto Córdova (2011), determina lo siguiente:

Es el conjunto de conocimientos de carácter científico técnico que permite determinar el proceso productivo para la utilización racional de los recursos disponibles destinados a la fabricación de una unidad de producto. Mediante el estudio de ingeniería se determina la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles destinados a la producción de bienes o servicios. (p.122)

2.2.3.1 Macrolocalización del proyecto

Jácome (2005), indica que la macrolocalización “se refiere a establecer con toda precisión el lugar geográfico donde va a llevarse a cabo el proyecto tomando en cuenta la región, provincia y cantón” (p.133). Con el fin de determinar las ventajas de infraestructura como vías de comunicación, servicios públicos, mano de obra y comunicaciones.

2.2.3.2 Microlocalización del proyecto

Hernández (1992), describe a la microlocalización como:

El lugar específico en donde está el terreno para construir la planta (o las alternativas que haya), incluyendo tamaño del lote, localización (en cuanto a vías, topografía, situación en cuanto a áreas pobladas, lotes colindantes, distancia al centro de población más cercano) y si es posible, dueño y precio o por lo menos un estimado de costo por unidad de área, así como los estudios de urbanización y suelos disponibles. (p.5)

2.2.3.3 Tamaño de la planta

Con respecto al tamaño de la planta Koch (2006), detalla lo siguiente:

Se conoce como tamaño de una planta o empresa la capacidad instalada de producción de la misma. Esta capacidad se expresa en la cantidad producida por unidad de tiempo. Es decir, volumen, peso, valor, o unidades de productos elaborados por año, mes, días por turnos y horas, entre otros. (p.42)

2.2.4 Estudio financiero

El estudio de evaluación económica-financiera según Escalona (2010 citado en Córdova, 2011), “es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto para ver si la inversión propuesta será económicamente rentable” (p.231). Con la finalidad de determinar las bondades del proyecto como base para la toma de decisiones de inversión, Córdova (2011), indica que “se deben presentar en primer lugar las proyecciones de los estados financieros, -ganancias y pérdidas, flujo de caja para la planificación financiera, balance general y flujo neto de efectivo- para medir la rentabilidad de la inversión” (p.231).

2.2.4.1 Inversiones

Companys (2005), indica que la inversión “son los recursos (materiales o financieros) necesarios para realizar el proyecto; por lo tanto cuando hablamos de la inversión en un proyecto, estamos refiriéndonos a la cuantificación monetaria de todos los recursos que van a permitir la realización del proyecto” (p.31).

2.2.4.2 Indicadores económicos financieros

Los indicadores económicos financieros según Baca (2001), “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” (p.65).

a) Valor actual neto (VAN)

Pindado (2012), establece que el VAN “es el valor actualizado de todos los flujos de fondos en el origen a una tasa de actualización o descuento que coincide con el coste del capital” (p.227).

b) Tasa interna de retorno (TIR)

Según Gimeno, Rubio y Tamayo (2012), la TIR “es el valor particular de la tasa de descuento para la cual el valor actual neto es igual a cero. Es decir, es el valor de cruce que corresponde a la tasa de descuento” (p.147).

c) Relación beneficio costo

Según Arango (2005), es la relación entre los beneficios (ingresos) y los costos (gastos) generales necesarios para obtener ese ingreso, obtenidos durante la vida útil del proyecto, generalmente en un lapso de cinco a diez años.

2.2.4.3 Punto de equilibrio

Baca (2001), señala que el punto de equilibrio es:

El nivel de producción donde 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, para calcular con facilidad el punto mínimo de producción, al que debe operar una empresa para no incurrir en pérdidas. (p.68)

2.2.5 Impactos

De acuerdo a Jácome (2005), los impactos “son posibles consecuencias que pueden presentarse cuando se implante el proyecto, por lo tanto es importante analizar su efecto cualificando y cuantificando, porque permite establecer las posibles bondades o los posibles defectos que tiene el proyecto” (p.171). De este modo establecer los planes de contingencia necesarios.

2.2.6 Organización

La organización constituye una parte esencial para el buen funcionamiento de una empresa, de acuerdo a De la Fuente, Parreño, Fernández y Pino (2008), determinaron que “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” (p.176).

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Navarro (2001 citado en Nunes, 2007), señala que la fresa pertenece al género *Fragaria* y ha dado origen a numerosas variedades por fitomejoramiento, destacando su amplia distribución en zonas de cultivo templadas subtropicales con una temperatura media anual que varía de 12 a 20°C; como ocurre en la parroquia de González Suárez, cantón Otavalo.

La fresa es un fruto no-climatérico, delicado y sensible al manipuleo, con una alta tasa respiratoria, por tanto tiene corta vida postcosecha. Según Brennan (2006), un fruto no-climatérico no madura después de la cosecha, por lo que “su calidad debe ser óptima en el momento de su recolección y debe de mantenerse durante su almacenamiento” (p.10).

2.3.1 Variedades de fresa

La elección de la mejor variedad permite alcanzar un nivel alto de productividad. Las variedades de mayor importancia que se cultivan en el Ecuador y específicamente en la región norte son: Festival, Albión, Seascape, Camino Real, La Delicia, Fortuna, Camarosa, entre otras. Además, se están importando nuevas variedades como son San Andreas y Portola. La Asociación Agrícola de Huaycopungo cultiva las siguientes variedades:

2.3.1.1 Festival

Es una de las principales variedades que se cultivan en la región norte del Ecuador. Esta variedad según Viveros Andinos S.A (2008), se caracteriza por:

- Precocidad, uniformidad y alta productividad
- Conicidad, firmeza y tamaño
- Coloración roja interior y exterior
- Resistencia a enfermedades del suelo [<http://www.viansa.com.ar/variedades/festival.html>]

Festival es una variedad que en nuestro país es comercializable tanto para consumo en fresco como para industrializar, ya que tiene excelentes características organolépticas.

Según la encuesta a socios de la AAH (2012), se determinó que la variedad de fresa Festival se conserva al ambiente durante tres días en buen estado, dependiendo del recipiente en que se distribuye, tipo de transporte, lugar de comercialización, clima, humedad, entre otros.

2.3.1.2 Albión

Las principales características de esta variedad son:

- Forma cónica
- Color interno y externo rojo
- Su producción es más constante a lo largo de la temporada.
- Por este motivo su fertilización debe ser pareja a lo largo de la temporada.
- Sus frutos de excelente calibre, sabor y firmeza son de gran aceptación en el mercado fresco, adaptándose también para su comercialización en agroindustria.

[http://www.llahuen.com/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=67]

2.3.2 Características químicas y nutricionales de la fresa

La fresa (*Fragaria x ananassa* Duch) está compuesta por:

Tabla 1: Composición de la fresa, en 100 g de materia fresca

Componente		Componente	
Agua (g)	90,95	Almidón (g)	0,04
Ácidos orgánicos (g)	1	Fructosa (g)	2,50-3,50
Ceniza (g)	0,40	Glucosa (g)	2,04-3,03
Energía (Kcal)	32-34	Sacarosa (g)	0,12-0,35
Fibra (g)	2	Xilitol (g)	0,03
Hidratos de carbono (g)	4,66-7,68	Sorbitol (g)	0,03
Lípidos (g)	0,30-0,50	Vitamina A IU	12
Proteína (g)	0,70	Tiamina (B1) (mg)	0,02
Calcio (mg)	16	Riboflavina (B2) (mg)	0,06
Cloro (mg)	14	Niacina (B3) (mg)	0,39
Cobre (mg)	0,05	Ácido pantoténico (B5) (mg)	0,13
Fósforo (mg)	24-26	Piridoxina (B6) (mg)	0,05
Flúor (µg)	25	Folatos totales (µg)	24
Hierro (mg)	0,42-0,70	Vitamina C (mg)	58,80 - 60
Magnesio (mg)	13	Vitamina E (mg)	0,29
Manganeso (mg)	0,39	Ácido ascórbico (mg)	60
Potasio (mg)	153	Ácido cítrico (mg)	870
Sodio (mg)	1-2	Ácido málico (mg)	140
Yodo (µg)	1	Ácido oxálico (mg)	16
Zinc (mg)	0,14	Ácido salicílico (mg)	1,40

Fuente: Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. y Cuadrado, C. (2006). *Tablas de composición de alimentos*. Ediciones Pirámide, Madrid. Extraído el 12 de junio del 2012 desde: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl].

2.3.2.1 Descripción nutricional de la fresa

Las fresas aportan pocas calorías y su componente más abundante después del agua son los hidratos de carbono (fructosa, glucosa y sacarosa). Kafkas, Kosar, Paydas, Kafkas y Baser (2007), destacan de la fresa:

Su aporte de fibra y el alto contenido en ácido cítrico 690 a 1249 mg por cada 100 g de fruta, materia seca 6,10-6,90%, vitamina C tres veces mayor que el tomate y la lechuga y el doble de la manzana. La ingesta diaria recomendada para esa vitamina (100–150 mg/día) puede ser satisfecha con un promedio de 100 g de fresas por día. (p.100)

Las fresas según Bielinski y Henner (2009), son recomendadas en dietas de prevención de riesgo cardiovascular y de enfermedades degenerativas como el cáncer, debido a su riqueza en antioxidantes (vitamina C, flavonoides y antocianinas), ácido fólico, potasio y salicilatos (sales precursoras del ácido salicílico). De este modo esta fruta es considerada indispensable para la salud del consumidor. Algunas características fisicoquímicas de la fresa son:

Tabla 2: Características fisicoquímicas de la fresa

pH	3,26
Sólidos solubles (°Brix)	7-8
Azúcares reductores directos (%)	14-13
Sólidos totales (%)	10-20
Pectinas (%)	0,13-0,90
Cp (kcal/kg.°C)	0,92

Fuente: Folker, F. EPN Tesis: Optimización de procesos de industrialización de la fresa

2.4 COSECHA

La cosecha de la fresa se efectúa en varias pasadas por la plantación, seleccionando los frutos de acuerdo al mercado, en fresco o para procesamiento. Para el primer caso, la cosecha se realiza con cuidados especiales, lo que la hace más costosa, ya que los frutos tienen que conservar el cáliz y una pequeña parte del pedúnculo. Según Casaca (2005), la selección de la fresa durante la cosecha para consumo en fresco se basa en el grado de maduración, tamaño, uniformidad y sanidad de las

frutas. Para procesamiento, la cosecha es menos delicada y la fruta puede estar sin el cáliz, tener una excesiva maduración, defectos de formación, daños no muy severos y tamaño pequeño.

2.4.1 Índices de cosecha

Mitcham (2002), establece que la cosecha se basa principalmente en el color de la superficie de la fresa, señalando que para consumo en fresco mínimo 1/2 o 3/4 de la superficie en color rojo o rosa, dependiendo del grado de calidad.

A continuación según la Norma Técnica Colombiana (NTC) 4103, se relaciona los cambios de color de la fresa con los diferentes estados de madurez:

- Color 0: fruto de color blanco verdoso bien desarrollado.
- Color 1: el fruto es de color blanco verdoso con algunas áreas de color rojo en la zona apical.
- Color 2: aumenta el área de color rojo en la zona apical.
- Color 3: el color rojo cubre hasta la zona media del fruto y la zona del cáliz presenta visos rosados.
- Color 4: aumenta el área de color rojo hacia la zona del cáliz. (Cosechable 1/2 o 3/4)
- Color 5: la intensidad del color rojo aumenta y empieza a cubrir la región cercana al cáliz.
- Color 6: el color rojo es intenso y cubre toda la fruta.

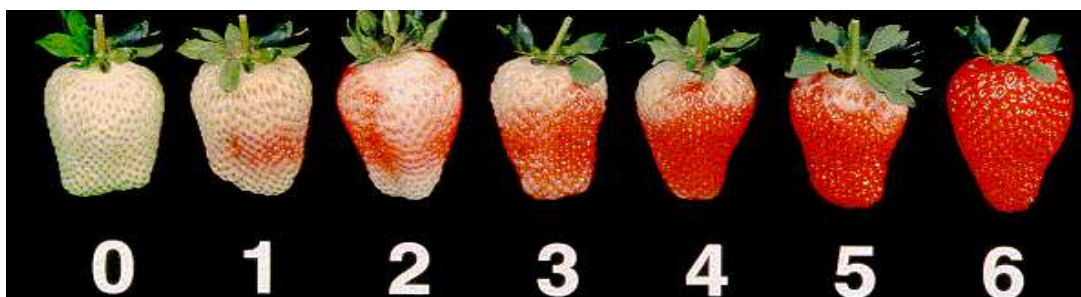


Figura 1: Tabla de color de los estados de maduración de la fresa a través de los colores
Fuente: Norma Técnica Colombiana 4103

Cosecharlas antes de lo indicado implica obtener fruta con un escaso desarrollo de color, sabor y aroma. Con respecto al momento óptimo de cosecha Casaca (2005), indica que “debido a que la fruta es altamente perecedera, debe cosecharse a diario para evitar que la fruta se sobremadure en el campo” (p.11).

Su estado se puede confirmar por medio de la determinación de sólidos solubles totales, acidez titulable e índice de madurez.

2.4.2 Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha

Con la finalidad de disminuir en lo posible el deterioro de la fruta después de la cosecha, según Casaca (2005), se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- La recolección de las fresas en ningún caso, debe ser mientras estén afectadas por la humedad de la lluvia o del rocío, pues ello reduciría su consistencia para el mercado.
- Cosechar en las horas más frescas del día, de seis a diez de la mañana o de tres a seis de la tarde.
- Durante la cosecha la fruta debe mantenerse en un lugar sombreado, no dejar la fruta bajo el sol.
- No manipular demasiado la fruta ya que acelera su deterioro.
- No se deben llenar excesivamente los recipientes que se usen para cosechar o vender, debido a que la fruta de abajo es aplastada por la de arriba, lo recomendable es llenar solo tres o cuatro capas de fruta.
- Nunca mezclar la fruta sana con la enferma, la fruta debe ser refrigerada inmediatamente después de la cosecha, el tiempo máximo que debe estar a temperatura ambiente es de tres horas, ya que después de este tiempo pierde calidad.
- Es conveniente llevar la fruta desde el campo a las cámaras frigoríficas lo antes posible, para bajar rápidamente la temperatura de campo. Si se enfría entre 4 y 5°C, el fruto recién cosechado es posible prolongar su condición comercial.

Siguiendo estas recomendaciones la fruta puede durar de siete a nueve días en condiciones óptimas, sino el tiempo de duración se reduce. (p.12)

Según Brennan (2006), el preenfriado para eliminar el calor del campo “es una técnica que permite reducir el periodo inicial de alta respiración de los productos que se caracterizan por un ritmo de respiración rápido, facilitando así su transporte y almacenamiento” (p.12).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó en cada capítulo de este estudio se basó en la recolección, análisis y procesamiento de información primaria (encuestas, entrevistas) y secundaria (bibliografía, internet) como se muestra a continuación:

3.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Para diagnosticar la situación actual de producción de fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo (AAH) y otros productores del norte del país se utilizó como metodología de información primaria, la observación e investigación de campo, mediante encuestas realizadas a socios de la AAH.

Como información secundaria se utilizó datos estadísticos de investigaciones publicadas propiciados por gobiernos locales como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de San Rafael de la Laguna y el Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (SINAGAP), perteneciente al MAGAP.

Con la información recopilada se pudo determinar la situación productiva y comercial de fresa en la AAH y otras zonas productoras del cantón Otavalo, donde se examinó las condiciones, aliados, oponentes y riesgos que permitieron sustentar y evaluar la viabilidad del estudio.

3.2 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO

Para el estudio de mercado como información primaria, se realizó una investigación de campo en las principales cadenas de supermercados, donde se seleccionó productos que se procesan y comercializan a partir de la fresa. Se aplicaron encuestas a posibles consumidores de fresa y sus derivados y entrevistas a dueños y representantes de supermercados, micromercados, puntos de venta de fresa en fresco en mercados mayoristas y minoristas; que permitieron determinar la oferta, demanda y estrategias de marketing de los productos seleccionados, según las necesidades y gustos del consumidor final.

Para la determinación de la segmentación del mercado y de la muestra, se utilizó como información secundaria datos estadísticos investigados en el INEC.

3.2.1 Población consumidora

Para conocer la población consumidora o mercado meta al cual estará dirigida la empresa, se determinó mediante la segmentación de mercado la población y muestra de posibles consumidores finales de los productos en estudio.

3.2.1.1 Segmentación del mercado

Para la segmentación del mercado se determinó la población apta para el consumo de los productos en estudio, de acuerdo a la edad y población de los lugares encuestados:

a) Determinación de la población

El estudio de mercado de los productos, se destinó a una población total de 617 881 habitantes, que corresponde la población comprendida entre las edades de 1 a 64 años, de las provincias: Carchi, Imbabura y ciudad de Quito (10%), según datos obtenidos de acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda (2010).

No se tomó en cuenta a personas mayores de 64 años y menores de 1 año, para prevenir alguna alteración en su salud. Sin embargo está comprobado

científicamente que estos productos contienen fuentes nutritivas que son de beneficio para la salud.

Se estableció solamente el **10%** de la población de la ciudad de Quito debido a que su población supera mayoritariamente en comparación con las dos provincias en estudio. Razón por la cual, se obtiene una muestra homogénea, equivalente y acorde para el estudio de mercado.

b) Determinación de la muestra

El tamaño de la muestra está relacionado con las características del proyecto en estudio y de la población universo de las provincias de Imbabura, Carchi y 10% de la población de la ciudad de Quito. Para la determinación del tamaño de la muestra, según Jácome (2005), se aplicó la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times \delta^2}{E^2(N-1) + Z^2 \times \delta^2}$$

Simbología y datos:

Población o Universo:	N = 617 881 habitantes
Nivel de confianza de la investigación al 95%:	Z = 1,96
Desviación:	$\delta^2 = 0,25$
Error tolerable:	E = 5% = 0,05
Tamaño de la muestra:	n = ?

Cálculo de la muestra:

$$n = \frac{(617\ 881) (1,96)^2 (0,25)}{(0,05)^2 (617\ 881 - 1) + (1,96)^2 (0,25)}$$

$$n = 383,92$$

$$n = 384 \text{ Encuestas}$$

Tabla 3: Muestra aplicada por provincia

	Imbabura	Carchi	Quito 10 % población	Total
Total población (habitantes)	310 670	137 619	169 592	617 881
% poblacional	50,28	22,27	27,45	100,00
Muestra (encuestas)	193	86	105	384

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Los autores, (2012)

Una vez determinado el tamaño de la muestra, se estableció el número de encuestas a aplicarse, en cada provincia y cantón de estudio, de acuerdo al porcentaje poblacional como se indica a continuación:

Tabla 4: Población y muestra de la provincia de Imbabura

Cantón	% Poblacional	Población (habitantes)	Muestra (encuestas)
Ibarra	44,49	137 937	86
Antonio Ante	10,47	32 513	20
Cotacachi	10,80	33 561	21
Otavalo	26,18	81 085	50
Pimampiro	3,89	12 085	8
San Miguel de Urququí	4,17	12 969	8
Total	100	310 670	193

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Los autores, (2012)

Tabla 5: Población y muestra de la provincia del Carchi

Cantón	% Poblacional	Población (habitantes)	Muestra (encuestas)
Tulcán	50,46	69 444	43
Bolívar	9,09	12 506	8
Espejo	8,84	12 162	8
Mira	8,45	11 625	7
Montúfar	18,68	25 714	16
San Pedro de Huaca	4,48	6 169	4
Total	100	137 619	86

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: Los autores, (2012)

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

Para el estudio de oferta y demanda históricas parte de la información, se obtuvo de publicaciones analizadas recientemente en el país, con la cual, se estableció la tendencia del mercado existente de pulpa, mermelada y fresa empacada en fresco.

Con la información recopilada en el estudio de mercado se comparó la producción y procesado de fresa en la región. Se determinó que productos a partir de la fresa tienen mayor acogida en la región norte del país, para finalmente establecer la balanza entre oferta y demanda, que permitió determinar la demanda insatisfecha.

3.3 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO TÉCNICO

Para el estudio técnico se utilizó la información primaria recopilada en la encuesta a productores de la AAH para determinar la disponibilidad de materia prima.

Para la ingeniería del proyecto se realizó prácticas técnicas para obtener información real, para el establecimiento del balance de materiales acorde a cada producto, para ello se utilizó las instalaciones del Laboratorio de Frutas y Hortalizas de las Unidades Edu-productivas de la Universidad Técnica del Norte.

Para determinar la maquinaria y equipo, se realizó una investigación de campo mediante visitas a posibles proveedores en ciudades como Quito e Ibarra.

Para el balance de energía fueron necesarias: especificaciones de las máquinas obtenidas en proformas investigadas, cantidad de materia prima que ingresa en cada proceso obtenido en el balance de materiales y parámetros de cada proceso, los cuales, permitieron establecer el consumo teórico promedio de cantidad de vapor que se necesitaría en la empresa.

Para el dimensionamiento de la planta y proyecto arquitectónico, se entrevistó a expertos en el tema.

Como información secundaria, se tomaron como referencia las normas técnicas ecuatorianas: INEN 0419:88 (Conservas vegetales), INEN 2 337:2008 (Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales), la norma técnica colombiana NTC 4103 (Frutas frescas: fresa variedad Chandler) y las normas del Codex Alimentarius: CAC/RCP 1-1969 (Los principios generales de higiene de los alimentos), CAC/RCP 2-1969 (Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas en conserva) y la CAC/RCP 44-1995 (Código de prácticas para el

envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas) las cuales sirvieron para elaborar la parte técnica de procesos y especificaciones de los productos a comercializarse.

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 analizó la matriz de Leopold, para ello, se establecieron factores ambientales y socioeconómicos 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 comunidades que viven y trabajan en los cultivos de la AAH y el entorno que los rodea.

Se investigó información secundaria acerca de estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental en empresas y fábricas de procesamiento de frutas y su impacto al medio ambiente.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA PRODUCCIÓN

El objetivo primordial del presente capítulo es realizar el diagnóstico situacional de la Asociación Agrícola de Huaycopungo ubicada en la parroquia González Suárez, en cuanto a producción de fresa; con la finalidad de determinar amenazas, oportunidades, oponentes y riesgos que influyen directa o indirectamente, para la ejecución del presente estudio.

4.1 PRODUCCIÓN DE FRESA

4.1.1 Cultivo de fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo (AAH)

Para diagnosticar la producción de fresa en la AAH la cual será el principal proveedor de materia prima a la empresa, se aplicó una encuesta a los socios, donde se determinó varios aspectos en cuanto a experiencia, comercialización, precios, producción, rendimiento y productividad.

4.1.1.1 Experiencia de socios de la AAH en el cultivo de fresa

Según resultados de la encuesta aplicada en la AAH (2012), los productores de fresa han aumentado a razón de que es un cultivo rentable y es una nueva fuente de ingresos para los habitantes del sector.

Tabla 6: Experiencia de socios de la AAH en el cultivo de fresa

Experiencia	N° de socios	%
0-5 Años	25	43,10
6-10 Años	10	17,20
Más de 10 años	23	39,70

Fuente: Encuesta AAH, (2012)

Elaborado por: Los autores

4.1.1.2 Análisis técnico de la producción

El cultivo de fresa conlleva un control permanente mediante labores cultivares como desinfección del suelo, riego, fertilización, control de malezas, control de insectos aves y roedores. Éstos implican varios costos en: mano de obra, herramienta, riego, plástico y plantas de fresa, como se indica a continuación:

Tabla 7: Costos del cultivo de fresa

Especificación	Descripción	Costo
Mano de obra	Una a cinco personas/ha	10 USD/persona
Costo en herramientas	Palas, bombas manuales	120 a 130 USD
Riego	Tubería, llaves, bomba	1 350 USD/ha
Plástico	15 a 20 rollos/ha	2 000 USD/ha
Plantas de fresa	50 000 a 60 000 plantas/ha	0,05 USD/planta

Fuente: Encuesta AAH, (2012)

Elaborado por: Los autores

Las plantas de fresa son adquiridas por los productores en semilleros de Yaruquí, Tababela, Pifo, Otón, Ascázubi, Quinche, entre otros lugares.

4.1.2 Manejo de recursos económicos en la AAH

Según la encuesta aplicada en la AAH (2012), las ganancias económicas obtenidas del cultivo y comercialización de fresa, un 74% de socios destinan sus ingresos a reinversión en el mismo cultivo, el 14% destinan sus ganancias a la crianza de animales, el 7% de socios reinvierten en otros cultivos y un 5 % en artesanías.

4.1.3 Análisis comercial de la producción

4.1.3.1 Medios de comercialización de la fresa producida en la AAH

Según la encuesta realizada en la AAH (2012), la comercialización de la fresa se realiza por medio de baldes reciclados de capacidad de 11,40 kg o 25 lb. La mayoría de socios de la AAH comercializan su producción de fresa por medio de intermediarios, que acuden directamente a la finca para negociar con los productores, a precios menores de los que se logra comercializar directamente al consumidor final.

A continuación se indican los principales medios de comercialización de la fresa:

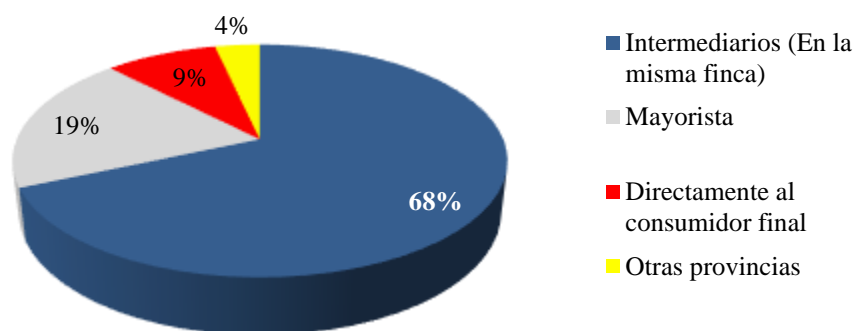


Figura 2: Medios de comercialización de la fresa producida en la AAH

Fuente: Encuesta AAH, (2012)

Elaborado por: Los autores

Son pocos los socios que comercializan su producto directamente al consumidor final y logran sacar una mayor ganancia de su producción. La comercialización se realiza de manera informal por parte de la familia del mismo productor como vendedores ambulantes en calles de las ciudades del norte del país incluso sur de Colombia; padres de familia e hijos son el típico cuadro que se observa en ciudades como Ibarra, Tulcán, Quito y Guayaquil.

En cuanto al transporte el 55,60% de socios de la AAH, determinó que cuando el destino de sus productos es dentro de la provincia, gastan de 5 a 10 USD en combustible o en pago a camionetas particulares.

4.1.3.2 Análisis de precios de comercialización de la fresa

Según la clase de fresa y la época de cosecha los precios varían de la siguiente manera:

Tabla 8: Precios de comercialización de la fresa (USD)

Clase de fresa	Época de producción		
	Escasa	Suficiente	Excesiva
C. grande (11,40 kg)	15	12	10
C. mediana (11,40 kg)	10	7-8	6
C. pequeña (11,40 kg)	6-7	5	3-4

Fuente: Encuesta AAH, (2012)

Elaborado por: Los autores

En la Tabla 8 podemos determinar que los precios de venta del balde de fresa de 11,40 kg varían según la época de producción; así cuando existe época de

escasez los precios son altos y cuando existe una excesiva producción, los precios son considerablemente bajos, situación que perjudica a los productores.

Además el precio también depende del lugar donde se comercialice, si es en la misma finca será de 10 a 12 USD, pero si se vende directamente al consumidor final por libras, de un balde de fresa se obtiene de 20 hasta 25 USD.

4.1.4 Producción y extensión del cultivo de fresa en la AAH

Según la encuesta realizada en la AAH (2012), se logró determinar varios aspectos acerca de la producción de fresa en este sector.

Las únicas variedades que actualmente se cultivan en este sector son Festival y Albión, cuya producción se muestra a continuación:

Tabla 9: Extensión y producción de fresa variedades Festival y Albión en la AAH

Variedad	Extensión de cultivo ha	Socios	Producción		
			kg	ton	Baldes (11,40 kg)
Festival	38,37	57	30 512,70	30,51	2 690,00
Albión	2,37	12	1 386,12	1,39	122,20
Total	40,74	Semanal	31 898,82	31,89	2 812,20
		Mensual	127 595,28	127,59	11 248,80
		Anual	1 531 143,37	1531,14	134 985,60

Fuente: Encuesta AAH, (2012)

Elaborado por: Los autores

Según la Tabla 9 la variedad de fresa que más se cultiva en la AAH es la Festival, por tener mejor rendimiento y rentabilidad. La producción semanal por socio varía de 114 a 1 824 kg, existiendo una mayoría que cosechan de 342 a 684 kg de fresa por semana. La producción semanal de la variedad Festival completó 30 512,70 kg.

La variedad Albión se cultiva en menor proporción debido a que según los socios, ésta no tiene resistencia al transporte y la vida útil es menor en comparación a la variedad Festival. La producción semanal de Albión sumó 1 386,12 kg, donde la producción por socio varía de 11,40 a 228 kg semanales.

En total la producción de las dos variedades Festival y Albión es de 31 898,82 kg semanales.

En la AAH la mayoría de los socios han destinado para el cultivo de fresa según su capacidad de inversión $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ hectárea de sus terrenos.

4.1.5 Disponibilidad de materia prima

La disponibilidad de materia prima depende de la temporada de oferta de fresa, que varía según el mes del año, como se detalla a continuación:

Tabla 10: Calendario de recolección de fresa

Mes	Oferta de fresa
Enero	Alta 
Febrero	Alta 
Marzo	Media 
Abril	Media 
Mayo	Media 
Junio	Alta 
Julio	Alta 
Agosto	Alta 
Septiembre	Alta 
Octubre	Media 
Noviembre	Alta 
Diciembre	Alta 

Fuente: Encuesta AAH, (2012)

Elaborado por: Los autores

Como se observa en la Tabla 10, a nivel de la región norte del país la oferta alta de fresa va del mes de junio a febrero del siguiente año donde la demanda es igualmente alta. De marzo a mayo la oferta de fresa es media, debido a que algunos productores se dedican a renovar sus cultivos.

4.1.5.1 Producción de fresa en el norte del país

Si analizamos la producción de fresa en el norte del país, en Pichincha se concentra la zona de mayor producción de fresa a nivel nacional, en el valle noroccidental de Quito, en las parroquias de Yaruquí, Pifo, Tababela, Checa, Quinche y Ascázubi.

En este sector el cultivo se incrementa anualmente en un 20%. Su producción se comercializa en los mercados de Quito, Guayaquil y en provincias de la región Costa.

El cultivo de fresa en la provincia de Imbabura, a pesar de tener menos experiencia en este cultivo y su producción menos tecnificada, existe una producción considerable como se detalla a continuación:

Tabla 11: Producción anual de fresa en la provincia de Imbabura

Cantón	Extensión de cultivo (ha)	kg	ton
Otavaló	216,00	10 125 081,67	10 125,08
Antonio Ante	0,71	8 384,75	8,38
Total Imbabura	216,71	10 133 466,42	10 133,47

Fuente: Datos del SINAGAP, MAGAP (2011)

Elaborado por: Los autores

La producción de fresa registrada en el cantón Otavaló lo convierte en el principal productor en la región norte del país. Su producción se distribuye en las parroquias de González Suárez, San Rafael, Miguel Egas Cabezas, Ilumán y San Pablo.

Tabla 12: Producción anual de fresa en Otavaló por parroquias

Parroquia	Extensión de cultivo (ha)	kg	ton
González Suárez	60,00	3 615 245,00	3 615,25
San Rafael	110,00	5 457 713,20	5 457,71
Miguel Egas Cabezas	22,00	610 671,50	610,67
Ilumán	22,00	429 691,50	429,69
San Pablo	2,00	11 760,40	11,76

Fuente: Datos del SINAGAP, MAGAP (2011)

Elaborado por: Los autores

Según Cevallos (2011), actualmente se encuentran cultivadas aproximadamente 170 hectáreas de fresa, tanto en la parroquia de San Rafael como González Suárez, con un rendimiento promedio de 816,70 kilogramos por hectárea y un costo de 8000 dólares por hectárea. Las tierras de los productores de fresa no son suficientes para cubrir la demanda existente en el mercado que cada día se incrementa, por lo que han optado por rentar terrenos fértiles y con riego, dirigiéndose a parroquias cercanas como San Pablo, Eugenio Espejo e Ilumán.

Dentro de las asociaciones que se dedican a la producción de fresa en estas dos parroquias podemos identificar a Sumak Muyu, Mushuk Sisa, Huaycopungo y Zulay, las cuales generan nuevas plazas de trabajo para las comunidades del sector.

4.1.5.2 Disponibilidad de la producción de fresa para el proyecto

La capacidad de producción de fresa en la AAH, es de 31,90 ton/semana, la cual es mayor en los meses de julio a diciembre. En cuanto a la producción disponible se considera que el 68% de la producción se destina a intermediarios y el 9% como producto fresco en mercados mayoristas, el 23% restante que equivale a 7,34 ton/semana es la materia prima disponible para el proyecto. Hay que tomar en cuenta que además existen otras asociaciones y proveedores independientes en el mismo cantón Otavalo, que mediante un sistema de suministro eficiente y eficaz pueden abastecer a la empresa, en caso de disminución de la producción en la AAH.

El cultivo de fresa tiene la gran ventaja, que con una adecuada planificación y cuidado se encuentra disponible durante todo el año. En la AAH los cambios climáticos no son impedimento para su producción, cuando existe ausencia de lluvias los productores utilizan el riego por aspersión y el agua que usan proviene de un manantial natural en el mismo sector, que se distribuye por canales a los alrededores de los terrenos de cultivo.

4.1.6 Producción de fresa a nivel nacional

La producción anual de fresas en Ecuador es de aproximadamente 413 511 ton según datos del SINAGAP (2011). El cultivo de fresa en Ecuador se ha desarrollado principalmente en la región sierra. En los últimos cinco años la superficie plantada se ha incrementado en las provincias de Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Chimborazo, Napo con una superficie aproximada de 2 746 ha dedicadas a este cultivo. También existen cultivos de fresa en las provincias de Azuay, Cañar, Tungurahua, Bolívar, Cotopaxi y Loja, donde la producción es menor o no existen datos registrados y apenas satisface el consumo interno.

4.2 RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD

En estadística agrícola según la FAO (1982), el rendimiento “es la cantidad de producto agrícola obtenido por unidad de superficie cultivada” (p.11). Dicho de otro modo el rendimiento es la cantidad de materia prima o producto expresada en unidades de masa (kg, lb, ton) que se produce en una determinada área de terreno (ha).

El concepto de productividad o eficiencia de un sistema productivo rural o primario (es decir, agrícola, pecuario, forestal o pesquero) tiene mayor alcance, según Toledo (2002), comúnmente se define como “la relación que existe entre la inversión de insumos y la producción obtenida, es decir, se trata de un balance de insumos/productos” (p.28).

4.2.1 Rendimiento en la Asociación Agrícola de Huaycopungo (AAH)

El rendimiento de fresa en la AAH es de 37,58 ton/ha anuales. El rendimiento fue calculado a partir de datos de producción y extensión de terreno cultivado de fresa, obtenido en la encuesta a la AAH.

Así mismo con respecto a la productividad de la AAH, se determinó que el gasto en insumos agrícolas es de aproximadamente 6500 USD por hectárea de cultivo.

Tabla 13: Rendimiento del cultivo de fresa en la AAH

Productividad	kg/ha	ton /ha
Semanal	782,98	0,78
Mensual	3 131,94	3,13
Anual	37 583,29	37,58

Fuente: Encuestas AAH, (2012)

Elaborado por: Los autores

Cabe mencionar que el rendimiento de la AAH es relativamente bajo, si comparamos con otras provincias, y más aún con otros países como EEUU, España, Chile, Argentina que se encuentran considerablemente más tecnificados y donde la inversión es mayor, obteniendo mayor productividad.

CAPÍTULO V

ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN

5.1 EL PRODUCTO EN EL MERCADO

5.1.1 Fresas frescas

Según López (2003), las frutas frescas “son las que normalmente se venden al consumidor en su estado en fresco o con un mínimo de procesamiento” (p.146). Las fresas frescas son aquellas que se consumen y comercializan al consumidor de forma directa, estas pueden ser empacadas de formas muy diferentes, incluyendo fundas y canastillas de plástico de distintos tamaños.

5.1.2 Mermelada de fresa

Se entiende por mermelada de fresa al producto alimenticio obtenido por la cocción y concentración del jugo y de pulpa de fresas sanas, limpias y con el grado de madurez adecuado ya sean frescas o congeladas libres de receptáculos y pedúnculos, adicionado de edulcorantes nutritivos y agua, agregándole o no ingredientes opcionales y aditivos permitidos, envasados en recipientes herméticamente cerrados y procesados térmicamente para asegurar su concentración. (Norma Mexicana F-131-1982)

5.1.3 Pulpa de fresa

Arthey (citado en Chacón, 2006) define a la pulpa como:

Un producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, destinando al consumo directo. Se prepara mezclando toda la parte comestible, tamizada o triturada, o el producto homogenizado de frutas (fresas) en buen estado y maduras, concentradas o sin concentrar, a este producto no se le puede agregar agua ni azúcar. (p.28)

5.2 ÁREA DE MERCADEO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

5.2.1 Ubicación geográfica del mercado

El área específica del mercado al cual está orientado el proyecto está determinada de acuerdo a la población investigada a nivel de la región norte del Ecuador. La empresa está encaminada a comercializar sus productos principalmente en las provincias de Carchi e Imbabura y en la ciudad de Quito, como se muestra a continuación:



Figura 3: Ubicación geográfica del mercado en Ecuador
Elaborado por: Los Autores (2012)

5.2.2 Comportamiento del consumidor

El comportamiento del consumidor según Loudon (1995, citado en Pintado 2008), “es el proceso de decisión y la actividad física que los individuos realizan cuando evalúan, adquieren, usan o consumen bienes y servicios” (p.29).

De acuerdo a la encuesta realizada a posibles consumidores (Ver Anexo 2 y 3) y al análisis de los resultados en el programa SPSS, las preferencias de mayor consumo de los productos derivados de fresa en cuanto a presentación, frecuencia y cantidad son:

Tabla 14: Preferencias de consumo de los productos en estudio

Producto	Presentación de mayor demanda	Preferencias de mayor consumo	
		cantidad	frecuencia
Fresa en fresco	funda 453,60 g (1lb)	0-1 lb	semanal
Mermelada fresa	frasco 300 g	1-2 u	mensual
Pulpa de fresa	bolsa 500 g	1-2 u	mensual
Néctar de fresa	botella 300 ml	1-2 u	mensual
Vino de fresa	botella 750 ml	1-2 u	mensual
Fresa congelada	funda 453,60 g (1lb)	0-1 lb	mensual
Fresa confitada	tarrina de 250g	1-2 u	mensual

Fuente: Encuesta a consumidores del norte del país- Tabulación programa SPSS 19
Elaborado por: Los autores, (2012)

Según la encuesta la mayoría de consumidores prefieren los productos en presentaciones tradicionales de mayor demanda. Con respecto a la época de consumo los productos tienen demanda durante todo el año, con la diferencia de que el consumo de mermelada y vino de fresa aumenta en los meses de octubre a diciembre por fechas festivas.

El nivel socio económico es una variable que permite segmentar el mercado al cual estará orientado el presente estudio. Mediante la encuesta aplicada se identificó que las personas que corresponden a los niveles de vida medio bajo, medio y medio alto, quienes constituyen la mayor parte de la población; son los que manifestaron tener mayor aceptación de los productos.

En cuanto al lugar de consumo, la fresa en fresco los consumidores prefieren adquirirla en los mercados, mientras que la mermelada y pulpa de fresa, se adquieren en supermercados de la región norte del país.

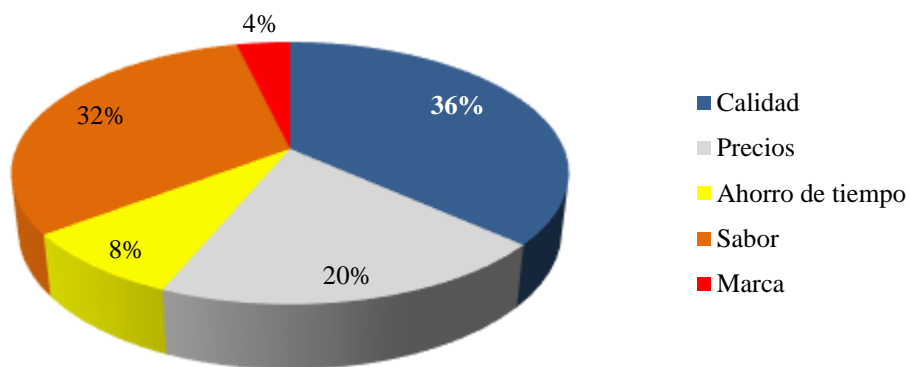


Figura 4: Características de los productos que atraen al consumidor

Fuente: Encuesta a posibles consumidores

Elaborado por: Los autores, (2012)

Según la Figura 4, se puede determinar que la calidad, sabor y precio son las principales características en los productos que atraen al consumidor final.

5.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

5.3.1 Análisis histórico de la demanda

Miranda (2005), indica que para tener una idea del comportamiento histórico de la demanda en estudio, se pueden analizar datos estadísticos del consumo de los productos. El objeto del análisis histórico es determinar las tendencias de la demanda y tener un juicio para pronosticar su comportamiento futuro con algún grado de certidumbre.

A continuación se muestra la demanda histórica de los productos en estudio:

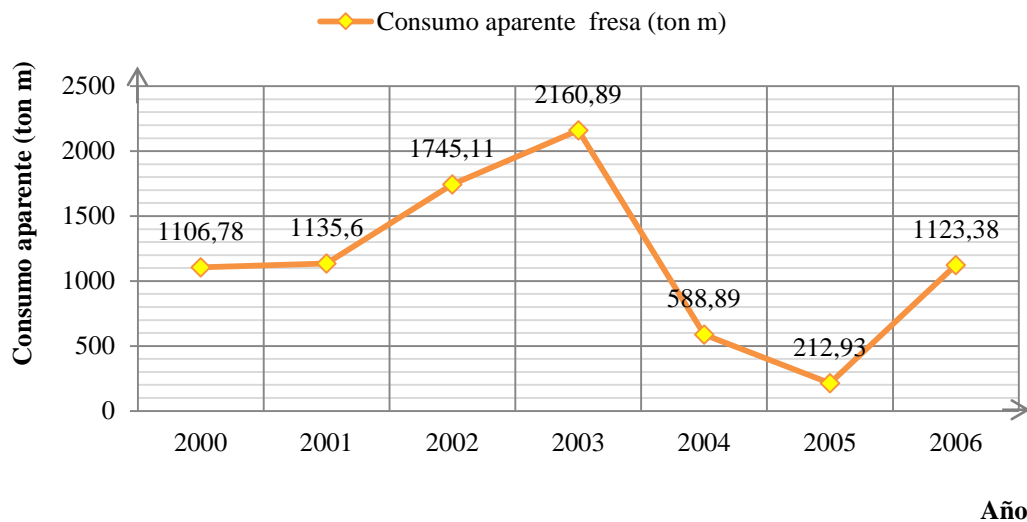


Figura 5: Demanda histórica de fresa en el Ecuador

Fuente: Tovar, M. (2007). *Proyecto agrícola para la creación de una planta de producción e industrialización de la fresa (Fragaria Vesca) en la agropecuaria forestal Monterrey, ubicada en el cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi*. Tesis de graduación para obtener el Título de Ingeniero Comercial. ESPE. Latacunga, Ecuador. Fuente original: *Banco Central del Ecuador*

Elaborado por: Los autores

Para el caso del consumo aparente histórico de la fresa, se puede observar en la Figura 5 que han existido fluctuaciones a través de los años, como ocurre en el último año, la tendencia de consumo de fresa tiende a subir.

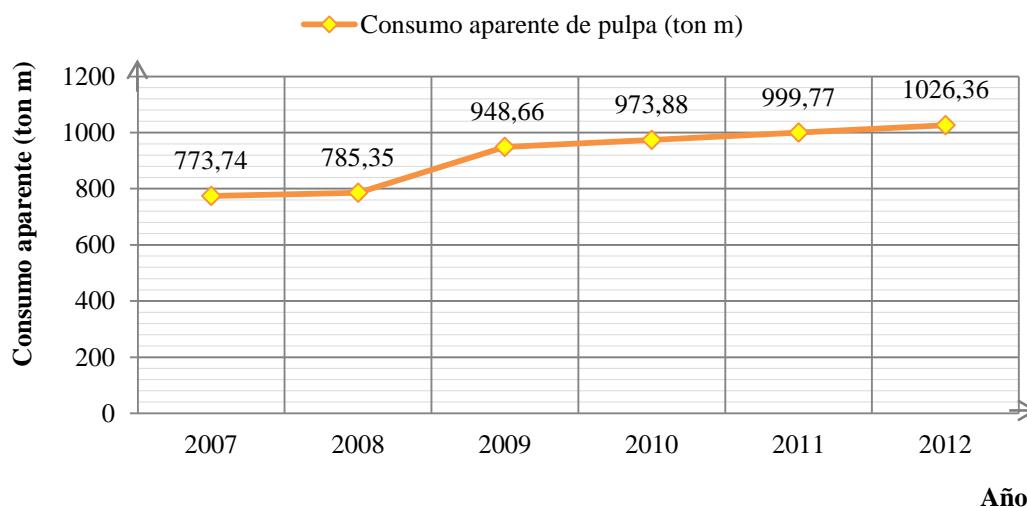


Figura 6: Demanda histórica de pulpa en Quito

Fuentes: 1. Molina, S. (2010). *Plan de marketing del producto pulpas de fruta de la empresa Ecuafruta S.A.* Tesis para la obtención del título de Ingeniería Comercial, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. 2. Fuertes, H. y Gavilánez A. (2012). *Proyecto de factibilidad para la creación de una microempresa procesadora y comercializadora de pulpa de chirimoya para el distrito metropolitano de Quito ubicado en la parroquia de Puellaró*. Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Comercial. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Quito, Ecuador.

Elaborado por: Los autores

Al no existir estadísticas reales de la demanda de pulpa a nivel nacional, en la Figura 6, se observa la recopilación de algunos datos del consumo aparente histórico de pulpa en la ciudad de Quito, donde las principales marcas consumidas son: Ecuafruta, Jugo Fácil, Fruta Sí, Pacose, María Morena, Supermaxi, entre otras.

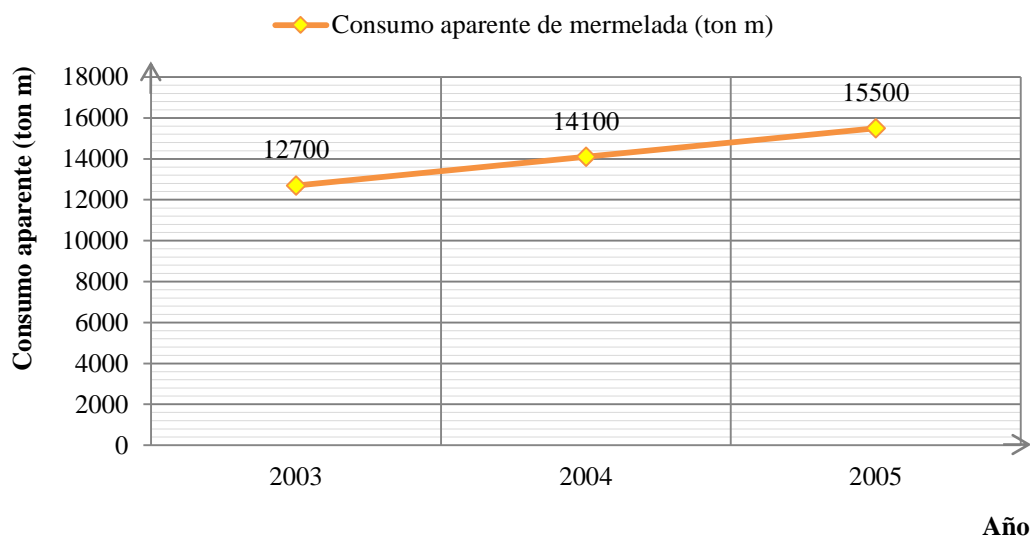


Figura 7: Demanda histórica de mermelada en el Ecuador

Fuente: Venegas, A. (2005). Proyecto de instalación e implantación de una planta dedicada a la producción y comercialización de mermelada de arazá ubicada en el cantón Los Bancos provincia de Pichincha. Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero de Empresas. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador. Fuente original: Boletines del INEC.

Elaborado por: Los autores.

El consumo aparente de mermelada investigado corresponde a la producción nacional de las marcas Guayas, Snob y Gustadina, como se observa en la Figura 7, se tiene una tendencia de consumo positiva.

Hay que tomar en cuenta que el consumo aparente es el resultado de la producción nacional y las importaciones menos las exportaciones, es decir la demanda interna de un país.

5.3.2 Cálculo de la demanda actual

La demanda actual del presente proyecto expresa las cantidades de consumo de productos derivados de fresa, que posibles consumidores de Carchi, Imbabura y la ciudad de Quito (10%), están dispuestos a comprar.

Para el cálculo de la demanda actual, se basó en los resultados de las preguntas de la encuesta que se refirieron a cantidad y frecuencia de consumo de los productos. Para la tabulación, se utilizó el programa estadístico SPSS (Ver Anexo 3). A continuación como ejemplo, se indica el cálculo de la demanda de la fresa en fresco:

Cálculo de la demanda anual de fresa en fresco

Simbología y datos:

Muestra:	n	= 384 personas
Sub-muestra consumidora (diario 0-1 lb):	$sn_{(\text{DIARIO 0-1 lb})}$	= 10 personas
Frecuencia de compra anual:	$f_{\text{año}}$	= 365 días/año
Cantidad promedio de compra:	d	= 0,50 lb/(día persona)
Población universo:	P	= 617 881 personas
Población consumidora (diario 0-1 lb):	$p_{d(\text{DIARIO 0-1 lb})}$	= ?
Confiabilidad de encuestas:	z_e	= 20%
Demanda de sub-muestra:	D_{sn}	= ?
Demanda anual (diario 0-1 lb):	$D_{(\text{DIARIO 0-1 lb})}$	= ?
Demanda total anual:	D_T	= ?

Demanda anual consumida por la sub-muestra:

$$D_{sn} = sn_{(\text{DIARIO 0-1 lb})} \times f_{\text{año}} \times d$$

$$D_{sn} = 10 \text{ personas} \times 365 \text{ días/año} \times 0,50 \text{ lb/(día persona)}$$

$$D_{sn} = 1\ 825 \text{ lb/año} = 828,04 \text{ kg/año}$$

Población consumidora (diario 0-1 lb):

$$p_{d(\text{DIARIO 0-1 lb})} = P \times sn_{(\text{DIARIO 0-1 lb})} / n$$

$$p_{d(\text{DIARIO 0-1 lb})} = 617\ 881 \text{ personas} \times 10 \text{ personas} / 384 \text{ personas}$$

$$p_{d(\text{DIARIO 0-1 lb})} = 16\ 090,65 = 16\ 091 \text{ personas que consumen 0-1 lb de fresa en fresco diariamente}$$

Demanda anual de fresa en fresco para la frecuencia diaria de consumo de 0-1 lb

$$D_{(\text{DIARIO } 0-1 \text{ lb})} = p_{d(\text{DIARIO } 0-1 \text{ lb})} \times f_{\text{año}} \times d \times z_e$$

$$D_{(\text{DIARIO } 0-1 \text{ lb})} = 16\,090,65 \text{ personas} \times 365 \text{ días/año} \times 0,50 \text{ lb/(día persona)} \times 20\%$$

$$D_{(\text{DIARIO } 0-1 \text{ lb})} = 587\,308,73 \text{ lb/año} = 266\,474,02 \text{ kg/año}$$

Por lo tanto la demanda anual de fresa en fresco por personas que consumen diariamente de 0-1 libras es de 587 308,73 lb/año.

Demanda anual total de fresa en fresco:

$$D_T = \sum [D_{(\text{DIARIO } 0-1 \text{ lb})} + D_{(\text{DIARIO } 1-3 \text{ lb})} + \dots + D_{(\text{MENSUAL } >4 \text{ lb})}]$$

$$D_T = (587\,308 + 1\,879\,388 + 0 + 510\,395 + 1\,740\,364 + 535\,496 + 135\,161 + 494\,304 + 61\,788 + 140\,954 + 131\,299 + 46\,341) \text{ lb/año}$$

$$D_T = 6\,262\,803 \text{ lb/año}$$

$$D_T = 2\,841\,562,20 \text{ kg/año}$$

$$D_T = 2\,841,50 \text{ ton/año}$$

Como se observa en el Anexo 3, la suma de demandas correspondientes a cada frecuencia y cantidad de consumo de fresa en fresco, resultan una demanda total de 2 841 562,20 kg/año.

La confiabilidad de las encuestas se tomó el 20%, debido a que muchas de las personas encuestadas, no siempre dicen la realidad con respecto a la cantidad y frecuencia de consumo de los productos. El porcentaje se basó en una prueba piloto que consistió en evaluar a diez personas, a quienes se siguió sus hábitos y frecuencias de consumo de los productos, obteniendo como resultado el consumo real en dos personas.

La suma total de las demandas calculadas constituye la demanda anual de cada producto como se indica a continuación:

Tabla 15: Demanda actual de los productos en estudio

Producto	Muestra consumidora	% equivalente	Población consumidora	Demanda total		
Unidades	personas	%	personas	D _T		
Fresa en fresco	301	78,00	484 328	2 841 562,20	kg/año	2 841,50 ton/año
Mermelada fresa	268	69,70	431 229	3 039 009,00	kg/año	3 039,01 ton/año
Pulpa de fresa	97	25,26	156 079	2 538 139,30	kg/año	2 538,14 ton/año
Néctar de fresa	95	24,74	152 861	1 523 076,67	l/año	1 523,08 m ³ /año
Vino de fresa	75	19,53	120 679	1 193 041,30	l/año	1 193,04 m ³ /año
Fresa congelada	55	14,32	88 498	469 144,31	kg/año	469,14 ton/año
Fresa confitada	38	9,90	61 144	375 998,00	kg/año	376,00 ton/año

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores

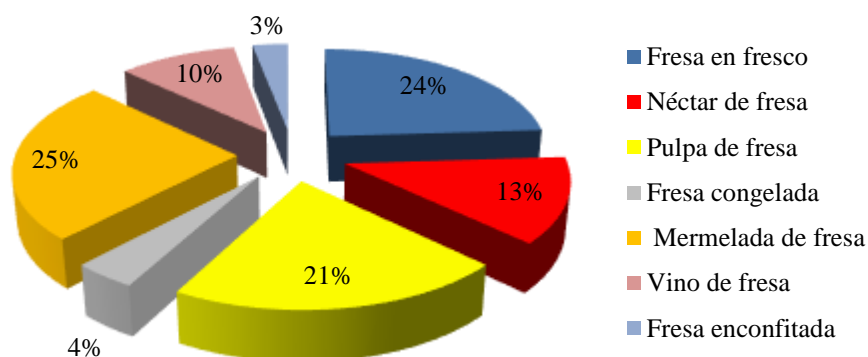


Figura 8: Demanda derivados de fresa

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores

De la demanda calculada, se puede determinar que los encuestados prefirieron de siete productos derivados de la fresa que se plantearon en la encuesta, tres que tienen mayor consumo los cuales son:

1. Mermelada de fresa
2. Fresa empacada en fresco
3. Pulpa de fresa

Los productos mencionados tienen una demanda con un margen considerable frente al resto de productos encuestados (fresa congelada, vino de fresa, fresa confitada, néctar de fresa) logrando duplicarles en valor, por lo que, estos tres productos, son los que serán producidos en la empresa.

5.3.3 Demanda futura

Se considera que la población a mayor crecimiento mayor consumo independientemente del crecimiento empresarial. La demanda al igual que la oferta, se proyecta en relación con el crecimiento poblacional del Ecuador de acuerdo al último Censo Poblacional 2010, que es del 1,44%, para lo cual, se ha establecido la siguiente fórmula:

$$D_f = D_o (1 + t)^n$$

Simbología y datos:

Demanda año base:	$D_o = 3\,039,01$ ton/año
Tasa de crecimiento:	$t = 1,44\% = 0,0144$
Periodo del tiempo proyectado:	$n = 1$ año
Demanda futura:	$D_f = ?$

Cálculo de la proyección de la demanda futura del segundo año:

$$D_f = 3\,039,01 \text{ ton/año} \times (1 + 0,0144)^1$$

$$D_f = 3\,082,77 \text{ ton/año}$$

Tabla 16: Proyección de la demanda de los productos a procesar

Producto	Unidad medida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mermelada de Fresa	ton	3 039,01	3 082,77	3 127,16	3 172,19	3 217,87
Fresa en Fresco	ton	2 841,56	2 882,48	2 923,99	2 966,09	3 008,81
Pulpa de Fresa	ton	2 538,14	2 574,69	2 611,76	2 649,37	2 687,52

Elaborado por los Autores, (2012)

Fuente: Encuestas

En la Tabla 16, se consolidó la demanda de los productos a procesarse en la empresa proyectándose a cinco años; tiempo en el cual tendrá vigencia el presente proyecto. La proyección se realizó para tener en cuenta que la demanda tiende a incrementarse conforme se incrementa la población. De esta manera el proyecto se irá consolidando al incremento de la demanda, sin correr riesgos de falta de mercado para los productos elaborados.

5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA

La oferta está enfocada en los productos que tuvieron mayor demanda según la encuesta a posibles consumidores. Por lo tanto indica la cantidad de fresa en fresco, mermelada y pulpa de fresa que se ofrece en distintos lugares de expendio como supermercados, mercados mayoristas, minoristas, y empresas procesadoras en el presente año; a precios determinados por productores y procesadores.

5.4.1 Oferta histórica

Para tener una idea del comportamiento histórico de la oferta de producción de los productos, se analizaron datos estadísticos; con el objeto de determinar y analizar su tendencia de oferta.

A continuación, se muestra la oferta histórica de los tres productos a elaborarse:

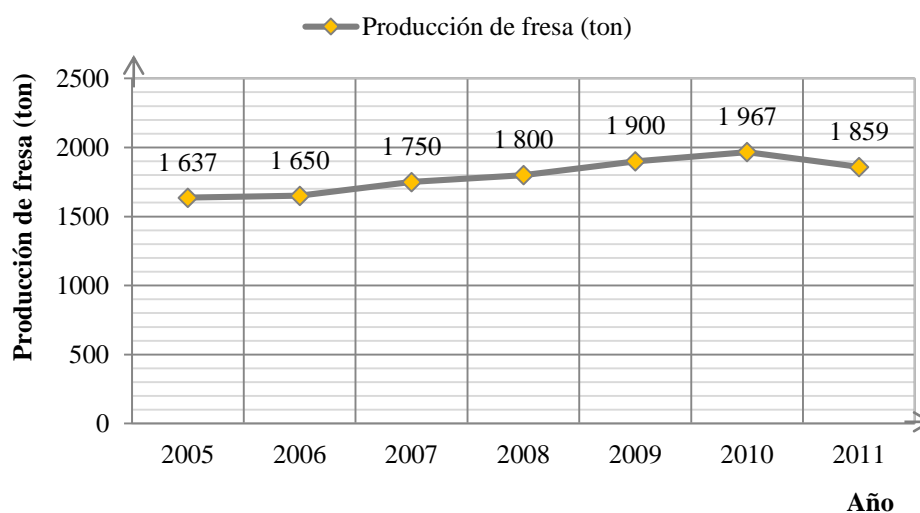


Figura 9: Oferta histórica de fresa en el Ecuador

Fuente: FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2013). *Estadísticas, visualizar datos, producción, cultivos, fresas*. Extraído el 28 de abril del 2013 desde: [http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es#VISUALIZE_BY_DOMAIN].

Elaborado por: Los autores

Como se observa en la Figura 9 la oferta histórica de fresa según la FAO, se ha incrementado levemente desde el año 2005 hasta el 2010 con una mínima baja en el último año registrado, aspecto que indica, que los productores han reducido su producción.

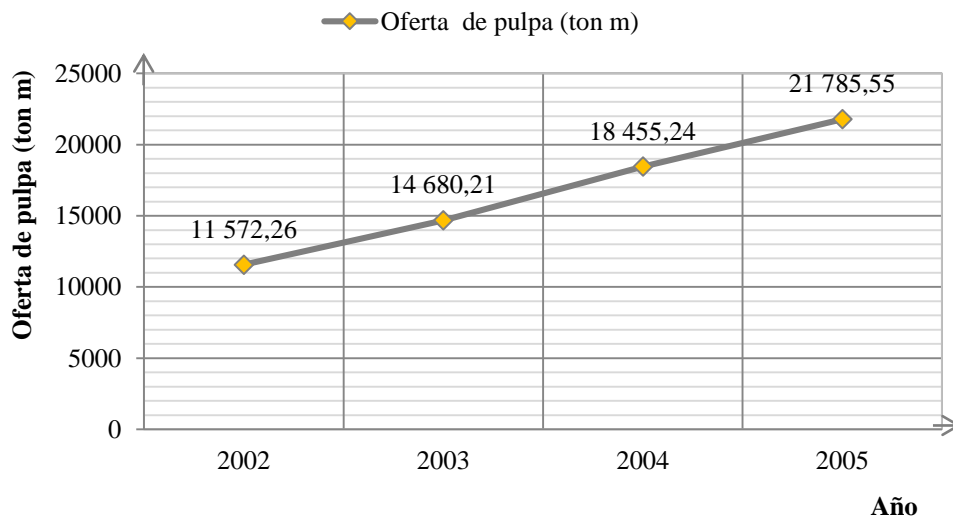


Figura 10: Oferta histórica de pulpa en el Ecuador

Fuente: Armas, M. (2007). *Implementación de una empresa de producción y comercialización de pulpa de fruta*. Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniería Comercial. ESPE. Fuente original: MICIP Ministerio de Industrias y Competitividad del Ecuador (2005). Extraído el 28 de abril del 2013 desde: [<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1539/1/T-ESPE-014504.pdf>].
Elaborado por: Los autores

Según la Figura 10, la oferta histórica de pulpas en el Ecuador tiene tendencia positiva, donde el mercado ha aumentado gracias a los beneficios que brinda este producto como son conservación y fácil preparación. Entre las principales empresas que han sobresalido en producción y comercialización de pulpas están: La Jugosa, María Morena, Envagrif, Rapid Juice, Facundo, entre otras.

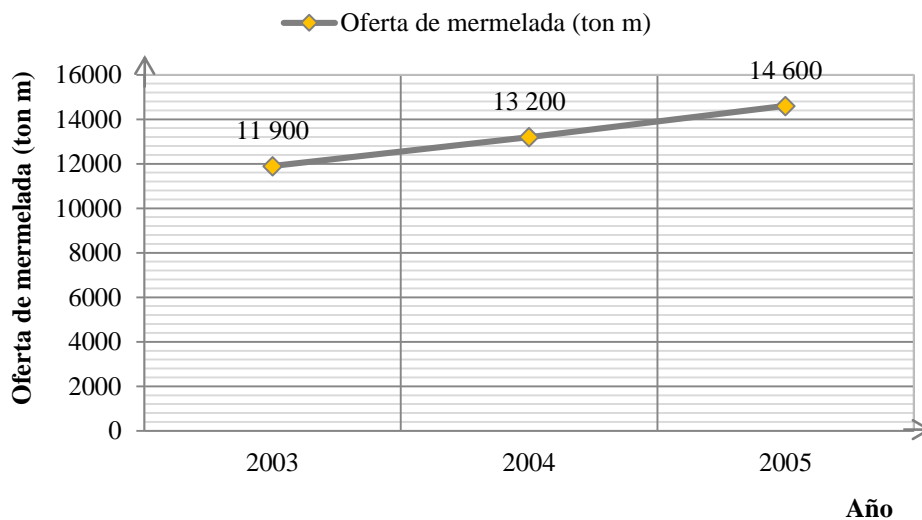


Figura 11: Oferta histórica de mermelada en el Ecuador

Fuente: Venegas, A. (2005). *Proyecto de instalación e implantación de una planta dedicada a la producción y comercialización de mermelada de arazá ubicada en el cantón Los Bancos provincia de Pichincha*. Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero de Empresas. UTE. Quito, Ecuador. Fuente original: Boletines del INEC.
Elaborado por: Los autores.

La oferta histórica de mermelada a nivel nacional constituye la producción de las más importantes marcas a nivel nacional como son Guayas, Snob y Gustadina. Como se observa en la Figura 11, la producción a nivel nacional se ha ido incrementando con el pasar de los años.

5.4.2 Oferta actual

Para la determinación de la oferta actual, por cuanto algunas empresas productoras son reservadas al momento de brindar información acerca de la producción, se ha optado por recopilar información en los diferentes centros de venta.

5.4.2.1 Oferta de fresa en fresco

La oferta de fresa en fresco se determinó mediante entrevistas realizadas a diferentes cadenas de supermercados de mayor importancia comercial en el norte del país como: Megamaxi, Supermaxi, Gran Akí, Akí; e información recopilada del SINAGAP (2011), de productores de fresa que comercializan en mercados mayoristas de Ibarra y Quito, (Ver Anexo 4) como se indica a continuación:

Tabla 17: Oferta anual de la fresa empacada en fresco

Unidad de medida	kg/año	ton/año
Mercados mayoristas	720 790,00	720,79
Supermercados	56 448,00	56,45
Total	777 238,00	777,24

Elaborado por: Los autores, (2012)
Fuente: Entrevistas y SINAGAP

La fresa que se expende en mercados mayoristas es originaria de pequeños y medianos productores de la provincia de Imbabura principalmente del cantón Otavalo (parroquias González Suárez, San Rafael de la Laguna e Ilumán) y de la provincia de Pichincha del cantón Quito, (parroquias Tababela, Yaruquí y El Quinche) las cuales ofertan su producción en la misma finca a intermediarios y en mercados mayoristas de Ibarra y Quito.

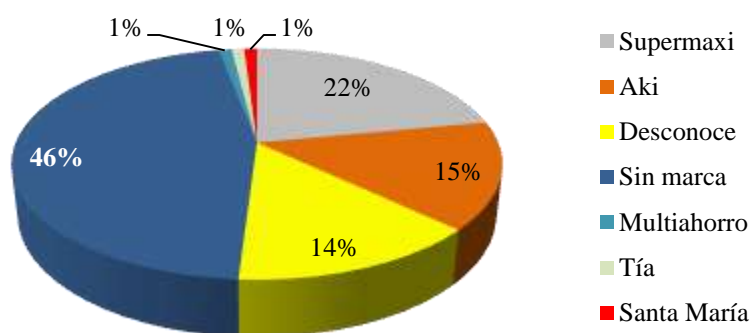


Figura 12: Marcas consumidas de fresa en fresco

Fuente: Encuesta a posibles consumidores

Elaborado por: Los autores, (2012)

Aunque la fresa en fresco de mayor consumo es precisamente la que no tiene marca que se consigue en mercados mayoristas y minoristas sin una presentación adecuada; se prefiere la fresa que se expende en las principales cadenas de supermercados, que tiene una mejor presentación y calidad.

5.4.2.2 Oferta de pulpa de fresa

La cantidad de pulpa de fresa ofertada se determinó mediante la recopilación de información de estudios anteriores acerca de oferta de empresas procesadoras y comercializadoras de pulpa a nivel nacional. Además, se obtuvo la oferta de los principales supermercados en la zona norte del país (Ver Anexo 5); cuyos datos se resumen a continuación:

Tabla 18: Oferta de pulpa de fresa

Unidad de medida	kg/año	ton/año
Varias empresas productoras de pulpa	773 742	773,70
Supermercados norte del país	8 988	8,90
Total	782 730	782,70

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Entrevistas y ECUAFRUTA

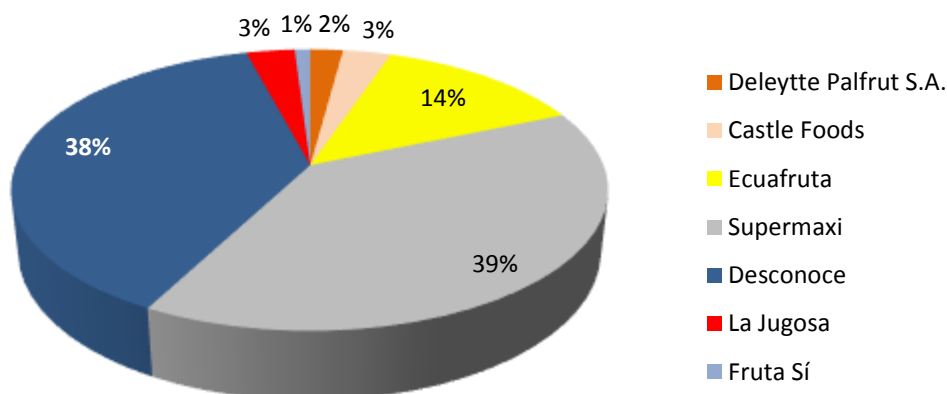


Figura 13: Marcas consumidas de pulpa de fresa

Fuente: Encuesta a posibles consumidores

Elaborado por: Los autores, (2012)

La mayoría de consumidores de pulpa de fresa consumen la marca Supermaxi y en menor proporción Ecuafruta, Jugo Fácil, Fruta Sí, Pacose, María Morena, entre otras.

5.4.2.3 Oferta de mermelada de fresa

La oferta de mermelada de fresa se calculó tomando en cuenta datos de la empresa productora de mermelada Envagrif de la marca María Morena, la cual produce mermelada principalmente de fresa, además de mora, piña, guayaba, durazno y sabores combinados. Así mismo se obtuvo la oferta de una de las principales cadenas de supermercados a nivel nacional, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 19: Oferta de mermelada de fresa

Unidad de medida	kg/año	ton/año
Empresa Envagrif C. A. María Morena	12 000	12
Cadena de supermercados del norte del país	1 027 000	1 027
Total	1 039 000	1 039

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: ENVAGRIF, Entrevista sector administrativo de importante cadena de supermercados.

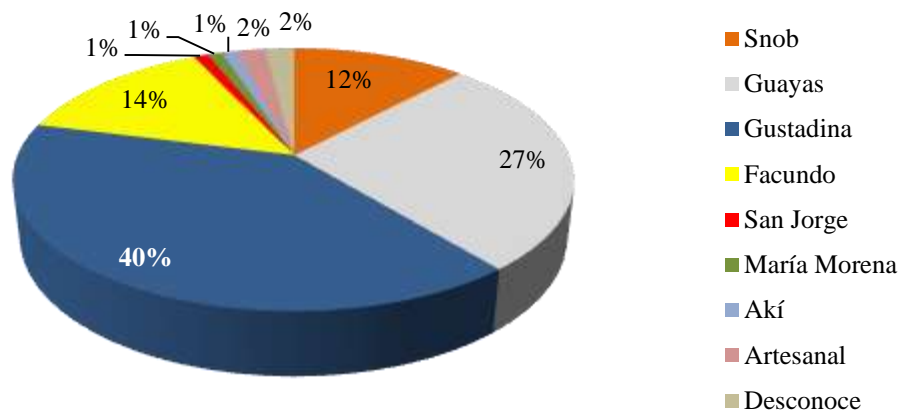


Figura 14: Marcas consumidas de mermelada de fresa

Fuente: Encuesta a posibles consumidores

Elaborado por: Los autores, (2012)

Las principales marcas de mermelada de fresa que se comercializan en la región norte del país son Gustadina y Guayas que tienen presentaciones de mermelada en combinación con otras frutas.

5.4.3 Oferta futura

Para la proyección de la oferta para cada año, se proyectó aumentando el 1,44% de acuerdo al crecimiento poblacional del último censo realizado del año 2010. La proyección se realizó para observar la tendencia de la oferta en el mercado de los productos en estudio, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$O_f = O_o (1 + t)^n$$

Simbología y datos:

Oferta año base: $O_o = 777,24 \text{ ton/año}$

Tasa de crecimiento: $t = 1,44\% = 0,0144$

Periodo del tiempo proyectado: $n = 1 \text{ año}$

Oferta futura: $O_f = ?$

Cálculo de la proyección de la oferta futura:

$$O_f = 777,24 \text{ ton/año} \times (1 + 0,0144)^1$$

$$O_f = 788,43 \text{ ton/año}$$

Tabla 20: Proyección de la oferta

Producto	Unidad medida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Fresa en fresco	ton/año	777,24	788,43	799,78	811,30	822,98
Pulpa de fresa	ton/año	782,73	794,00	805,43	817,03	828,80
Mermelada de fresa	ton/año	1 039,00	1 053,96	1 069,14	1 084,53	1 100,15

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Entrevistas

Del mismo modo al incrementarse la población, la oferta tiende a crecer, ya que las empresas existentes incrementan su producción. Mediante los datos proyectados se obtiene la realidad de lo que puede suceder en cinco años en cuanto a la oferta calculada.

5.5 ANÁLISIS OFERTA DEMANDA

5.5.1 Demanda insatisfecha

La demanda insatisfecha de los tres productos analizados, está calculada para un horizonte de cinco años a partir del año base (2012), para dimensionar el tamaño de la planta, se utilizó la demanda insatisfecha del año uno (2012), ya que factores como inflación, crecimiento poblacional y oferta, no son estables y su variación no tiende a ser uniforme en el tiempo; lo cual no permite obtener resultados reales y aceptables.

La demanda insatisfecha se obtiene de la diferencia de la oferta y demanda investigadas, como se indica a continuación:

$$D_i = O - D$$

Simbología y datos:

Oferta O = 777,24 ton/año

Demanda D = 2 841,56 ton/año

Demanda insatisfecha: D_i = ?

Cálculo de la demanda insatisfecha para la fresa en fresco en el primer año base:

$$D_i = (777,24 - 2\ 841,56) \text{ ton/año}$$

$$D_i = -2\ 064,32 \text{ ton/año}$$

Tabla 21: Demanda insatisfecha anual

Año	Oferta futura (kg/año)			Demanda futura (kg/año)			Demanda insatisfecha (kg/año)		
	F. f.	M. f.	P. f.	F. f.	M. f.	P. f.	F. f.	M. f.	P. f.
1	777,24	1 039,00	782,73	2 841,56	3 039,01	2 538,14	-2 064,32	-2 000,01	-1 755,41
2	788,43	1 053,96	794,00	2 882,48	3 082,77	2 574,69	-2 094,05	-2 028,81	-1 780,69
3	799,78	1 069,14	805,43	2 923,99	3 127,16	2 611,76	-2 124,20	-2 058,02	-1 806,33
4	811,30	1 084,53	817,03	2 966,09	3 172,19	2 649,37	-2 154,79	-2 087,66	-1 832,34
5	822,98	1 100,15	828,80	3 008,81	3 217,87	2 687,52	-2 185,82	-2 117,72	-1 858,73

*Productos: F.f.: fresa en fresco, M.f.: mermelada de fresa, P.f.: pulpa de fresa

Elaborado por: Los Autores,

Fuente: Encuestas, entrevistas (2012)

Como se observa en la Tabla 21, se ha obtenido una mayor demanda insatisfecha para la fresa en fresco seguido de la mermelada y pulpa de fresa.

5.6 PRECIO DEL PRODUCTO

5.6.1 Determinación del precio

Para el presente proyecto se ha elegido el mecanismo de precios existentes en el mercado interno, tomando en cuenta que no sobrepase el precio estimado en función del costo de producción de los productos, obteniéndose cierta utilidad para la empresa.

5.6.1.1 Análisis de precios de la competencia

Los precios de oferta de la competencia sirvieron para la determinación del precio de venta en supermercados, (Ver Anexos 7 y 8) los cuales se investigaron por medio de entrevistas y observación de campo, en las principales cadenas de supermercados en la zona norte del país, como se resume a continuación:

Tabla 22: Precios de la competencia (USD)

Producto	Fresa empacada en fresco		Pulpa de fresa		Mermelada de fresa	
	Extra grande 1000 g	Mediana 500 g	Bolsa 250 g	Bolsa 500 g	Frasco 300 g	Frasco 600 g
Precio alto	3,45	1,85	0,90	1,71	1,60	2,67
Precio medio	3,08	1,54	0,84	1,52	1,55	2,56
Precio bajo	2,70	1,29	0,74	1,41	1,39	2,27

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Entrevistas supermercados y otros

Los precios de la competencia para los tres productos, varían dependiendo del lugar donde se adquieran. Por ejemplo la fresa en fresco en el mercado se vende a granel en una presentación no adecuada, mientras que en el supermercado tiene un valor agregado porque se selecciona y empaqueta fresa de calidad, haciendo que este producto sea agradable y saludable para el consumidor final.

5.6.1.2 Precios de venta

Los precios de venta se estimaron de acuerdo a dos aspectos como son: presentación y lugar donde se comercializan los productos.

Tomando en cuenta la presentación, según el estudio de la oferta, se definieron las presentaciones de los productos que mayor salida tienen en supermercados del norte del país: para fresa en fresco la presentación de 1000 g tamaño extra grande y de 500 g tamaño mediana, son las presentaciones que mayor salida tienen al consumidor. Pulpa de fresa en bolsas de 250 y 500 g; y mermelada de fresa en presentación de 300 g y en menor cantidad la de 600 g.

De acuerdo al lugar donde se comercializan los productos, se determinan los precios de fábrica, distribución y venta en supermercados o cualquier lugar de expendio.

El precio de fábrica se determinó mediante los costos de materia prima e insumos que requiere cada producto a elaborarse, donde se incluye cierto valor agregado de acuerdo al procesado que se aplica y la mano de obra que éste implica. Además se aumenta la utilidad para la empresa por producto.

El precio de distribución se estimó incrementando la utilidad que queda como ganancia para los distribuidores.

El precio de venta en supermercados igualmente se estimó incrementando la utilidad para los mismos supermercados, pero tomado en cuenta precios de oferta de diferentes marcas de la competencia de los productos en estudio.

Tabla 23: Precios de venta en la empresa (USD)

Producto	Fresa empacada en fresco		Pulpa de fresa		Mermelada de fresa	
Presentación	Extra grande 1000 g	Mediana 500 g	Bolsa 250 g	Bolsa 500 g	Frasco 300 g	Frasco 600 g
Precio de fábrica	2,40	1,20	0,68	1,35	1,15	2,35
Precio de distribución	2,45	1,25	0,70	1,40	1,20	2,40
Precio de venta	2,75	1,45	0,84	1,65	1,55	2,60

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Entrevistas supermercados y otros

Como se puede ver en la Tabla 23, aparte de las ganancias de la empresa existen dos márgenes de utilidad, los cuales se nombran a continuación:

a) De la empresa a los distribuidores: El margen de ganancia en cada producto para distribuidores será de cinco centavos, es decir, entre más vende mayor es su rentabilidad, tanto para ellos como para la empresa.

b) De los distribuidores a los supermercados, micromercados, fruterías entre otros: Los centros de expendio tendrán un margen de utilidad de 15 a 35 centavos; y serán los encargados de comercializar al consumidor final.

5.7 COMERCIALIZACIÓN

5.7.1 Estrategia de producto

Rodríguez (2006), establece lo siguiente “el producto es el medio del que dispone la empresa, o cualquier organización humana, para satisfacer las necesidades de los consumidores” (p.210).

5.7.1.1 Nombre de los productos

El nombre del producto es aquel que permite identificar al mismo y diferenciarlo del resto de productos similares que oferta la competencia.

Para la elección de nombre para los productos, se tomó en cuenta la presentación, tipo de producto y el lugar donde estará establecida la empresa:

1. “Fresas” (clase grande, clase mediana)
2. Mermelada de fresa “San Pablo”
3. “Pulpa de fresa”

5.7.1.2 Etiquetado

Una de las estrategias de producto es el etiquetado; que es la carta de presentación para atraer al consumidor final, por lo que sus colores y sus letras deben estar en armonía con la naturaleza y la fresa que es la materia prima para la elaboración de los productos. Con respecto al etiquetado la norma CAC/RCP1-1969 del Codex Alimentarius indica que “los alimentos preenvasados deberán estar etiquetados con instrucciones claras que permitan a la persona siguiente de la cadena alimentaria manipular, exponer, almacenar, preparar y utilizar el producto de manera inocua” (p.23). Generalmente los productos deben llevar la siguiente información:

- a. Designación del producto
- b. Marca comercial
- c. Número de lote o código
- d. Razón social de la empresa
- e. Contenido neto en unidades S. I.
- f. Fecha de tiempo máximo de consumo
- g. Número de registro sanitario
- h. Lista de ingredientes
- i. Precio de venta al público
- j. País de origen
- k. Norma técnica INEN de referencia
- l. Forma de conservación
- m. Las demás especificaciones exigidas por la ley

Las etiquetas de los productos que producirá la empresa denominada Freshuay, se pueden observar en el Anexo 9.

5.7.2 Canales de comercialización y distribución

Los canales de comercialización de la empresa comprenden las siguientes etapas:

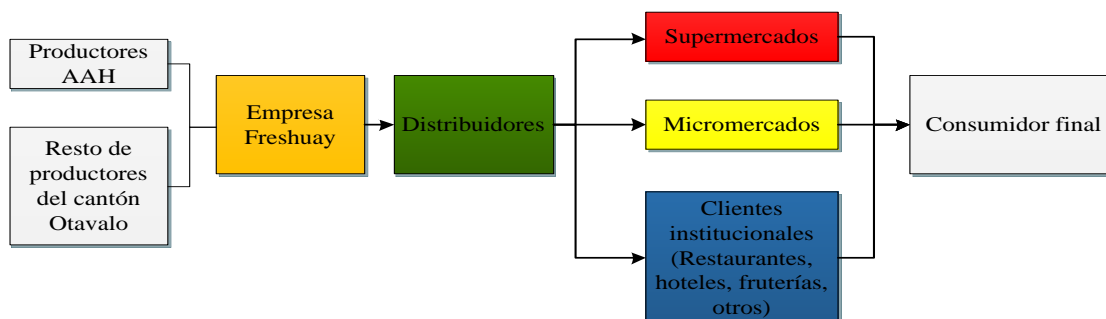


Figura 15: Canales de comercialización

Elaborado por: Los autores, (2012)

Productores: La fresa como materia prima proveniente de los agricultores de la AAH y del resto de agricultores del cantón Otavalo, será transportada desde la zona de cultivo hasta la empresa, para comercializarse a un precio determinado, de acuerdo a la calidad.

Planta agroindustrial: la fresa adquirida a productores, se procesará en las instalaciones de la empresa, para obtener mermelada, pulpa y fresa empacada y comercializarla por medio de distribuidores.

Distribuidores: Los distribuidores constituyen los mayoristas que se encargarán de transportar los productos en vehículo propio con sistema de refrigeración desde la planta agroindustrial a distintos puntos de venta en Carchi, Imbabura y Quito. Para los distribuidores se ha estimado un margen de ganancia por producto mínima pero rentable.

Detallista: Los detallistas serán abastecidos de productos por los distribuidores y se encargarán de ofertar el producto al consumidor final. En este caso son supermercados (Supermaxi, Megamaxi, Tía, Akí, Gran Akí, comisariatos), micromercados y clientes institucionales como restaurantes, hoteles, fruterías entre otros, del norte del país, quienes constituyen clientes potenciales y aliados estratégicos en la venta de los productos.

Consumidor final: Son los que adquieren el producto final en los distintos puntos de venta, para satisfacer sus necesidades de consumo.

Por lo tanto la distribución, se realizará mediante el canal indirecto y diariamente de acuerdo a un programa que sea rápido y efectivo sin inventarios, sino de acuerdo a los pedidos de clientes potenciales.

5.7.3 Política de venta y precios

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

- Ganar mercado en base a la alta calidad de los productos.
- Tratar de ganar mercados que no estén en manos de la competencia.
- Seleccionar técnicamente a vendedores y capacitarles continuamente.
- Estimular a vendedores a alcanzar o superar determinadas cuotas de ventas.
- Atender por medio de distribuidores con mayor detalle a los mercados minoristas.
- Para la venta de productos se dará un máximo de 30 días de crédito, para lo cual la empresa contará con su capital de trabajo para cubrir estos 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.
- Para los productos de la empresa se eligió la estrategia de *buen valor* que según Kotler (2002), quien establece estrategias de precios, propone introducir productos de alta calidad a un precio accesible intermedio.
- Los precios se eligieron según la competencia, de manera que permitan competir con las mejores marcas en supermercados del país.
- Como estrategia de precios, se propone dar preferencia a los mejores clientes potenciales, quienes tendrán un pequeño descuento en ventas, para motivar e incentivar el consumo de estos productos.

5.7.4 Promoción y publicidad

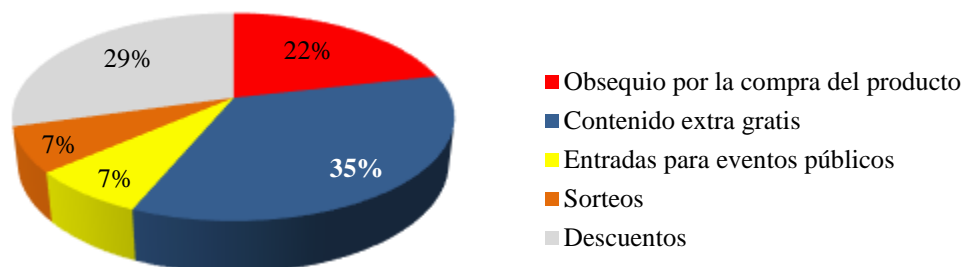


Figura 16: Mecanismos de promoción de preferencia para los productos

Fuente: Encuesta a posibles consumidores

Elaborado por: Los autores, (2012)

Como principales mecanismos de promoción, según los consumidores finales están: contenido extra gratis y descuento en productos. Cabe decir que las promociones son para atraer al cliente y se realizarán en épocas festivas como fin de año.

En cuanto a publicidad, se realizará en las radios Canela y América que mayor cobertura tienen las tres provincias encuestadas. Las ventajas de este medio son su amplia aceptación y bajo precio.

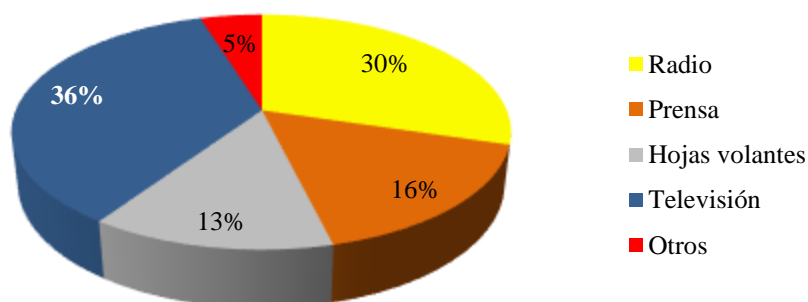


Figura 17: Medios de publicidad sobresalientes en la encuesta

Fuente: Encuesta a posibles consumidores

Elaborado por: Los autores, (2012)

Además se contará con la publicidad de la prensa Diario el Norte, El Comercio; tarjetas de presentación y hojas volantes que pueden ser distribuidas en lugares de masiva concurrencia, dando a conocer la calidad de los productos y sus beneficios nutricionales; y página web que facilitará su publicidad online.

CAPÍTULO VI

ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico abarca los ítems de localización, tamaño e ingeniería del proyecto, como: abastecimiento y especificaciones de materia prima, insumos y material de empaque, procesos de producción, análisis de calidad, maquinaria y equipo, construcción e instalaciones de la planta.

6.1 LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

6.1.1 Macrolocalización del proyecto

El proyecto estará ubicado en el norte del Ecuador, en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo, parroquia González Suárez.

6.1.1.1 Cantón Otavalo

El cantón Otavalo está situado en la zona norte del Ecuador y al sur oriente de la provincia de Imbabura. Tiene una superficie de 579 km², según los nuevos límites otorgados por el Gobierno Municipal de Otavalo (2010). Su población es de 90 188 habitantes. La altitud va desde los 1 100 hasta los 4 700 msnm y la temperatura promedio es de 14 °C.

El cantón limita al norte con los cantones Cotacachi, Antonio Ante e Ibarra; al sur con los cantones Pedro Moncayo y Quito (Pichincha); al este con los cantones Ibarra y Cayambe (Pichincha) y al oeste con los cantones Quito y Cotacachi.

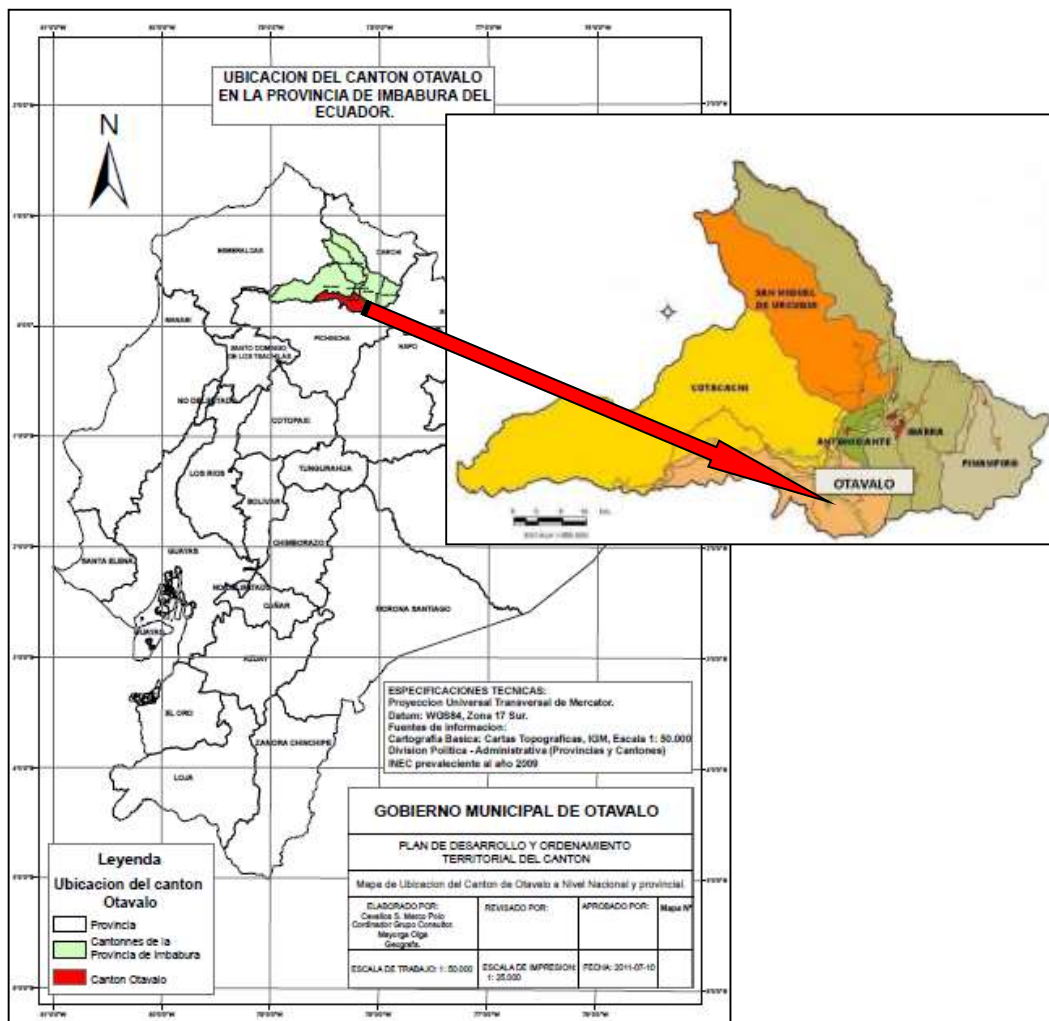


Figura 18: Ubicación del cantón Otavalo en la provincia de Imbabura

Fuentes: INEC (Instituto Nacional de Censos del Ecuador), (2009). División política administrativa del Ecuador: límite cantonal y parroquial: Gobierno Municipal de Otavalo. Extraído el 25 de Agosto, del 2012 desde: [<http://imbabura.wordpress.com/2010/05/28/hola-mundo/>].
 Elaborado por: Los Autores

El cantón Otavalo está integrado por las parroquias rurales Eugenio Espejo, San Pablo del Lago, San Rafael, San Juan de Ilumán, Dr. Miguel Egas Cabezas, San José de Quichinche, San Pedro de Pataquí, Selva Alegre y González Suárez que es donde se ubica la Asociación Agrícola de Huaycopungo.

6.1.2 Microlocalización del proyecto

La empresa estará ubicada en la parroquia González Suárez, comunidad de Inty-Huaycopungo, a 14 km al sur de la ciudad de Otavalo y a 85 km al norte de Quito; en la casa comunal de la Asociación Agrícola de Huaycopungo, localizada a 300 m de la vía Panamericana y a escasos metros de los terrenos de cultivo de fresa.

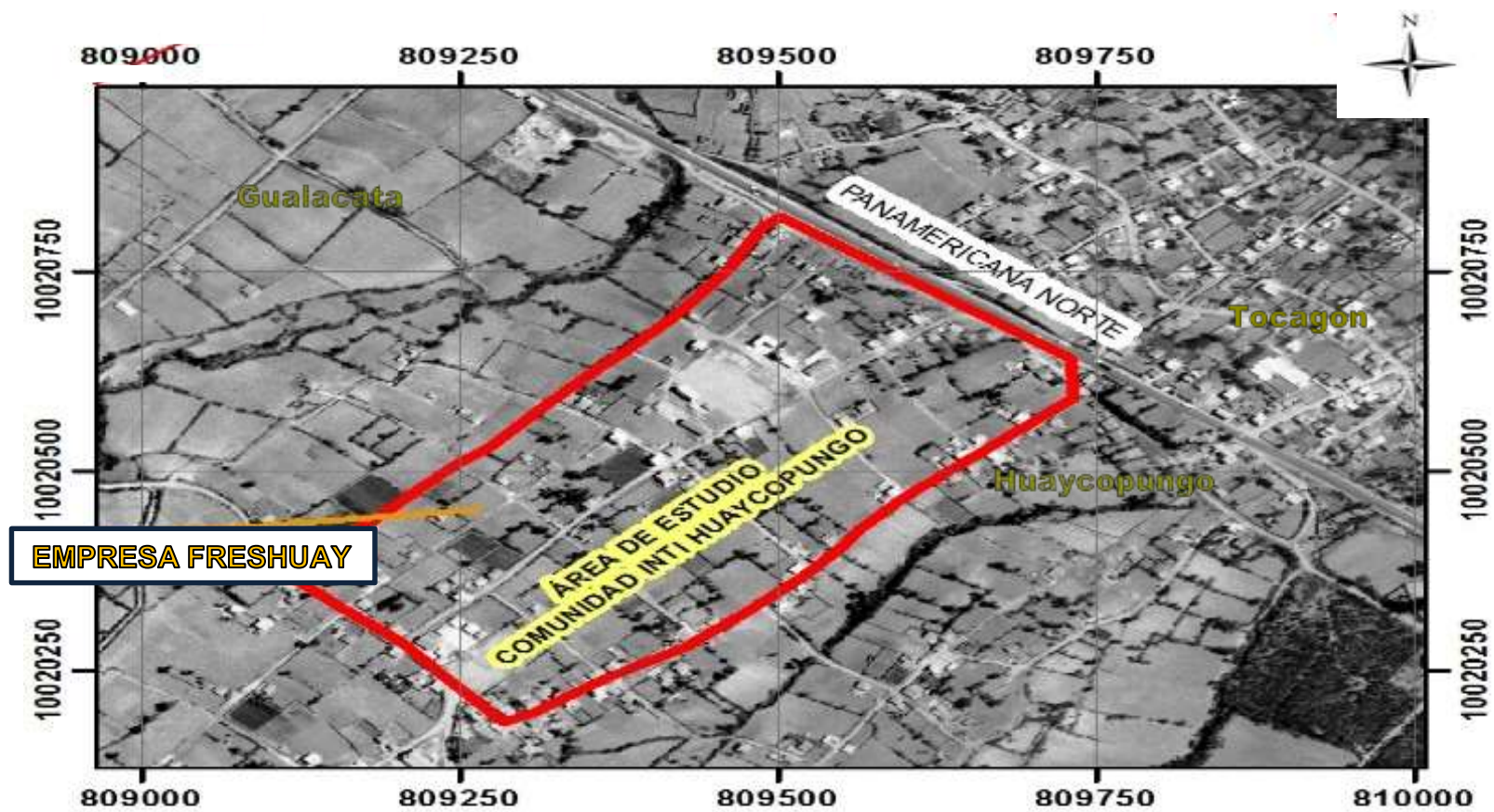


Figura 19: Microlocalización de la empresa procesadora de fresa
Fuente: Imagen facilitada por el Ing. Oscar Rosales: Laboratorio de Geomática UTN

6.1.2.1 Análisis de los factores del sector asignado

Para determinar las ventajas de microlocalización del presente proyecto, se empleó el método cualitativo por puntos. Córdova (2011), establece el método cualitativo por puntos para la selección de la localización señalando lo siguiente:

Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador. Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo con una escala predeterminada, como por ejemplo de cero a diez. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje. (p.232)

Hay que tomar en cuenta que para obtener la ponderación de dicho factor, se multiplica el peso relativo asignado a cada factor por la calificación asignada.

A continuación se establece la calificación y el análisis de diferentes factores que determinan las ventajas de la ubicación del proyecto en Inty-Huaycopungo, en comparación con los principales productores de fresa en el cantón Otavalo como Ilumán, Miguel Egas Cabezas y San Rafael:

Tabla 24: Método cualitativo por puntos para la valorización de la microlocalización del proyecto

Lugar de producción de fresa		González Suárez Inty Huaycopungo		Ilumán		Miguel Egas Cabezas		San Rafael	
Factor	Peso	*C	**P	C	P	C	P	C	P
M.P. disponible	0,30	8	2,44	3	0,90	3	0,90	8	2,44
Mano de obra disponible	0,10	9	0,90	5	0,50	6	0,60	8	0,80
Cercanía al mercado	0,10	6	0,60	8	0,80	7	0,70	6	0,60
Costos y disponibilidad de terreno	0,10	9	0,90	6	0,60	5	0,50	9	0,90
Factores ambientales	0,10	8	0,80	7	0,70	7	0,70	8	0,80
Cercanía a puntos de abastecimiento	0,20	9	1,80	6	1,20	6	1,20	9	1,80
Disponibilidad de servicios básicos	0,10	9	0,90	9	0,90	9	0,90	9	0,90
Totales	1,00		8,34		5,60		5,50		8,24

Fuente: Investigación de campo por los autores, (2012)

*C: calificación sobre diez; **P: ponderación=peso x C

Según la Tabla 24 la comunidad Inty-Huaycopungo tiene mayores ventajas considerando que se realizó un análisis previo de los lugares mediante visitas de campo, para tener en cuenta la realidad que viven los productores de fresa en el cantón Otavalo, se evaluó cada uno de los factores para cada lugar.

a) Comparación de la materia prima disponible

Según el diagnóstico situacional, los principales productores de fresa en el cantón Otavalo, se localizan en las parroquias de González Suárez y San Rafael y en menor proporción las parroquias de Ilumán y Miguel Egas Cabezas.

b) Mano de obra disponible

Según la encuesta realizada a la AAH, en la parroquia de González Suárez no existe problema de falta de mano de obra, a razón de que cada uno de los 59 socios tiene el apoyo de una familia. Además, al igual que la parroquia de San Rafael de la Laguna, existen fluctuaciones por falta de empleo provocando la migración de la población hacia las ciudades vecinas. En las parroquias de Ilumán y Miguel Egas Cabezas las artesanías y la crianza de animales son sus principales actividades por tanto la mano de obra para cultivo es menor con relación a González Suárez.

c) Cercanía al mercado

La planta procesadora se localizará en la comunidad de Inty-Huaycopungo, que se encuentra próxima a los principales mercados identificados, a 45 minutos de Ibarra, tres horas de Tulcán y una hora y media de la ciudad de Quito, que es el principal mercado de la empresa. Sin embargo, las parroquias de Ilumán y Miguel Egas Cabezas se encuentran más cerca a Ibarra y Tulcán, pero la producción de fresa es menor con relación a las demás parroquias. Este aspecto influye en la localización estratégica de la empresa, tomando en cuenta la perecibilidad de la materia prima.

d) Costos y disponibilidad del terreno

El terreno en Inty-Huaycopungo destinado a la instalación y montaje de la planta tiene un costo bajo. La AAH dispone de un amplia extensión de terreno, tanto

para cultivos como para la instalación de la planta procesadora. Por lo contrario, las zonas productoras de fresa de las parroquias de Ilumán y Miguel Egas Cabezas, no disponen de terrenos a un costo accesible por encontrarse en una zona semi-urbana y además los productores son independientes y arrendatarios.

e) Factores ambientales

La instalación de la planta procesadora en los terrenos de la AAH, no afectará significativamente al medio ambiente y a la población de Inty-Huaycopungo, ya que se tomarán medidas de contingencia y control para el manejo de desechos sólidos, líquidos y gaseosos, generados por la planta procesadora. (Ver Tabla 82)

f) Cercanía a los puntos de abastecimiento

La cercanía de la planta procesadora a los puntos de abastecimiento es importante debido a la perecibilidad de la materia prima. La principal fuente de abastecimiento de fresa de la empresa, se encuentran a escasos 50 metros de la planta procesadora siendo un sitio estratégico para los demás productores de las parroquias San Rafael, Ilumán y Miguel Egas Cabezas.

g) Disponibilidad de servicios básicos

Al igual que en las parroquias de San Rafael, Ilumán y Miguel Egas Cabezas, el sector de Inty-Huaycopungo de la parroquia González Suárez, dispone de servicios básicos como: agua potable, energía eléctrica, alumbrado público y alcantarillado. En el año 2012, en la comunidad de Inty-Huaycopungo gracias a mingas comunales y gestión de sus dirigentes con el Municipio de Otavalo, se logró instalar el servicio de agua potable y alcantarillado para la mayoría de habitantes de esta comunidad. Además, la comunidad de Inty-Huaycopungo dispone del servicio de recolección de desechos sólidos los días martes, jueves y sábado.

6.1.3 Tamaño de la planta

6.1.3.1 Factores que determinan el tamaño de la planta

Los principales factores que determinan el tamaño de la planta son:

a) Demanda insatisfecha

En el estudio de mercado al determinar la oferta y demanda de fresa y sus derivados en el norte del país, se identificó los productos de mayor consumo (fresa en fresco, pulpa de fresa y mermelada de fresa) y la demanda insatisfecha de los mismos. En consecuencia se determinó que la demanda potencial a satisfacer es más que suficiente para llevar a cabo un proyecto. De este modo, para determinar el tamaño de la empresa, se tomó el “5% de la demanda insatisfecha” existente en el norte del país, del primer año de los tres productos en estudio, como se muestra a continuación:

Tabla 25: Demanda potencial a satisfacer

Producto	Fresa en fresco	Pulpa de fresa	Mermelada de fresa
Unidad	ton/año	ton/año	ton/año
Demanda insatisfecha	2 064,32	1 755,41	2 000,01
Demanda potencial a satisfacer (5% D.I.)	103,22	87,77	100,00

Elaborado por: Los Autores, (2012)

Fuente: Encuestas

a) Disponibilidad de materia prima

Como ya se analizó en el diagnóstico situacional, la producción de fresa en la AAH es de 31,90 ton/semana, de las cuales están disponibles para procesamiento en la empresa 7,34 ton/semana, es decir 23% de la producción semanal. Además, se encuentra disponible materia prima de asociaciones y proveedores independientes de las parroquias de Ilumán, Miguel Egas Cabezas y San Rafael de la Laguna.

b) Disponibilidad de insumos

El origen de los insumos utilizados en los procesos productivos, se encuentra en la misma región norte, donde se encuentra la empresa. Los proveedores de insumos como azúcar, reactivos y aditivos varios, se encuentran disponibles en las ciudades de Quito, Ibarra y Otavalo, sin tener problema para el abastecimiento de los mismos.

c) Capacidad financiera

Este factor es fundamental para determinar la capacidad de la planta, para ello es necesario determinar el origen de los recursos financieros. En primera instancia, se tiene la aportación de los accionistas que corresponde a 139 900 USD es decir el 53,35% de la inversión total que necesita la empresa. Considerando que son 59 socios, se necesita un valor de 2 372 USD por inversionista, dinero que es accesible para los productores. En segunda instancia 160 000 USD que equivale al 46,65% de la inversión será necesario obtenerlo a través de crédito en la CFN. Por tanto el monto total de la inversión es de 299 900 USD.

Además hay que tomar en cuenta, que en la actualidad el gobierno facilita la inversión en este tipo de proyectos por medio de una correcta gestión. Para ello se tienen disponibles ONG's, Banco Nacional del Fomento, Municipio de Otavalo, Gobierno Provincial de Imbabura, Plan del Buen Vivir (MAGAP), Programa de Desarrollo Rural en el Norte del Ecuador (PDRNE), entre otros.

6.1.3.2 Tamaño y capacidad de la empresa

La capacidad de producción de la planta con relación a cada uno de los productos a elaborar, se determina en función de la demanda insatisfecha (5%) según se observa en la Tabla 26:

Tabla 26: Demanda insatisfecha y capacidad de la empresa

	Producto	Fresa en Fresco	Pulpa de Fresa	Mermelada de Fresa
	Unidad			
Demanda insatisfecha	ton/año	2 064,32	1 755,41	2 000,01
Capacidad de la planta por producto (5% demanda insatisfecha)	ton/año	103,22	87,77	100,00
	ton/día	0,36	0,30	0,35
Capacidad de la planta	ton/ año	290,99		
	ton/ día	1,01		
	ton/ semana	6,06		
	kg/día	1 010,37		
	kg/hora	126,30		

Fuente: Investigación de mercado, encuestas a consumidores - autores (2012)

1,15 ton/día de materia prima se requiere para producir 1,01 ton/día de productos elaborados. El rendimiento en productos terminados, con relación a la materia prima procesada es del 87,70%, teniendo un 12,30% de pérdidas al procesar.

Para el cálculo de la capacidad de la planta en horas, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad}_{\text{planta}} = \frac{\text{toneladas/año}}{\text{N}^{\circ}\text{horas} \times \text{N}^{\circ}\text{días} \times \text{N}^{\circ}\text{semanas}}$$

Datos:

Cantidad producida: 290,99 ton/año

N° horas trabajo: 8 h

N° días trabajo: 6 días

N° semanas trabajo: 48 semanas

$$\text{Capacidad}_{\text{planta}} = \frac{290,99 \text{ ton/año}}{8 \text{ h} \times 6 \text{ días} \times 48 \text{ semanas}}$$

$$\text{Capacidad}_{\text{planta}} = 0,12 \text{ ton en productos terminados/h}$$

$$\text{Capacidad}_{\text{planta}} = 126,30 \text{ kg en productos terminados/h}$$

Durante los cinco años de horizonte de evaluación del proyecto la planta producirá en promedio 291 ton/año de productos elaborados.

La jornada de trabajo será de ocho horas diarias de lunes a sábado. Cada hora se procesarán 143,90 kg/h de materia prima para producir 126,30 kg/h en productos terminados, que es la capacidad diaria de la planta.

6.2 INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.2.1 Abastecimiento de la materia prima

La fresa es una materia prima muy perecible, por tanto es importante el abastecimiento cercano y en cantidades suficientes para uno o máximo dos días de proceso, debido a que se deshidrata y deteriora muy rápidamente. Fruta con mayor tiempo desde la cosecha ocasionaría la pérdida de calidad e incluso bajo rendimiento. La producción local en la comunidad de Inty-Huaycopungo es una ventaja ya que facilita la trazabilidad del producto y la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en los cultivos.

La fresa es un cultivo que se produce durante todo el año, tanto en la AAH como en otros lugares de producción del cantón Otavalo. Por lo tanto la oferta y abastecimiento suficiente de materia prima de calidad no es un limitante para el desarrollo del proyecto.

La AAH será el principal proveedor de fresa para el proyecto, sin descartar la producción de otras asociaciones y productores independientes de fresa en González Suárez y otras parroquias del cantón Otavalo como Ilumán, Miguel Egas Cabezas, San Pablo y San Rafael.

Los fenómenos atmosféricos (lluvia, temperatura, heladas) pueden causar el retraso o adelanto de la recolección de la fresa, para lo cual es necesario tener una lista de posibles proveedores de otros sectores, en caso de desabastecimiento de la materia prima. Hay que tener en cuenta que el precio no sea excesivo.

La empresa deberá acordar con cada productor de la asociación, afiliado como proveedor, la cantidad, clase, precios y época de recolección que abastecerá de fresa a la empresa. La compra puede hacerse a través de contratos suministro, que logrará la integración vertical entre los agricultores y la agroindustria.

Para el abastecimiento de un producto perecedero como es la fresa, es fundamental establecer una buena organización y horario de recolección, transporte a la planta,

para evitar una acumulación que supere la capacidad de transformación o una escasez que no permita la plena utilización de la materia prima.

Tabla 27: Abastecimiento aproximado de fresa a la empresa por día

Día	Producción abastecida promedio por día		Horas de recolección y recepción de MP en planta
	%	Cantidad (ton)	
Lunes	16,70	1,15	Mañana: 06h00-10h00 Tarde: 15h00-18h00
Martes	16,70	1,15	
Miércoles	16,70	1,15	
Jueves	16,70	1,15	
Viernes	16,70	1,15	
Sábado	16,70	1,15	
Domingo	0	0	
Total semana	100	6,91 ton	

Elaborado: Los autores, (2012)

Como se observa en la Tabla 27, el promedio de fresa abastecida a la planta es de 1,15 ton/día o 6,91 ton/semana. Los horarios de recolección y recepción en planta se han determinado de acuerdo a las BPA para la fresa.

Cuando la producción no es homogénea por factores adversos y condiciones relativas a variedades, sistemas de cultivo entre otros, debe establecerse en el mismo contrato acuerdos con agricultores para disminuir secuencialmente y tener mayor uniformidad en la producción.

Es indispensable contar con sistemas de conservación de la materia prima, como un cuarto frío en la recepción, que permita alargar el periodo de industrialización, pero teniendo en cuenta los costos que ello conlleva.

Para el abastecimiento de materia prima, hay que tomar en cuenta la frecuencia de cosecha de productores, como se pudo determinar en la encuesta a la AAH (2012) un 63,20% de socios cosechan fresa dos veces por semana, específicamente los días lunes y viernes y un 35,10% de los mismos, cosechan una vez por semana, ya que son propietarios de extensiones menores de cultivo. Por lo tanto, se deben establecer convenios con proveedores de fresa especificando con anterioridad que días abastecerán de materia prima a la empresa.

6.2.4.1 Consideraciones a tener en cuenta sobre el abastecimiento

Hay que tener en cuenta en el abastecimiento, la calidad de las frutas, ya que a la hora del procesado incide varios factores como: variedad, estado y calidad inicial, manipulación y transporte desde el campo, condiciones de almacenamiento hasta la hora de procesado, entre otros.

El estado fisiológico de la fruta que ingresa a la planta deberá ser en lo posible óptimo, para que las pérdidas previas al empaclado y procesado sean mínimas. Esto quiere decir que, se deben seguir las recomendaciones para mantener la calidad postcosecha e índices de calidad establecidos.

6.2.4.2 Transporte de materia prima

La fresa será cosechada en kavetas y se transportará desde los cultivos de la AAH y de otros productores del cantón Otavalo a la planta ubicada en el sector de Inty-Huaycopungo, mediante:

- Camionetas de los mismos productores; las cuales deberán tener como mínimo cajón con cubierta, que permita dar sombra a la fresa.
- Carritos para transporte de fruta.

El transporte es una etapa crítica que determina la durabilidad o no de la fruta:

- Debe ser inmediato luego de la cosecha, para almacenar en cuartos fríos, o directamente empaclar o procesar.
- No debe maltratar el fruto.
- Debe ser exclusivo para el transporte de fresa y estar totalmente limpio, sin ninguna materia extraña que pueda contaminar la fresa.

6.2.4.3 Sistemas de empaclado en campo

El empaclado en campo según Kitinoja y Kader (2003), consiste en que el cosechador recolecta, selecciona y clasifica la fresa, e inmediatamente empacla el producto en tarrinas de plástico PET que se encuentran en kavetas con un manejo mínimo en el mismo lugar de cultivo. Las fresas son generalmente empacladas en

campo a causa de su sensibilidad al manejo excesivo. Para ello se utilizan carretillas o carritos de mano o estaciones móviles de empacado en campo que pueden diseñarse para moverse conjuntamente con los empacadores y, a la vez, proporcionar sombra a las operaciones de empacado. Las kavetas llenas se trasladan inmediatamente para su enfriado, o se resguardan acopiándolas en un sitio sombreado y protegido de corrientes tibias de vientos.



Figura 20: Empacado en campo de la fresa

Fuente: Fresh Plaza. (2012). *Cosecha de fresa en Huelva, España*. Extraído el 6 de junio del 2012, desde: [http://www.freshplaza.es/index_sector.asp?sector=93]

El sistema de empacado en campo es una ventaja para la conservación de la fresa. Según Carballo y Scalone (2005), en un estudio realizado en el INIA Uruguay sobre el efecto del momento de empaque y la temperatura sobre la calidad y vida útil de las frutillas o fresas, determinaron que el empacado en campo debe valorarse como la mejor alternativa de empacado de frutos altamente perecibles y sensibles a la manipulación como la fresa, por varias ventajas durante su almacenamiento como:

- Permite obtener menos pudriciones y manchas en la fruta que otros sistemas de empaque como en cámara de frío y a galpón.
- Presenta fresa con menos sólidos solubles totales
- La fruta tiene mayor firmeza que la que se empaca en cámara y a galpón.
- Aspecto externo comerciable al cabo de once días en cámara en frío.
- Ventaja de la cadena de frío
- La temperatura de almacenamiento es más crítica para la conservación que el sistema de empaque. Si se logra mantener la cadena de frío en el orden de los 2 a 4°C se podrá obtener el beneficio adicional del empaque a campo con frutas comercialmente aceptables por un periodo de hasta 11 días.

[<http://www.inia.org.uy>]

Por lo mencionado, se plantea para el presente proyecto el empacado en campo de la fresa, para lo cual será necesario llevar un programa de capacitación con los agricultores proveedores de la materia prima, para llevar este sistema de acuerdo con las exigencias de higiene y calidad.

6.2.2 Especificaciones técnicas

6.2.2.1 Materia prima

La fresa como materia prima debe estar sujeta a requisitos y tolerancias permitidas en las normas de calidad. El grado de desarrollo y el estado de madurez a la cosecha, debe permitir el transporte y la manipulación a fin de que llegue en buen estado de conservación a su destino. Según la NTC 4103, el producto debe cumplir con las siguientes características físicas de calidad:

Apariencia

- Los frutos deben estar enteros.
- Deben tener la forma característica de la variedad de fresa.
- Deben estar sanas sin heridas (libres de ataques de insectos y/o enfermedades, que demeriten la calidad interna del fruto).
- Deben estar libres de humedad (no lavadas) externa anormal producida por mal manejo en las etapas postcosecha (recolección, acopio, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- Deben presentar aspecto fresco y consistencia firme.
- Deben estar exentas de materiales extraños (tierra, polvo, agroquímicos y cuerpos extraños) visibles en el producto o en su empaque.
- Para el mercado fresco, los frutos deben tener cáliz y pedúnculo bien adheridos al fruto, además deben ser de color verde y presentar aspecto fresco.
- El pedúnculo debe medir de 8 a 10 mm de longitud.
- Los residuos de plaguicidas no deben exceder los límites máximos establecidos en el Codex Alimentarius o los exigidos por el país de destino.
- Estar prácticamente libres de defectos de origen mecánico, entomológico, microbiológico, genético fisiológico u otros.

Olor y Sabor

- Deben estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraño (provenientes de otros productos, empaques o recipientes y/o agroquímicos con los cuales hayan estado en contacto).

Color

- La coloración de los frutos debe ser homogénea dependiendo del estado de madurez definido en la tabla de color (Ver Figura 1).
- Una fresa de calidad es aquella totalmente roja, brillante, firme, jugosa, aromática, de buen sabor, con sépalos y cáliz verdes.

a) Índices de calidad de la materia prima

Los parámetros de la fresa a tener en cuenta según Ariel (2004), incluyen la apariencia (color, forma, tamaño, ausencia de defectos), firmeza, sabor (sólidos solubles, acidez, aroma) y valor nutricional (vitamina C). Se recomiendan niveles de sólidos solubles de 7 °Brix y acidez titulable 0,8%.

Para maximizar la vida comercial de la fresa durante un periodo de uno a cinco días, se requiere almacenar los frutos recogidos, a una temperatura óptima que se encuentre en el rango de $0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ($32 \pm 1^{\circ}\text{F}$), al 90 a 95% de humedad relativa. Esto es debido a que según Mitcham (2002), la fresa presenta una elevada tasa respiratoria como se observa a continuación:

Tabla 28: Tasa de respiración de la fresa

Temperatura	0°C (32°F)	10°C (50°F)	20°C (68°F)
ml CO ₂ /kg/h	6 – 10	25 – 50	50 – 100

Para calcular el calor producido, multiplique ml CO₂/kg/h por 440 para obtener BTU/ton/día
Fuente: Mitcham, (2002)

Con respecto a los efectos del etileno Mitcham (2002), señala:

La tasa de producción de etileno es $< 0,1 \mu\text{L}/\text{C}_2\text{H}_4/\text{kg h}$ a 20°C (68°F), en la fresa el etileno no estimula los procesos que ocurren durante la maduración de la fresa (las frutas se deben cosechar cerca de la plena madurez). La eliminación del etileno de los almacenes puede reducir el desarrollo de enfermedades.

b) Especificaciones y calidad de la materia prima en la recepción

La fresa se ha clasificado en cuatro categorías de calidad, las cuales son:

Tabla 29: Categorías de calidad de fresa

Características	Tolerancia
-Extra Fresas de calidad superior, coloración y forma característicos de la variedad, uniformes en madurez coloración y grosor. Exentas de cualquier defecto que altere la buena calidad del producto. El calibre mínimo será de 25 mm de diámetro.	Se admite el 5% en número o peso que no cumplan con los requisitos de esta categoría pero que se ajusten a la siguiente. 10% por número o peso de fresas que no se ajusten al calibre.
-Categoría I Las fresas deben ser de buena calidad y se aceptan los siguientes defectos siempre y cuando no afecten el aspecto y calidad del fruto: Ligeras deformaciones, presentar pequeñas zonas blancas. Cicatrices superficiales ocasionadas por insectos y/o ácaros. Puede no ser totalmente homogénea en tamaño y forma. El calibre mínimo será de 18 mm de diámetro.	Se admite el 10% en número o peso que no cumplan las características de esta categoría o con los requisitos mínimos, exceptuando los frutos podridos o cualquier alteración que impida el consumo.
-Categoría II En esta categoría se encuentran las fresas que no puedan clasificarse en las categorías anteriores pero cumplan los requisitos mínimos. Se admiten los siguientes defectos: Defectos de forma. Ligeras lesiones secas. Manchas blancas que no superen 1/5 parte de la superficie. El calibre mínimo será de 18 mm de diámetro.	Se admite el 10% en número o peso que no cumplan las características de esta categoría o con los requisitos mínimos, exceptuando los frutos podridos o cualquier alteración que impida el consumo.
-Categoría III En esta categoría se encuentran las fresas que no puedan clasificarse en las categorías anteriores. Se aceptan los siguientes defectos: Ligeras magulladuras. Manchas blancas o verdes que no superen 1/3 de la superficie de la fresa. Se permiten frutos sin cáliz siempre y cuando no sufran ningún daño. El calibre mínimo será de 15 mm de diámetro.	Se admite el 15% en número o peso que no cumplan con estas características o los requisitos mínimos, con tal que no presente podredumbre o cualquiera otra alteración que impida el consumo.

Fuente: <http://interletras.com/manualCCI/Frutas/Fresa/Calidad02.htm>, (2000)

La materia prima que ingresa a la planta está destinada para los siguientes fines:

- a) **Fresa para empacado se destina:** Categorías Extra, I y II
- b) **Fresa para procesado se destina los siguientes tipos de fresa:**
 - De categoría III
 - Fresa que no se admite en las categorías, Extra, I y II consumible.
 - Fresa que tiene un elevado estado de maduración, pero su piel aun es firme y no presente indicios de deterioro.
 - Fresa destinada exclusivamente para procesamiento.

6.2.2.2 Insumos

Los insumos intervienen directamente en la elaboración del producto final en cantidades menores de la materia prima. Los insumos utilizados son:

Tabla 30: Especificaciones de los insumos

Tipo de aditivo	Nombre	Marca comercial	Características
Edulcorante	Azúcar blanco o sulfitado	Azúcar Tababuela	El azúcar es un insumo esencial para la elaboración de mermelada, ya que en combinación con la pectina permite su gelificación. (Coronado e Hilario, 2001)
Estabilizante	Pectina	Yantai André pectin	Las pectinas son las responsables de que las mermeladas o gelatinas de frutas estén en forma de gel o solidifiquen. (Taiz y Zeiger, 2006)
Conservante	Sorbato de potasio	Circe Saigel	Ejerce acción específica sobre los mohos y levaduras, los productos pueden conservarse hasta un pH de 6 como máximo, resulta suficiente de 0,1-0,15% en pulpas y 0,05% en jugos y néctares. (Quevedo, 1998)
	Benzoato de sodio	Circe Saigel	Es muy eficaz en alimentos ácidos, útil contra bacterias menos mohos y levaduras. En la pulpa se puede agregar 0,05-0,1% solo en el caso de comercializarse refrigerada. (Quevedo, 1998)
Antioxidante	Ácido cítrico	RZBC	Contribuye a la gelificación de la mermelada dándole brillo y color, mejorando el sabor y evitando la cristalización del azúcar, también sirve para prolongar el tiempo de vida útil del producto. (Coronado, 2001)

Elaborado por: Los autores

Existen varios proveedores de insumos: para el azúcar se encuentra el Ingenio Azucarero del Norte Tababuela; para conservantes y estabilizantes entre los más conocidos se encuentran Quifatex, Codan, Danisco, Aditmaq, Química Suiza Industrial del Ecuador, M&M Representaciones, entre otros, situados en Quito e Ibarra.

6.2.2.3 Materiales de empaque

El envasado de los productos se determinó en concordancia con el resultado de las encuestas a consumidores del norte del país. A continuación se indican los empaques a utilizar para cada producto:

Para la fresa en fresco en envase de plástico PET de 500 y 1000 g, el cual es beneficioso para el producto ya que según Bohórquez (2003), el empaque de frutas frescas constituye una “protección física contra daños mecánicos, humedad y deshidratación” (p.22).

Para la pulpa de fresa en bolsa plástica de alta densidad de 250 y 500 g; pues su finalidad según Bohórquez (2003) es impedir la recontaminación y suministrar el medio adecuado de transporte y no producir reacciones con el producto que contiene. La aceptación de este tipo de envases plásticos es porque son mucho más manejables, mantienen la frescura del producto incrementando su tiempo de durabilidad.

Mientras que la mermelada se envasará en frascos de vidrio de 300 y 600 g para dar una mejor presentación y una buena durabilidad del producto. Según Bohórquez (2003), este tipo de envase en la mermelada “protege el producto durante el almacenamiento, e impide el paso de la humedad, además, permite la fácil apertura y cierre del envase al consumidor” (p.24).

Según García (2001), el envase primario “es aquel que está en contacto directo con el producto y del que depende la conservación del mismo” (p.87).

A continuación se muestra los tipos de envases primarios para los productos que se ofertarán en la empresa:



Figura 21: Envases para fresa, mermelada y pulpa

Elaborado por: Los autores, (2012)

En el caso particular de clientes institucionales, los productos se distribuirán a granel de la siguiente manera: Para la fresa en fresco, se envasará en kavetas plásticas sin orificios destinadas precisamente para este fin, especificando en una etiqueta la información necesaria como peso neto y clase de fresa.

Para el transporte y protección de los productos fresa empacada en fresco y pulpa de fresa, se utilizarán kavetas de plástico, que constituyen según Casado (2006), envases de transporte o tipo terciario; que se describen como: “el conjunto de elementos de protección necesarios para el almacenamiento, identificación o transporte y que generalmente no llega al consumidor” (p.193). De esta manera, se reducirá costos en empaques para la distribución de productos.

Solamente para el empaque de transporte de mermelada de fresa, se utilizarán cajas de cartón corrugado de capacidad de 24 frascos de 300 g y de 12 frascos de 600 g.

Los distribuidores o proveedores de los empaques se encuentran en las ciudades de Ibarra y Quito, entre los investigados se encuentran Sismode, Flexofilm, Pica, entre otros. (Ver Anexo 10)

6.2.2.4 Especificaciones técnicas de los productos finales

a) Fresa empacada en fresco

El contenido de cada unidad de empaque debe ser homogéneo y estar compuesto únicamente por frutos del mismo origen, variedad, categoría, color y calibre.				
Características físico químicas: (NTC 4103)				
Madurez según color		Color 4	Color 5	Color 6
Sólidos solubles totales:	Mínimo (°Brix)	6,90	7,40	7,90
	Máximo (°Brix)	7,50	8,10	8,50
Acidez titulable	Mínimo (% Ácido cítrico)	0,83	0,82	0,78
	Máximo (% Ácido cítrico)	0,93	0,90	0,89
Índice de madurez (°Bx/%Ácido cítrico)		7,40	8,20	8,90
Conservación: Producto perecedero, susceptible de mal manejo. Se transporta en kavetas de plástico en medios de transporte refrigerado 0-4°C. Se almacena una vez empacado en cuartos fríos a la misma temperatura.				
Empaque: Los empaques deben estar limpios y compuestos por materiales que no causen alteraciones al producto. El empaque será una canastilla de plástico PET de fondo liso, utilizada en el mercado interno. Se transportará en kavetas plásticas para el mercado nacional. Presentaciones de la fresa empacada en canastillas o tarrinas:				
Presentación	Categoría	Peso (g)		
Extra Grande	Extra	1000g		
Mediana	Categoría I y II	500g		
Vida útil: Si no se rompe la cadena frío y con buena manipulación del fruto dura cinco a siete días en percha.				

Fuente: * Norma Técnica Colombiana NTC 4103

b) Pulpa de fresa

Composición: Pulpa de fresa, antioxidante (ácido ascórbico), acidulante (ácido cítrico), estabilizante, conservante.				
Características físico químicas:				
°Brix (20°C):	Min: 6-7			
pH (20°C):	3,5 +/- 0,3			
Requisitos microbiológicos para pulpa pasteurizada: (NTE INEN 2 337:2008)				
	N	m	M	c
Coliformes NMP/cm ³	3	<3	--	0
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	<3	--	0
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	<10	10	1
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	<10	10	1
Dónde: NMP= número más probable UFC= unidades formadoras de colonias UP= unidades propagadoras n= número de unidades m= nivel de aceptación M= nivel de rechazo c=número de unidades permitidas entre m y M				
*Conservación: Producto perecedero, susceptible de mal manejo. Se transporta y almacena congelado a -18°C, evitando el mezclado con material que sea tóxico, corrosivo o con olores penetrantes.				
Tipo y unidad de empaque: La pulpa se embala en kavetas y cajas de cartón, empacado en bolsas de polietileno de baja densidad de 250 y 500 g.				
*Vida útil: En condiciones de congelación (-18°C), 1 año.				
*Preparación: Mezclar la pulpa con agua o leche. Adicionar azúcar al gusto.				

* Fuente:<http://www.frugy.com/fichafresa.html>, (2012)

c) Mermelada de fresa

Composición: Porción pulpa de fresa: azúcar 1:1, pectina 0,50%, acidulante 1%, conservante 0,02% en masa (benzoato de sodio, sorbato de potasio).	
Al agregar conservantes benzoato de sodio, o sorbato de potasio, solos o combinados según la NTE INEN 419 se puede adicionar máximo 1000 mg/kg o el 0,10%.	
Características físico químicas:	
Sólidos Solubles Totales (20°C):	Mín: 65
pH (20°C):	Mín: 2,8 Máx: 3,5
*Características microbiológicas:	Máximo
Mesofílicos aerobios UFC/g	50
Organismos coliformes UFC/g	10
Hongos y levaduras UFC/g	20
UFC= unidades formadoras de colonias	
Características organolépticas: Color: rojizo brillante y atractivo. Consistencia: bien gelificada sin demasiada rigidez. Olor y sabor: característicos a la fresa.	
Conservación: Al ambiente en lugar fresco y con sombra.	
Tipo y unidad de empaque: La mermelada de fresa se envasa en vasos de vidrio de 300 g y 600 g y se embala en cajas de cartón corrugado.	
Vida útil: 1 año	
Llenado: Que el producto ocupe no menos del 90% de la capacidad total del envase.	
Instrucciones de consumo: Una vez abierto el empaque consumir lo más pronto posible, dejando en condiciones de refrigeración debidamente tapado.	

Fuente: NTE INEN 419, NMX-F-131-1982, (2012)

Según la NTE INEN 419, se exige que en la mermelada de fresa puedan existir materias vegetales inocuas según la siguiente tabla.

Tabla 31: Materias vegetales extrañas inocuas aceptadas en mermelada de fresa





Pedúnculos en 1000 g	Receptáculos en 3000 g	Sépalos en 3000 g	Otras materias Vegetales extraños en 3000 g	Frutas dañadas en 500 g
3	2	12	2	8

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana INEN 419, (2012)

6.2.3 Procesos de producción

A continuación se detalla la simbología usada para los diagramas de proceso:

Tabla 32: Simbología de las actividades a realizar

	Operación
	Transporte
	Inspección
	Demora
	Almacenaje
	Combinada

Elaborado por: Los autores, (2012)

De esta manera, se indica a continuación los diagramas de flujo de proceso y su respectiva descripción de los tres productos a elaborarse en la empresa:

6.2.3.1 Fresa empacada en fresco

La fresa empacada en fresco se obtiene mediante el siguiente proceso:

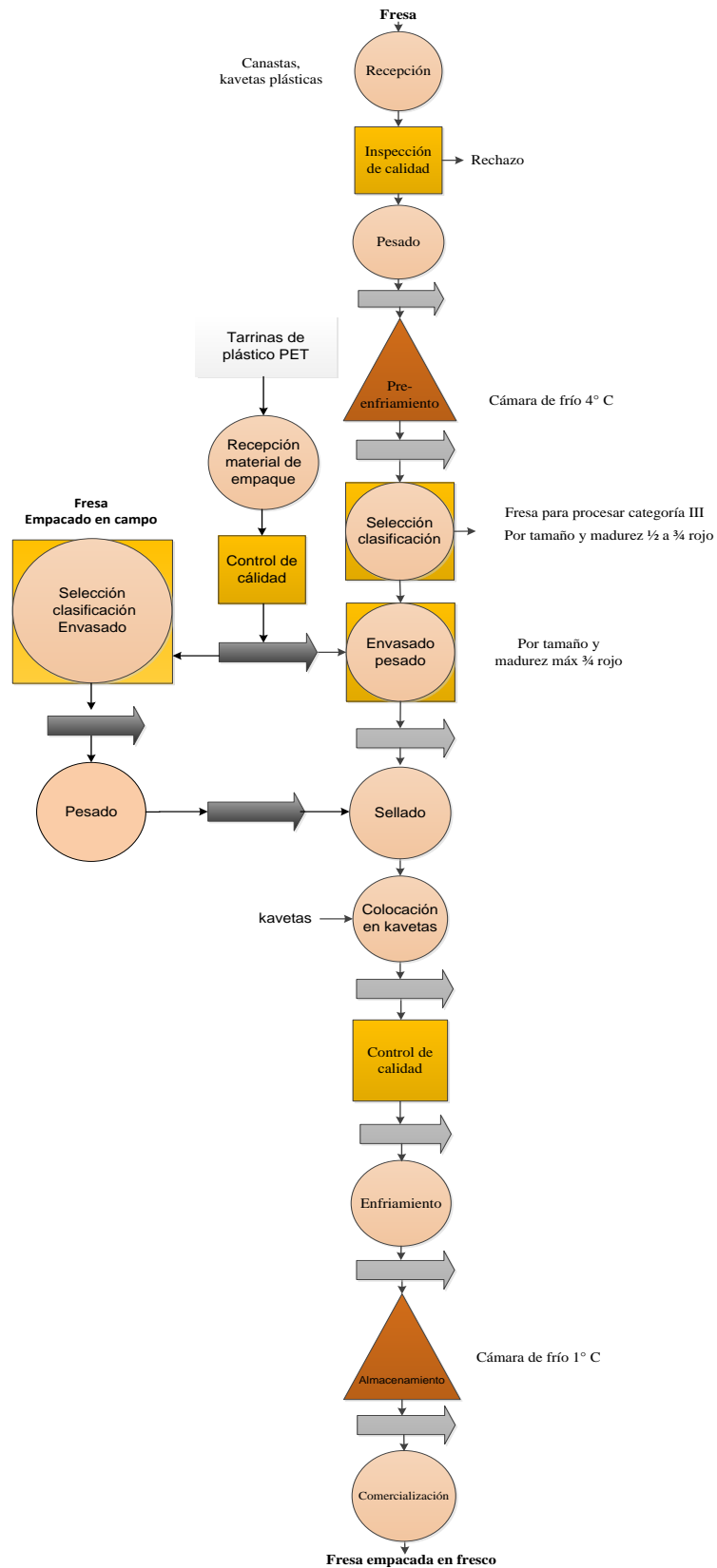


Figura 22: Diagrama de flujo de proceso para el empackado de fresa
Elaborado por: Los autores (2012)

El proceso de empaque de fresa, se describe a continuación:

a) Recepción de la fresa

La fruta se recibirá en kavetas o jabas de plástico previamente clasificada en la cosecha, de acuerdo al tamaño. Además cuando se inicie el sistema de empaque en campo se recibirá las kavetas con tarrinas de plástico PET llenas de fresa clasificada y seleccionada en campo pasando directamente a sellado, control de calidad y cuarto frío, lo antes posible.

b) Recepción de material de empaque

El material de empaque (tarrinas de plástico PET y kavetas de distribución) será recibido en el cuarto de insumos, verificando la cantidad y calidad del mismo, exento de cualquier material u olor extraño y deberá almacenarse evitando el contacto directo con el suelo u otras fuentes de contaminación.

c) Inspección de calidad

Para determinar la calidad de la fruta que ingresa a la planta, se calificará según los siguientes parámetros: sólidos solubles totales (°Brix), acidez titulable (% ácido cítrico), pH, índice de madurez, textura, color, sabor, aroma. Para ello se usarán equipos como el refractómetro, pH-metro y equipo de titulación. Su medición es muy importante para determinar la calidad de la fruta y su destino en procesamiento.

d) Pesado

Se registra el nombre del productor, hora, fecha de ingreso y peso neto de la fruta, para lo cual, se utilizará una báscula con capacidad de 300 kg.

e) Pre-enfriamiento

El pre-enfriamiento de la fresa se efectuará con aire frío a 4 °C cuando sea necesario, ya sea por exceso de materia prima en el proceso de empaque, o algún tipo de inconveniente que no permita proceder a la selección y al empaque directo.

La norma del Codex Alimentarius (CAC/RCP 44-1995) Código de Prácticas para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas, con respecto al pre-enfriamiento en productos como la fresa indica:

Cuando sea posible, conviene eliminar, mediante un proceso de pre-enfriamiento, el calor de campo hasta obtener la temperatura de almacenamiento y la humedad relativa recomendadas para mantener la calidad de las frutas.

El pre-enfriamiento alarga la duración del producto al reducir:

- el calor del campo;
- la tasa de respiración y el calor generado por el producto;
- la velocidad de maduración;
- la pérdida de humedad (agotamiento y marchitamiento);
- la producción de etileno (gas que genera el producto durante la maduración);
- la difusión de la pudrición. (p.8)

Mientras más rápido se lleve la fresa después de su empaque a la temperatura óptima de almacenamiento, menos serán las pérdidas de peso y el deterioro de la misma. Como medio de pre-enfriamiento se utiliza aire frío por medio del sistema de enfriamiento con aire forzado.

f) Selección, clasificado por tamaño

Luego del pesado, o pre-enfriamiento la fruta es depositada en una cinta transportadora, donde se distribuye uniformemente para que los operarios puedan seleccionar y clasificar según el tamaño y calidad, la fruta que se encuentra en las mejores condiciones organolépticas para empacado. Seguidamente se colocará en tarrinas de plástico PET, según la clase de fresa que puede ser: categoría extra de tamaño extra grande para tarrinas de 1000 g y categoría I y II de tamaño mediana para tarrinas de 500 g. La fruta no seleccionada para empaque y de categoría III, se destinará para ser procesada para pulpa y mermelada de fresa, la cual pasará a la separación de cáliz y pedúnculo. Por tanto, se obtiene un rendimiento de empacado de fresa del 100%. La fresa en mal estado que haya pasado recepción y no sirve para procesado, será desechada en kavetas para tratamiento de desechos orgánicos y compost para abono orgánico.

Los operarios de esta área tendrán la obligación de tener preparado tarrinas de plástico PET, balanza y kavetas donde colocarán las tarrinas llenas de fresa luego del pesado. La banda solo se moverá cuando se necesite transportar la fruta para proceso una vez acabada la selección, clasificación y empaçado.

g) Pesado, empaçado

El pesado se realizará simultáneamente con el empaçado en la balanza electrónica de cada operario de esta área. La fruta que haya sido empaçada en el campo se pesará en esta misma área, verificando la calidad de la misma, para luego ser selladas y pasar por control de calidad rápidamente para ir a los cuartos fríos.

h) Sellado

El proceso de etiquetado de las tarrinas de plástico PET, se lo realizará previamente para evitar demoras en el proceso de empaque de la fresa.

i) Colocación en kavetas

Una vez llenas las tarrinas de fresa, se colocarán en kavetas cerradas clasificándolas según la categoría a la que corresponde. El operario deberá transportar las kavetas llenas a la zona de control de calidad.

j) Control de calidad

El encargado del control de calidad revisará que el producto este bien seleccionado, clasificado, sellado y etiquetado.

k) Enfriamiento y almacenamiento en cámara de frío

Las kavetas con el producto final pasarán inmediatamente al cuarto frío donde se almacenará a una temperatura de 1°C durante un tiempo máximo de medio día. Para acelerar la disminución de la temperatura y controlar una humedad adecuada requerida por el fruto. Se debe evitar un posible deterioro microbiano manteniendo la cadena de frío durante todo el proceso de comercialización y una rápida distribución, lo cual permitirá brindar un producto de calidad para el consumidor final.

l) Transporte y distribución

El transporte se realizará por medio de camionetas cerradas con sistema de refrigeración, a todos los centros de comercialización. Según la norma del Codex Alimentarius (CAC/RCP 44-1995) Código de Prácticas para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas con respecto al transporte de productos que necesitan refrigeración como la fresa indica:

Los productos que requieren refrigeración deberán refrigerarse a fondo, en caso necesario antes de cargarlos en el medio de transporte. El compartimiento de carga del medio de transporte deberá pre-enfriarse también hasta alcanzar la temperatura de transporte o almacenamiento recomendada para los productos. (p.3)

Además la carga transportada debe tener suficiente circulación de aire, para evitar el calor generado por los productos por respiración y del ambiente exterior y la acumulación de etileno de la maduración de fresa.

Los distribuidores de fresa en fresco según el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California (2012), deben encargarse de varias actividades como:

Vigilar y documentar que previo a la carga, el interior de los contenedores se encuentre limpio y no haya sido utilizado en actividades que representen un riesgo de contaminación biológica, química y física al producto. Debe verificar que al realizar la carga y descarga del producto se realice de tal manera que se minimicen los riesgos de contaminación y el daño al producto. Asegurar una distribución rápida de la fruta asegurando que los inventarios se muevan rápido en la bodega. El producto que entre en contacto con sustancias que pongan en riesgo su inocuidad o que sufra algún accidente debe separarse y desecharse inmediatamente.

6.2.3.2 Pulpa de fresa

Para la obtención de pulpa de fresa congelada a continuación, se muestra el diagrama y la descripción de los procesos mencionados:

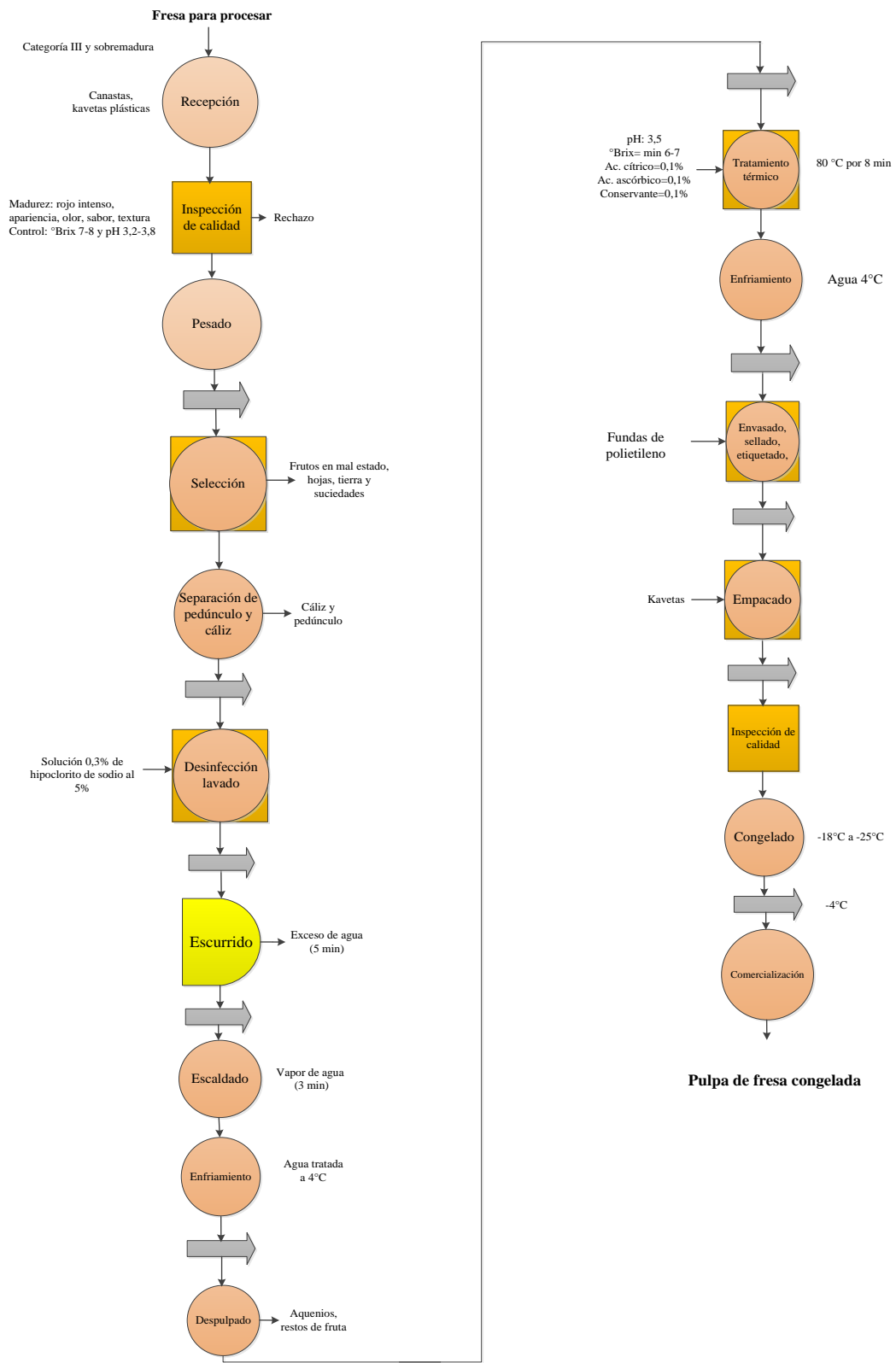


Figura 23: Diagrama de flujo del proceso de obtención de pulpa de fresa
 Elaborado por: Los autores (2012)

a) Recepción

La fruta de categoría III y aquella que no se destine a empaquetado sea de categoría extra, I y II, se medirá en la balanza de recepción, para determinar el peso y poder calcular el rendimiento final. Simultáneamente operarios de control de calidad tomarán muestras para ver la calidad de la misma, que se encuentre dentro de los parámetros de madurez y en estado aceptable para procesamiento. Esta fruta pasará al área de selección y limpieza para procesado.

La fruta destinada a la elaboración de pulpa, deberá estar en un estado de madurez según el color cinco y seis (Ver Figura 1), debido a que este tipo de fruta contiene mayor cantidad de °Brix y menor acidez.

b) Pre-enfriamiento

Una vez que la materia prima ha sido aceptada, es necesario que la misma sea trasladada a un cuarto frío a una temperatura de 1°C, hasta el momento del procesamiento. Este proceso podrá ser obviado en caso de que la fruta sea procesada al poco tiempo de haber sido receptada.

c) Selección, y separación de pedúnculo y cáliz

La fruta que no fue seleccionada para empaquetado, se considerará fruta para procesado. La selección de la fruta se realizará en la banda transportadora a continuación del área de empaquetado de fresa en fresco. En esta área se encontrarán cinco operarios los cuales se encargarán de separar el pedúnculo y cáliz de fresa mediante cuchillos, al mismo tiempo separarán la fruta en mal estado, magullada, con presencia inicial de hongos u otro microorganismo, aroma no característico y no apto para procesamiento. La banda transportadora una vez terminada la selección y limpieza llevará la fresa al proceso de lavado.

d) Desinfección lavado

El proceso de desinfección-lavado sirve para eliminar cualquier microorganismo, suciedad o impureza adherida en la superficie de la fruta. Primeramente se

colocará la fresa en el tanque de la máquina de lavado por inmersión, el cual contiene una solución 0,3% de hipoclorito de sodio al 5% en agua tratada, que sirve como desinfectante de alimentos apto para el consumo humano. Este lavado deberá realizarse por un período de 5 a 10 minutos. Según Brennan (2006), los productos delicados como la fresa en cuyo interior queda atrapada suciedad, cuando es sometida a un previo remojo o lavado por inmersión puede resultar muy efectivo insuflar aire a través del sistema.

Luego, una vez culminado se continuará con el lavado por aspersion, el cual eliminará los excesos de solución de cloro y llevará la fruta a una mesa de escurrido. Hay que tener en cuenta durante este lavado la presión, el volumen, la temperatura del agua, la distancia de los rociadores a la fruta, la carga del producto y tiempo de exposición.

e) Escurrido

El escurrido de la fruta se realizará durante cinco minutos, en una mesa provista de una malla que facilitará la eliminación del exceso de agua procedente del lavado.

f) Escaldado

Previamente al escaldado de la fruta se procederá al pesado de la misma según la producción diaria y se trasladará a una tina de escaldado donde se hace pasar vapor de agua durante un corto periodo de tiempo de máximo tres minutos, para evitar pérdida de nutrientes y vitaminas. El proceso de escaldado sirve para reducir carga microbiana, inactivar enzimas y ablandar la fruta para facilitar el despulpado.

g) Enfriado

Cuando se termina el proceso de escaldado se procederá a enfriar el producto, mediante el sistema de enfriamiento de la tina de escaldado con agua a 4°C, para continuar con el despulpado. Previamente se deja salir el agua de escaldado.

h) Despulpado

En esta operación se procederá a la separación de pulpa de los residuos como aquenios y restos de fruta, mediante una despulpadora de 400 kg/h de capacidad. El principio se basa en hacer pasar pulpa a través de una malla (tamiz con orificios de 0,05 mm de diámetro) reteniendo aquenios, partículas extrañas y restos de fruta. La fuerza centrífuga de giro de las paletas lleva a la masa contra la malla y allí es arrastrada logrando que el fluido pase a través de los orificios de la malla.

Generalmente es necesario adicionar agua, en el residuo del despulpado y hacer pasar por dos veces garantizando de esta forma que toda la pulpa sea extraída. El proceso de despulpado se puede complementar con un refinado de pulpa, el cual consistirá en reducir el tamaño de partícula de la pulpa, haciendo repasar la misma por una malla de menor diámetro de 0,045 mm o menor.

Mediante la ayuda de una bomba de diafragma la pulpa es transportada a la marmita para continuar con el tratamiento térmico.

i) Tratamiento térmico

El tratamiento térmico según Camacho (2005 citado en Merlo, 2009) consiste en calentar un producto, en este caso la pulpa de fresa a una temperatura de 80°C por 8 minutos, para provocar la destrucción de los microorganismos patógenos.

Para el tratamiento térmico se utilizará una marmita con agitador. Al final del mismo se procede a la regulación de la pulpa tomando una muestra para verificar si está dentro de los parámetros, para ello se procede a:

Regulación del pH: La pulpa debe tener un pH de 3,2 a 3,8, para favorecer la destrucción de microorganismos, para ello se coloca ácido cítrico y ácido ascórbico en una cantidad de hasta 0,10%; que actúan como antioxidantes para evitar el oscurecimiento del producto, al mismo tiempo que ayudan a combatir hongos y levaduras.

Grados Brix: La pulpa de fresa deben tener mínimo 6 a 7 °Brix, de lo contrario se debe regular mediante la adición de azúcar.

Preservantes: La adición es opcional, se admite un máximo de 0,10% empleándose la combinación de sorbato de potasio y benzoato de sodio. Para este producto se adicionará 0,05% de sorbato de potasio más 0,05% de benzoato de sodio. Gracias a que la composición de la fresa es rica en antioxidantes naturales como son el ácido ascórbico y vitamina C, no es necesario el uso de preservantes para su conservación.

Para la adición de los aditivos se deberán disolver en un poco de agua o pulpa caliente, agitando para asegurar una buena disolución. Éstos se agregarán a la pulpa poco antes que termine el tratamiento térmico.

j) Enfriamiento

Enseguida se procederá al enfriamiento hasta los 25°C para evitar la sobrecocción y la sobrevivencia de microorganismos termófilos. El enfriamiento se realizará por medio del sistema de enfriamiento de la marmita con agua a 4°C.

k) Envasado, sellado, etiquetado

El envasado se realizará mediante la máquina envasadora automática, en fundas de polietileno de 3,50 micras de grosor, para una capacidad de 500 y 250 g. El envase debe ser resistente a la acción del producto durante el almacenamiento, transporte y expendio; y no debe alterar las características del mismo. Las fundas se encuentran impresas con todas las especificaciones y marketing del producto. El etiquetado de fecha de elaboración, fecha de vencimiento y N° de lote se realiza enseguida del envasado sellado.

l) Empacado

El empacado se realizará en kavetas plásticas donde también se identificará el lote y fecha de elaboración, para su comercialización. Se utilizará kavetas de plástico cerradas para la distribución de los productos para reducir costos de empaque.

m) Inspección de calidad

Se verificará que el producto esté en perfecto estado, tomando una muestra del lote correspondiente, para llevar a cuarentena y dar seguimiento de su duración.

n) Congelado

El producto elaborado pasa al cuarto de congelación para reducir la temperatura de la pulpa hasta los -18 a -25°C, en el momento de su distribución.

Según Camacho (2005 citado en Merlo, 2009) la congelación se define como: “La técnica más sencilla que permite mantener las características sensoriales y nutricionales lo más parecidas a las de las frutas frescas. La conservación por congelación permite mantener las pulpas por periodos cercanos a un año” (p.6).

Según Aldana y Ospina (2001) algunas características de pulpas congeladas son:

- Conservan el aroma, color y sabor inicial de la fruta.
- Las características nutritivas en el proceso de congelación varían en menor escala con respecto a otros sistemas de conservación.
- La congelación permite preservar la fruta hasta un año.
- No se acumulan desperdicios, solo se conserva la parte útil de las frutas. (p.254)

o) Transporte - distribución

La pulpa congelada se distribuirá en las mismas kavetas en camionetas con sistema de refrigeración a una temperatura de -4 °C. Cuando llegue al centro de comercialización, el producto debe ser rápidamente almacenado en un congelador que debe encontrarse a máximo -15°C hasta comercializarse.

Rendimiento de pulpa de fresa: se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\%R = \frac{P}{A} \times 100$$

Simbología y datos:

Rendimiento:	%R= ?
Producto terminado (pulpa):	P= 304,53 kg/día
Alimentación (M.P.: fresa):	A= 465,40 kg/día

$$\%R = \frac{304,53 \text{ kg/día}}{465,39 \text{ kg/día}} \times 100 = 65,44\% \text{ (Ver Figura 25)}$$

Se necesitan 100 kg de materia prima para obtener 65,44 kg de pulpa de fresa.

6.2.2.3 Mermelada de fresa

La mermelada se obtiene de acuerdo al procedimiento que se describe a continuación:

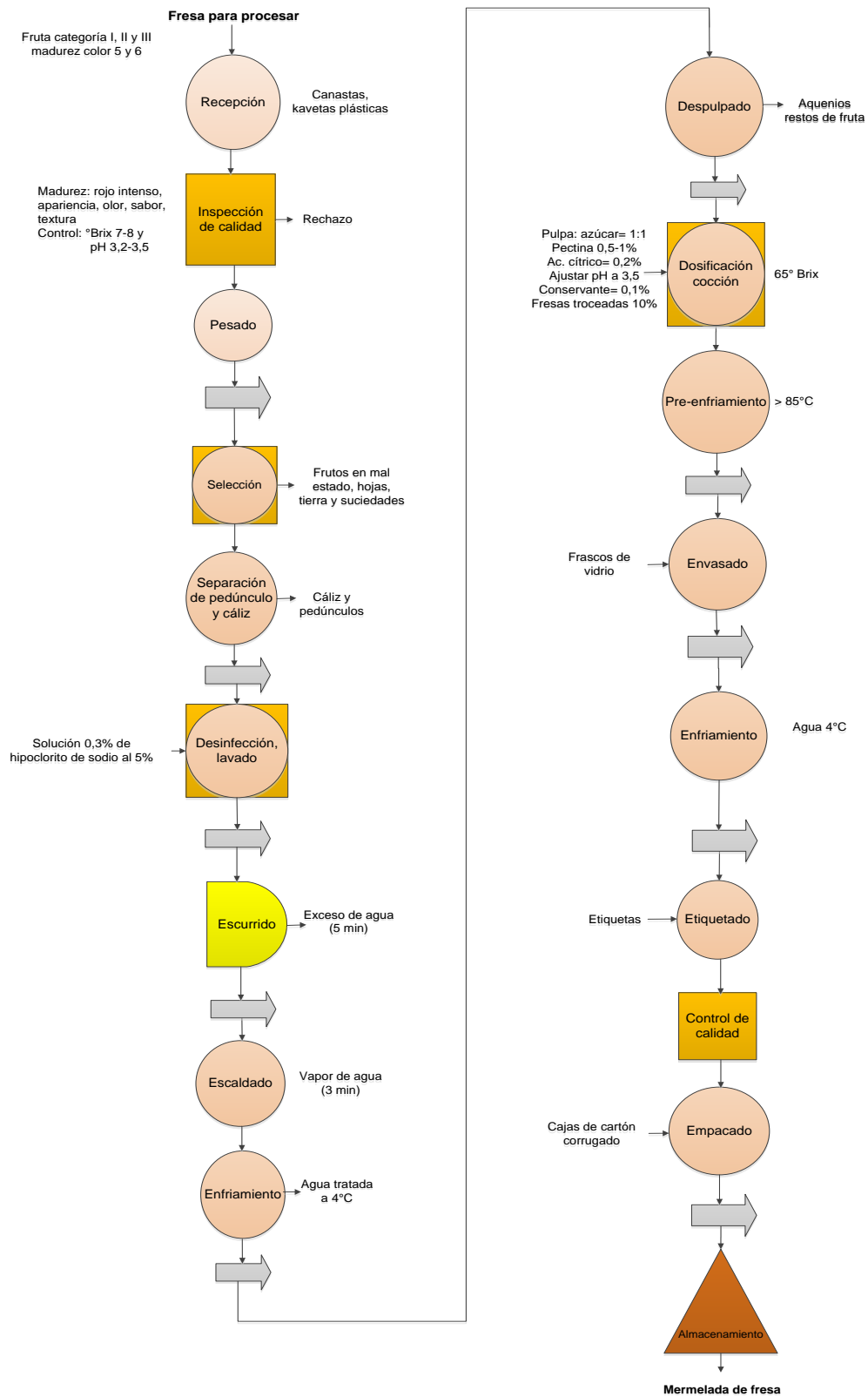


Figura 24: Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de mermelada de fresa
Elaborado por: Los autores (2012)

a) Recepción

En la recepción la fresa destinada para elaboración de mermelada puede ser de cualquier categoría con el estado de madurez según el color cinco o seis (Ver Figura 1). La inspección de calidad se realizará visualmente y de acuerdo a requisitos de calidad de la fresa, caso contrario será devuelta al proveedor.

b) Pesado

Se pesará en la balanza ubicada en recepción con capacidad para 300 kg, con la finalidad de pago al proveedor y cálculo de rendimiento de la materia prima.

c) Selección

En la selección y limpieza de la fruta se debe tener cuidado de frutos en mal estado o cualquier materia inaceptable para garantizar la calidad del producto final.

d) Separación de pedúnculo y cáliz

Se realizará manualmente mediante el uso de cuchillos, teniendo mucho cuidado de no extraer mucha piel de la fresa, para evitar bajos rendimientos.

e) Lavado desinfección

El lavado desinfección se realizará utilizando una solución al 0,30% de hipoclorito de sodio al 5%. Al final del lavado se deberá enjuagar con abundante agua para evitar residuos del desinfectante que podría afectar al producto final.

f) Escurrido

Se realizará mediante el uso de la mesa de escurrido, la cual cuenta con una malla, para facilitar la eliminación del exceso de agua, por cinco minutos.

g) Pesado

Luego del escurrido se pesará la fresa destinada a mermelada antes de ingresar a la despulpadora para determinar el rendimiento de la misma en este proceso, y determinar la cantidad de ingredientes que se añadirán. Este pesado de fresa al igual que de azúcar, se realizará en una balanza electrónica con capacidad para 300 kg. Además también se debe pesar ingredientes como pectina, ácido y conservantes (opcional) usando una balanza gramera.

h) Escaldado

El escaldado previo es importante para ablandar la fruta, disminuir la carga microbiana y facilitar la extracción de la pectina. En este paso es necesario añadir agua, en una cantidad que dependerá de la madurez de la fruta para generar vapor de agua por tres minutos. Cuanto más madura sea la fruta, menos agua se agregará para reblandecerla y cocerla. El escaldado se realizará en la tina de escaldado.

i) Troceado

Como parte adicional al proceso se deberá preparar fresa pequeña o de tercera categoría si es necesario troceada en dos partes, sin pedúnculo y cáliz y que esté completamente madura pero en buen estado; para luego ser agregada durante la cocción. El troceado se realizará manualmente mediante el uso de cuchillos.

j) Despulpado

Sirve para la extracción de pulpa y eliminación de achenios y restos de fruta. Para ello se utilizará una despulpadora con una capacidad de 400 kg/h.

k) Dosificación y cocción

La dosificación se realizará de acuerdo a un previo análisis de propiedades de pulpa como color, pH, acidez y concentración de azúcares. Con esto se logrará estandarizar la calidad de la misma y saber qué cantidades de pectina, azúcar y ácido cítrico son necesarias para que la mermelada gelifique correctamente.

La dosificación se debe realizar durante la operación de cocción, la cual es de mayor importancia en la elaboración de mermelada. Esta múltiple operación, se realizará en la misma marmita para concentración de mermelada.

Según Smith (2007 citado en Chiriboga, 2008) la cocción tiene como objetivo principal concentrar la mezcla hasta el punto de gelificación (65-68 °Brix) que es donde se da la consistencia de mermelada.

Coronado e Hilario (2001) señalan que una buena práctica en la elaboración de mermeladas, es realizar “una cocción lenta antes de añadir el azúcar y muy rápida y corta posteriormente” (p.14).

Arthey, (1997 citado en Chiriboga, 2008) señala que “un problema que suele presentarse en la etapa es la formación de espuma, especialmente al inicio de la cocción, para evitar esto, se utiliza pequeñas cantidades de aceite vegetal” (p.17).

Coronado e Hilario (2001), acerca de la cocción establecen:

El tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima. Un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la fruta. Una excesiva cocción produce oscurecimiento de la mermelada, debido a la caramelización de los azúcares. Puede ser realizada a presión atmosférica en pailas abiertas o al vacío en pailas cerradas. En el proceso de cocción al vacío se emplean pailas herméticamente cerradas que trabajan a presiones de vacío entre 700 a 740 mm Hg, el producto se concentra a temperaturas entre 60-70°C conservándose mejor las características organolépticas de la fruta. (p.15)

La cantidad de azúcar a añadir en la formulación, se calcula teniendo en cuenta la cantidad de pulpa obtenida. La proporción de pulpa de fruta: azúcar es de 1:1, es decir por cada kg de pulpa se agregará un kg de azúcar.

Inicialmente la pulpa se agregará a la marmita de cocción para iniciar la cocción lenta antes de añadir el azúcar durante 10 a 15 minutos a 85°C.

- *Adición de ácido cítrico*

La adición de ácido cítrico es importante para la gelificación de mermelada y conferir brillo al color de mermelada, mejorar el sabor, ayudar a evitar cristalización del azúcar y prolongar su tiempo de vida útil.

Coronado e Hilario (2011), señalan que durante la cocción inicial, cuando el volumen se haya reducido a un tercio, se procede a añadir el ácido cítrico y la mitad del azúcar directamente. Esto se realiza con el objetivo de que se forme azúcar invertida y además para que la mezcla alcance un pH entre 3 y 3,5; ya que en este pH la pectina gelifica correctamente. El ácido cítrico se agregará de acuerdo a la cantidad de acidez natural de la fresa; la misma que puede determinarse según el pH, para ello se utiliza el pH-metro. Para la fresa que tiene un pH de 3,5 a 3,6 se agrega una cantidad del 0,20% de ácido cítrico con respecto al peso de pulpa.

- *Adición de fresas*

Enseguida se agregará un 10% del peso de pulpa en fresas enteras o troceadas, antes de que termine la cocción; para dar una mejor presentación, sabor, y aroma característicos de la fruta y obtener un producto de calidad.

- *Punto de gelificación*

Para lograr la gelificación de mermelada Coronado e Hilario (2001), indican que se procede finalmente a la adición de pectina que se realiza mezclándola con el azúcar que falta añadir, evitando de esta manera formación de grumos. Durante esta etapa la masa debe ser removida lo menos posible, para que la pectina vaya adquiriendo estructura, después se lleva hasta el punto de ebullición rápidamente.

La cocción según Holdsworth (1988 citado en Chiriboga, 2008) “debe finalizar cuando se haya obtenido el porcentaje de sólidos solubles deseados, comprendido entre 65-68%” (p.18).

El punto final de cocción se deberá determinar tomando muestras periódicas en la etapa de gelificación mediante el uso de los siguientes métodos:

- *Prueba de la gota en el vaso de agua*

Este método es más usado cuando se prepara mermelada artesanalmente. Consiste en colocar gotas de mermelada dentro de un vaso con agua. El indicador es que la gota de mermelada caiga al fondo del vaso sin desintegrarse.

- *Prueba del termómetro*

Según Coronado e Hilario (2001) para esta prueba “se utiliza un termómetro de alcohol, graduado hasta 110°C. Para realizar el control se introduce la parte del bulbo hasta cubrirlo con mermelada. Se espera que la columna de alcohol se estabilice y luego se hace la lectura” (p.17).

Este método se basa en el hecho que cuando una solución va concentrándose, incrementa su punto de ebullición. A continuación se presenta en la Tabla 33 la relación entre temperatura de ebullición y concentración de sólidos solubles.

Tabla 33: Temperatura de ebullición (°C) según la concentración de sólidos solubles y la altura sobre el nivel del mar

°Brix	Nivel del mar	500 m	1000 m	1500 m	2000 m	2500 m	3000 m
60	103,7	102	100,3	98,6	96,9	95,2	93,4
62	104,1	102,4	100,7	99	97,3	95,6	93,8
64	104,6	102,9	101,2	99,5	97,8	96,1	94,3
66	105,1	103,4	101,7	100	98,3	96,6	94,8

Fuente: Coronado e Hilario, (2001)

Considerando la altura en donde se ejecutará el proyecto que es aproximadamente 2700 msnm la temperatura donde se llega al punto de gelificación es de 95,63°C.

- *Prueba del refractómetro*

Se realiza mediante el uso del refractómetro o brixómetro. Se toma una muestra de mermelada con una paleta o cuchara y se deja enfriar al ambiente. Seguidamente se coloca sobre el refractómetro una gota, se cierra y se observa para medir. Es necesario hacer pruebas periódicas para cuando marque los 65°Brix, se proceda a parar la cocción.

- *Adición del conservante*

Coronado e Hilario (2001) señalan que “una vez alcanzado el punto de gelificación, se agrega el conservante. Este debe diluirse con una mínima cantidad de agua. Una vez que esté totalmente disuelto, se agrega a la mezcla” (p.19).

El porcentaje de conservante a agregar es del 0,10% del peso de la mermelada. (0,05% de sorbato de potasio y 0,05% benzoato de sodio).

1) Pre-enfriamiento

Cuando se llega al punto final de cocción será necesario retirar inmediatamente la mermelada de la fuente de calor, para evitar sobre cocción, que puede ocasionar el oscurecimiento y cristalización de la mermelada. Se deberá remover ligeramente la mermelada para distribuir uniformemente los trozos de fruta que se agregaron. Chiriboga (2008) señala que “esta operación se la puede realizar cambiando la mermelada de recipiente, o si está trabajando en una marmita con doble camisa, ingresando líquido frío en la cámara de la misma” (p.20). Este procedimiento se realizará para disminuir la temperatura a no menos de 85°C para proceder al envasado.

m) Envasado

Previamente al envasado es necesario esterilizar los frascos rociándoles vapor de agua, para ingresar a la envasadora. Cuando la envasadora inicia el proceso de envasado, según Smith (2007), se debe dejar un espacio entre la tapa y el producto de al menos cinco milímetros y máximo media pulgada; de esta manera, queda menor cantidad de aire en este espacio, facilitando que se produzca el vacío, que es un factor importante en la conservación. El envasado se realizará a una temperatura no menor a los 85°C, ya que mejora la fluidez del producto durante el llenado.

Smith (2007), explica cómo se debe proceder durante el envasado:

Las tapas hervidas deben ser colocadas inmediatamente después del llenado y luego apretadas firmemente en espacios de dos o tres minutos. Esto da tiempo para que evacue el aire del espacio de cabeza. El vapor en el espacio se condensa cuando la mermelada se enfría, creando un sellado al vacío en el frasco.

Para esterilizar la tapa según Coronado e Hilario (2001), también se puede voltear el envase, por un tiempo de tres minutos y luego se gira cuidadosamente.

n) Enfriamiento

Luego los frascos se trasladarán a un lugar destinado para enfriar el producto rápidamente y conservar su calidad. Para ello se utilizará agua por aspersión, la cual permitirá limpiar los frascos con residuos de mermelada. El enfriamiento es importante para la conservación del producto, debido a que la mermelada, se contrae, creando un vacío dentro del frasco que la contiene.

o) Etiquetado

Se realizará manualmente en frascos secos y fríos para luego proceder al empaclado. En la etiqueta se encontrarán todas las especificaciones del producto.

p) Control de calidad

Se controlará verificando que el producto esté en perfectas condiciones de presentación y calidad, para ello se tomará muestras para análisis en laboratorio

q) Empacado

El empacado se realizará en el área de empacado en cajas de cartón corrugado, con capacidad de 24 frascos para mermelada de 300 g y en cajas con capacidad de 12 frascos para mermelada de 600 g.

r) Almacenamiento

Se realizará en la bodega, la cual deberá estar adecuada con ventilación, pisos y paredes limpias, ambiente fresco, seco y sombreado; hasta el momento de su comercialización. Las cajas de mermelada se almacenarán en pallets para evitar el contacto con el piso. Cada lote deberá tener registro de fecha de elaboración.

Rendimiento de mermelada de fresa: se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\%R = \frac{P}{A} \times 100$$

Simbología y datos:

Rendimiento:	%R= ?
Producto terminado (mermelada):	P= 347,24 kg/día
Alimentación (fresa 325,93 kg/día, azúcar 215 kg/día, fresas troceadas 21,50 kg/día):	A= 562,46 kg/día

$$\%R = \frac{347,24 \text{ kg/día}}{562,46 \text{ kg/día}} \times 100 = 61,74\% \text{ (Ver Figura 25)}$$

Se necesitan 100 kg de alimentación para obtener 61,74 kg de mermelada de fresa.

6.2.3.4 Balance general de materiales

A continuación se presenta el balance de materiales, que indica la entrada de materia prima e insumos y la salida de productos terminados, los resultados obtenidos en el laboratorio, son:

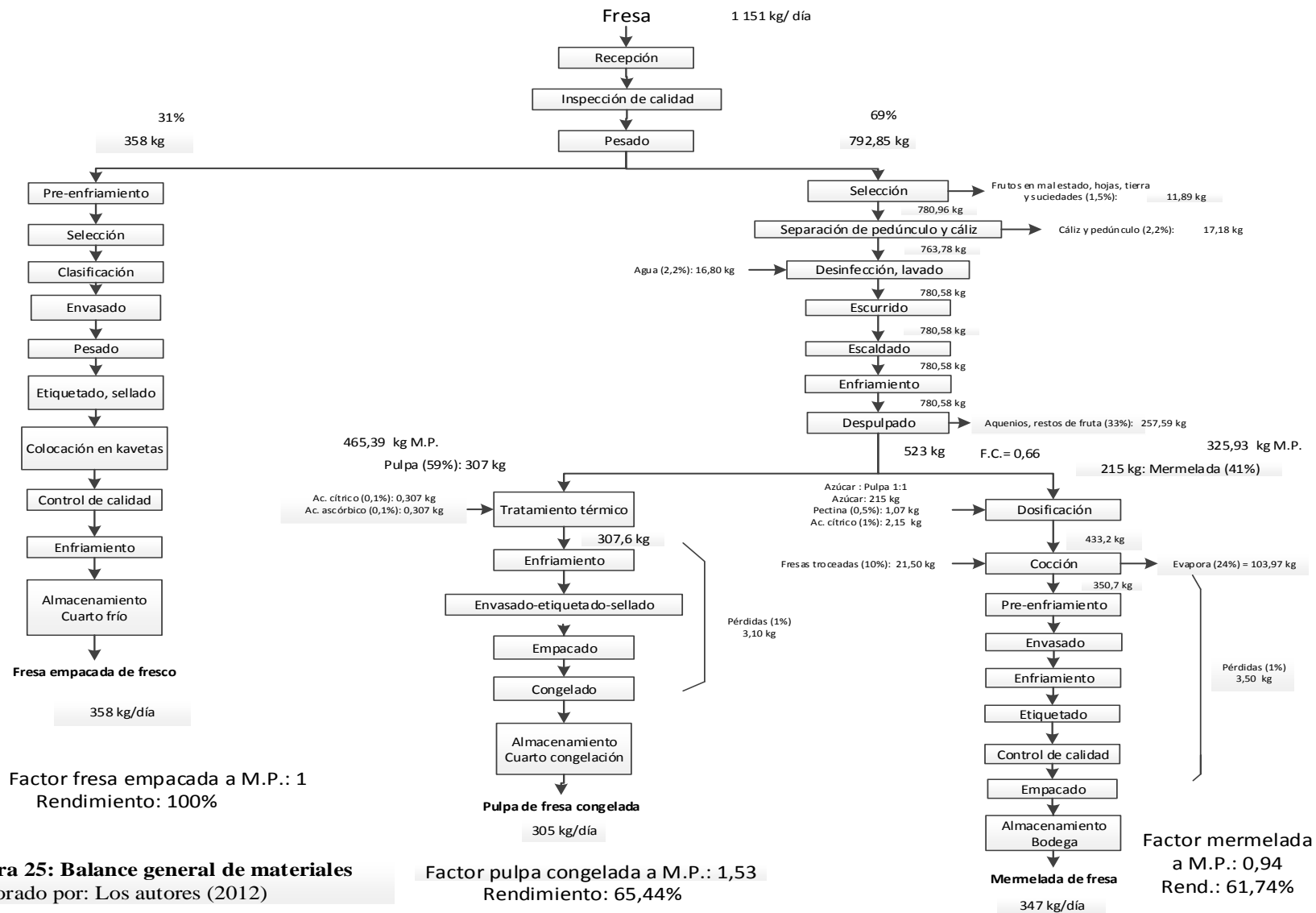


Figura 25: Balance general de materiales
Elaborado por: Los autores (2012)

6.2.4 Maquinaria y equipo

6.2.4.1 Selección de maquinaria y equipo

La selección de maquinaria y equipo apta para el procesamiento de los tres productos (fresa empacada, pulpa y mermelada), se realizó a partir de la capacidad instalada de la planta, tomando en cuenta aspectos, como: operacionalidad, rendimiento esperado, horas de trabajo diario, facilidad de adquisición y costos.

6.2.4.2 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 una lista de máquinas y equipos con sus respectivas capacidades y costo:

Tabla 34: Maquinaria y equipo para el proceso (USD)

Nombre	Capacidad / descripción	Unid.	Costo Unitario	Costo Total
Área recepción				
Balanza electrónica OHAUST32	Capacidad 300 kg x 50 g. Bandeja de acero inoxidable y pedestal. Adaptador 110 V. Cambio automático de kg-lb. Tamaño plataforma 45 x 60 cm.	2	540	1080
Área fría				
Cuarto frío INFRI	Largo 3 m x ancho 3 m x altura 2,40 m. Paredes y techo de tipo desmontable, aislado con poliuretano. Tablero de control con interruptor de breaker, regleta. Evaporador de 14000 Btuh.	2	6 285,44	12 570,88
Cuarto de congelación INFRI	Largo 2 m x ancho 2 m x altura 2,40 m. Paredes y techo de tipo desmontable. Tablero de control con interruptor de breaker y regleta.	1	7 728	7 728
Área de selección, clasificación, etiquetado, sellado				
Banda transportadora INDUMEI ModeloBT-2	Largo 5 m x ancho 50 cm. Motor-reductor 1HP monofásico. Con tubos aspersores para lavado, un rodillo para limpieza y bomba.	1	5 235	5 235
Mesas de proceso tipo bandeja	Largo 1,80 m x ancho 1 m x alto 80 cm. Mesa totalmente de acero inoxidable espesor 1,5 mm y la estructura en tubo galvanizado 1 ½ "x 1,5 mm.	2	650	1 300
Balanza electrónica	CAMRY Modelo EK3252. Capacidad: 5000 g x 1 g con batería recargable 9V.	4	28	112
Área de lavado				
Lavadora de fresa	Sistema de lavado por inmersión y aspersion. Dimensiones: frente 1028 mm, largo 2233 mm, altura 1738 mm. Peso 250 kg. Potencia 1,5 HP. Energía eléctrica trifásica a 220 V. Requiere suministro de agua.	1	1 543	1 543
Mesa tipo bandeja para escurrido	Largo 2,20 m x ancho 1 m x alto 80 cm, alto de filo 10 cm. Mesa totalmente de acero inoxidable espesor 1,5 mm, los lados y en la base plancha perforada espesor de 0,80 mm, con perforaciones de 1mm.	1	1 070	1 070

Elaborado por: Los autores, (2012)

Tabla 35: Maquinaria y equipo para el proceso (USD) (continuación)

Nombre	Capacidad / descripción	Unid.	Costo Unitario	Costo Total
Área de procesado				
Tina de escaldado	Capacidad 200 litros, Motor 1/2HP	1	1 607	1 607
Despulpadora de frutas INDUMEI	Capacidad 400 kg/h, alto total de máquina 1,20 m, largo total de máquina 1,30 m, sistema de silo con elipse en el medio. Motor 1HP monofásico.	1	3 850	3 850
Marmita con agitador	Capacidad 200 litros. El asiento esférico con doble fondo. Motor reductor de 1/2HP Sistema agitador con aspas. En plancha de acero inoxidable. Entrada y salida para vapor, llaves, válvulas.	1	5 380	5 380
Enfundadora automática para líquidos Liquipack 2000AXMEC	Capacidad: 35 unidades/ min. Volumen 100 cc hasta 500 cc. Empaque polietileno. Material estructura de acero inoxidable AISI 304. Motor 1 HP, 220 V.	1	12 200	12 200
Empacadora etiquetadora de mermelada	Automática. Capacidad 220 frascos/h. Elaborada en acero inoxidable Motor: 1,5 HP (115/4500 V). Dimensiones: 4,50 x 2, 2 x 1,9 m.	1	7474	7474
Marmita con aspas mermelada INDUMEI	Capacidad 400 litros. El asiento esférico con doble fondo. Motor reductor de 1/2HP Sistema agitador con aspas. En plancha de acero inoxidable. Entrada y salida para vapor, llaves, válvulas.	1	7 790	7 790
Área de máquinas				
Caldero Mc DONNEL	Caldero de acero inoxidable, 20 HP a 220-110 V. monofásico. Quemador de diésel de 2,50- 6,00 gal/h. Bomba de agua de alta presión 1 HP. Tablero eléctrico de mando automático. Capacidad de producción de vapor de 200 kg/h, a una presión máxima de servicio de 8 kg/cm ² . Dimensiones: 2,5 x1,4 x1,6 m. Peso: 1200 kg.	1	9 200	9 200
Ablandador de agua	Ablandador de acero de carbono, capacidad de 300 l/h, presión de funcionamiento 30-125 psi, motor 1 HP, T: 5 a 50°C.	1	2550	2550
Materiales varios				
Equipos y materiales para instalaciones eléctricas y agua potable	Toma corrientes, conductores, tubería para instalaciones, luces. Tubería PVC, cañerías, llaves.	1	2 641,87	2 641, 87
Máquina preciadora MONARCH 1155	Dos filas de 12 dígitos Marca Fecha, Elab. Cad. Lote P.V.P.	1	255,84	255,84
Total maquinaria y equipo (USD)				83 557,59

Elaborado por: Los autores, (2012)

La capacidad del caldero se determinó a partir de las necesidades de vapor para el funcionamiento de la empresa, que se estimó según el *balance de energía* (Ver Anexo 12), balance de materia y las especificaciones de los equipos.

6.2.4.3 Proveedores del equipo y maquinaria

Se realizó una investigación de proveedores tanto en la ciudad de Ibarra como en Quito. Para ello, se procedió a visitar empresas proveedoras y se entrevistó a técnicos encargados de venta de maquinaria y equipo; indicándoles los requerimientos para la planta procesadora. Gracias a su experiencia y conocimientos, recomendaron la maquinaria antes indicada. Para la selección de los proveedores, se tomó en cuenta las facilidades que ofrecen para la instalación de los equipos en la empresa. En el Anexo 10 se muestra una lista de proveedores de maquinaria y equipos y los respectivos contactos y direcciones.

6.2.5 Control de calidad

El control de calidad, se realizará tanto a la materia prima como a los productos terminados, utilizando los diferentes análisis, como son:

6.2.5.1 Análisis de materia prima

El análisis de materia prima, se realizará en el laboratorio de calidad de materia prima ubicado en la recepción, de acuerdo a las normas INEN.

Tabla 36: Normas de calidad para análisis de materia prima

Análisis	Equipo	Norma	Frecuencia
Organoléptico	Color (madurez), olor, sabor, aspecto	NTC 4103	Diario
Sólidos solubles	Refractómetro	NTE INEN 380	Diario
Acidez titulable	Equipo de titulación	NTE INEN 381	Diario
pH	pH-metro	NTE INEN 389	Diario
Índice de madurez	Cálculo SST/Acidez titulable		Diario

Elaborado por: Los autores, (2012)

6.2.5.2 Análisis de producto terminado

Para iniciar la comercialización de los productos, es necesario sacar el registro sanitario en el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez.

Cuando la planta entre en funcionamiento los análisis se realizarán en el laboratorio de la planta, que cuenta con el equipo necesario para análisis físico químico y

microbiológico de las muestras, los cuales se basarán en las normas, como se indica en la Tabla 37:

Tabla 37: Normas de calidad para producto terminado

Análisis	Norma	Frecuencia
°Brix	NTE INEN 380,	Diario
Acidez titulable	NTE INEN 389	Diario
pH	NTE INEN 389	Diario
Recuento aerobios totales	ISO 6222	Diario
Recuento de levaduras	NTE INEN 1529-10	Diario
Coliformes fecales	NTE INEN 1529-8	Diario
Peso neto		Cada ½ hora
Organoléptico (color, aroma, sabor, apariencia)		Diario

Elaborado por: Los autores, (2012)

6.2.5.3 Equipo de laboratorio

El equipo de laboratorio se adquirirá para analizar muestras de materia prima y productos terminados, para la aceptación o rechazo de la misma y para llevar un control de vida en percha de los productos.

Tabla 38: Equipo de laboratorio

Descripción	Marca/ modelo	Unid.	Costo unitario (USD)	Costo total(USD)
Balanza electrónica OHAUS TRAVELER TA 302	300g x0,01g	1	352,00	352,00
Termómetro	Electrónico 0-150°C	1	14,00	14,00
pH-metro	PHMETRO SG2-FK Mettler Toledo	1	966,67	966,67
Equipo de titulación	Bureta, vaso precipitación, reactivos	1	31,00	31,00
Brixómetro	Quick Brix 90 Mettler Toledo	1	1 702,40	1 702,40
Cilindro de gas	25 kg con válvula tipo industrial	2	60,00	120,00
Mecheros	Bunsen sencillo	1	60,00	60,00
Balanza electrónica	5000g x 1g	1	28,00	28,00
Autoclave TC-459	Esterilización: 121°C a 1,1bar	1	1 138,40	1 138,40
Estufa de secado UNB-500	T: 30°C a 220 ° C. Cap.: 108 litros	1	1 800,00	1 800,00
Material de vidrio	Probetas, balón, pinzas, pipetas	1	100,00	100,00
Reactivos para laboratorio	Placas petrifilm, fenolftaleina, ...	1	1 915,31	1 915,31
Refrigeradora Indurama	Ri-375	1	550,00	550,00
Total equipo y material para laboratorios (USD)				8 777,78

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Proformas

6.2.6 Materiales varios

Estos materiales menores son indispensables en las áreas de recolección, almacenaje, procesado y limpieza.

Tabla 39: Materiales varios

Descripción	Especificación	Unid.	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Recolección y almacenaje				
kavetas plásticas para recolección y almacenaje	13 cm abierta	75	10,75	806,25
kavetas plásticas distribución	18 cm cerrada	65	12,00	780,00
Procesado				
Cuchillos		5	6,90	34,50
Limpieza				
Tacho capo		3	35,30	105,90
Cesto swing top		4	12,25	49,00
Dispensador de gel desinfectante		2	8,00	16,00
Otros				
Uniformes para personal		17	12,00	204,00
Total materiales varios (USD)				1 995,65

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: proformas






6.2.7 Mano de obra directa






La mano de obra directa tiene que ver con el requerimiento de personal para cada área de la fábrica y está determinada según varios factores, como son la capacidad de la maquinaria y equipos, cantidad de materia prima a procesar y tipo de productos a elaborar por el operador.

Los operarios están distribuidos en cada operación del área de producción, los cuales deberán ser alternados en las actividades periódicamente, para evitar el cansancio o fatiga laboral de los mismos.

La distribución de los operarios está determinada en el diagrama analítico de cada producto, donde se plantea las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos, que ocurren durante el proceso; con el respectivo tiempo estimado de duración, distancia recorrida por el producto y número de operarios durante su procesamiento.

Tabla 40: Diagrama analítico de los procesos

Producto / operación	Actividad					Tiempo min	Distancia m	Operarios N°
								
Fresa empacada Cantidad de M.P. a procesar 358,40 kg								
1. Recepción de la fruta	x					10	0	2*
2. Inspección de calidad			x			15	2	
3. Pesado materia prima	x					10	1,50	
4. Transporte (opcional)		x						
5. Pre-enfriamiento (opcional)					x			
6. Transporte		x				2	1	2*
7. Selección clasificación	x		x			160	3	
8. Envasado, pesado	x		x			160	1,90	
9. Transporte		x				5	0,50	
10. Sellado	x					48	0,50	
11. Colocación en kavetas	x					5	0,50	1
12. Transporte		x				5		
13. Control de calidad			x			32		1
14. Transporte		x				5	2	
15. Enfriamiento, almacenamiento	x				x		2	
16. Transporte		x						
17. Comercialización	x							
Total						457min	14,90 m	6
Pulpa de fresa								
Cantidad de M.P. a procesar 466,30 kg								
1. Recepción de la fruta	x					10	0	2*
2. Inspección de calidad			x			18	2	
3. Pesado materia prima	x					15	1,50	
4. Transporte		x				4	2	2*
5. Selección	x		x			30	2	
6. Separación de pedúnculo, cáliz	x					240	3	5**
7. Transporte		x				4	0,50	1**
8. Desinfección, lavado	x		x			8	2	
9. Transporte		x				2	0,50	1**
10. Escurrido				x		5	1	
11. Transporte		x				2	1	
12. Escaldado	x					6	2	
13. Enfriamiento	x					5		
14. Transporte		x				2	1	1
15. Despulpado	x					60	0,50	
16. Transporte		x				2	2	1
16. Tratamiento térmico	x		x			30	0,50	
17. Enfriamiento	x					8		
18. Transporte		x				2	1	1
19. Envasado-etiquetado-sellado	x		x			10	2	
20. Transporte		x				2	1	
21. Empacado	x		x			8		
22. Transporte		x				2	2	
23. Control de calidad			x			5	0,50	
24. Congelado	x						1	
25. Comercialización					x			
Total						480 min	29 m	13

Mermelada de fresa Cantidad de M.P. a procesar 326,40 kg	Actividad					Tiempo	Distancia	Operario
						min	m	N°
1. Recepción	x					10	0	2*
2. Inspección de calidad			x			15	2	
3. Pesado materia prima	x					10	1,50	
4. Transporte		x				2	2	2*
5. Selección	x		x			60	2	
6. Separación pedúnculo, cáliz	x					155	3	5**
7. Transporte		x				2	0,50	
8. Desinfección, lavado	x		x			8	2	1**
9. Transporte		x				2	0,50	
8. Escurrido				x		5	1	1**
9. Transporte		x				2	1	
10. Escaldado	x					6	2	
11. Enfriamiento	x					5		
12. Transporte		x				2	1	
13. Despulpado	x					60	0,50	
14. Transporte		x				2	2	1
15. Dosificación, cocción	x		x			60	0,50	
16. Pre-enfriamiento	x					5		
17. Transporte		x				2	2	
18. Envasado	x					20	2	
19. Enfriamiento	x					10	1	1
20. Transporte		x				2	3	
21. Etiquetado	x					18	2	
22. Control de calidad			x			5	1	
23. Empacado	x					10	2	
24. Transporte		x				2	2	1
25. Almacenamiento	x							
Total						480 min	36,50	12
Total operarios								17

Elaborado: Los autores, (2012)

*Los operarios realizarán las operaciones para tres productos fresa empacada, pulpa y mermelada.

**Los operarios realizarán las actividades para dos productos pulpa y mermelada

Los tiempos de cada proceso fueron estimados de acuerdo a la capacidad de las máquinas, número de operarios y cantidad de materia a procesar diariamente por turno. La distancia recorrida fue determinada al plano de distribución del equipo y maquinaria en la planta, en donde se encuentra la ubicación de cada máquina en cada área de la empresa.

La mano de obra directa para producción se resume en la Tabla 41:

Tabla 41: Mano de obra directa

Personal	Cantidad
Jefe de Producción	1
Bodeguero	1
Jefe de Control de Calidad	1
Operarios	17
Total	20

Elaborado: Los autores, (2012)

6.2.8 Obras civiles

6.2.8.1 Distribución de la planta

El área total de construcción de la planta es de 400 m², que se encuentra distribuida en diferentes áreas como son: recepción, producción, empaque, cuartos fríos, bodegas, sala de máquinas, área administrativa, entre otras.

Brennan, Butters, Cowell y Lilly (1986), para la distribución y dimensionamiento de la planta establecen según el Instituto de desplazamiento de materiales y la Sociedad Internacional de Ejecutivos en Materiales, 20 principios del desplazamiento de materiales sobre: planeo, sistemas, flujo de materiales, simplificación, gravedad, utilización del espacio, tamaño unitario, mecanización, automatización, selección de aparatos, normalización, adaptabilidad, peso muerto, utilización, mantenimiento, obsolescencia, control, capacidad, conducta y seguridad. Dichos principios fueron tomados en cuenta en la elaboración del plano arquitectónico, distribución de la maquinaria y equipo.

La distribución se realizará por medio de áreas, para evitar la contaminación de los productos, de acuerdo a la siguiente calificación:

- **Áreas sucias:** Recepción, cuarto frío de materia prima, áreas de selección, clasificación, limpieza y lavado.
- **Áreas de procesamiento**
- **Áreas limpias:** Áreas de empaque, control de calidad (laboratorios), bodega de producto terminado.

El terreno tiene una superficie total de 1 575 m², el cual se distribuye según la siguiente tabla:

Tabla 42: Distribución por áreas de la empresa

Áreas de la empresa		Superficie (m ²)	
Terreno 1 575 m ²	Construcción 400 m ²	Producción y empaque	210
		Laboratorios	17
		Bodegas	26
		Cuartos fríos	22
		Caldero, mecánica	16
		Área administrativa	53
		Sanitarios, pasillos, bar-comedor	56
	Pacios 1 083 m ²	Estacionamientos	203
		Zona de vehículos para recepción e ingreso	263
		Zona de vehículos de despacho y salida	463
		Zona de expansión	154
	Área destinada manejo de desechos 97m ²	Tratamiento de aguas residuales	76
Manejo de compost		21	

Elaborado por: Los autores, (2012)

La distribución de áreas que se indica en la Tabla 42, fue realizada de acuerdo a requerimientos físicos, para maquinaria, servicios e instalaciones básicas necesarias para la producción de los tres productos (Fresa empacada, pulpa y mermelada). Para la elaboración del plano arquitectónico, se contó con la facilidad del programa AutoCad, además de asesoramiento de expertos en el tema. (Ver Anexo 15)

Tomando en cuenta las recomendaciones del Codex Alimentarius norma CAC/RCP 1-1969 acerca del lugar donde estará ubicado el establecimiento alimentario se puede determinar que el lugar se encuentra alejado de:

Zonas cuyo medio ambiente esté contaminado y actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos.

Zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas de manera suficiente.

Zonas expuestas a infestaciones de plagas.

Zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos, tanto sólidos como líquidos. (p.9)

6.2.8.2 Terreno

Para el desarrollo del presente proyecto la AAH destinará un terreno con 1 575 m², donde actualmente existe una construcción que se usa como casa comunal. Considerando que el proyecto se realizará en beneficio de la asociación, no se tomará en cuenta el valor del terreno como inversión.

Tabla 43: Terreno

Cantidad	P. unitario (USD)	Valor total terreno (USD)
1 575	7,00	11 025,00

Elaborado por: Los autores, (2012)

6.2.9 Especificaciones técnicas de construcción

Según la norma CAC/RCP 2-1969 del Codex Alimentarius, con respecto al emplazamiento, dimensiones y condiciones sanitarias establece:

El edificio y la zona circundante deberán mantenerse razonablemente exentos de olores, humo, polvo, u otros elementos contaminantes; deberán ser de dimensiones suficientes para los fines que se persiguen sin que haya aglomeración de personal ni de equipo; deberán ser de construcción sólida y mantenerse en buen estado; deberán ser de un tipo de construcción que impida que entren o aniden insectos, pájaros o parásitos de cualquier clase y deberán proyectarse de tal modo que puedan limpiarse convenientemente y con facilidad. (p.2)

6.2.9.1 Diseño higiénico de la planta

Brennan, et al. (1986) indican que entre los factores de diseño higiénico que se han de tener en cuenta, cualquiera que sea el momento del desarrollo de la fabricación se incluye:

- a) Selección del emplazamiento
- b) Diseño de los edificios que contendrán los aparatos de los procesos
- c) Diseño y distribución de los aparatos de proceso (p.432)

a) Selección del emplazamiento

Con respecto al emplazamiento Brennan, et al. (1986), determinan que entre los requerimientos higiénicos importantes “debe haber un suministro de agua que sea adecuado para eliminar los residuos tanto sólidos como líquidos. Ausencia de posibles centros de contaminación” (p.432).

b) Diseño, construcción y distribución de los edificios

Brennan, et al. (1986), señalan que las zonas en las que se manipulan productos muy contaminados deben señalarse convenientemente y deben separarse de otras zonas de proceso, una planificación cuidadosa evitará la aparición posterior de problemas de contaminación. Los edificios de una sola planta pueden presentar ventajas cuando las consideraciones higiénicas son de importancia, ya que en ellos son posibles grandes sectores de techo sin pilares de soporte, lo que permite una utilización más eficiente del espacio del piso, una mejor limpieza y alumbrado, además es más fácil la manipulación y transporte de productos con esta clase de construcción.

- Paredes y techos

Brennan, et al. (1986), indican que para paredes y techos deben preferirse los materiales de superficie dura, como baldosas esmaltadas, estas superficies deben ser curvas para aminorar tal contaminación y permitir una fácil limpieza y desagüe después del lavado. Evitar techos falsos porque pueden contener polvo, roedores e insectos, aparte de complicar la distribución de la ventilación y el alumbrado.

- Pisos

Brennan, et al. (1986), dicen que los pisos se deben construir con materiales no permeables, capaces de soportar los pesos y cargas a las que van a ser sometidos, así como resistir el desgaste por el uso en cualquiera de las condiciones de trabajo que se presenten y por los productos químicos que posiblemente se encuentren en contacto con ellos. Los pisos que reciban grandes cantidades de agua durante el procesamiento y la limpieza deben ser pendientes para permitir un fácil drenaje. Los pisos lisos constituyen un riesgo para la seguridad del trabajador, por lo que se pueden adquirir materiales para pisos rugosos y resistentes al resbalamiento.

- **Iluminación y ventilación**

Los locales deberán disponer de iluminación natural o artificial, adecuada para permitir la realización de las operaciones de manera higiénica. Para ello en el Anexo 11, se indica según el área y las necesidades del tipo de operaciones que se lleven a cabo, la cantidad de luminarias utilizadas.

Según la norma CAC/RCP 2-1969 del Codex Alimentarius “las bombillas y lámparas colgadas sobre los alimentos, en cualquiera de las fases de la fabricación, deberán ser del tipo de seguridad, o protegidas de cualquier otra forma, para impedir la contaminación de los alimentos en el caso de rotura” (p.3).

Con respecto a la ventilación es necesario contar con ventilación natural o mecánica, ya que según la norma CAC/RCP 2-1969 del Codex Alimentarius permite “impedir tanto la condensación (con el posible goteo de agua sobre el producto) como el desarrollo de mohos en las estructuras altas, ya que estos mohos pueden caer sobre los alimentos” (p.3).

- **Instalación de cañerías y eliminación de aguas residuales**

La norma CAC/RCP 2-1969 del Codex Alimentarius indica que “toda la instalación de las cañerías y las tuberías de eliminación de aguas residuales (incluidos los sistemas de alcantarillado) deberán ser suficientemente grandes para soportar cargas máximas. Todas las conexiones deberán ser estancas y disponer de trampas y respiraderos adecuados” (p.3).

c) Diseño del equipo

Brennan, et al. (1986), con respecto al diseño del equipo explican lo siguiente:

En general el diseño, materiales de construcción y métodos de instalación de una fábrica de alimentos deben elegirse de forma tal que contribuyan a la limpieza y esterilización de la fábrica. Por ello los aparatos deben ser fáciles de desmontar y de montar rápidamente, usando herramientas sencillas. (p.434)

- **Naturaleza y materiales de construcción de las superficies de contacto**

Según la norma CAC/RCP 1-1969 del Codex Alimentarius sobre principios generales de higiene de los alimentos con respecto a las superficies de contacto establece:

Las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos deberán ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar. Deberán estar hechas de material liso, no absorbente y no tóxico, e inerte a los alimentos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales. (p.9)

Brennan, et al. (1986), indican que todas las superficies en contacto deben evitar metales diferentes, capaces de promover acciones químicas o electrolíticas al ponerse en contacto con un ambiente líquido, entre los contaminantes metálicos se encuentran: cobre, hierro, zinc, cadmio, antimonio y plomo.

- **Instalación de los aparatos**

Brennan, et al. (1986), sugieren que los aparatos, se deben montar en un piso o cimentación de material no absorbente y fácilmente limpiable. Se deben evitar espacios estrechos entre la parte inferior de los aparatos y el piso. La separación debe ser suficientemente grande para permitir el acceso para la inspección y la limpieza. Además la ubicación de los equipos debe facilitar la circulación de los operarios, a distancias prudentes según las especificaciones de los mismos.

- **Instalación de las tuberías**

Brennan, et al. (1986), con respecto a tuberías y accesorios indican que deben ser fácilmente desmontables para su inspección y limpieza. Tanto tuberías como uniones deben ser enteramente escurribles por sí mismas, debiéndose utilizar soportes adecuados para prevenir retención de producto alimenticio. Las tuberías que conducen productos generales como agua, vapor de agua o aire a los depósitos de proceso deben pasar por detrás, en lugar de por encima de ellos. Para facilitar la limpieza las tuberías no se deben colocar demasiado cerca de las paredes o los pisos.

- **Equipos y herramientas**

Los equipos y utensilios utilizados en la unidad de empaque deberán ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores o sabores. Todas las herramientas y contenedores, que estén en contacto con el fruto, deben limpiarse, lavarse y desinfectarse. Antes de utilizarse se debe asegurar que están libres de impurezas y humedad. Los instrumentos de control del proceso (medidores de tiempo, peso, temperatura, presión, humedad, entre otros) deben estar calibrados y en condiciones para un uso eficiente.

6.2.9.2 Descripción de las áreas de proceso

A continuación se describen cada una de las áreas que componen la empresa:

a) Área de recepción de materia prima: La recepción contará con una plataforma de 80 cm de altura, que facilitará la descarga de materia prima transportada en camionetas, además de una rampa en el costado para el ingreso de productores. En la misma área, se hallará la báscula de uso exclusivo para el pesado de materia prima, la cual estará sujeta en el piso y deberá limpiarse constantemente por el operario. Muy cerca a apenas tres metros, se encontrará el laboratorio de control de calidad de materia prima, el cual cuenta con 6 m² de área, con equipo y material suficiente para determinar la calidad de la materia prima.

b) Área de selección, clasificación, separación pedúnculo, lavado y escurrido: El área de selección y clasificación es considerada como área sucia, donde se eliminan las impurezas, frutos malos y toda clase de residuos, los cuales serán sacados fuera de la planta para su tratamiento en compost. Esta área tiene una superficie de 40 m² y se encontrará con el piso cementado y paredes limpias y fáciles de limpiar.

En esta área no deberá permitirse acumulación de desechos, para evitar que se conviertan en fuentes de contaminación de los alimentos.

c) Áreas de empaque: Las áreas de empaque son dos, una para fresa empacada, la cual se encuentra a continuación del área de selección-clasificación y un área de empaque para producto procesado como es mermelada y pulpa de fresa, que se encuentra cerca de la bodega de producto terminado y cuarto de congelación respectivamente y cuenta con un área de 32 m².

Las áreas de empaque de acuerdo al Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California (2012), deben cumplir con varios requisitos como:

Estar ubicadas en un área que no presente riesgos de contaminación química, física y biológica para el fruto. Los alrededores deberán estar pavimentados o con algún material que no permita formación de polvo o lodo, así como libres de malezas que puedan resguardar plagas tales como roedores, cucarachas e insectos. El lugar de empaque debe ser un lugar cerrado. Los pisos, las paredes y los techos deben de ser de materiales durables, lisos y fáciles de limpiar. Adicionalmente, los pisos deberán contar con sistemas de drenaje cubiertos con rejillas y malla, para facilitar el desagüe y evitar la entrada de plagas. Las áreas de empaque deben estar adecuadamente iluminadas y las lámparas deberán contar con una protección que prevenga la contaminación física de los productos en caso de que se rompan. (<http://www.cesavebc.com>)

d) Cuartos fríos: Los cuartos fríos serán tres; el primero se encontrará en la recepción disponible para la materia prima con capacidad de 21,60 m³, el segundo cerca a la puerta de despacho igualmente con la misma capacidad y el tercero que corresponde a un cuarto de congelación con una capacidad de 9,60 m³ se ubicará cerca al despacho para facilitar la salida de los productos terminados. Los cuartos fríos tendrán un área total de 22 m² y se encontrarán en el interior de la planta.

e) Área de producción: En esta área se aloja la maquinaria principal de la empresa, tiene un área de 95 m² con una altura de 3,50 m. La estructura es metálica a manera de galpón, con puertas de hierro y principalmente salidas de emergencia. El piso es cementado, con estructura metálica y paredes de bloque y cemento. Se deberá contar con buena ventilación, mediante la instalación de malla colocada a una altura de 2 m, para evitar el ingreso de plagas y aves.

f) Bodegas: Las bodegas destinadas para distintos fines se indican a continuación:
Bodega de almacenamiento de producto terminado con una capacidad de 12 m².
Bodega de insumos con una superficie de 8 m².
Bodega de artículos de limpieza con un área de 6 m².

El piso será de cemento y las paredes de bloque y cemento con superficies fáciles de limpiar. Las bodegas deberán permanecer secas y limpias y contar con protección para evitar plagas que puedan contaminar los productos.

g) Área de cisterna: Se ubicará a un lado de la planta, de forma cuadrada de 2x2 m de largo y ancho y 3 m de altura, con capacidad de abastecer a la planta por más de un día.

h) Área de máquinas: El área de máquinas donde se encuentra el caldero y resto de equipos para generar vapor necesita un área de 16 m², incluida el área de herramientas.

i) Laboratorios: El área destinada para laboratorios tanto de calidad de materia prima como de microbiología necesita un área de 17 m².

j) Área administrativa: El área para las oficinas administrativas como Gerencia, Contabilidad, Compras y ventas, Recepción de clientes es de 53 m².

k) Baterías sanitarias y vestidores: Esta área estará ubicada en la parte lateral de la empresa y tendrá ingreso por medio de un pasillo a la planta, de manera que el personal con ropa de trabajo no salga al exterior, para evitar cualquier tipo de contaminación. Las baterías sanitarias y vestidores estarán dispuestos independientemente para hombres y mujeres; y contarán con casilleros para uso de los trabajadores de la planta. Las instalaciones sanitarias además deben disponer con medios adecuados para el lavado y secado higiénico de manos como: lavamanos, agua limpia, jabón, papel, sustancia desinfectante, depósitos de basura y señalética que indique al personal que se lave las manos después de usar los servicios.

l) Bar, comedor: El bar comedor se encontrará a un lado de la planta, con salida al patio y cuenta con un área de 13,50m².

m) Área de patios: En esta área se encontrarán estacionamientos para clientes, empleados, recepción, despacho de producto terminado. El área total de patios es de 1 083 m². Para la expansión de la empresa se destina un área de 154 m².

n) Área de tratamiento de desechos y compost: Esta área estará destinada al tratamiento de desechos obtenidos del procesamiento de la fresa. Aquí se implementará un sistema de compost para utilizar como abono en cultivos.

o) Área de tratamiento de aguas residuales: Se ha destinado 76 m² para tratar las aguas residuales de la empresa.

p) Depósitos de basura: Deben colocarse depósitos para basura, con bolsa limpia, cerrados e identificados de acuerdo al sistema de reciclaje de material orgánico, plástico e inorgánico. Así mismo, debe establecer un sistema de recolección de basura diario o las veces que sea necesario, que contemple la disposición final de la misma planta procesadora.

6.2.10 Presupuesto de las obras civiles e instalaciones

Las construcciones e instalaciones, están en concordancia con el análisis realizado para cada área de la empresa. El presupuesto de las obras civiles está determinado de acuerdo a la superficie total de construcción de la planta que corresponde a 400 m², y un costo unitario por metro cuadrado de construcción de 220 USD. Se ha designado este valor de construcción, considerando que la mano de obra en el sector rural es relativamente baja, de acuerdo a expertos en el tema. Además la AAH, cuando se trata de obras de beneficio del sector, realizan mingas comunitarias que favorecerían a la construcción de la planta procesadora.

Tabla 44: Construcción e instalaciones

Cantidad (m ²)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
400	220	88 000

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Cámara de la Construcción de Ibarra

6.2.11 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 45: 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,						■

Elaborado por: Los autores, (2012)

CAPÍTULO VII

ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO

El propósito del presente capítulo es evaluar mediante el estudio económico y financiero la rentabilidad o no, de invertir en la empresa procesadora de fresa. El tiempo de duración del proyecto a realizarse en la AAH, comprende cinco años a partir de la fecha de inicio de operación del mismo.

7.1 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Las inversiones a realizarse en la empresa son fija y variable.

7.1.1 Inversión fija

La inversión fija está compuesta por todos los activos fijos de producción y administrativos, que son necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

7.1.1.1 Activos fijos de producción

Los activos fijos de producción están conformados por: terreno (en el caso del presente proyecto será aportado por la misma AAH), edificación, maquinaria y equipo, material y equipo de laboratorio y materiales varios, como se puede ver en la parte técnica del presente proyecto.

Tabla 46: Activos fijos de producción

Activos fijos de Producción	Valor total (USD)
Construcciones	88 000,00
Terreno	-
Maquinaria y equipo	83 557,59
Material y equipo de laboratorio	8 777,78
Materiales varios	1 995,65
Total (USD)	182 331,02

Elaborado por: Los autores, (2012)

7.1.1.2 Activos fijos administrativos

Los activos fijos administrativos comprenden bienes muebles, equipos de oficina, informáticos y de seguridad, como se detalla a continuación:

Tabla 47: Activos fijos administrativos

Descripción	Cantidad	P. unitario (USD)	Precio total (USD)
Bienes muebles y enseres			
Escritorio modular	4	150	600
Archivador	2	90	180
Silla	10	25	250
Subtotal (USD)			1 030
Equipos de oficina			
Teléfono	2	36	72
Línea telefónica	1	80	80
Sumadora	2	30	60
Subtotal (USD)			212
Equipos y paquetes informáticos			
Computadoras de escritorio	4	425	1700
Impresora	2	85	170
Software contable SITAC	1	300	300
Subtotal (USD)			2170
Equipos de seguridad			
Extintor	2	120,00	240,00
Sistema de seguridad e incendios	1	1 497,72	1 497,72
Señalética	1	597,59	597,59
Subtotal (USD)			2 335,31
Total activos fijos administrativos (USD)			5 747,31

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Proformas

Los equipos de seguridad se utilizarán en toda la planta procesadora. Los extintores y sistemas de seguridad son indispensables para prevenir casos fortuitos de robo e incendio y evitar que la empresa pierda económicamente.

Asimismo la señalética industrial es necesaria para fomentar la seguridad en todas las áreas de la empresa. Cortés (2007), define a las señales de seguridad, “como la combinación de forma, colores y símbolos para proporcionar una determinada información relativa a la seguridad, éstas se clasifican, atendiendo a la información que proporcionan en señales de prohibición, advertencia, obligación, información” (p.174).

7.1.2 Depreciaciones

Según el formulario 101 del Servicio de Rentas Internas (SRI), las depreciaciones se encuentran normadas y están calculadas de acuerdo al último código de régimen tributario.

Para bienes muebles se deprecia 10%, para vehículos 20%, para construcciones 5%, para equipos de computación 33,33%, y para maquinaria, equipo y otros 10% de manera anual; como se muestra a continuación:

Tabla 48: Costos y gastos de depreciación (USD)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Depre. Acumu.	Saldo libros
Bienes administrativos							
Bienes muebles y enseres	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	515,00	515,00
Equipos de oficina	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	106,00	106,00
Equipos y paquetes informáticos	723,33	723,33	723,33			2 170,00	-
Equipos y paquetes informáticos (reinversión)				723,33	723,33	1 446,67	723,33
Equipos de seguridad	233,53	233,53	233,53	233,53	233,53	1 167,65	1 167,65
Sub total (USD)	1 081,06	1 081,06	1 081,06	1 081,06	1 081,06	5 405,32	2 511,99
Bienes de producción							
Construcciones	4 400,00	4 400,00	4 400,00	4 400,00	4 400,00	22 000,00	66 000,00
Maquinaria y equipo	8 355,76	8 355,76	8 355,76	8 355,76	8 355,76	41 778,80	41 778,80
Equipo de laboratorio	877,78	877,78	877,78	877,78	877,78	4 388,89	4 388,89
Materiales varios	199,57	199,57	199,57	199,57	199,57	997,83	997,83
Subtotal(USD)	13 833,10	13 833,10	13 833,10	13 833,10	13 833,10	69 165,51	113 165,51
Total (USD)	14 914,17	14 914,17	14 914,17	14 914,17	14 914,17	74 570,83	115 677,50

Elaborado por: Los autores, (2012)

7.1.3 Capital de trabajo

Este tipo de inversión también denominada inversión variable, está representado por el capital adicional, con el que se contará para que la empresa funcione.

El capital de trabajo son todos los costos y gastos en efectivo para cubrir las obligaciones de la empresa, y está calculado para dos meses garantizando el pago oportuno de sueldos y compra de materia prima.

Los costos y gastos anuales que permitieron determinar el capital de trabajo, se muestran en el análisis de presupuestos. Los rubros que comprende el capital de trabajo se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 49: Resumen de capital de trabajo (USD)

Descripción	Anual	2 meses
Costos de producción	617 901,16	102 983,53
Gastos administrativos	26 860,42	4 476,74
Gastos de ventas	12 468,68	2 078,11
Gastos financieros	13 699,80	2 283,30
Total (USD)	670 930,06	111 821,68

Elaborado por: Los autores, (2012)

7.1.4 Resumen de inversiones

Las inversiones totales que necesita el proyecto son las siguientes:

Tabla 50: Inversiones

Descripción	Total (USD)
Inversión fija	188 078,33
Inversión variable (capital de trabajo)	111 821,68
Inversión total (USD)	299 900,00

Elaborado por: Los autores, (2012)

7.1.5 Fuentes de financiamiento

La inversión total del proyecto corresponde a 299 900 USD, de los cuales se financiarán 160 000 USD mediante un préstamo bancario hipotecario, en la Corporación Financiera Nacional (CFN) a cinco años plazo, con un interés anual del 9,25%.

La CFN luego de hacer un estudio de validación de los proyectos, permite el financiamiento tanto para activos fijos como para capital de trabajo. Otorga créditos en beneficio de personas naturales, jurídicas y asociaciones. Para proyectos nuevos se financia hasta el 70% de la inversión. Los requisitos generales que exige la CFN (2012) son:

- Para créditos de hasta 300 000 USD no se requiere proyecto de evaluación.
- Declaración de impuesto a la renta del último ejercicio fiscal.
- Títulos de propiedad de las garantías reales que se ofrecen.
- Carta de pago de los impuestos.
- Permisos de funcionamiento y de construcción cuando proceda.
- Planos aprobados de construcción, en el caso de obras civiles.

- Proformas de la maquinaria a adquirir.
- Proformas de materia prima e insumos a adquirir. (<http://www.cfn.fin.ec>)

7.1.6 Amortización de la deuda

Los gastos financieros se encuentran relacionados con los intereses bancarios, por el crédito otorgado. Para el cálculo de la cuota constante de amortización mensual del préstamo a realizarse en la CFN, se procedió mediante la siguiente fórmula:

$$V_c = \frac{(M_p)(i)(1+i)^n}{[(1+i)^n - 1]}$$

Simbología y datos:

Valor cuota: $V_c = ?$
 Monto del préstamo: $M_p = 160\,000$ USD
 Tasa interés mensual: $i = 0,0077083$
 Períodos: $n = 60$ meses (5 años)

$$V_c = \frac{(160\,000)(0,0077083)(1+0,0077083)^{60}}{[(1+0,0077083)^{60} - 1]}$$

$$V_c = 3\,340,78 \text{ USD}$$

La tasa de interés mensual se obtiene a partir del interés anual del 9,25 %, el cual, se divide para 12 meses dando el valor de 0,77083% mensual, es decir, una tasa de interés mensual de 0,0077083. Los 60 meses corresponden a los cinco años de duración del proyecto.

La tabla de amortización indica la cuota mensual e intereses, conforme se irá pagando el capital, donde los primeros meses, se pagará el interés alto.

Tabla 51: Amortización mensual (USD)

N°	Valor presente (USD)	Interés (USD)	Saldo soluto (USD)	Saldo insoluto (USD)
1	3 340,78	1 233,33	2 107,45	157 892,55
2	3 340,78	1 217,09	2 123,70	155 768,85
3	3 340,78	1 200,72	2 140,07	153 628,79
4	3 340,78	1 184,22	2 156,56	151 472,23
5	3 340,78	1 167,60	2 173,19	149 299,04
6	3 340,78	1 150,85	2 189,94	147 109,10
7	3 340,78	1 133,97	2 206,82	144 902,29
8	3 340,78	1 116,95	2 223,83	142 678,46
9	3 340,78	1 099,81	2 240,97	140 437,49
10	3 340,78	1 082,54	2 258,24	138 179,24
11	3 340,78	1 065,13	2 275,65	135 903,59
12	3 340,78	1 047,59	2 293,19	133 610,40
13	3 340,78	1 029,91	2 310,87	131 299,52
14	3 340,78	1 012,10	2 328,68	128 970,84
15	3 340,78	994,15	2 346,63	126 624,21
16	3 340,78	976,06	2 364,72	124 259,49
17	3 340,78	957,83	2 382,95	121 876,54
18	3 340,78	939,46	2 401,32	119 475,22
19	3 340,78	920,95	2 419,83	117 055,39
20	3 340,78	902,30	2 438,48	114 616,91
21	3 340,78	883,50	2 457,28	112 159,63
22	3 340,78	864,56	2 476,22	109 683,41
23	3 340,78	845,48	2 495,31	107 188,10
24	3 340,78	826,24	2 514,54	104 673,56
25	3 340,78	806,86	2 533,93	102 139,63
26	3 340,78	787,33	2 553,46	99 586,17
27	3 340,78	767,64	2 573,14	97 013,03
28	3 340,78	747,81	2 592,97	94 420,06
29	3 340,78	727,82	2 612,96	91 807,10
30	3 340,78	707,68	2 633,10	89 173,99
31	3 340,78	687,38	2 653,40	86 520,59
32	3 340,78	666,93	2 673,85	83 846,74
33	3 340,78	646,32	2 694,47	81 152,27
34	3 340,78	625,55	2 715,23	78 437,04
35	3 340,78	604,62	2 736,16	75 700,87
36	3 340,78	583,53	2 757,26	72 943,62
37	3 340,78	562,27	2 778,51	70 165,11
38	3 340,78	540,86	2 799,93	67 365,18
39	3 340,78	519,27	2 821,51	64 543,67
40	3 340,78	497,52	2 843,26	61 700,41
41	3 340,78	475,61	2 865,18	58 835,23
42	3 340,78	453,52	2 887,26	55 947,97
43	3 340,78	431,27	2 909,52	53 038,45
44	3 340,78	408,84	2 931,95	50 106,51
45	3 340,78	386,24	2 954,55	47 151,96
46	3 340,78	363,46	2 977,32	44 174,64
47	3 340,78	340,51	3 000,27	41 174,37
48	3 340,78	317,39	3 023,40	38 150,97
49	3 340,78	294,08	3 046,70	35 104,27
50	3 340,78	270,60	3 070,19	32 034,08
51	3 340,78	246,93	3 093,85	28 940,23
52	3 340,78	223,08	3 117,70	25 822,53
53	3 340,78	199,05	3 141,73	22 680,79
54	3 340,78	174,83	3 165,95	19 514,84
55	3 340,78	150,43	3 190,36	16 324,48
56	3 340,78	125,83	3 214,95	13 109,53
57	3 340,78	101,05	3 239,73	9 869,80
58	3 340,78	76,08	3 264,70	6 605,10
59	3 340,78	50,91	3 289,87	3 315,23
60	3 340,78	25,55	3 315,23	-
Totales	200 447,00	40 447,00	160 000,00	

Elaborado por: Los autores, (2012)

La tabla de amortización de pago de capital e intereses anuales consolidados, estará enlazado al estado de pérdidas y ganancias.

Tabla 52: Amortización anual (USD)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total (USD)
Interés	13 699,80	11 152,56	8 359,46	5 296,76	1 938,43	40 447,00
Capital	26 389,60	28 936,84	31 729,94	34 792,64	38 150,97	160 000,00
Total (USD)	40 089,40	40 089,40	40 089,40	40 089,40	40 089,40	200 447,00

Elaborado por: Los autores, (2012)

7.1.7 Estado de situación inicial

El estado de situación inicial para esta empresa está conformado por activos corrientes que es la cuenta caja bancos, que viene a ser el capital de trabajo y activos fijos administrativos y de producción.

Tabla 53: Estado de situación inicial año cero (USD)

Empresa FRESHUAY			
<u>Activos</u>		<u>Pasivos</u>	
Activo corriente operacional			
<u>Activos disponibles</u>	111 821,68	Pasivo a largo plazo:	<u>160 000,00</u>
Caja Bancos	111 821,68		
	<u>111 821,68</u>	Total pasivo:	160 000,00
Activo fijo			
<u>Administrativos</u>			
Bienes muebles y enseres	1 030,00		
Equipos de oficina	212,00		
Equipos y paquetes informáticos	2 170,00	Patrimonio:	
Equipos de seguridad	2 335,31		
	<u>5 747,31</u>	Capital propio:	<u>139 900,00</u>
<u>Producción</u>			
Construcciones	88 000,00		
Maquinaria y equipo	83 557,59		
Equipo de laboratorio	8 777,78		
Materiales varios	1 995,65	Total patrimonio:	139 900,00
	<u>182 331,02</u>		
Total activo (USD)	299 900,00	Total pasivo y patrimonio (USD)	299 900,00

Elaborado por: Los autores, (2012)

Los pasivos están dados por el financiamiento del proyecto (préstamo a pagarse en cinco años) y el capital propio de los socios, que puede ser en efectivo o bienes muebles e inmuebles.

7.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

7.2.1 Presupuesto de ingresos

El presupuesto de ingresos está basado en la venta de los tres productos a producirse (fresa en fresco, pulpa y mermelada de fresa). El proyecto dirigirá sus ventas al 5% de la demanda insatisfecha en el norte del país (Imbabura, Carchi y ciudad de Quito), que constituye la producción de la empresa.

En los cinco años de proyecto, no se tomó en cuenta el crecimiento en ventas de los productos al igual que el aumento de precios, en razón de que el crecimiento poblacional y la inflación anual en el país, no cumplen un patrón uniforme de variación. Por tanto los ingresos por ventas serán los mismos para cinco años de duración del proyecto.

Los precios de venta para cada producto, se han establecido de acuerdo a la investigación realizada en el estudio de mercado (Ver Tabla 23). Para la determinación de la cantidad de unidades de cada presentación de los productos, se basó en porcentajes de ventas, según datos investigados en supermercados de la región norte del país, como se muestra a continuación:

Simbología y datos:

Producto:	Mermelada de fresa
Presentación:	s= frasco 300 g
Producción anual:	$P_a= 100\,000,45$ kg
Porcentaje de ventas:	$\%_v= 80\%$ equivalente 0,80
Precio unitario:	$p_u= 1,15$ USD/frasco
Cantidad de unidades:	$U= ?$
Costo total:	$C_t= ?$

Cálculo de la cantidad de unidades de frascos de mermelada producidos anualmente:

$$U = P_a \times \%_v \times s$$

$$U = 100\,000,45 \text{ kg} \times \frac{80\%}{100\%} \times \frac{1\,000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ frasco}}{300 \text{ g}}$$

$$U = 266\,668 \text{ frascos de mermelada de } 300 \text{ g}$$

Cálculo del costo total anual en ventas de mermelada de fresa de 300 g:

$$C_t = U \times p_u$$

$$C_t = 266\,668 \text{ frascos} \times \frac{1,15 \text{ USD}}{\text{frasco}}$$

$$C_t = 306\,668,20 \text{ USD}$$

Tabla 54: Ingresos por ventas anuales

Producto	Producción anual		Presentación	% de venta	Cantidad (Unidades)	Precio unitario (USD)	Costo total (USD)
	ton	kg					
Fresa en fresco	103,22	103 216,21	Tarrinas 1000 g	55	56 769	2,40	136 245,40
			Tarrinas 500 g	45	92 895	1,20	111 473,51
Pulpa de fresa	87,77	87 770,46	Fundas 500 g	62	108 836	1,35	146 927,76
			Fundas 250 g	38	133 412	0,68	90 719,55
Mermelada de fresa	100,00	100 000,45	Frcos 300 g	80	266 668	1,15	306 668,20
			Frcos 600 g	20	33 334	2,35	78 333,69
Total (ton)	290,99		Total ventas (USD)				870 367,97

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Estudio de mercado

7.2.2 Presupuestos de egresos

7.2.2.1 Costos de producción

Los costos de producción son necesarios para transformar la materia prima e insumos en productos terminados o semielaborados utilizando fuerza de trabajo, maquinaria y equipo, entre otros. Está formado por tres elementos que son: materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de producción.

a) Costo de materia prima

Para la determinación de los costos de materia prima (fresa), se ha diferenciado según tres clases de fresa, como se muestra a continuación:

Tabla 55: Costos de materia prima

Clase de fresa	Costo del balde (11,40kg) (USD)	Costo (USD/kg)	Costo (USD/ ton)
C. grande	12	1,05	1 052,63
C. mediana	10	0,88	877,19
C. pequeña	7	0,61	614,04

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Estudio de mercado

El costo unitario del balde de 11,40 kg es aquel que se comercializa para intermediarios y a mayoristas, de acuerdo a la encuesta aplicada en la AAH.

En el proceso de producción, la materia prima es el elemento más importante para la empresa. Los requerimientos anuales son los siguientes:

Tabla 56: Requerimiento anual de materia prima por producto

Producto	Factor de conversión de materia prima a producto	ton
Fresa en fresco	1,00	103,22
Pulpa de fresa	1,53	134,29
Mermelada de fresa	0,94	94,00
Total de fresa (ton)		331,51

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Estudio de mercado

En la Tabla 56, se muestran los factores de conversión de materia prima en cada producto, que se obtuvieron mediante el balance de materiales. Por ejemplo: para pulpa de fresa cuyo factor es 1,53, para obtener 1 kg de pulpa se necesitan 1,53 kg de fresa en fresco; para obtener 1 kg de mermelada se necesitan 0,94 kg de fruta, adicionando los ingredientes necesarios.

Para el cálculo del requerimiento de materia prima necesario para producir 87,77 ton/año de pulpa de fresa se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$M_p = P \times f_c$$

Simbología y datos:

Materia prima:	$M_p = ?$
Capacidad de producción:	$P = 87,77 \text{ ton/año}$
Factor de conversión:	$f_c = 1,53$

Aplicación de fórmula para calcular la materia prima necesaria para pulpa de fresa:

$$M_p = 87,77 \frac{\text{ton}}{\text{año}} \times 1,53$$

$$M_p = 134,29 \frac{\text{ton de fresa}}{\text{año}}$$

En la Tabla 57, se realiza el análisis del costo de materia prima por productos, para fresa en fresco según la investigación realizada en supermercados, se logró determinar que la fresa extra grande tiene mayor salida, con un promedio del 55% y la fresa mediana en un 45%; por tanto, se determinó según estos porcentajes, la cantidad y costo total de materia prima. Para pulpa y mermelada de fresa se utilizó el costo de la tonelada de fresa de clase mediana, que es la categoría que más se comercializa por tener mayor producción:

Tabla 57: Costo y cantidad anual de materia prima por productos

Producto	Cantidad M.P. anual (ton/año)	Presentación / porcentaje	Cantidad a procesar (ton)	Costo unitario (USD/ton)	Costo total M.P. (USD)
Fresa en fresco	103,22	Extra grande 1000 g : 55%	56,77	1 052,63	59 756,75
		Categoría I mediana 500 g: 45%	46,45	877,19	40 743,24
Pulpa de fresa	134,29	Bolsa 250g, 500g	134,29	877,19	117 797,20
Mermelada de fresa	94,00	Frasco 300g, 600g	94,00	877,19	82 456,51
M.P. anual (ton)	331,51			Costo total (USD)	300 753,71

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Estudio de mercado

La materia prima para dichos productos tienen un costo unificado de 300 753,71 USD, que representa un total de 331,51 ton/año de materia prima que se adquirirá a productores de la AAH, a precio de mercado mayorista.

b) Costo de mano de obra directa

Los costos de mano de obra directa están determinados por una remuneración mensual, como se indica a continuación:

Tabla 58: Costo de mano de obra directa (USD)

Personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Jefe de producción	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00
Bodeguero	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00
Control de calidad	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
17 operarios	4 964,00	4 964,00	4 964,00	4 964,00	4 964,00
Mensual (USD)	6 382,00	6 382,00	6 382,00	6 382,00	6 382,00
Salario básico anual unificado (USD)	76 584,00	76 584,00	76 584,00	76 584,00	76 584,00
Vacaciones	3 191,00	3 191,00	3 191,00	3 191,00	3 191,00
Aporte patronal	9 304,96	9 304,96	9 304,96	9 304,96	9 304,96
Fondos de reserva	-	6 379,45	6 379,45	6 379,45	6 379,45
Décimo tercero	6 382,00	6 382,00	6 382,00	6 382,00	6 382,00
Décimo cuarto	5 840,00	5 840,00	5 840,00	5 840,00	5 840,00
Total (USD)	101 301,96	107 681,40	107 681,40	107 681,40	107 681,40

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Estudio de mercado

Para el presente proyecto no se establecerá aumento anual del salario unificado, debido a que no se proyectó el aumento del volumen anual de ventas, e igual no se elevó los precios de los productos, por tanto, los sueldos se establecen los mismos para los cinco años de proyecto. Hay que indicar, que a pesar de lo mencionado, el costo anual de mano de obra directa, para el segundo año difiere del primero por el pago de fondos de reserva.

c) Costos indirectos de producción

Los costos indirectos de producción comprenden servicios básicos de producción, costos por mantenimiento, reparación y seguros e insumos:

- Costos de servicios básicos de producción

Los servicios básicos de producción sirven para la transformación de la materia prima en productos terminados, como se muestra a continuación:

Tabla 59: Costos de servicios básicos de producción

Detalle	Consumo mensual	Costo unitario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo anual (USD)
Energía eléctrica	5 336,83 kWh	0,11	587,05	7 044,60
Agua potable	224,57 m ³	0,51	114,53	1 374,35
Teléfono	241,40 min	0,058	14,00	168,00
Internet	Ilimitado	22,00	22,00	264,00
Gas	2 tanques	2,50	5,00	60,00
Combustible (diésel)	539,94 galones	1,04	561,54	6 738,44
Total (USD)				15 649,39

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Investigación de campo

El análisis de la cantidad de consumo de energía eléctrica, agua potable y combustible que requiere la empresa, se muestra en los Anexos 11 y 13.

- Costos de insumos y material de empaque

Los insumos y material de empaque, constituyen el complemento que se necesita para la elaboración y el acabado de los productos en estudio. Estos fueron determinados de acuerdo al balance de materiales y a normas de uso vigente en el país. Son administrados por los departamentos de producción y compras y se resumen a continuación:

Tabla 60: Costos de insumos de producción anuales

Insumos	Cantidad (unidades)	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Etiquetas fresa empacado	149 664,00	0,04	5 986,54
Tarrinas plástico PET (500 g)	92 895,00	0,18	16 721,03
Tarrinas plástico PET (1000 g)	56 769,00	0,25	14 192,23
Fundas pulpa 500 g, 250 g	242 247,00	0,04	9 689,86
Etiquetas de mermelada	300 002,00	0,02	6 000,03
Frascos (300 g)	266 668,00	0,20	53 333,58
Frascos (600 g)	33 334,00	0,38	12 666,72
Cajas de cartón corrugado (u)	13 889,00	0,25	3 472,24
Azúcar (ton)	61,69	950,00	58 606,07
Ácido cítrico (kg)	1 657,38	2,76	4 574,37
Pectina (kg)	310,20	25,00	7 755,04
Ácido ascórbico (kg)	88,63	30,00	2 658,92
Sorbato de potasio (kg)	30,13	8,75	263,67
Benzoato de sodio (kg)	30,13	3,25	97,94
Total (USD)			196 018,22

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Proformas- balance de materiales

- Costos de mantenimiento, reparación, seguros de máquinas y equipos

Son necesarios como plan de contingencia preventivo y correctivo, para bienes materiales, equipos y el seguro para evitar pérdidas irreparables en la empresa por casos fortuitos como desastres o robos. Los costos de mantenimiento de maquinaria son un 2% de acuerdo a técnicos y 3% para reparación y seguros, tomando en cuenta que la maquinaria es nueva.

Tabla 61: Costo de mantenimiento, reparación y seguros de maquinaria y equipos

Descripción	Costo (USD)
Mantenimiento 2%	1 671,15
Reparación y seguros 3%	2 506,73
Total (USD)	4 177,88

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Consulta técnicos

- Resumen costos de producción

Los costos de producción se resumen en la Tabla 62, donde se muestra que a partir del segundo año, se mantiene el valor hasta cumplir cinco años de proyecto, porque se adiciona el pago de fondos de reserva para mano de obra directa:

Tabla 62: Resumen de costos de producción (USD)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima directa	300 753,71	300 753,71	300 753,71	300 753,71	300 753,71
Mano de obra directa	101 301,96	107 681,40	107 681,40	107 681,40	107 681,40
Costos indirectos de fabricación	215 845,49	215 845,49	215 845,49	215 845,49	215 845,49
Total (USD)	617 901,16	624 280,61	624 280,61	624 280,61	624 280,61

Elaborado por: Los autores, (2012)

7.2.2.2 Costos de distribución

Los costos de distribución vienen a ser prácticamente gastos, a diferencia de los costos, no son recuperables y no inciden directamente en el producto. Constituyen los gastos administrativos y gastos de ventas.

a) Gastos administrativos

- Sueldos administrativos

El área administrativa se encarga del correcto manejo de recursos económicos. Los sueldos administrativos anualmente tendrán derecho a pago de vacaciones, aporte patronal (12,15%), fondos de reserva (8,33%), décimo tercero y décimo cuarto sueldos:

Tabla 63: Gastos personal administrativo (USD)

Personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Contadora secretaria	550,00	550,00	550,00	550,00	550,00
Mensual (USD)	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00
Sueldo básico unificado anual	16 200,00	16 200,00	16 200,00	16 200,00	16 200,00
Vacaciones	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00
Aporte patronal	1 968,30	1 968,30	1 968,30	1 968,30	1 968,30
Fondos de reserva	-	1 349,46	1 349,46	1 349,46	1 349,46
Décimo tercero	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00
Décimo cuarto	584,00	584,00	584,00	584,00	584,00
Total (USD)	20 777,30	22 126,76	22 126,76	22 126,76	22 126,76

Elaborado por: Los autores, (2012)

- Servicios básicos administrativos

Los servicios básicos administrativos estimados para cada año son:

Tabla 64: Servicios básicos administrativos

Detalle	Consumo mensual	Costo unitario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo anual (USD)
Energía eléctrica	250 kWh	0,11	27,50	330,00
Agua potable	5 m ³	0,51	2,55	30,60
Teléfono	500 min	0,058	29,00	348,00
Total (USD)				708,60

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Planillas de luz, agua, teléfono

- Materiales de oficina

El gasto al año en material de oficina se presenta de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 65: Materiales de oficina

Descripción	unidades/año	Costo unitario (USD)	Costo anual (USD)
Carpetas archivadoras	6	2,90	17,40
Carpetas cartón	20	0,22	4,40
Borradores (caja)	1	6,43	6,43
Saca grapas	2	0,53	1,06
Grapas caja	5	0,85	4,25
Tijeras	4	1,79	7,16
Lápices caja	2	5,27	10,54
Cinta adhesiva	8	0,20	1,60
Grapadora	2	8,26	16,52
Perforadora	2	8,00	16,00
Esferos (caja)	1	5,13	5,13
Papel Bond	5	4,25	21,25
Facturero	10	10,18	101,80
Total (USD)			213,54

Elaborado por: Los autores, (2012)

- **Materiales de aseo**

Los materiales de aseo serán utilizados en el aseo y mantenimiento de la empresa de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 66: Materiales de aseo

Descripción	Unidades/año	Costo unitario (USD)	Costo anual (USD)
Escobas	6	3,00	18,00
Trapeador	6	4,00	24,00
Cloro (galón)	12	4,00	48,00
Detergente líquido (galón)	12	3,65	43,78
Recogedor	4	5,00	20,00
Vileda (funda)	6	1,20	7,20
TOTAL (USD)			160,98

Elaborado por: Los autores, (2012)

- **Gastos de constitución y capacitación**

Se gastan únicamente en el primer año por ser gastos pre-operativos, para constitución de la empresa y comprenden capacitación, organización legal, derechos de planificación y demás documentos como son permisos sanitarios, aprobación municipal, patentes, bomberos, entre otros.

La capacitación está destinada para personal de producción, administrativo y ventas, con respecto a funciones y competencias que se requieran para poner en marcha el proyecto.

Tabla 67: Gastos de constitución y capacitación primer año

Detalle	Costo (USD)
Constitución	3 000
Capacitación	2 000
Total (USD)	5 000

Elaborado por: Los autores, (2012)

- **Resumen de gastos administrativos**

Como se puede verificar en la Tabla 68, el total de gastos del primer año difiere del resto por gastos de constitución, capacitación y fondos de reserva:

Tabla 68: Resumen de gastos administrativos (USD)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales de aseo	160,98	160,98	160,98	160,98	160,98
Materiales de oficina	213,54	213,54	213,54	213,54	213,54
Servicios básicos administrativos	708,60	708,60	708,60	708,60	708,60
Gastos de constitución y capacitación	5 000,00	-	-	-	-
Sueldos administrativos	20 777,30	22 126,76	22 126,76	22 126,76	22 126,76
Total (USD)	26 860,42	23 209,88	23 209,88	23 209,88	23 209,88

Elaborado por: Los autores, (2012)

b) Gastos de ventas

Comprenden estrategias y planes de marketing para la correcta distribución y comercialización de los productos en el mercado:

- Sueldo de personal del área comercial

Los sueldos del personal del área comercial encargado de adquirir la materia prima y comercializar los productos terminados son:

Tabla 69: Sueldos personal área comercial (USD)

Personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Jefe de compras	380,00	380,00	380,00	380,00	380,00
Vendedor	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00
Mensual(USD)	698,00	698,00	698,00	698,00	698,00
Salario básico anual unificado	8 376,00	8 376,00	8 376,00	8 376,00	8 376,00
Vacaciones	349,00	349,00	349,00	349,00	349,00
Aporte patronal	1 017,68	1 017,68	1 017,68	1 017,68	1 017,68
Fondos de reserva	-	697,72	697,72	697,72	697,72
Décimo tercero	698,00	698,00	698,00	698,00	698,00
Décimo cuarto	584,00	584,00	584,00	584,00	584,00
Total (USD)	11 024,68	11 722,40	11 722,40	11 722,40	11 722,40

Elaborado por: Los autores, (2012)

- Publicidad y propaganda

La publicidad y propaganda es una necesidad que tiene la empresa para promover y dar a conocer, la oferta de sus productos y bondades que estos tienen.

Tabla 70: Gastos de publicidad y propaganda

Descripción	Cantidad	Costo unitario (USD/año)	Costo total (USD/año)
Radio (cuñas)	96	10,00	960,00
Prensa	6	14,00	84,00
Hojas volantes	10 000	0,01	100,00
Página web (solo año 1)	1	300,00	300,00
Total año 1			1 444,00
*Resto de años			1 144,00

Elaborado por: Los autores, (2012) *Resto de años no se toma en cuenta gasto de pág. web.

- Resumen de gastos de ventas

El primer año de proyecto difiere del resto de años por fondos de reserva y el gasto de la página web.

Tabla 71: Resumen gastos de ventas (USD)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Publicidad y propaganda	1 444,00	1 144,00	1 144,00	1 144,00	1 144,00
Sueldos ventas	11 024,68	11 722,40	11 722,40	11 722,40	11 722,40
Total (USD)	12 468,68	12 866,40	12 866,40	12 866,40	12 866,40

Elaborado por: Los autores, (2012)

7.2.3 Estados financieros proforma

Los estados financieros proyectados son el resultado de todos los presupuestos tanto de inversión, ventas, costos, gastos y ganancias proyectadas.

7.2.3.1 Estado de resultados

El estado de resultados o de pérdidas y ganancias es un balance entre el presupuesto de ingresos menos los gastos administrativos, de ventas y costos de producción.

Tabla 72: Estado de pérdidas y ganancias (USD)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	870 367,97	870 367,97	870 367,97	870 367,97	870 367,97
(-) Costos de producción	631 734,27	638 113,71	638 113,71	638 113,71	638 113,71
Materia prima directa	300 753,71	300 753,71	300 753,71	300 753,71	300 753,71
Mano de obra directa	101 301,96	107 681,40	107 681,40	107 681,40	107 681,40
Costos indirectos de producción*	229 678,60	229 678,60	229 678,60	229 678,60	229 678,60
Utilidad (pérdida) ventas	238 633,70	232 254,25	232 254,25	232 254,25	232 254,25
Gastos administración	27 941,48	24 290,94	24 290,94	24 290,94	24 290,94
Materiales de aseo	160,98	160,98	160,98	160,98	160,98
Materiales de oficina	213,54	213,54	213,54	213,54	213,54
Servicios básicos administrativos	708,60	708,60	708,60	708,60	708,60
Gastos de instalación y constitución	5 000,00	-	-	-	-
Sueldos administrativos	20 777,30	22 126,76	22 126,76	22 126,76	22 126,76
Gastos depreciación	1 081,06	1 081,06	1 081,06	1 081,06	1 081,06
Gastos ventas	12 468,68	12 866,40	12 866,40	12 866,40	12 866,40
Gastos personal	11 024,68	11 722,40	11 722,40	11 722,40	11 722,40
Gastos publicidad	1 444,00	1 144,00	1 144,00	1 144,00	1 144,00
Utilidad (pérdida) operacional	198 223,53	195 096,91	195 096,91	195 096,91	195 096,91
Gastos financieros	13 699,80	11 152,56	8 359,46	5 296,76	1 938,43
Intereses pagados	13 699,80	11 152,56	8 359,46	5 296,76	1 938,43
Utilidad o pérdida ejercicio	184 523,74	183 944,34	186 737,45	189 800,15	193 158,48
Participación trabajadores 15 %	27 678,56	27 591,65	28 010,62	28 470,02	28 973,77
Utilidades antes de impuestos	156 845,18	156 352,69	158 726,83	161 330,13	164 184,71
Impuesto a la renta 23%	36 074,39	35 961,12	36 507,17	37 105,93	37 762,48
Utilidad o pérdida neta (USD)	120 770,79	120 391,57	122 219,66	124 224,20	126 422,22

Elaborado por: Los autores, (2012)

*Los costos indirectos de producción incluye la depreciación de los bienes de producción.

El estado de pérdidas y ganancias comprueba la ganancia y la rentabilidad que tiene la empresa en un tiempo determinado. Este estado, también conocido como superávit, o ganancias retenidas, incrementa al patrimonio, porque los socios tienen la capacidad de redistribuir sus utilidades e incrementar a la empresa, o repartir sus utilidades. Como distribución de las ganancias, se incentiva a la clase laboral con el 15% de participación de los trabajadores y además, se paga al estado los impuestos generados (23% de la utilidad).

7.2.3.2 Flujo de fondos en efectivo

El flujo de caja es el mismo estado de resultados pero solo dinero en efectivo, donde no se toma en cuenta amortizaciones y depreciaciones, porque no representan efectivo. Este estado es el más importante en la evaluación financiera, porque permite medir la rentabilidad o no del proyecto y si posee valor efectivo para cumplir las obligaciones de carácter productivo o financiero.

Tabla 73: Estado de flujo de efectivo (USD)

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	-299 900,00					
Utilidad del ejercicio		120 770,79	120 391,57	122 219,66	124 224,20	126 422,22
(+) Depreciaciones		14 914,17	14 914,17	14 914,17	14 914,17	14 914,17
Amortizaciones		-	-	-	-	-
Total de ingresos		135 684,95	135 305,74	137 133,82	139 138,36	141 336,39
Egresos						
Pago de deuda		26 389,60	28 936,84	31 729,94	34 792,64	38 150,97
(-) Total de egresos		26 389,60	28 936,84	31 729,94	34 792,64	38 150,97
(+) Recuperación efectivo (capital de trabajo)		-	-	-	-	111 821,68
(+) Recuperación activos fijos (saldo en libros)		-	-	-	-	115 677,50
Total recuperación (USD)						227 499,18
Reinversión equipos informáticos		-	-	-	2 170,00	-
Flujo neto (USD)	(299 900,00)	109 295,35	106 368,90	105 403,88	102 175,72	330 684,59

Elaborado por: Los autores, (2012)

El flujo de efectivo correspondiente al total de ingresos y egresos, se toma en cuenta en el periodo en que se realiza; por tanto los saldos finales del flujo no muestran la disponibilidad de dinero que se tiene al iniciar el siguiente año. De este modo, se puede verificar cuánto dinero sobra o falta, para la toma de decisiones.

La recuperación de efectivo es el capital de trabajo que al fin de la terminación del proyecto este dinero sobra, por tanto, se incluye en el último año al flujo de caja.

Asimismo, son recuperables los activos fijos, bienes muebles e inmuebles que sufren una depreciación o un deterioro de acuerdo a la ley de régimen tributario interno. Por tanto, a la finalización del proyecto, descontado su depreciación acumulada, existe un sobrante en libros, que puede ser recuperado, mediante la venta directa o remate.

7.2.3.3 Punto de equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio es necesario el presupuesto de ingresos (ventas) y de egresos (costos fijos y variables), para calcular los niveles de producción, donde los costos totales se igualan a los ingresos y la utilidad operacional es cero.

Los costos variables son egresos que aumentan o disminuyen según el volumen de producción y los costos fijos son egresos que permanecen constantes en su valor sin importar el volumen de producción.

El punto de equilibrio en efectivo se lo obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$PEq = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{IV}}$$

Simbología y datos:

Costos fijos: CF= 270 546,98 USD

Costos variables: CV= 530 432,31 USD

Ingresos por ventas: IV= 870 367,97 USD

Punto de equilibrio: PEq= ?

$$PEq = \frac{270\,546,98 \text{ USD}}{1 - (530\,432,31 \text{ USD} / 870\,367,97 \text{ USD})} = 692\,705,86 \text{ USD}$$

Tabla 74: Punto de equilibrio en ventas anuales (USD)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por ventas	870 367,97	870 367,97	870 367,97	870 367,97	870 367,97
Costo fijo	270 546,98	277 505,82	274 712,72	271 650,01	268 291,69
Costo variable	530 432,31	530 432,31	530 432,31	530 432,31	530 432,31
Costos totales	800 979,29	807 938,13	805 145,03	802 082,32	798 724,00
PEq (USD)	692 705,86	710 523,22	703 371,78	695 530,07	686 931,43

Elaborado por: Los autores, (2012)

El punto de equilibrio para el primer año de proyecto se encuentra en 692 705,86 USD, donde las ventas se igualan a los costos tanto fijos como variables. Esto quiere decir que a partir de esta venta, se obtienen ganancias, caso contrario se entra en una inminente pérdida.

El punto de equilibrio en unidades, está calculado mediante la relación del total de unidades de cada producto y su precio unitario de venta. Para calcular el punto de equilibrio anual en unidades de fresa empacada en fresco de 1 000 g, se procedió mediante la siguiente fórmula:

$$PEq_u = \frac{IV_p}{PVU}$$

Simbología y datos:

Producto: Fresa empacada en fresco en tarrinas de 1000 g

Ingresos de ventas por producto: $IV_p = 108\,434,58$ USD

Precio de venta unitario: $PVU = 2,40$ USD

Punto de equilibrio en unidades: $PEq_u = ?$

$$PEq_u = \frac{108\,434,58 \text{ USD}}{2,40 \text{ USD}}$$

$PEq_u = 45\,181$ tarrinas de fresa en fresco de 1000 g

Tabla 75: Punto de equilibrio anual en unidades por cada producto

Descripción	Unidades	%*	Valor		%**	PEq (USD)	PEq _u (Unid.)
			Unit (USD)	Total (USD)			
Fresa en fresco 1000 g	56 769	8,20	2,40	136 245,40	15,65	108 434,58	45 181
Fresa en fresco 500 g	92 895	13,43	1,20	111 473,51	12,81	88 719,20	73 933
Pulpa de fresa 500 g	108 836	15,73	1,35	146 927,76	16,88	116 936,43	86 620
Pulpa de fresa 250 g	133 412	19,28	0,68	90 719,55	10,42	72 201,61	106 179
Mermelada fresa 300 g	266 668	38,54	1,15	306 668,20	35,23	244 070,06	212 235
Mermelada fresa 600 g	33 334	4,82	2,35	78 333,69	9,00	62 343,98	26 529
Total (USD)	691 911	100		870 367,97	100	692 705,86	550 676

Elaborado por: Los autores, (2012)

*Porcentaje de unidades producidas de cada producto con respecto a la producción total de la empresa.

**Porcentaje de valor en ventas de cada producto con respecto al total en ventas.

El punto de equilibrio en unidades, se ha determinado anualmente para cada producto, por ejemplo para el primer año: es necesario venderse 45 181 tarrinas anuales de fresa en fresco de 1 000 g para mantenerse sin ganar o perder.

Por tanto, el punto de equilibrio en unidades de la empresa corresponde a la suma de las cantidades mínimas de cada producto que deben venderse, resultando una cantidad total de 550 676 unidades anuales en productos terminados, que corresponde a un costo total de 692 705,86 USD.

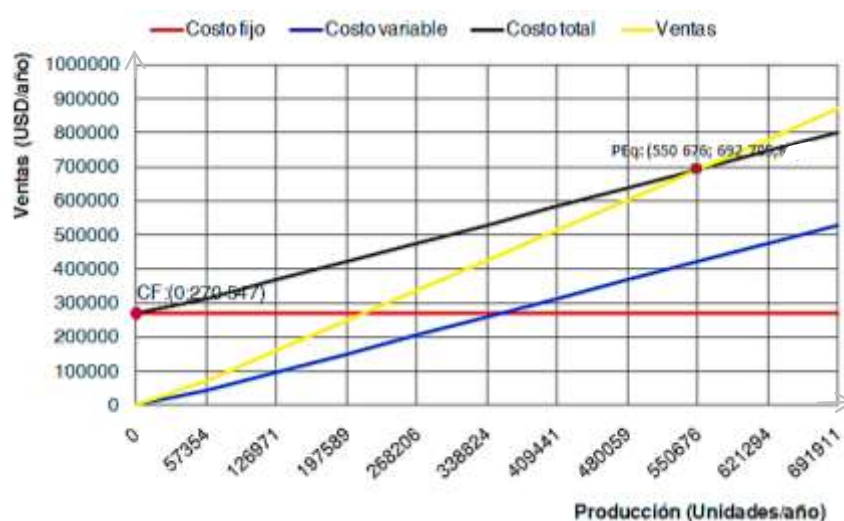


Figura 26: Punto de equilibrio

Elaborado por: Los autores, (2012)

Tabla 76: Ingresos y egresos para el punto de equilibrio primer año

Unidades	Costo fijo (USD)	Costo variable (USD)	Costo total (USD)	Ventas (USD)
0	270 547	0	270 546,98	0
57 354	270 547	43 968,51	314 515,50	72 146,42
126 971	270 547	97 338,61	367 885,59	159 719,55
197 589	270 547	151 475,32	422 022,30	248 550,60
268 206	270 547	205 612,04	476 159,01	337 381,65
338 824	270 547	259 748,75	530 295,73	426 212,71
409 441	270 547	313 885,46	584 432,44	515 043,76
480 059	270 547	368 022,17	638 569,15	603 874,81
550 676	270 547	422 158,89	692 705,86	692 705,86
621 294	270 547	476 295,60	746 842,58	781 536,92
691 911	270 547	530 432,31	800 979,29	870 367,97

Elaborado por: Los Autores

La Figura 26, indica el punto de equilibrio que se obtiene en la intersección de las rectas de ventas y costo total. Si las ventas están por debajo de este punto la empresa pierde y por arriba del mismo son utilidades para la misma.

7.3 EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA

7.3.1 Costo de oportunidad y tasa de rendimiento medio

La tasa de rendimiento medio calcula el beneficio/costo tanto de ingresos como egresos, flujos de caja y recuperación de inversión. Constituye una referencia de cálculo para medir la factibilidad del proyecto. La tasa de rendimiento medio tiene dos componentes:

- a) Costo de capital (del inversionista y del crédito)
- b) Nivel de riesgo (expresado en una tasa de inflación)

Para determinar el costo de capital, se estableció financiamiento propio y prestado, aplicándose una tasa del 9% del capital propio, tomando en cuenta el riesgo en la materia prima, puesto que está sujeta a cambios climáticos y casos fortuitos como plagas y enfermedades que pueden desordenar el proyecto. Para el capital prestado se aplicó el 9,25%, que es el porcentaje del préstamo que la empresa solicitará a la CFN, por 160 000 USD para fomentar la empresa. Luego se estableció un ajuste de costo de capital, por efectos de riesgo, determinando la tasa de inflación del 5,41%, obteniéndose los resultados que se muestran en la Tabla 77:

Tabla 77: Costo oportunidad

Descripción	Valor (USD)	%	Tasa ponderada (%)	V. promedio	%	Costo oportunidad
Inv. propia	139 900,00	46,65	9,00	419,84		
Inv. financiera	160 000,00	53,35	9,25	493,50		
Total (USD)	299 900,00	100		913,34	9,13	0,0910

Elaborado por: Los autores, (2012)

Cálculo para el costo de la tasa de rendimiento medio

$$TRM = (1+IF) (1+CK)-1$$

Simbología y datos:

Costo de oportunidad: CK= 0,0910

Tasa de inflación: IF= 0,0541

Tasa de rendimiento medio: TRM= ?

$$TRM = (1+0,0541) (1+0,0910)-1$$

$$TRM = 0,15 = 15\%$$

7.3.2 Indicadores financieros

Para evaluar el flujo de efectivo del presente proyecto a través del tiempo, se utilizó: valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

7.3.2.1 Valor actual neto (VAN)

El VAN según Fernández y Rodríguez (2007), se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -A + \frac{FNC_1}{(1+K)^1} + \frac{FNC_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{FNC_n}{(1+K)^n}$$

Simbología y datos:

Inversión inicial: A = 299 900 USD

Flujos de caja netos de los periodos 1,2,...n: FNC₁, FNC₂,..., FNC_n (Ver Tabla 72)

Tasa de descuento que aplicamos y que asumimos constante a lo largo de la vida del proyecto: K= 0,15

$$VAN = -299\,900 \text{ USD} + \left[\frac{109\,295,35}{(1+0,15)^1} + \frac{106\,368,90}{(1+0,15)^2} + \frac{105\,403,88}{(1+0,15)^3} + \frac{102\,175,72}{(1+0,15)^4} + \frac{330\,684,59}{(1+0,15)^5} \right] \text{USD}$$

$$VAN = -299\,900 \text{ USD} + 467\,602,35 \text{ USD}$$

$$VAN = 167\,702 \text{ USD}$$

Este indicador muestra la suma de los flujos de efectivo actualizados de 467 602 USD a la que se descuenta la inversión inicial de 299 900 USD. La empresa cubrirá la inversión inicial y generará una utilidad en los cinco años de proyecto de 167 702 USD, por tanto se concluye que es rentable llevar a cabo el proyecto.

7.3.2.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Para la TIR, se calculó la suma de flujos netos actualizados mediante dos tasas de descuento (K) que permitieron obtener un VAN de tasa inferior positivo y otro de tasa superior negativo. Para ello, se aplicó la fórmula del VAN, con la diferencia de que el valor de K= 0,31 y 0,33 respectivamente, como se muestra a continuación:

$$VAN_{31\%} = -299\,900 \text{ USD} + \left[\frac{109\,295,35}{(1+0,31)^1} + \frac{106\,368,90}{(1+0,31)^2} + \frac{105\,403,88}{(1+0,31)^3} + \frac{102\,175,72}{(1+0,31)^4} + \frac{330\,684,59}{(1+0,31)^5} \right] \text{USD}$$

$$VAN_{31\%} = 12\,810,22 \text{ USD}$$

Tabla 78: Flujos netos actualizados (USD)

Años	Flujos netos	Positivo 31 %	Negativo 33%
0	-299 900,00	-299 900,00	-299 900,00
1	109 295,35	83 431,56	82 176,96
2	106 368,90	61 982,93	60 132,80
3	105 403,88	46 885,95	44 802,44
4	102 175,72	34 694,65	32 654,36
5	330 684,59	85 715,13	79 461,32
Total (USD)	454 028,44	12 810,22	-672,13

Elaborado por: Los autores, (2012)

Para el cálculo del TIR, se procede mediante la siguiente fórmula:

$$TIR = T.I. + (T.S. - T.I.) \left(\frac{VAN(T.I.)}{VAN(T.I.) - VAN(T.S.)} \right)$$

Simbología y datos:

Tasa inferior:	T.I.=	31%
Tasa superior :	T.S.=	33%
VAN tasa inferior:	VAN (T.I.)=	12 810,22 USD
VAN tasa superior:	VAN (T.S.)=	-672,14 USD

$$TIR = 31\% + (33\% - 31\%) \left(\frac{12810,22USD}{12810,22USD - (-672,14USD)} \right)$$

$$TIR = 32,90\% = 33\%$$

Este resultado permitió determinar que el proyecto **es factible**, en razón de que es superior a la tasa de rendimiento medio, y permite igualar a la sumatoria actualizada de los flujos de efectivo con la inversión inicial.

7.3.3 Relación beneficio costo (B/C)

Para calcular el beneficio/costo, primeramente es necesario establecer el presupuesto de ingresos que está dado por ventas de cada año y el presupuesto de egresos, donde, se incluye gastos de personal y otros gastos como materia prima directa, costos indirectos de fabricación, entre otros, como se puede ver en la Tabla 79:

Tabla 79: Presupuesto de ingresos y egresos (USD)

Concepto/ años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total pres. ingresos (USD)	870 367,97	870 367,97	870 367,97	870 367,97	870 367,97
Gasto personal	133 103,94	141 530,57	141 530,57	141 530,57	141 530,57
Otros gastos	537 826,12	529 978,89	527 185,79	524 123,09	520 764,76
Depreciaciones	14 914,17	14 914,17	14 914,17	14 914,17	14 914,17
Utilidades trabajadores	27 678,56	27 591,65	28 010,62	28 470,02	28 973,77
Impuesto renta	36 074,39	35 961,12	36 507,17	37 105,93	37 762,48
Total pres. egresos (USD)	749 597,18	749 976,40	748 148,31	746 143,77	743 945,74

Elaborado por: Los autores, (2012)

Luego se procedió a actualizar los ingresos y egresos utilizando como tasa de descuento el 15%.

Tabla 80: Ingresos y egresos actualizados (USD)

Años	Ingresos	Egresos	Ingresos actualizados	Egresos actualizados
1	870 367,97	749 597,18	756 841,71	651 823,64
2	870 367,97	749 976,40	658 123,23	567 089,90
3	870 367,97	748 148,31	572 281,07	491 919,66
4	870 367,97	746 143,77	497 635,71	426 610,12
5	870 367,97	743 945,74	432 726,71	369 872,52
Total (USD)	4 351 839,84	3 737 811,40	2 917 608,42	2 507 315,84

Elaborado por: Los autores, (2012)

El beneficio/costo se determina mediante el siguiente cálculo:

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\sum \text{Ingresos actualizados}}{\sum \text{Egresos actualizados}} = \frac{2\,917\,608,42 \text{ USD}}{2\,507\,315,84 \text{ USD}} = 1,16 \text{ beneficio/costo}$$

Como resultado del presente proyecto la relación beneficio costo corresponde 1,16 USD, es decir, que por cada dólar que la empresa invierte tiene un beneficio de 16 centavos, esto quiere decir que es recomendable invertir en el proyecto.

7.3.4 Periodo de recuperación de la inversión

Es el tiempo necesario para que la suma de los flujos de caja actualizados del proyecto iguale al desembolso inicial, es decir, el tiempo que tarda en recuperarse la inversión inicial. De acuerdo con este criterio, un proyecto de inversión será efectuable siempre que su plazo de recuperación sea inferior o igual al plazo que establezca la dirección de la empresa.

El período de recuperación para el presente proyecto, es de 4 años y medio, en donde recupera toda la inversión inicial, quedándole, medio año de ingresos líquidos, que podrán ser reinvertidos en el mismo proyecto, o a su vez la repartición de las utilidades.

CAPÍTULO VIII

ESTUDIO DE IMPACTOS

El objetivo primordial del presente capítulo es determinar el posible impacto ambiental y socioeconómico que pueda surgir al ejecutar el presente proyecto en cuanto a su construcción y funcionamiento.

Para el análisis de impactos se utilizó la matriz de Leopold, que permitió establecer cómo los factores ambientales y socioeconómicos y las actividades que se llevarán a cabo durante la vida útil del proyecto, influyen positiva o negativamente al sector. Y al mismo tiempo, se planteó el plan de manejo de residuos y desechos sólidos que permitirá proponer medidas correctivas económicamente factibles para controlar y mitigar, impactos negativos y optimizar impactos positivos.

El área en estudio de posibles impactos comprende el terreno de construcción donde estará ubicada la empresa, en la casa comunal de la AAH y sus alrededores donde se encuentran la comunidad de Inty-Huaycopungo y los terrenos de cultivo de dicha asociación.

8.1 MATRIZ DE LEOPOLD

Gómez, (1988 citado en Aucancela, 2010) acerca de la matriz de Leopold señala:

Fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyecto de construcción. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación. (p.33)

8.1.1 Elaboración de la matriz de Leopold

Para la aplicación de la matriz de Leopold al proyecto, se plantearon 13 acciones a ejecutarse el proyecto en esta área, así como también, se establecieron siete elementos que pueden ser afectados por las acciones mencionadas, tanto en el factor ambiental como socioeconómico.

La ponderación se realizó solamente cuando se consideró que dichas acciones (columnas) afectan a los factores (filas) en estudio, obteniendo un total de 37 interacciones.

La evaluación se realizó mediante la asignación de valores de importancia y magnitud que pueden ser por una acción negativa (-) o positiva (+).

Como parámetro de evaluación de la matriz de Leopold, se utiliza una escala del 1 al 10, tanto para magnitud como importancia como se muestra en la Tabla 81:

Tabla 81: 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)

Para determinar el nivel de calificación, se tomó en cuenta los resultados de las encuestas a la AAH (2012), la investigación acerca de la parte técnica, causas y efectos que esta empresa puede ocasionar al medio ambiente, investigación de campo, capacitaciones a los agricultores y visitas al sector que permitieron establecer un sondeo de su situación cultural y socio-económica.

Tabla 82: Matriz de Leopold para la empresa Freshuay

Actividades - Acciones		Transformación del terreno y construcciones	Procesamiento de la planta procesadora de fresa						Renovación de 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 productos	Reciclado de residuos sólidos	Manejo de residuos orgánicos	Tratamiento de aguas residuales	Capacitación del personal								Talleres con los agricultores	
Ambientales	Suelo	-2/6			-3/6					+6/8	+6/6	+2/6			3	2	5	100	500	+66	+13,2	
	Agua	-1/4	-2/6	-2/6		-2/3						+6/6			1	4	5	100	500	+2	+0,40	
	Aire				-1/2	-3/3	-1/1			+2/6					1	3	4	100	400	0	0	
	Flora	-1/3			-1/3						+2/3				1	2	3	100	300	0	0	
Socio económicos	Fuentes de trabajo	+4/4	+4/6	+4/6				+3/3	+6/9	+3/3	+2/3	+2/3	+1/1	+1/1	10	0	10	100	1000	+150	+15	
	Nivel de vida									+4/3	+3/3	+2/3			3	0	3	100	300	+27	+9	
	Fortalecimiento de la AAH								+3/6				+3/4	+3/4	3	0	3	100	300	+42	+14	
	Calidad de los productos							+9/9	+4/9				+2/4	+2/4	4	0	4	100	400	+133	+33,30	
Afectaciones positivas		1	1	1	0	0	0	2	3	4	4	4	3	3								
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	-15	-1	+90	+108	+81	+57	+60	+21	+21						+420	+11,35	
% de afectación al medio		-0,80	+6	+6	-7,70	-7,50	-1	+45	+36	+20,30	+14,30	+15	+7	+7								

Fuente: Investigación técnica y de campo por los autores, (2012)

Según Aucancela (2010), 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. 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 100 para obtener el valor máximo de afectación al medio.

Seguidamente se procede a multiplicar en cada celda de interacción los valores de magnitud e importancia y los resultados, se suman algebraicamente tanto en filas como columnas. Al final, 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, para ello se planea tomar acciones que mitiguen 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 **+11,35%**, que es considerado no significativo para el sector.

8.1.1.1 Rango del porcentaje de afectación del proyecto

Según los Environmental and Natural Resource Management Consultants (2005, citado en Aucancela, 2010), el porcentaje de afectación al proyecto se evalúa mediante la siguiente tabla:

Tabla 83: Rango del porcentaje de afectación

Rango	Porcentaje de afectación
80- 100	(+) Muy significativo
60-80	(+) Significativo
40-60	(+) Medianamente significativo
20-40	(+) Poco significativo
0-20	(+) No 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

De esta manera se presenta el nivel de significancia de cada acción a ejecutarse en el presente proyecto:

Tabla 84: Nivel de significancia para las acciones a realizarse en la empresa

Rango	Acciones en la empresa	Afectación al medio por acción (%)	Valor
0-20	Construcción de la planta	-0,80	(-) No significativo
0-20	Limpieza de equipo y maquinaria	+6	(+) No significativo
0-20	Limpieza de materia prima	+6	(+) No significativo
0-20	Generación de residuos sólidos	-7,70	(-) No significativo
0-20	La producción de vapor con	-7,50	(-) 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 significativo
20-40	Reciclado de residuos sólidos	+20,30	(+) Poco significativo
0-20	Manejo de residuos orgánicos	+14,30	(+) No significativo
0-20	Tratamiento de aguas residuales	+15	(+) No significativo
0-20	Capacitación del personal	+7	(+) No significativo
0-20	Talleres con los agricultores	+7	(+) No significativo

Elaborado por: Los autores, (2012)

Como se observa en la Tabla 84 la mayoría de acciones a ejecutarse en el proyecto influyen positivamente al sector, a excepción de la generación de residuos sólidos y vapor en los calderos que influyen negativamente pero sin significancia para el medio ambiente, donde, se mitigaría con las medidas de reciclado y manejo de residuos sólidos.

8.2 ANÁLISIS DE AFECTACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS

Para el análisis de los factores ambientales y socioeconómicos, se tomó en cuenta el porcentaje de afectación al medio y su correspondiente significancia como se muestra a continuación.

Tabla 85: Nivel de significancia para los factores que influye la empresa

Rango	Factores ambientales	Afectación al medio por acción (%)	Valor
0-20	Suelo	+13,20	(+) No significativo
0-20	Agua	+0,40	(+) No significativo
0-20	Aire	0	(+) No significativo
0-20	Flora	0	(+) No significativo
	Factores socioeconómicos		
0-20	Fuentes de trabajo	+15	(+) No significativo
0-20	Nivel de vida	+9	(+) No significativo
0-20	Fortalecimiento de la AAH	+14	(+) No significativo
20-40	Calidad de los productos	+33,30	(+) Poco significativo

Elaborado por: Los autores, (2012)

Los factores ambientales y socioeconómicos que se presume serán afectados al poner en marcha el proyecto, presentan un nivel de afectación positivo no significativo. Para llegar a esta conclusión, 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 acciones llevadas a cabo en el proyecto. De esta manera, se planteó las respectivas medidas de mitigación y compensación.

8.2.1 Factores ambientales

8.2.1.1 Suelo

El nivel de afectación en la calidad del suelo es positivo no significativo con un porcentaje de 13,20%. Este factor se evaluó de acuerdo a las acciones a ejecutarse que afecten positiva o negativamente a la empresa. Por ejemplo, como acción inicial se tiene la construcción de la planta procesadora, la cual tiene una intensidad de afectación baja media negativa (-2/6) de acuerdo a la importancia que influye de manera permanentemente en la localidad. Esta calificación se designó debido a que producirá un impacto degenerativo en la calidad del suelo por

actividades como preparación del terreno, material de construcción y el sistema de drenaje de alcantarillado. Además, se tomó en cuenta que la afectación solamente es en el suelo de construcción de la planta y no influye significativamente al suelo del resto del sector.

En la planta de procesamiento la generación de residuos sólidos como, frutas en mal estado, envases de plástico, embalajes entre otros, se considera que tienen un nivel de afectación negativa baja alta, por la contaminación del suelo que estos desperdicios ocasionarían.

Para evitar este tipo de contaminación del suelo, como parte de actividades de la empresa se establece el reciclado de residuos sólidos, manejo de residuos orgánicos y tratamiento de aguas residuales, que mitigan e incluso benefician a la empresa y agricultura de la zona.

8.2.1.2 Agua

A pesar de que este recurso vital se afectaría negativamente durante la construcción de la planta, lavado de materia prima, producción de vapor de agua por la caldera y limpieza de equipo y maquinaria; se reduciría su impacto ambiental a neutral mediante un sistema de tratamiento de aguas residuales. Por tanto, el agua del sector tendría un porcentaje de afectación positivo de 0,40%.

Las aguas de lavado de maquinaria y equipos se caracterizan por sufrir bruscas variaciones de pH ácido y básico. A su vez, es común encontrar detergentes y materia orgánica disuelta. En el área de lavado se genera la mayor cantidad de residuos líquidos, ya que se realiza la limpieza a la fruta eliminando tierra adherida, insectos, residuos químicos, jugos provenientes de la fresa, hojas y tallos mediante baños de agua por inmersión y aspersión a presión en la máquina lavadora. Para un manejo óptimo de las aguas de lavado, limpieza de equipos o de evaporadores es conveniente mantenerlas, en lo posible, separadas por procesos.

Las aguas del proceso de lavado con alto contenido orgánico soluble y sólido pueden ser dispuestas directamente en granjas para alimentos de animales o como fertilizantes orgánicos.

Para el lavado y procesamiento de fresa según la Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (1998), el volumen promedio de residuos líquidos es 13,10 m³/ton materia prima y sólidos suspendidos totales 1,40 kg/ton materia prima.

La contaminación de agua en los terrenos de cultivo, se genera debido a la cantidad de químicos usados en la fumigación de los mismos, esta práctica no puede ser sustituida a pesar de que estos fungicidas curan una serie de enfermedades en plantas, de todos modos a largo tiempo destruyen la naturaleza y enferman al ser humano y animales.

8.2.1.3 Aire

La contaminación atmosférica es generalmente un problema menor en estas industrias. Su porcentaje de afectación es 0%, es decir neutral no significativo. Sin embargo en algunos casos si no se toma un adecuado manejo de los residuos sólidos se pueden producir problemas de olores.

La producción de vapor con calderas que usan combustibles contaminantes (diésel), deberá estar dentro de las normas locales de emisión de material particulado u otros contaminantes regulados. Según la Norma Técnica Ambiental Libro VI Anexo 3 emitido por el Ministerio del Ambiente del Ecuador sobre emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión (2003), los límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión de combustibles fósiles líquidos tales como el diésel son: 150 mg/Nm³ en partículas totales, 550 mg/Nm³ en óxidos de nitrógeno y 1650 mg/Nm³ en dióxido de azufre en condiciones normales.

La contaminación del aire en la planta procesadora se generaría en el área de máquinas como el caldero, marmitas, autoclave, tina de escaldado; donde si bien la contaminación no es alta, se planea controlar el ambiente interno, mediante la utilización de extractores de gases y ventiladores de aire.

Además de la contaminación química del aire, existe la contaminación física o acústica, que en el proyecto es no significativo por el tamaño de la planta y 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 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. Además los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 dB o mayores, en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir transmisión de vibraciones hacia el exterior del local.

8.2.1.4 Flora

El porcentaje de afectación a la flora del sector es neutral no significativo. Durante la construcción de la planta se afectarían 1575 m² de terreno, donde actualmente hay césped y vegetación menor. Cuando se ponga en funcionamiento la empresa la generación de residuos sólidos serán controlados mediante sistemas de renovación de recursos, para no afectar a la flora del sector.

8.2.2 Factores socio-económicos

Con la implementación de la empresa procesadora de fresa, se dará un impacto socioeconómico, en los productores de fresa de la AAH y demás habitantes del sector en aspectos como:

8.2.2.1 Fuentes de trabajo

El porcentaje de afectación en cuanto a fuentes de trabajo es +15%, que indica un alto efecto positivo en la AAH. En primer lugar, se necesita mano de obra para la construcción de la planta, que aunque es temporal beneficiará a albañiles de la localidad. Para el funcionamiento de la empresa, se dará prioridad por contratar a personal de la misma AAH. Para el área de producción se necesitarán 20 personas, para el área administrativa y comercial cuatro personas, generando un total de 24

plazas directas de trabajo. En segundo lugar, se formarán nuevas plazas indirectas de trabajo de acuerdo a la cadena de producción y comercialización de los productos a elaborarse.

- Se necesitarán expertos para capacitación del personal de la empresa y talleres de agricultura para proveedores de materia prima.
- Además, una vez establecida la empresa, el agricultor proveedor de materia prima, por cada hectárea de cultivo, deberá contratar aproximadamente cinco personas para labores culturales y asegurar la calidad de la fresa.
- Asimismo, en la comercialización de los productos se crearán tres plazas indirectas de trabajo, para distribuidores independientes de Carchi, Imbabura y Pichincha.

Si bien las plazas de trabajo que se implementarán, no son significativas para la parroquia de González Suárez, se alcanzaría el bienestar económico de los socios de la AAH disminuyendo índices de desempleo.

8.2.2.2 Nivel de vida

El nivel de vida tiene un porcentaje de afectación positivo no significativo del 9%. De acuerdo a la entrevista y visitas realizadas a la AAH se diagnosticó que existen varios impedimentos para mejorar su nivel de vida como son: bajo nivel de educación, necesidad de empleo, vías alternas inadecuadas, falta de seguridad, necesidad de un centro de atención médica local, escasez de instituciones gubernamentales que apoyen al desarrollo de proyectos y principalmente baja organización de la comunidad. Por tanto una vez implementada la empresa, se beneficiará en el nivel de vida de habitantes de este sector, de varias maneras como se indica a continuación:

- Los agricultores de fresa asegurarán sus ingresos económicos ya que abastecerán de esta materia prima a la empresa.
- 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 facilitará la gestión para recibir ayuda gubernamental, en el tema de adoquinado de 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.

Durante la construcción de la planta procesadora, el polvo y ruido que se producirán mientras se construyan las instalaciones, no cambiarán significativamente la situación en la que se encuentran ahora los habitantes del sector. De igual manera ocurrirá con desechos sólidos y líquidos que tendrán sus respectivas formas de manejo.

8.2.2.3 Fortalecimiento de la AAH

Se ha determinado un porcentaje de afectación positivo del 14%, por cuanto de una u otra forma se buscará encaminar el desarrollo y fortalecimiento socio-económico de la AAH. Para ello 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 de fresa, rendimiento, productividad y buenas prácticas de cosecha y postcosecha. De esta manera la AAH se fortalecerá convirtiéndose en un productor de fresa de calidad y se dará a conocer a nivel regional como productores de materia prima y productos elaborados; fortaleciendo y reafirmando su organización.

8.2.2.4 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 33,30%. La principal finalidad del proyecto es establecer una línea de procesamiento, conservación y comercialización de productos derivados de fresa de calidad. Para ello, es

necesario la aplicación de BPM y la cadena de frío desde que la materia prima ingresa a la planta hasta la comercialización final de los productos elaborados.

Por tanto, es necesario que el personal de la planta procesadora y agricultores estén debidamente capacitados tanto para el cultivo como para el procesamiento de fresa.

8.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Finalmente se plantea algunas generalidades del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el control de residuos y desechos generados en la planta, para finalmente desarrollar de forma normal las actividades a través de un adecuado control de los efectos ambientales.

El PMA es una herramienta de gestión ambiental, que tiene por objeto orientar las operaciones productivas de la empresa, hacia un manejo sustentable y sobre esta base prevenir, mitigar o controlar efectos negativos que pudieran generarse sobre el entorno.

El PMA para este estudio comprende el plan de manejo de residuos de las principales operaciones y procesos de la empresa y se enuncia a continuación:

8.3.1 Plan de manejo de residuos

Este plan establece procedimientos que se pueden usar para el manejo adecuado de residuos generados en la empresa, durante la construcción de la planta como en el procesamiento de fresa. A continuación se indican algunos sistemas de tratamiento de residuos líquidos y sólidos para este tipo de empresas:

8.3.1.1 Sistemas de tratamientos para residuos líquidos

La afectación al medio por el sistema de tratamiento de aguas residuales es el 15% ya que afecta positivamente a la conservación del agua natural. Para ello, se recomiendan varios sistemas de tratamiento de residuos líquidos como: efluentes reciclados de procesos, tratamiento en la tierra – irrigación y lagunas de estabilización.

8.3.1.2 Tratamientos y disposición de residuos sólidos

a) Reciclaje de residuos sólidos

De acuerdo al análisis de la matriz de Leopold, el reciclaje de residuos sólidos tiene un porcentaje de afectación positivo de 20,30% para el medio. El reciclaje consistirá en recuperar materiales reciclables (empaques, envases, frascos, entre otros) que fueron descartados y que pueden utilizarse para elaborar otros productos o el mismo. Para ello, se usará basureros para cada tipo de desechos como son orgánicos, plásticos, papel y vidrio.

b) Tratamiento de residuos sólidos orgánicos

El manejo o tratamiento de residuos orgánicos beneficiará positivamente a la empresa con un porcentaje de afectación al medio de 14,30%. Los residuos sólidos orgánicos se generarán principalmente en el área de despulpado donde se separan restos de fruta y aquenios, y en las áreas de selección, clasificación y limpieza donde se separan las frutas en mal estado y restos de hojas. Estos residuos tienen alto valor nutritivo, debido a su elevado contenido de proteínas, hidratos de carbono y grasas. Por este motivo, debe analizarse la posibilidad de utilizarlos directamente en empresas agrícolas cercanas. En la Tabla 86, se muestra la generación de residuos sólidos según cada proceso de mermelada y pulpa de fresa:

Tabla 86: Cantidad de residuos sólidos generados en los procesos

Producto	Mermelada de fresa	Pulpa de fresa	Total	Porcentaje residuos sólidos
Unidades	(kg/día)	(kg/día)	(kg/día)	%
Selección	4,89	7,00	11,89	1,50
Separación de pedúnculo y	7,08	10,10	17,18	2,20
Despulpado	151,69	105,90	257,59	33,00
Transvase	3,50	3,10	6,60	2,00
Total residuos sólidos	167,16	126,10	293,26	38,70
M.P. procesada (kg/día)	325,90	465,40	791,30	100

Elaborado por: Los autores, (2012)

La generación de residuos sólidos orgánicos se puede manejar mediante técnicas como el compost, el cual resulta de la descomposición aeróbica de desechos de origen vegetal y animal, en un ambiente húmedo y caliente.

Según De las Heras y Fabeiro (2003) “el compost posee un importante contenido en materia orgánica y nutrientes, pudiendo ser aprovechado como orgánico o como sustrato” (p.131).

El uso de compost en los cultivos de fresa de la asociación, permitirá mejorar la calidad de materia orgánica y estructura del suelo, aportar de manera natural elementos minerales que requieren las plantas, entre otras ventajas; contribuyendo con BPA al reducir el uso de fertilizantes químicos.

Un tratamiento de residuos orgánicos contribuirá a reducir la cantidad de residuos y al mismo tiempo las pérdidas económicas, aumentando la productividad y rentabilidad de la empresa.

8.3.1.3 Reducción del contenido de residuos sólidos orgánicos en efluentes

Una forma importante de reducir la concentración de productos orgánicos en efluentes es la entrada de la materia prima lo más limpia posible al proceso.

Para ello, podría efectuarse en el campo de recolección una pre-limpieza y selección, para así remover polvo y materia prima perjudicial. Así, las operaciones de lavado en el proceso pueden ser reducidas y los residuos líquidos podrían tener menos producto soluble y sólidos suspendidos.

Si la materia prima no puede ser pre-limpiada y seleccionada en terreno, las aguas utilizadas para el lavado de frutas, deberían ser almacenadas separadamente. Estas aguas, pueden ser tratadas en una serie de piscinas de sedimentación y lagunas de aireación, para remover los compuestos orgánicos. Los efluentes pueden así ser reutilizados para las operaciones de lavado de equipos.

8.3.1.4 Reducción del volumen de residuos líquidos

Los residuos líquidos pueden reducirse mediante un adecuado manejo interno y por recirculación del agua de proceso. Para mantener la calidad de estas aguas es necesario realizar un tratamiento simple, como sedimentación, filtración y desinfección. Sin embargo, si se dispone de una planta de tratamiento de las aguas de salida del proceso, se podría considerar la recirculación del efluente final.

8.3.1.5 Pautas generales para reducir el uso de agua

- Minimizar el uso de agua en el lavado, reduciendo al mínimo el tiempo de contacto y usando flujo en contracorriente.
- Utilizar aire comprimido con alta presión, en vez de agua, para limpieza de contenedores o frascos nuevos.
- Recircular el agua, con ello el consumo se puede reducir de 50 m³/ton de producto a 5 m³/ton.
- Reciclar las aguas usadas tanto para enfriar como para calentar (pasteurización y esterilización).

CAPÍTULO IX

ASPECTOS ORGANIZATIVOS

9.1 Estructura organizacional del proyecto

La empresa tendrá un tipo de organización colectiva, donde se establecerá el siguiente marco legal, estructura organizacional y posicional:

9.1.1 Razón social

Empresa “Freshuay”

9.1.2 Requisitos legales para operar

Los requisitos legales para el funcionamiento son los siguientes:

9.1.2.1 Registro Único de Contribuyentes (RUC)

El RUC es el punto de partida para el proceso de administración tributaria. Éste constituye el número de identificación de las personas naturales y sociedades que son sujetos de obligaciones tributarias. Las obligaciones iniciales con el SRI son:

- Obtener el RUC, documento único que le califica para poder efectuar transacciones comerciales en forma legal.
- Actualizar el RUC por cualquier cambio producido en datos originales. El contribuyente deberá realizar esta actualización dentro de los treinta días hábiles siguientes de haber ocurrido el hecho que produjo el cambio.

9.1.2.2 Patente Municipal

El Art. 382 de la Ley de Régimen Municipal establece la obligatoriedad de obtener la patente y por consiguiente el pago del impuesto (Art. 381), para comerciantes, productivos e industriales que funcionan dentro de los límites tanto rurales como urbanos del cantón, así como los que realicen cualquier actividad económica.

La patente anual se obtendrá dentro de los treinta días siguientes al final del mes en que se inician las actividades y durante enero de cada año. Por el ejercicio de las actividades, se pagará un impuesto mensual, cuya cuantía está determinada en proporción a la naturaleza, valores y ubicación del negocio.

9.1.2.3 Registro de Funcionamiento

El Registro de Funcionamiento es otorgado por el Municipio del cantón Otavalo. Los requisitos y formalidades para el registro son las siguientes:

- Copia certificada de la escritura de constitución, reforma de estatutos, tratándose de personas jurídicas.
- Nombramiento del representante legal, debidamente inscrito en la oficina del Registro Mercantil, tratándose de personas jurídicas.
- Copia del RUC.
- Fotocopia de cédula de identidad persona natural ecuatoriana o extranjera.
- Fotocopia del contrato de compra venta del establecimiento, en caso de cambio de propietario con la autorización de utilizar la razón social.
- Fotocopia del certificado de votación.
- Fotocopia del título de propiedad o contrato de arrendamiento del local, registrado en un juzgado del inquilinato.

9.1.2.4 Número Patronal

El número patronal es otorgado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Los requisitos son los siguientes:

- Contratos de trabajo inscritos en la Inspección de Trabajo.
- Cédula de identidad del representante de la empresa.
- RUC.
- Con el número patronal proceder a afiliar a cada uno de los trabajadores.

9.2 Filosofía de la empresa

9.2.1 Misión de la empresa

“Somos una empresa procesadora y comercializadora de productos derivados de la fresa que cumplen estándares de calidad, manteniendo sus características naturales para el beneficio nutricional de la familia ecuatoriana. Buscando siempre el mejoramiento continuo de los procesos, comprometidos con el medio ambiente y apoyo a la comunidad”.

9.2.2 Visión de la empresa

“Freshuay trabaja para ser una empresa altamente competitiva y líder en el mercado ecuatoriano de productos derivados de la fresa, con proveedores y personal calificado para brindar productos de calidad a nuestros clientes”.

9.2.3 Objetivos empresariales

a) Objetivos corporativos

- Aportar al desarrollo sustentable de la comunidad.
- Crear fuentes de empleo.
- Obtener ganancias para el crecimiento y desarrollo de la empresa.
- Educar al cliente sobre beneficios de los productos.

b) Objetivos estratégicos

- Posicionar a nuestras marcas dentro del segmento líder del mercado.
- Desarrollar y capacitar al personal potenciando las capacidades de producción y por ende la calidad de los productos.
- Crear asociaciones con los mejores proveedores y clientes del mercado, para proporcionar valor agregado a los productos que comercializamos.

9.2.4 Políticas internas

- Mantener limpio su lugar de trabajo.
- Velar por el uso racional de recursos naturales, previniendo y controlando aspectos ambientales, para reducir impactos negativos sobre el medio ambiente.
- Mantener la buena imagen y presentación de la empresa.

9.2.5 Estrategias empresariales

- Las estrategias para posicionar las marcas como líderes del mercado son: una eficiente campaña de publicidad y promoción que atraiga al consumidor y precios competitivos acordes a la calidad de los productos.
- Brindar al personal que ingresa a trabajar a la empresa, capacitación en el área de procesamiento, seguridad y salud ocupacional, BPM y PMA, de tal modo, que se comprometa y concientice al trabajador sobre la imagen de la empresa y calidad de los productos.
- Ganar la confianza de los proveedores y clientes del mercado mediante pagos puntuales a precios justos y exactos para beneficio mutuo, que permita establecer asociaciones y acuerdos a largo plazo.

9.2.6 Valores corporativos

Éticos:	Sociales:	Económicos:	Políticos:
Honestidad	Cooperación	Servicio	Democracia
Responsabilidad	Solidaridad	Trabajo	Participación
Lealtad	Confianza	Eficiencia	Autonomía
Justicia social	Amistad	Calidad	Pluralidad
Transparencia	Respeto	Rentabilidad	Espíritu
Compromiso	Ayuda mutua		económico
Equidad	Trabajo en equipo		

9.3 Organización técnica y administrativa de la empresa

9.3.1 Estructura organizativa

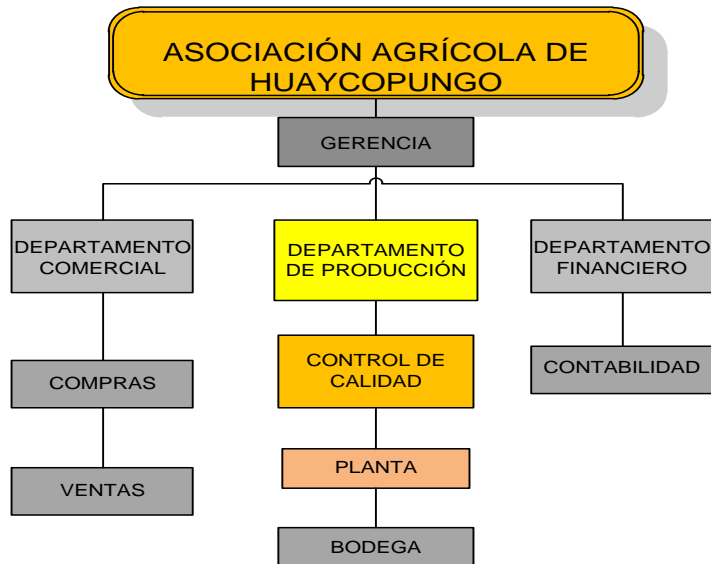


Figura 27: Estructura organizativa

Elaborado por: Los autores, (2012)

9.3.2 Organigrama posesional

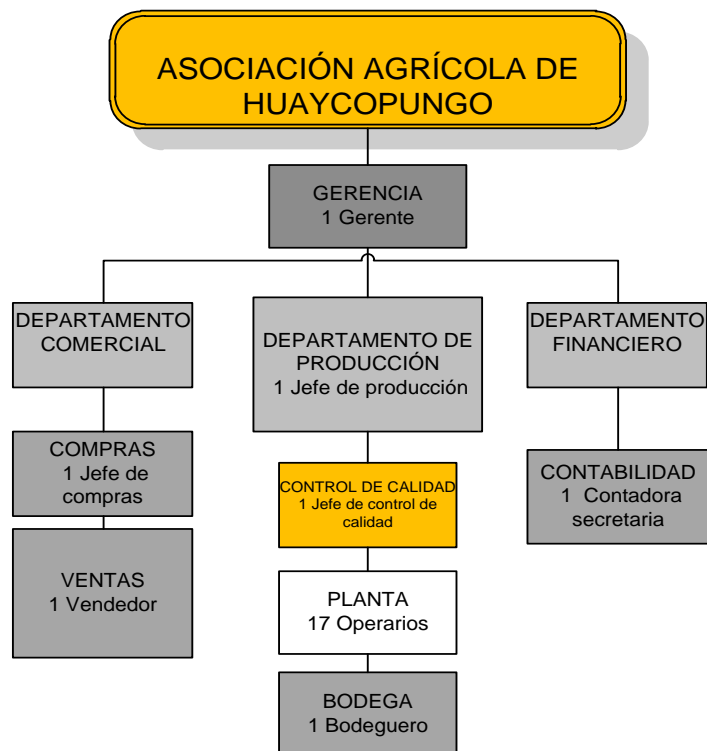


Figura 28: Organigrama posesional

Elaborado por: Los autores, (2012)

9.3.3 Matriz de perfiles y competencias

Para establecer la matriz de perfiles y competencias primeramente Rial (1998 citado en Ceinos, 2008), define el perfil profesional “como la descripción minuciosa de todas las tareas, deberes, riesgos, obligaciones y responsabilidades que conlleva un puesto de trabajo así como los requisitos exigidos a la persona profesional que pretenda desarrollar ese trabajo” (p. 365).

A continuación se describe cada matriz que corresponde a cada perfil profesional, según el organigrama posesional:

a) Gerente

Perfil:

Título: Ingeniero Agroindustrial o Administración Empresas o afines.

Experiencia: 2 años

Cursos: Administración, Gerencia.

Competencias:

- Coordinar el trabajo de los trabajadores de la empresa.
- Convencer a los demás relacionando ideas y acciones propias con las necesidades e intereses de ellos.
- Ampliar responsabilidades propias para lograr la realización de una actividad.

Funciones:

- Será el encargado de la gestión administrativa y decisoria de la empresa.
- Establecerá que los movimientos administrativos, financieros y productivos se adecúen a un modelo organizado, eficiente y eficaz.
- Se encargará del seguimiento de todas las actividades.
- Velará por el cumplimiento eficiente del procesamiento y producción.

Responsabilidad:

- Será el representante legal de la empresa.
- Responderá la gestión administrativa, operativa y financiera de la empresa.

b) Contadora – Secretaria

Perfil:

Título: Licenciado o Ingeniero en Contabilidad CPA.

Experiencia: 2 años

Cursos: NICS, Código tributario, Contabilidad de costos.

Competencias:

- Manejar sistemas y programas informáticos disponibles y saber su funcionamiento.
- Realizar sus actividades buscando los mayores niveles de calidad.
- Crear un ambiente de trabajo favorable hacia la formación y el desarrollo continuo propio y del personal.
- Utilizar conocimientos técnicos y la experiencia para mejorar su efectividad.

Funciones:

- Archivar copias de comprobantes de compras, recibos de honorarios en forma correlativa, según número de secuencia.
- Entregar facturas por ventas y realizar depósitos.
- Provisionar las ventas diarias y preparar el registro de ventas.
- Pago a proveedores después del control previo y documentación de sustento.

Responsabilidad:

- Responsable de la administración financiera y del manejo presupuestario.
- Agente de retención ante el SRI.

c) Jefe de compras

Perfil:

Título: Licenciado o Ingeniero en Administración de Empresas o Finanzas.

Experiencia: 1 año

Cursos: NICS, Atención al cliente, Relaciones humanas.

Competencias:

- Obtener o cerrar acuerdos que tengan beneficio mutuo.
- Crear un ambiente de trabajo favorable hacia la formación y desarrollo propio y del personal.

Funciones:

- Será el encargado del abastecimiento de la materia prima e insumos.
- Llevar un registro estricto de fechas del ingreso y salida de materia prima e insumos, que deberá cruzar información con bodega.
- Realizar adquisiciones y pago de servicios básicos.
- Presentar un plan actividades e informes mensuales de cumplimiento y resultados obtenidos a la Gerencia.

Responsabilidad:

- Responsable del correcto abastecimiento de materia prima e insumos.

d) Vendedor

Perfil:

Título: Licenciado o Ingeniero en Marketing o Mercadeo.

Experiencia: 2 años

Cursos: NICS, Atención al cliente, Relaciones humanas.

Competencias:

- Tener una actitud positiva, estar motivado y saber llegar a los compradores.
- Ser intuitivo, creativo, tener facilidad de palabra y dar buen trato al cliente.

Funciones:

- Llevar un registro estricto de fechas del ingreso y salida de los productos, que deberá cruzar información con bodega y jefe de compras.
- Será el encargado de la promoción, exposición y venta de los productos.
- Presentar un plan actividades e informes mensuales de cumplimiento y resultados obtenidos a la Gerencia.

Responsabilidad:

- Responsable de la imagen y marketing de la empresa.
- Motivador para el incremento de las ventas.
- Responsable de la correcta venta de los productos.

e) Bodeguero

Perfil:

Título: Licenciado o Ingeniero en Contabilidad CPA o Ing. Agroindustrial.

Experiencia: 1 año

Cursos: NICS, Activos fijos e inventarios.

Competencias:

- Saber utilizar los sistemas y programas informáticos disponibles para llevar inventarios.
- Crear un ambiente de trabajo favorable hacia la formación y desarrollo propio y del personal.
- Utilizar los conocimientos técnicos y la experiencia para mejorar su efectividad.

Funciones:

- Será el encargado de llevar el registro de la cantidad de materia prima proveniente de agricultores, en coordinación con el jefe de compras.
- Llevar un registro estricto de fechas del ingreso y salida de los productos en coordinación con el vendedor.
- Inventariar los productos e insumos en almacenamiento.
- Presentar un plan de actividades e informes mensuales de cumplimiento y resultados obtenidos a la Gerencia.

Responsabilidad:

- Responsable de los activos e inventarios de la empresa.
- Salida e ingreso de productos y materia prima.

f) Jefe de producción

Perfil:

Título: Ing. Agroindustrial.

Experiencia: 2 años

Cursos: Manejo de personal, Manejos de normas HACCP, Manejo de sistemas de calidad, Seguridad y salud ocupacional, Seguridad e higiene industrial, Manejo de buenas prácticas de manufactura (BPM).

Competencias:

- Saber utilizar los sistemas y programas informáticos.
- Motivar a compañeros colaboradores hacia la realización de una actividad determinada, creando un ambiente de trabajo favorable.
- Realizar el seguimiento del cumplimiento de acuerdos.
- Utilizar conocimientos técnicos y la experiencia para mejorar su efectividad.

Funciones:

- Establecerá controles periódicos de la producción y presentar informes diarios a la Gerencia.
- Determinará el respectivo cuidado de la producción y su manejo respectivo.
- Establecerá aplicaciones técnicas de mejoramiento de la producción en base a estudios de rendimiento y productividad.
- Control de calidad de los productos derivados de la fresa.
- Control y manejo del personal de operarios

Responsabilidad:

- Responsable de la producción y procesamiento de fresa.

g) Supervisor de Control de Calidad

Perfil:

Título: Ing. Agroindustrial, Ing. en Alimentos, Bioquímico de Alimentos.

Experiencia: 1 año

Cursos: Calidad y productividad, Manejo de personal, Manejos de normas HACCP, Manejo de sistemas de calidad, Seguridad y salud ocupacional, Seguridad e higiene industrial, Manejo de BPM.

Competencias:

- Garantizar la realización de pruebas necesarias para verificar la conformidad de los productos con especificaciones técnicas de control.
- Establecer especificaciones para las operaciones concretas del laboratorio; las mismas que estarán escritas en la documentación de registro permanentemente y estarán basadas según las normas INEN.
- Coordinar las actividades laborales con cada encargado de la calidad en cada proceso de los tres productos.
- Crear un ambiente de trabajo favorable hacia la formación y desarrollo propio y del personal.

Funciones:

- Dar capacitaciones de diferentes procedimientos y normas emitidos en control de calidad.
- Garantizar que estén utilizando la materia prima aprobada.
- Velar por la calidad de los procesos de fabricación conjuntamente con la calidad de los productos manufacturados, a fin de garantizar la óptima manufactura.
- Verificar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura en toda la planta a fin de satisfacer la normativa marcada por la ley.
- Control de calidad de los productos derivados de la fresa.
- Mantener el stock de muestras de retención de los lotes fabricados.
- Llevar un registro y definir el estatus de calidad según los protocolos de análisis de lotes de materia prima, materiales de envase, empaque, lotes terminados de los productos, informando al jefe de producción.
- Controlar y aplicar las normas de buenas prácticas de laboratorio y las normas de seguridad industrial.
- Realizar los análisis de calidad de las muestras para producto terminado.

Responsabilidad:

- Responsable de la producción y calidad de los productos.

h) Operarios

Perfil:

Instrucción: primaria, secundaria o egresados universitarios.

Experiencia: en el procesamiento de fresa y manejo del cultivo de fresa.

Competencias:

- Poner en práctica y ampliar los conocimientos de técnicas e instrumentos utilizados en su trabajo.
- Utilizar los conocimientos técnicos y la experiencia para mejorar su efectividad.
- Adquirir conocimientos y destrezas a partir de instrucciones, estudio o experiencia.

Funciones:

- Encargado del envasado, empaçado, sellado y almacenado de los productos procesados.
- Selección clasificación y procesamiento de la materia prima.
- Mantenimiento y limpieza de maquinaria, equipos y espacio de trabajo.

Responsabilidad:

- Responsable de la producción y procesamiento de fresa.

i) Distribuidores

Perfil:

Profesión: Chofer Profesional

Cursos: Relaciones humanas, Atención al cliente.

Requisitos:

- Contar con vehículo propio, con sistema de refrigeración.
- Tener disponibilidad a tiempo completo.

Competencias:

- Tener conocimiento acerca de alimentos perecibles.
- Utilizar conocimientos técnicos y la experiencia para mejorar su efectividad.
- Tener facilidad de palabra y dar un buen trato al cliente.

Funciones:

- Llevará un registro diario de ventas de los productos.
- Transportará los productos desde la fábrica hasta los puntos de ventas en el norte de país.
- Controlará que los productos lleguen en buen estado hacia los puntos de ventas, verificando que no se rompa la cadena de frío.

Responsabilidad:

- Responsable del transporte de los productos desde la empresa hacia los puntos de venta.
- Responsable del cuidado de vehículos de transporte.

CAPÍTULO X

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

Luego de realizar el “Estudio de Pre factibilidad para la Implementación de una Empresa Procesadora de Fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo”, mediante el diagnóstico situacional, estudio de mercado, estudio técnico, ingeniería del proyecto, análisis financiero y estudio de impactos, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- La principal fortaleza de la Asociación Agrícola de Huaycopungo es que cuentan con 40,70 ha de cultivos que producen aproximadamente 31,90 ton de fresa semanalmente; por tanto, se tiene la oportunidad de buscar financiamiento para implementar una empresa procesadora de fresa que comercialice productos derivados de fresa en el norte del país.
- En la Asociación Agrícola de Huaycopungo las limitantes que pueden afectar a la ejecución del proyecto son: perecibilidad de la fresa, bajos rendimientos (782,98 kg/ha semanalmente), bajo nivel de tecnificación en la cosecha y comercialización inadecuada de la fresa.
- El estudio de mercado de los productos derivados de la fresa, determinó que la demanda potencial a satisfacer a los consumidores es: fresa en fresco con una cantidad de 103 ton/año, mermelada de fresa con 100 ton/año y pulpa de fresa con 88 ton/año.
- El canal identificado de comercialización de la fresa y sus derivados, inicia con la compra de materias primas a los proveedores, siguiendo el procesamiento agroindustrial, distribuidores mayoristas, centros de expendio y finalizando con la venta al consumidor final.

- El estudio técnico permitió determinar la viabilidad técnica de la implementación de la planta procesadora en este sector, ya que se cuenta con materias primas suficientes, que abastezcan a la planta para el procesamiento de 1,01 ton/día en productos terminados (fresa empacada en fresco con 0,36 ton/día, mermelada de fresa con 0,30 ton/día y pulpa de fresa con 0,35 ton/día).
- La implementación de la empresa generará 24 plazas directas de trabajo y 59 familias proveedoras de materias primas cercanas a la planta, quienes se consideran fuentes indirectas de trabajo.
- La valorización mediante el método cualitativo de ponderación por puntos de indicadores, determinó que la comunidad de Inty-Huaycopungo es el sitio idóneo para la instalación y montaje de la planta agroindustrial, con una calificación de 8,34 sobre 10.
- El rendimiento de pulpa y mermelada de fresa es de 65,44% y 61,74% respectivamente. Mientras, que de la fresa empacada en fresco es 100%, ya que la fresa de baja calidad, se destina a procesamiento.
- La planta agroindustrial cuenta con un terreno de 1 575 m², donde se destinarán 400 m² a la construcción de obra física, distribuidos en siete áreas como son: producción y empaque de 210 m², laboratorios de 17 m², bodegas de 26 m², cuartos fríos y de congelación 22 m², sala de máquinas y mecánica de 16 m², área administrativa de 53 m², sanitarios, pasillos, bar-comedor de 56 m².
- La inversión total del proyecto requerida para implementar la planta en la Asociación Agrícola de Huaycopungo es de 299 900 USD, donde 160 000 USD se financiarán en la CFN y 139 900 USD aportan los accionistas como capital propio.
- El estudio económico y financiero, concluyó que el presente proyecto es económicamente factible, ya que la Tasa Interna de Retorno (TIR) es del

33% mayor que la tasa de rendimiento medio; además, el Valor Actual Neto (VAN) es de 167 702 USD; la relación Beneficio/Costo de 1,16; el punto de equilibrio operativo es de 550 676 unidades de productos terminados que corresponde a 692 706 USD. El periodo de recuperación es de cuatro años y medio, es decir que el negocio es rentable.

- El estudio de impactos determinó que la empresa procesadora de fresa, tendrá un porcentaje de afectación al medio positivo de +11,35%, considerado no significativo para el sector, ya que se mitigaría el impacto negativo mediante el plan de manejo de residuos y el impacto positivo a nivel socioeconómico.

10.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda establecer alianzas estratégicas entre la Asociación Agrícola de Huaycopungo y otras asociaciones productoras de fresa en el cantón Otavalo, para lograr el abastecimiento continuo de materia prima a precios razonables.
- Fomentar la comercialización de los productos con clientes institucionales de la región norte del país (empresas procesadoras, hoteles, restaurantes, fruterías, heladerías, panaderías, entre otros) a precios accesibles.
- Establecer un programa de aseguramiento de la calidad de materias primas y productos terminados, que cumplan las normas de calidad y la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo y Buenas Prácticas de Manufactura en la planta procesadora.
- Implementar el plan de manejo de residuos sólidos, en la elaboración de abonos orgánicos de modo que mitigue la contaminación que puede ocasionar la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aldana, H. y Ospina, J. (2001). *Enciclopedia agropecuaria producción agrícola I Terranova*. Bogotá: Colombia.
2. Alvarado, O. (2005). *Gestión de proyectos educativos, lineamientos metodológicos*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la UNMSM.
3. Arango, M. (2005). *Manual de cooperativismo y economía solidaria*. Medellín, Colombia: Eduec.
4. Ariel, R. (2004). *Efecto de tratamientos térmicos de alta temperatura sobre calidad y fisiología postcosecha de frutillas (Fragaria x ananassa Duch.)*. Trabajo de tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas Departamento de Química, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
5. Arboleda, G. (2001). *Proyectos, formulación, evaluación y control*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: AC.
6. Aucancela, B. (2010). *Estudio de factibilidad para la implementación de una hostería agroecoturística en la parroquia San Juan, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo*. Proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniera en Ecoturismo, Escuela de Ingeniería en Ecoturismo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. Fuentes originales Gómez, A. (1988). *La sostenibilidad aplicada al hotel rural*. Madrid, España: Ruralpromo Consulting. Environmental and Natural Resource Management Consultants (ENTRIX), (2005).
7. Ávila, J. (2006). *Economía*. Jalisco, México: Umbral.
8. Baca, G. (2001). *Formulación y evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill.
9. Bohórquez, O. (2003). *Guía para post cosecha y mercadeo de productos agrícolas*. Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello.
10. Brennan, J. (2006). *Manual del procesado de los alimentos*. Zaragoza, España: ACRIBIA S.A.
11. Brennan, J., Butters, J., Cowell, N., Lilly, A. (1986). *Las operaciones de la ingeniería de los alimentos*. Zaragoza, España: ACRIBIA S.A.

12. Casaca, D. (2005). *Guías tecnológicas de frutas y vegetales “El cultivo de la fresa”*. Costa Rica: PROMOSTA.
13. Casado, A. y Sellers, R. (2006). *Dirección de marketing, teoría y práctica*. Alicante, España: Club Universitario.
14. Ceinos, M. (2008). *Diagnóstico de las competencias de los orientadores laborales en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación*. Coruña, España: USC.
15. Cevallos, M. (2011). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia San Rafael de la Laguna*. Otavalo, Ecuador.
16. Chiriboga, J. (2008). *Estudio de la sustitución parcial de mora por remolacha (Beta vulgaris var. Conditiva) en la elaboración de mermelada de mora para la industria pastelera*. Proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrial, Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.
17. Companys, R, & Corominas, A. (2005). *Planificación y rentabilidad de proyectos industriales*. Barcelona, España: Productica.
18. Córdova, M. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá, Colombia: Ecoe.
19. Cortés, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales, seguridad e higiene del trabajo*. Madrid, España: TÉBAR, S.L.
20. Degiovanni, V., Martínez, C. y Motta, F. (2010). *Producción eco-eficiente del arroz en América Latina*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
21. De la Fuente, G., Parreño, J., Fernández, I. y Pino, R. (2008). *Ingeniería de organización en la empresa: Dirección de operaciones*. Oviedo, España: Ediuno.
22. Escalona, I. (2010). *Métodos de evaluación financiera en evaluación de proyecto*. México: UPIICSA - IPN
23. Fernández, L., Fernández, S. y Rodríguez, A. (2007). *La práctica de las finanzas de empresa*. Madrid, España: Delta publicaciones.

24. Folker, F. (2001). *Optimización de procesos de industrialización de la fresa*. Tesis para la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
25. Fuertes, H. y Gavilánez A. (2012). *Proyecto de factibilidad para la creación de una microempresa procesadora y comercializadora de pulpa de chirimoya para el distrito metropolitano de Quito ubicado en la parroquia de Puellaró*. Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Comercial. Universidad Politécnica Salesiana. Quito, Ecuador.
26. García, M. (2001). *Las claves de la publicidad*. Madrid, España: ESIC.
27. García, E. y Ayuca, F. (2002). *Diseño y construcción de industrias alimentarias*. Mundi Prensa Libros S. A.
28. Gimeno, J., Rubio, S. y Tamayo, P. (2012). *Manuales de dirección médica y gestión clínica*. Madrid, España: Díaz de Santos, S.A.
29. Hernández, C. (1992). *Curso internacional de posgrado para el fomento agroindustrial*. Quito, Ecuador: IFAIN
30. Hernández, G. (2006). *Diccionario de economía*. Medellín, Colombia: EDCC.
31. Holdsworth, S. (1988). *Conservas de frutas y hortalizas*. España: Acribia.
32. Jácome, W. (2005). *Bases teóricas y prácticas para el diseño y evaluación de proyectos productivos y de inversión*. Ibarra, Ecuador: Universitaria.
33. Kafkas, E., Kosar, M., Paydas, S., Kafkas, S. y Baser, K. (2007). *Quality characteristics of strawberry genotypes at different maturation stages*. Food Chemistry.
34. Keat, P., Philip, K. y Young, Y. (2011). *Economía de empresas*. Juárez, México: Pearson Educación.
35. Kitinoja, L. y Kader, A. (2003). *Técnicas de manejo postcosecha a pequeña escala manual para los productos hortofrutícolas*. Universidad de California, Davis, EEUU, Traducido por López G. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapala, México.

36. Koch, J. (2006). *Manual del empresario exitoso*. Barcelona, España: Oikos Tau.
37. Kotler, P. (2002). *Dirección de marketing, conceptos esenciales*, Naucalpan de Juárez. México: Pearson Educación.
38. Kriesberg, M. (2006). *Mejoramiento de los sistemas de comercialización en los países en desarrollo*. San José de Costa Rica: Pearson.
39. Luna, P. (2005). *Proyecto de quesería industrial en el polígono industrial de Manzanares, parcela 88*, Castilla, España: Universidad de Castilla la Mancha.
40. Merlo, S. (2009). *Desarrollo de un plan de implementación de buenas prácticas de manufactura en una planta procesadora de pulpa de frutas*. Proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.
41. Miranda, J. (2005). *Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera económica social ambiental*. Bogotá, Colombia: MM editores.
42. Mitcham, E. (2002). *Fresa (frutilla): Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha*. Department of Pomology. University of California, Davis CA 95616. Traducido por Pelayo C. Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa. México D.F.
43. Molina, S. (2010). *Plan de marketing del producto pulpas de fruta de la empresa Ecuafruta S.A.* Tesis para la obtención del título de ingeniería comercial, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
44. Nassir, S. (2000). *Criterios evaluación de proyectos*. Chile: Mc. Graw Hill.
45. Norma del Codex Alimentarius. CAC/RCP 1-1969. *Los principios generales de higiene de los alimentos*.
46. Norma del Codex Alimentarius. CAC/RCP 2-1969. *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas en conserva*.
47. Norma del Codex Alimentarius. CAC/RCP 44-1995. *Código de prácticas para el envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas*.

48. Norma Técnica Ambiental Libro VI Anexo 3 (Ministerio del Ambiente del Ecuador), (2003). *Emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.*
49. Norma Técnica Ambiental Libro VI Anexo 5 (Ministerio del Ambiente del Ecuador), (2003). *Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones.*
50. Norma Técnica Colombiana NTC 4103. *Frutas frescas. Fresa variedad Chandler.* Especificaciones.
51. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 0419:88. *Conservas vegetales. Mermeladas de frutas.* Requisitos.
52. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 337, (2008). *Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.* Requisitos.
53. Nunes, M. (2007). *Caracterización y procesado de kiwi y fresa cultivados por diferentes sistemas: Fresa.* Tesis Doctoral. Galicia, España, Universidad Santiago de Compostela, Fuente Original: Navarro, J. (2001). *Guía de las frutas cultivadas identificación y cultivo.* Madrid, España: Mundi-Prensa.
54. Páez, C. (1996). *Introducción a la evaluación de impacto ambiental.* CREARIMAGEN.
55. Pindado, J. (2012). *Finanzas empresariales.* Madrid, España: Paraninfo S.A.
56. Quevedo, B. (1998). *Crea tu propia empresa: Elaboración de néctar.* Lima, Perú: Macro E.I.R.C.
57. Rodríguez, I. (2006). *Principios y estrategias de marketing.* Barcelona, España: UOC.
58. Sánchez, M. (2004). *Procesos de conservación postcosecha de productos vegetales.* Madrid, España: A. Madrid Vicente.
59. Schiffman, L. y Kanuk, L. (2005). *Comportamiento del consumidor.* Pearson.
60. SINAGAP (Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca), (2011). *Base de Datos: Productores a nivel nacional de fresa.* Formato Excel. Investigado el dos de Mayo del 2012.

61. Taiz, L. y Zeiger, E. (2006). *Fisiología Vegetal* Castellón de la Plana, España: Universitat Jaume-I
62. Tovar, M. (2007). *Proyecto agrícola para la creación de una planta de producción e industrialización de la fresa (Fragaria Vesca) en la agropecuaria forestal Monterrey, ubicada en el cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi*. Tesis de graduación para la obtención del Título de Ingeniero Comercial. ESPE. Fuente original: *Banco Central del Ecuador*. Latacunga, Ecuador.
63. Venegas, A. (2005). *Proyecto de instalación e implementación de una planta dedicada a la producción y comercialización de mermelada de arazá ubicada en el cantón Los Bancos provincia de Pichincha*. Tesis para la obtención del Título de Ingeniero de Empresas, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.

ENLACES CONSULTADOS

1. Bielinski, M. y Henner, A. (2009). *Prácticas culturales para la producción comercial de fresas en Florida*. Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida. (UF/IUFAS). Extraído el 22 de junio del 2012 desde: [<http://edis.ifas.ufl.edu/hs1160>].
2. Camacho, G. (2005). *Obtención de pulpa de frutas*. Extraído el 25 de agosto del 2012 desde: [<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomía/2006228/teoría/obpulpfru/p1.htm>].
3. Carballo, S., Scalone, M. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, (2005). Archivo PDF: *Efecto del momento de empaque y la temperatura sobre la calidad y la vida útil de las frutillas*. Estación Experimental Las Brujas, JUNAGRA URUGUAY. Extraído el 21 de Junio del 2012 desde [http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/lb/poster/2005/Poster_66.pdf].
4. Chacón, S. (2006). *Manual de procesamiento de frutas tropicales a escala artesanal, en el Salvador*. Extraído el 25 de septiembre del 2012 desde: [<http://books.google.com.ec/books?id=M7zwGjjQBAYC&pg=PA28&dq=pulpas+definicion&hl=en&sa=X&ei=uxPSUJWkFJOY9QThyoDgCA&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=pulpas%20definicion&f=false>].
5. Comisión Nacional del Medio Ambiente Región Metropolitana, (1998). *Guía para el control y prevención de la contaminación industrial: Industria procesadora de frutas y hortalizas*. Santiago, Chile. Extraído el 24 de agosto del 2012 desde: [<http://www.ingenieroambiental.com/2060/Guia%20para%20la%20prevencion%20de%20la%20contaminacion.%20Industria%20de%20frutas%20y%20hortalizas.pdf>].
6. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California (CESAVEBC). (2012). *Protocolo de aplicación voluntaria de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manejo en los procesos de producción, cosecha y empaque de fresa (Fragaria sp.) para el consumo en fresco*. Extraído el 12 de Agosto del 2012, desde: [http://www.cesavebc.com/PIA/documentos/web%20pia/protocolo_BPA_BPM_fresa%281%29.pdf].

7. Coronado, M. y Hilario, R. (2001) *Elaboración néctares de frutas. Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales*. Lima, Perú: CIED. Extraído el 22 de abril del 2013 desde: [<http://infoagro.net/shared/docs/a5/>].
8. Corporación Financiera Nacional (CFN), (2012). *Requisitos de financiamiento*. Extraído el 22 de octubre del 2012 desde: [http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=602&Itemid=545].
9. De las Heras, J. y Fabeiro, C. (2003). *Fundamentos de agricultura ecológica*. España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Castilla- La Mancha. Extraído el 28 de noviembre del 2012 desde: [<http://books.google.com.ec/books?id=nBvZMsB7HFwC&pg=PA131&dq=el+compost&hl=es&cd=6#v=onepage&q=el%20compost&f=false>].
10. FAO. (1982). *Estadística agrícola: estimación de las superficies y de los rendimientos de los cultivos*. Roma- Italia: Dirección de estadística departamento de política económica y social. Extraído el 18 de febrero del 2013 desde: [http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Publications/FAO_ESDP/ESDP_22_Spa_Estimaci%C3%B3n_de_las_superficies_y_de_los_rendimientos_de_los_cultivos.pdf].
11. FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2013). *Estadísticas, visualizar datos, producción, cultivos, fresas*. Extraído el 28 de abril del 2013 desde: [http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es#VISUALIZE_BY_DOMAIN].
12. Fresh Plaza. (2012). *Cosecha de fresa en Huelva, España*. Extraído el 6 de junio del 2012, desde: [http://www.freshplaza.es/index_sector.asp?sector=93].
13. FRUGY S. A. *Empresa dedicada a la transformación y conservación de frutas*. Ficha Técnica: Pulpa de Fresa. Extraído el 8 de agosto del 2012 desde: [<http://www.frugy.com/fichatfresa.html>].
14. INEC (Instituto Nacional de Censos del Ecuador), (2009). *División política administrativa del Ecuador: límite cantonal y parroquial: Gobierno Municipal de Otavalo. Censo Nacional de población y vivienda 2010*.

- Extraído el 25 de Agosto, del 2012 desde: [http://imbabura.wordpress.com/2010/05/28/hola-mundo/].
15. Llahuen, Agrícola (Empresa chilena) (2012). *Plantas, frutilla, Albión*. Extraído el 25 de Septiembre, del 2012 desde: [http://www.llahuen.com/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=67].
 16. López, A. (2003). *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas*. Balcarce, Argentina. Extraído el 15 de Marzo del 2013 desde: [http://books.google.com.ec/books?id=xf1zTXxRGMgC&pg=PA145&dq=frutas+frescas&hl=es&sa=X&ei=ou6nUdvLJaPu0gHp_YB4&ved=0CDoQ6AEwAw#v=onepage&q=frutas%20frescas&f=false].
 17. Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. y Cuadrado, C. (2006). *Tablas de composición de alimentos*. Ediciones Pirámide, Madrid. Extraído el 12 de junio del 2012 desde: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.p].
 18. Norma Mexicana-F-131, (1982). *Alimentos para humanos. Frutas y derivados. Mermelada de fresa*. Dirección General de Normas. Extraído el 25 de Agosto del 2012 desde: [http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-131-1982.PDF].
 19. Pintado, T. (2008). *Desarrollo de un sistema predictivo para productos de alta implicación, basado en variables comportamentales*. Madrid, España: ESIC. Fuente original: Loudon, D. y Della, A. (1995). *El comportamiento del consumidor*. México: Mc Graw-Hill. Extraído el 30 de febrero del 2013 desde: [http://books.google.com.ec/books?id=OVETv9BTIwMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false].
 20. Smith, D. (2007). *Jaleas de frutas*. University of Nebraska- Lincoln Extensión publications. Extraído el 25 de Junio del 2012 desde: [www.extension.unl.edu/publications].
 21. SRI (Servicio de Rentas Internas) (2013): *Formulario 101*. Extraído el 14 de Abril del 2013 desde: [http://www.sri.gob.ec/DocumentosAlfrescoPortlet/descargar/545868ec-569b-4fa6-be087f3b874ab282/FORMULARIO+101.pdf].
 22. Toledo, V. (2002). *Agroecología, sustentabilidad y reforma agraria: la superioridad de la pequeña producción familiar*. Instituto de Ecología,

Universidad Nacional Autónoma de México. Michoacán, México. Extraído el 30 febrero del 2013 desde: [http://www.pvnocampo.com.br/agroecologia/victor_toledo_escreve_sobre_agroecologia.pdf].

23. Unión Europea, (2000). *Manual del exportador de frutas, hortalizas y tubérculos en Colombia. Fresa-strawberry normas de calidad*. Extraído el 30 junio del 2012 desde: [<http://interletras.com/manualCCI/Frutas/Fresa/Calidad02.htm>].
24. VIANSA (Viveros Andinos S. A.), Ar. (2008). *Variedades*. Extraído el 4 de junio del 2012 desde: [<http://www.viansa.com.ar/variedades/festival.html>].

GLOSARIO

AAH: Asociación Agrícola de Huaycopungo

BPA: Buenas Prácticas Agrícolas

BPM: Buenas Prácticas Manufactura

CFN: Corporación Financiera Nacional

dB: Decibel

HACCP o APPCC: Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

M.P.: Materia prima

Nm³: Metros cúbicos normales

ONG's: Organizaciones no gubernamentales

PET: Tereftalato de polietileno

PMA: Plan de Manejo Ambiental

SINAGAP: Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería,
Acuacultura y Pesca

SRI: Servicio de Rentas Internas

RUC: Registro Único de Contribuyentes

TIR: Tasa Interna de Retorno

VAN: Valor Actual Neto

ANEXOS

Anexo 1: ENCUESTA DIRIGIDA A SOCIOS DE LA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA DE HUAYCOPUNGO

La presente encuesta tiene como objetivo recopilar información para conocer la situación actual del sector, con la que nos ayudaremos para elaborar el Estudio de Pre-Factibilidad para la Implementación de una Empresa Procesadora de Fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo, obteniendo datos estadísticos muy importantes que se utilizarán para dicho fin. Por lo que pedimos su colaboración.

INSTRUCCIONES:

- ✓ Leer detenidamente y contestar lo más preciso posible.
- ✓ Marque con una X en el paréntesis según corresponda su respuesta

DATOS INFORMATIVOS:

SEXO:	F ()		M ()		
ESTADO CIVIL	Soltero ()	Casado ()	Divorciado ()	Unión libre ()	Viudo ()
EDAD:	Menos de 18 años ()	18-30 ()	31-40 ()	Más de 50 años ()	

A. PRODUCCIÓN

1. ¿Cuánto tiempo lleva en esta actividad de cultivo y comercialización de fresa?

0-5 años ()	6-10 años ()	Más de 10 años ()
--------------	---------------	--------------------

2. ¿Con qué frecuencia se cosecha la fresa?

1 vez por semana ()	2 veces por semana ()	Cada 15 días ()
----------------------	------------------------	------------------

3. ¿Qué tiempo dura la fresa a la intemperie de acuerdo a la variedad que usted cultiva? Marque con una x

VARIEDAD	TIEMPO (Días)					
	1 Día	2 Días	3 Días	4 Días	5 Días	6 Días
Festival	()	()	()	()	()	()
Albión	()	()	()	()	()	()

4. ¿Dispone fácilmente con mano de obra para el cultivo y cosecha de fresa?

Mucho (15person/ha) ()	Poco (5 personas/ha) ()	Nada (0 personas/ha) ()
-------------------------	--------------------------	--------------------------

5. ¿Qué variedades y cantidad de fresa produce?

VARIEDAD	CULTIVA	PRODUCCIÓN POR SEMANA		EXTENSIÓN DE CULTIVO	
		kg	Baldes (25 lb)	m ²	ha
Festival	()				
Albión	()				
Otro especifique	()				

6. ¿Qué tipos de manejos técnicos se desarrollan para el cultivo de la fresa?

a) Desinfección del suelo	()
b) Semilleros	()
c) Riego	()
d) Fertilización	()
e) Control de malezas	()
f) Control de insectos, aves, roedores	()
g) Otros.....	()

7. ¿Cuáles son los gastos para la producción de fresa?

GASTO	Cantidad/ha	USD
Mano de obra (diario)		
Plantas		
Herramientas		
Infraestructura de riego		
Plástico		
Otros.....		

B. COMERCIALIZACIÓN

1. ¿A quién y a qué precio comercializa su Producto?

MERCADO	MARQUE CON UNA x	CANTIDAD DE VENTA/SEMANAL (Baldes)	PRECIO DE VENTA/ BALDE 25 lb (USD)		
			Grande	Mediana	Pequeña
Mayorista	()				
Intermediario (En la misma finca)	()				
Directamente consumidor final	()				
Otras provincias	()				

2. ¿En una escala de 1 a 10 en qué nivel considera que existe competencia para la producción de fresa?

COMPETENCIA	Nada (0-2)	Poco (3-5)	Suficiente (6-8)	Mucho (9-10)
Otros	()	()	()	()
Intermediarios	()	()	()	()

3. Seleccione en qué época (s) existe mayor demanda (venta) de fresa?

Enero-Marzo ()	Abril-Junio ()	Julio-Septiembre ()	Octubre-Diciembre ()	Todo el año ()
--------------------	--------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------

4. ¿Está de acuerdo que a los clientes potenciales como empresas procesadoras y comercializadoras de fresa y derivados quienes constantemente necesitan de la materia prima se les incentive con un 5% en el precio?

SI ()	NO ()
--------	--------

5. ¿Existe facilidad para la salida de sus productos hacia el lugar de venta en cuanto a transporte y vías de acceso?

SI ()	NO ()
Costo transporte:USD

C. ASPECTO SOCIO ECONÓMICO

1. ¿A qué comunidad pertenece?

Inty-Huaycopungo ()	Gualacata ()	Caluquí ()	Tocagón ()	Huaycopungo Grande ()	Otra..... ()
-------------------------	------------------	----------------	----------------	---------------------------	------------------

2. ¿Qué nivel de educación tiene usted?

Primaria ()	Secundaria ()	Superior ()	Ninguna ()
--------------	----------------	--------------	-------------

3. ¿Las ganancias económicas conseguidas a qué le destina?

ACTIVIDAD	MARQUE CON UNA X
Reinversión en el cultivo fresa	()
Artesanías (Elaboración de esteras)	()
Crianza de animales	()
Otros cultivos	()
Otras actividades: Especifique.....	()

D. CONTROL CONTABLE FINANCIERO

1. ¿Para la producción agrícola qué tipo de financiamiento utiliza?

Propio ()	Instituciones financieras()	ONG'S ()	Otras ()
------------	------------------------------	-----------	-----------

2. ¿Una vez realizado el estudio estaría de acuerdo en buscar financiamiento e inversión en el mismo?

SI ()	NO () PORQUE.....
--------	--------------------

3. ¿Cuáles considera sus impedimentos para su emprendimiento?

Falta de financiamiento ()	Falta de organización ()	Falta de conocimiento ()	Falta de motivación ()	Otra (Especifique) ()
--------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------	------------------------------------

!! MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!

Anexo 2: ENCUESTA DIRIGIDA A POSIBLES CONSUMIDORES DE FRESA Y SUS DERIVADOS

La presente encuesta tiene como objetivo recopilar información para conocer el mercado que permita analizar y determinar la oferta, la demanda, los precios y la comercialización de la fresa y sus productos derivados, con el que elaboraremos el Estudio de Pre-Factibilidad para la Implementación de una Empresa Procesadora de Fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo, Cantón Otavalo, obteniendo datos estadísticos muy importantes que se utilizarán para el desarrollo del proyecto. Por lo que pedimos su colaboración.

Todos los datos proporcionados por el informante son estrictamente reservados y serán utilizados únicamente con fines estadísticos.

INSTRUCCIONES:

- ✓ Leer detenidamente y contestar lo más preciso posible.
- ✓ Marque con una X en el paréntesis según corresponda su respuesta

I. DATOS GENERALES

PROVINCIA.....
CANTÓN.....
CIUDAD.....

1. Género:

Masculino	()	Femenino	()
-----------	-----	----------	-----

2. Año de nacimiento.....

3. ¿Consumen usted fresa o alguno de sus productos derivados y con qué frecuencia? Marque con una X

PRODUCTOS	CONSUME	Con que frecuencia adquiere los productos			
		DIARIAMENTE	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL
Fresa en fresco	()	()	()	()	()
Néctar de fresa	()	()	()	()	()
Pulpa de fresa	()	()	()	()	()
Vino de fresa	()	()	()	()	()
Fresa congelada	()	()	()	()	()
Mermelada de fresa	()	()	()	()	()
Fresa confitada	()	()	()	()	()
Otros.....	()	()	()	()	()

4. ¿Cuál es la cantidad promedio que consume los productos mencionados?
 Marque con una X

PRODUCTOS	Cantidad consumida		
	()	()	()
• Fresa en fresco	()	()	()
Libras	0-1 lb	1-3 lb	Más de 4 lb
• Néctar de fresa	()	()	()
Botellas de 300 ml	1 – 2 unidades	3- 4 unidades	Más de 4 unidades
• Pulpa de fresa	()	()	()
Bolsa de 500 g	1 – 2 unidades	3- 4 unidades	Más de 4 unidades
• Vino de fresa	()	()	()
Botella o caja de 750 ml	1 – 2 unidades	3- 4 unidades	Más de 4 unidades
• Fresa congelada	()	()	()
Libras	0-1 lb	1-3 lb	Más de 4 lb
• Mermelada de fresa	()	()	()
Frasco de 300 g	1 – 2 unidades	3- 4 unidades	Más de 4 unidades
• Fresa Confitada	()	()	()
Bolsa o Tarrina 250 g	1 – 2 unidades	3- 4 unidades	Más de 4 unidades

5. Nivel Socioeconómico

Alto	()	Medio alto	()
Medio	()	Medio Bajo	()
Bajo	()		

6. ¿Dónde adquiere los productos mencionados? Marque con una X

Productos	Donde adquiere los productos				
	Super Mercados	Mercado	Micromercados tiendas	fruterías Panaderías	Otros
Fresa en fresco	()	()	()	()	()
Néctar de fresa	()	()	()	()	()
Pulpa de fresa	()	()	()	()	()
Vino de fresa	()	()	()	()	()
Fresa congelada	()	()	()	()	()
Mermelada de	()	()	()	()	()
Fresa confitada	()	()	()	()	()

7. Cuáles son las marcas de fresa y sus productos derivados que usted consume?

	MARCAS	Marque con una X
Fresa en fresco	Supermaxi	()
	Akí	()
	Otros Cual?.....	()
	Desconoce	()
Néctar de fresa	Deli	()
	Pulp	()
	Sunny	()
	Natura	()
	Del valle	()
	Facundo	()
	Otros Cual?.....	()
	Desconoce	()
	Pulpa de fresa	Deleytte Palfrut SA
Castle Foods		()
Ecuafruta		()
Supermaxi		()
Otros Cual?.....		()
Desconoce		()
Vino de fresa	Baldore	()
	Boone's	()
	Mont Sant	()
	Otros Cual?.....	()
	Desconoce	()
Fresa congelada	Castle foods	()
	Otros Cual?.....	()
	Desconoce	()
Mermelada de fresa	Snob	()
	Guayas	()
	Gustadina	()
	Facundo	()
	Otros Cual?.....	()
	Desconoce	()
Fresa Confitada	Arcoor	()
	Pasanueces	()
	Otros Cual?.....	()
	Desconoce	()

8. ¿Por qué consume las marcas antes seleccionadas?

Calidad y características	()	Sabor	()
Precios	()	Marca	()
Ahorro de tiempo	()	Otros ¿Cuál?.....	()

9. En qué época del año consume más estos productos mencionados? Marque con una X

PRODUCTOS	Todo el año	Enero-marzo	Abril-junio	Julio-septiembre	Octubre-diciembre
Fresa en fresco	()	()	()	()	()
Néctar de fresa	()	()	()	()	()
Pulpa de fresa	()	()	()	()	()
Vino de fresa	()	()	()	()	()
Fresa congelada	()	()	()	()	()
Mermelada de fresa	()	()	()	()	()
Fresa confitada	()	()	()	()	()

PROPUESTA: Se está elaborando un estudio de pre-factibilidad para la implementación de una empresa procesadora de fresa en la Asociación Agrícola de Huaycopungo Cantón Otavalo, principal productor de fresa en Imbabura. Esta fruta tiene excelentes propiedades organolépticas de sabor, aroma y valor nutricional ya que es una gran fuente de vitaminas, especialmente la vitamina C, además aporta antioxidantes y minerales como el hierro, combinación perfecta para combatir la anemia y fatiga. Contribuye a llevar una dieta saludable, prevenir y tratar enfermedades como el sobrepeso, hipertensión arterial, problemas renales hepáticos, control de colesterol, entre otros.

10. En una escala de 1 a 5 en donde 1 es muy mala propuesta y 5 muy buena propuesta. Qué opina sobre esta nueva propuesta de la implementación de una Empresa Procesadora de Fresa en el Cantón Otavalo?

Muy Mala	Mala	Neutral	Buena	Muy Buena
()	()	()	()	()

11. ¿Qué aspectos positivos Ud. encuentra en esta nueva propuesta?

Beneficios para la salud	()	Facilita el consumo de Fresa	()
Genera Fuentes de Trabajo	()	Nuevo Sabor en el Mercado	()
Ninguno	()	Otra Cual?.....	()

12. Qué mecanismos de promoción prefiere para los productos?

Mecanismo de Promoción	Marque x
Obsequio por la compra del producto	()
Contenido extra gratis	()
Entradas para eventos públicos	()
Sorteos	()
Descuentos (que sea más barato q otras marcas)	()

13. ¿Qué tipo de empaque recomendaría usted para una mejor presentación y comercialización? Marque x

Fresa en fresco	Envase de plástico	Bolsa de Plástico	Otros
	()	()	() Especifique.....
Néctar de fresa	Botella de vidrio	Envase Tetra pack	Otros
	()	()	() Especifique.....
Pulpa de fresa	Bolsa Plástica	Envase Plástico	Otros
	()	()	() Especifique.....
Vino de fresa	Botella de vidrio	Tetra pack	Otros
	()	()	() Especifique.....
Fresa congelada	Bolsa Plástica	Bandejas	Otros
	()	()	() Especifique.....
Mermelada de fresa	Bolsa de plástico con cierre hermético	Envase de vidrio	Otros
	()	()	() Especifique.....
Fresa confitada	Bolsa Plástica	Envase plástico	Otros
	()	()	() Especifique.....

14. ¿Por qué medios de publicidad desearía que se publiquen los productos?

Medio de comunicación	Marque x	Nombre del medio de comunicación
Radio	()
Prensa	()
Hojas volantes	()
T. V.	()
Otros.....	()

¡! GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!

Anexo 3: Determinación de la demanda de los productos en estudio

Demanda de fresa en fresco

Frecuencia/ consumo lb	Sub muestra consumidor	% equivalente	Población consumidora	Tiempo	Frecuencia de compra anual	Cantidad promedio de compra	Demanda de muestra	Demanda (20%)
Simbología	sn	%	p _d	T	f _{año}	d	D _{sn}	D
Unidades	personas	%	personas	días	días/año	lb/persona	lb/año	lb/año
Diario 0-1 lb	10	2,60	16 090	1	365	0,5	1 825	587 308
Diario 1-3 lb	8	2,08	12 872	1	365	2,0	5 840	1 879 388
Diario >4 lb	0	0,00	0	1	365	4,0	0	0
Semanal 0-1 lb	61	15,89	98 152	7	52	0,5	1 586	510 395
Semanal 1-3 lb	52	13,54	83 671	7	52	2,0	5 408	1 740 364
Semanal >4 lb	8	2,08	12 872	7	52	4,0	1 664	535 496
Quincenal 0-1 lb	35	9,11	5 6317	15	24	0,5	420	135 161
Quincenal 1-3 lb	32	8,33	51 490	15	24	2,0	1 536	494 304
Quincenal >4 lb	2	0,52	3 218	15	24	4,0	192	61 788
Mensual 0-1 lb	73	19,01	117 461	30	12	0,5	438	140 954
Mensual 1-3 lb	17	4,43	27 354	30	12	2,0	408	131 299
Mensual >4 lb	3	0,78	4 827	30	12	4,0	144	46 341
Sub total	301	78	484 328				19 461	6 262 803
No consumen	83	22	133 552					0
Total	384	100	617 881	D_T fresa en fresco:			(kg/año)	2 841 562,2
							(ton/año)	2 841,5

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores, tabulación-análisis programa SPSS 19

Demanda del néctar de fresa

Frecuencia/ consumo botellas 300 ml	Sub muestra consum.	% equivalen	Población consumidora	Tiem	Frecuencia de compra anual	Cantidad promedio de compra	Demanda de muestra	Demanda (20%)
Simbología	sn	%	p _d	T	f _{año}	d	D _{sn}	D
Unidades	pers.	%	personas	días	días/año	botellas/per	botellas/año	botellas/año
Diario 1-2 botellas	8	2,08	12 872,52	1	365	1,50	4 380	1 409 541,03
Diario 3-4 botellas	4	1,04	6 436,26	1	365	3,50	5 110	1 644 464,54
Diario >4 botellas	1	0,26	1 609,07	1	365	4,00	1 460	469 847,01
Semanal 1-2 botellas	20	5,21	32 181,30	7	52	1,50	1 560	502 028,31
Semanal 3-4 botellas	6	1,56	9 654,39	7	52	3,50	1 092	351 419,82
Semanal >4 botellas	2	0,52	3 218,13	7	52	4,00	416	133 874,22
Quincenal 1-2 botellas	14	3,65	22 526,91	15	24	1,50	504	162 193,76
Quincenal 3-4 botellas	6	1,56	9 654,39	15	24	3,50	504	162 193,76
Quincenal >4 botellas	1	0,26	1 609,07	15	24	4,00	96	30 894,05
Mensual 1-2 botellas	31	8,07	49 881,02	30	12	1,50	558	179 571,67
Mensual 3-4 botellas	0	0,00	0	30	12	3,50	0	0
Mensual >4 botellas	2	0,52	3 218,13	30	12	4,00	96	30 894,05
Sub total	95	24,74	152 861				15 776,00	5 076 922,00
No consumen	289	75,26	465 019					0
Total	384	100	617 881	D_T néctar de fresa:			(l/año)	1 523 076,67
							(m³/año)	1 523,08

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores, tabulación-análisis programa SPSS 19

Demanda de pulpa de fresa

Frecuencia/ consumo bolsas500g	Sub muestra consumidor	% equivalen	Población consumidora	Tiempo	Frecuencia de compra anual	Cantidad promedio de compra	Demanda de muestra	Demanda (20%)
Simbología	sn	%	p _d	T	f _{año}	d	D _{sn}	D
Unidades	personas	%	personas	días	días/año	bolsas/per	bolsas/año	bolsas/año
Diario 1-2 bolsas	2	0,52	3 218,13	1	365	1,50	1 095	352 385,26
Diario 3-4 bolsas	6	1,56	9 654,39	1	365	3,50	7 665	2 466 696,80
Diario >4 bolsas	1	0,26	1 609,07	1	365	4,00	1 460	469 847,01
Semanal 1-2 bolsas	18	4,69	28 963,17	7	52	1,50	1 404	451 825,48
Semanal 3-4 bolsas	12	3,13	19 308,78	7	52	3,50	2 184	702 839,64
Semanal >4 bolsas	1	0,26	1 609,07	7	52	4,00	208	66 937,11
Quincenal 1-2 bolsas	19	4,95	30 572,24	15	24	1,50	684	220 120,11
Quincenal 3-4 bolsas	3	0,78	4 827,20	15	24	3,50	252	81 096,88
Quincenal >4 bolsas	0	0,00	0	15	24	4,00	0	0
Mensual 1-2 bolsas	27	7,03	43 444,76	30	12	1,50	486	156 401,13
Mensual 3-4 bolsas	8	2,08	12 872,52	30	12	3,50	336	108 129,18
Mensual >4 bolsas	0	0,00	0	30	12	4,00	0	0
Sub total	97	25,26	156 079,32				15 774	5 076 278,00
No consumen	287	74,74	461 801,68					0
Total	384	100	617 881	D_T pulpa de fresa:			kg/año	2 538 139,30
							ton/año	2 538,14

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores, tabulación-análisis programa SPSS 19

Demanda de vino de fresa

Frecuencia/ consumo botellas 750 ml	Sub muestra consum.	% equivale	Población consumidora	Tiem .	Frecuencia de compra anual	Cantidad promedio de compra	Demanda de muestra	Demanda (20%)
Simbología	sn	%	p _d	T	f _{año}	d	D _{sn}	D
Unidades	per.	%	personas	días	días/año	botellas/per	botellas/año	botellas/año
Diario 1-2 botellas	0	0,00	0	1	365	1,50	0	0
Diario 3-4 botellas	2	0,52	3 218,13	1	365	3,50	2 555	822 232,27
Diario >4 botellas	0	0,00	0	1	365	4,00	0	0
Semanal 1-2 botellas	3	0,78	4 827,20	7	52	1,50	234	75 304,25
Semanal 3-4 botellas	3	0,78	4 827,20	7	52	3,50	546	175 709,91
Semanal >4 botellas	0	0,00	0	7	52	4,00	0	0
Quincenal 1-2 botellas	7	1,82	11 263,46	15	24	1,50	252	81 096,88
Quincenal 3-4 botellas	1	0,26	1 609,07	15	24	3,50	84	27 032,29
Quincenal >4 botellas	2	0,52	3 218,13	15	24	4,00	192	61 788,10
Mensual 1-2 botellas	55	14,32	88 498,58	30	12	1,50	990	318 594,89
Mensual 3-4 botellas	1	0,26	1 609,07	30	12	3,50	42	13 516,15
Mensual >4 botellas	1	0,26	1 609,07	30	12	4,00	48	15 447,03
Sub total	75	19,53	120 679,88				4 943	1 590 721,76
No consumen	309	80,47	497 201,12					0
Total	384	100,0	617 881	D_T vino de fresa:			l/año	1 193 041,3
							m ³ /año	1 193,04

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores, tabulación-análisis programa SPSS 19

Demanda de fresa congelada

Frecuencia/ consumo lb	Sub muestra consum.	% equivale	Población consumidora	Tiem	Frecuencia de compra anual	Cantidad promedio de compra	Demanda de muestra	Demanda (20%)
Simbología	sn	%	p_d	T	$f_{año}$	d	D_{sn}	D
Unidades	per.	%	personas	días	días/año	lb/persona	lb/año	lb/año
Diario 0-1 lb	2	0,52	3 218,13	1	365	0,50	365	117 461,75
Diario 1-3 lb	2	0,52	3 218,13	1	365	2,00	1 460	469 847,01
Diario >4 lb	0	0,00	0	1	365	4,00	0	0
Semanal 0-1 lb	14	3,65	22 526,91	7	52	0,50	364	117 139,94
Semanal 1-3 lb	5	1,30	8 045,33	7	52	2,00	520	167 342,77
Semanal >4 lb	0	0,00	0	7	52	4,00	0	0
Quincenal 0-1 lb	7	1,82	11 263,46	15	24	0,50	84	27 032,29
Quincenal 1-3 lb	4	1,04	6 436,26	15	24	2,00	192	61 788,10
Quincenal >4 lb	0	0,00	0	15	24	4,00	0	0
Mensual 0-1 lb	18	4,69	28 963,17	30	12	0,50	108	34 755,81
Mensual 1-3 lb	1	0,26	1 609,07	30	12	2,00	24	7 723,51
Mensual >4 lb	2	0,52	3 218,13	30	12	4,00	96	30 894,05
Sub total	55	14,32	88 498,58				3 213,00	1 033 985,24
No consumen	329	85,68	529 382,42					0
Total	384	100,0	617 881	D_T fresa congelada			(kg/año)	469 144,31
							(ton/año)	469,14

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores, tabulación-análisis programa SPSS 19

Demanda de mermelada de fresa

Frecuencia/ consumo frascos 300 g	Sub muestra consum.	% equivale	Población consumidora	Tiem	Frecuencia de compra anual	Cantidad promedio de compra	Demanda de muestra	Demanda (20%)
Simbología	sn	%	p_d	T	$f_{año}$	d	D_{sn}	D
Unidades	per.	%	personas	días	días/año	frascos/per	frascos/año	frascos/año
Diario 1-2 frascos	18	4,69	28 963,17	1	365	1,50	9 855	3 171 467,32
Diario 3-4 frascos	6	1,56	9 654,39	1	365	3,50	7 665	2 466 696,80
Diario >4 frascos	2	0,52	3 218,13	1	365	4,00	2 920	939 694,02
Semanal 1-2 frascos	48	12,5	77 235,13	7	52	1,50	3 744	1 204 867,95
Semanal 3-4 frascos	10	2,60	16 090,65	7	52	3,50	1 820	585 699,70
Semanal >4 frascos	2	0,52	3 218,13	7	52	4,00	416	133 874,22
Quincenal 1-2 frascos	72	18,7	115 852,69	15	24	1,50	2 592	834 139,35
Quincenal 3-4 frascos	4	1,04	6 436,26	15	24	3,50	336	108 129,18
Quincenal >4 frascos	0	0,00	0	15	24	4,00	0	0
Mensual 1-2 frascos	97	25,2	156 079,32	30	12	1,50	1 746	561 885,53
Mensual 3-4 frascos	8	2,08	12 872,52	30	12	3,50	336	108 129,18
Mensual >4 frascos	1	0,26	1 609,07	30	12	4,00	48	15 447,03
Sub total	268	69,7	431 229,45				31 478	10 130 030,27
No consumen	116	30,2	186 651,55					0
Total	384	100	617 881	D_T mermelada de fresa			kg/año	3 039 009,00
							ton/año	3 039,01

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores, tabulación-análisis programa SPSS 19

Demanda de fresa confitada

Frecuencia/ consumo tarrinas 250g	Sub muestra consumid	% equivale	Población consumidora	Tiem.	Frecuencia de compra anual	Cantidad promedio de compra	Demanda de muestra	Demanda (20%)
Simbología	sn	%	p _d	T	f _{año}	d	D _{sn}	D
Unidades	per.	%	personas	días	días/año	tarrinas/per	tarrinas/año	tarrinas/año
Diario 1-2 tarrinas	0	0,00	0	1	365	1,50	0	0
Diario 3-4 tarrinas	1	0,26	1 609,07	1	365	3,50	1 277,50	411 116,13
Diario >4 tarrinas	1	0,26	1 609,07	1	365	4,00	1 460,00	469 847,01
Semanal 1-2 tarrinas	12	3,13	19 308,78	7	52	1,50	936,00	301 216,99
Semanal 3-4 tarrinas	2	0,52	3 218,13	7	52	3,50	364,00	117 139,94
Semanal >4 tarrinas	0	0,00	0	7	52	4,00	0	0
Quincenal 1-2 tarrinas	5	1,30	8 045,33	15	24	1,50	180,00	57 926,34
Quincenal 3-4 tarrinas	0	0,00	0	15	24	3,50	0	0
Quincenal >4 tarrinas	0	0,00	0	15	24	4,00	0	0
Mensual 1-2 tarrinas	11	2,86	17 699,72	30	12	1,50	198,00	63 718,98
Mensual 3-4 tarrinas	5	1,30	8 045,33	30	12	3,50	210,00	67 580,73
Mensual >4 tarrinas	1	0,26	1 609,07	30	12	4,00	48,00	15 447,03
Sub total	38	9,90	61 144,47				4 673,50	1 503 993,15
No consumen		90,10	556 736,53					0
Total		100	617 881	D_T fresa confitada			kg/año	375 998
							ton/año	376

Elaborado por: Los autores, (2012)

Fuente: Encuesta a posibles consumidores, tabulación-análisis programa SPSS 19

Anexo 4: Oferta anual de fresa en fresco en mercados mayoristas

Provincia	Cantón	Parroquia	Sector, caserío	ha.	Variedad	Producción	Nombre	Equiv. (lb)	Localidad	Oferta total (lb)
Imbabura	Otavaló	Ilumán	Carabuela	7,00	Festival	8 400	Balde	22,00	Ibarra	184 800
Imbabura	Otavaló	Ilumán	Ángel Pamba	1,00	Festival	1 920	Balde	22,00	Otavaló, Ibarra	42 240
Imbabura	Otavaló	San Pablo	Araque	2,00	Festival	1 080	Balde	24,00	Ibarra, Quito (10%)*	2 592
Imbabura	Otavaló	San Rafael	Cuatro Esquinas	3,00	Festival	7 200	Balde	25,00	Otavaló, Quito (10%)*	18 000
Imbabura	Otavaló	San Rafael	Mushuc ñan	2,00	Festival	2 112	Balde	25,00	Otavaló, Ibarra	52 800
Imbabura	Otavaló	Ilumán	Ilumán Bajo	6,00	Festival	17 280	Balde	25,00	Otavaló, Ibarra, Atuntaqui	432 000
Imbabura	Otavaló	González Suárez	Inty Huaycopungo	50,00	Festival	25 680	Balde	25,00	Mayoristas Ibarra, Quito 10%*, Guayaquil, Colombia	64 200
Pichincha	Quito	Tababela	Comuna Guambi	30,00	Camino real	7 920 000	libra	1,00	10% Quito*	792 000
Total oferta fresa en fresco mercados mayoristas									lb/año	1 588 632
									ton/año	720,79

Elaborado por: Los autores
Fuente: SINAGAP (2011).

Oferta de fresa empacada en los principales supermercados de la región norte del país (kg/mes)

FRESA	Presentación	IBARRA			TULCÁN	*QUITO (10%)
Descripción	Peso U.	Akí	Gran Akí	Supermaxi	Akí	Megamaxi, Supermaxi, Gran Akí
Frutilla Extra Grande (Envase de plástico)	500 g	80		126	36	403,20
Frutilla Extra Grande (Envase de plástico)	1000 g		1 008	224		1 024
Frutilla Mediana (Envase de plástico)	250 g			84	48	268,80
Frutilla Mediana (Envase de plástico)	500 g		700	126		576
	kg/mes	80	1 708	560	84	2272
Subtotal	kg/mes	2 348			84	2272
Total	kg/mes	4 704				
Total	ton/año	56,45				

Fuente: Investigación de campo en supermercados, (2012)

Elaborado por: Los autores

*En Quito se toma solamente el 10% de la oferta de fresa porque asimismo se encuestó a un 10% de consumidores de la población de Quito.

Anexo 5: Oferta de las principales empresas productoras de pulpa de fruta

MARCA DE PULPA	%	ton/año
Ecuafruta	18,80	145,50
Jugo Fácil	12,82	99,20
Fruta Sí	10,26	79,40
Pacose	7,69	59,50
María Morena	21,37	165,30
Supermaxi	14,53	112,40
Mercado cualquier marca	14,53	112,40
Total mercado	100	773,70

Investigado por: Los autores, (2010)

Fuente: Ecuafruta

Oferta de pulpa de fresa en los principales supermercados de la región norte del país (kg/mes)

PULPA		Presentación	IBARRA			TULCÁN	*QUITO (10%)
Marca	Descripción	Peso U.	Aquí	Gran Aquí	Supermaxi	Aquí	Megamaxi, Supermaxi, Gran Aquí
La Jugosa	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g	12		90		120
María Morena	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g		80			90
La Original	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g		24			40
Fruta SI	Pulpa de frutilla (Sachet)	250g		30		15	80
	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g				24	
Jugo Fácil	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g			90		54
		kg/mes	12	134	180	39	384
	Subtotal	kg/mes	326			39	384
	Total	kg/mes				749	
	Total	ton/año				8,90	

Fuente: Investigación de campo en supermercados, (2012)

Elaborado por: Los autores

*En Quito se toma solamente el 10% de la oferta de pulpa de fresa porque asimismo se encuestó a un 10% de consumidores de la población de Quito.

Anexo 6: Oferta mensual de mermelada en supermercados de la región norte del país (Carchi, Imbabura, 10% Quito)

Marca	Descripción	Peso U.	Megamaxi, Supermaxi, Gran Akí (10% Quito)	Akí Ibarra	Gran Akí Ibarra	Supermaxi Ibarra	Tía Atuntaqui	Comisariat o Ibarra	Tía Ibarra	Akí Tulcán
MERMELADA			(kg/mes)							
Arcor	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	454 g	69,76			21,80				
Gustadina (Pronaca)	Mermelada de frutilla y mora (Doy Pack)	250 g			24					12
	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	300 g	138,24			28,80		4,50	6	14,40
	Mermelada de frutilla y mora (Envase de vidrio)	300 g		7,20	28,80					
	Mermelada de frutilla Light (Envase de vidrio)	320 g	49,28							
	Mermelada de frutilla Light (Envase de vidrio)	600 g				28,80				
	Mermelada de frutilla y mora (Envase de vidrio)	600 g			28,80					
Frutimora Mermelada	Mermelada de frutilla y mora (Envase de vidrio)	300 g	184,32			57,60				
	Mermelada de frutilla y mora (Envase de vidrio)	600 g	184,32			28,80				
Snob (Sipia S.A.)	Mermelada de frutilla y mora (Doy Pack)	240 g				46,10	3,60		7,20	
	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	295 g					1,50	4,40	3	84,96
	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	320 g	196,48	3,20						
	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	600 g	368,64							57,60
Smucker	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	340 g				6,80				
Dfrut	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	270 g				8,60				
Helios	Mermelada de Fresa Diet Extra sin azúcar	310 g	47,68			12,40				
Facundo	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	250 g				8				
	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	550 g	70,40							
San Jorge (Pronaca)	Mermelada de fresa (Doy Pack)	200 g					12	2	24	
	Mermelada de fresa (Envase de vidrio)	300 g					1,50	4,50	3	
Guayas	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	295 g					0,60	4,40	1,50	
	Mermelada de frutilla, mora y piña (Envase de vidrio)	300 g					0,60	4,50	1,50	
Akí	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	300 g		7,20	28,80					28,80
María Morena	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	295 g			56,60					28,32
	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	600 g		7,20	57,60					12
Exquisita	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	350 g								33,60
Watts	Mermelada de frutilla (Doy Pack)	250 g		5						
			1 309,12	29,80	224,60	247,70	19,80	24,30	46,10	271,68
		kg/mes	2 173							

Fuente: Investigación de campo en supermercados, (2012)

Elaborado por: Los autores

Anexo 7: Precios de venta al público (PVP) de fresa empacada en fresco y pulpa de fresa en los principales supermercados de la región norte del país (USD)

Marca	Descripción	Peso U.	Precio de costo	Megamaxi Quito	Akí Ibarra	Gran Akí Ibarra	Supermaxi Ibarra	Akí Tulcán
FRESA								
Frutilla o fresa empacada	Frutilla Mediana (Envase de plástico)	250 g	0,73	0,86			0,86	0,77
	Frutilla Mediana (Envase de plástico)	500 g		1,54		1,54		
	Frutilla Extra Grande (Envase de plástico)	500 g	1,46	1,85	1,29		1,85	1,54
	Frutilla Extra Grande (Envase de plástico)	1000 g		3,45		3,08	3,45	2,70
PULPA								
Fruta SI	Pulpa de frutilla (Sachet)	250g	0,68			0,84	0,90	0,74
La Jugosa	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g		1,45	1,45		1,52	
María Morena	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g				1,48		
La Original	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g				1,71		
Fruta SI	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g	1,41					1,49
Jugo Fácil	Pulpa de frutilla (Sachet)	500g					1,41	

Fuente: Investigación de campo en supermercados, (2012)

Elaborado por: Los autores

Anexo 8: Precios de venta al público (PVP) de mermelada en los principales supermercados de la región norte del país (USD)

Marca	Descripción	Peso U.	Precio costo	Megamaxi Quito	Akí Ibarra	Gran Ibarra	Akí Ibarra	Supermaxi Ibarra	Tía Atuntaqui	Comisariato Ibarra	Tía Ibarra	Akí Tulcán
MERMELADA			(USD)									
San Jorge (Pronaca)	Mermelada de fresa (Doy Pack)	200 g							0,99	0,93	0,99	
Snob (Sipia S.A.)	Mermelada de frutilla y mora (Doy Pack)	240 g						1,01	1,05		1,05	
Gustadina (Pronaca)	Mermelada de frutilla y mora (Doy Pack)	250 g	0,95				1,10					1,01
Facundo	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	250 g						1,66				
Watts	Mermelada de frutilla (Sachet)	250 g			0,92							
Dfrut	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	270 g						2,37				
Snob (Sipia S.A.)	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	295 g							1,55	1,6	1,55	1,25
Guayas	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	295 g							1,45	1,45	1,45	
María Morena	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	295 g	1,33			1,30						1,49
Gustadina (Pronaca)	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	300 g	1,15	1,49				1,49		1,41	1,41	1,49
Gustadina (Pronaca)	Mermelada de frutilla y mora (Envase de vidrio)	300 g			1,41	1,40						
Frutimora	Mermelada de frutilla y mora (Envase de vidrio)	300 g		1,33				1,40				
San Jorge (Pronaca)	Mermelada de fresa (Envase de vidrio)	300 g	1,12						1,19	1,17	1,19	
Guayas	Mermelada de frutilla, mora y piña (Envase de vidrio)	300 g	1,15						1,39	1,39	1,39	
Akí	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	300 g	1,25		1,26	1,30						1,33
Helios	Mermelada de Fresa Diet Extra sin azúcar	310 g		2,72				2,72				
Gustadina (Pronaca)	Mermelada de frutilla Light (Envase de vidrio)	320 g		2,20								
Snob (Sipia S.A.)	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	320 g		2,13	1,25							
Smucker	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	340 g						4,21				
Exquisita	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	350 g	1,08									1,14
Arcor	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	454 g		2,40				2,40				
Facundo	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	550 g		2,18								
Gustadina (Pronaca)	Mermelada de frutilla Light (Envase de vidrio)	600 g						2,56				
Gustadina (Pronaca)	Mermelada de frutilla y mora (Envase de vidrio)	600 g				2,67						
Frutimora	Mermelada de frutilla y mora (Envase de vidrio)	600 g		2,44				2,60				
Snob (Sipia S.A.)	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	600 g		2,33								2,33
María Morena	Mermelada de frutilla (Envase de vidrio)	600 g	2,27		2,27	2,40						2,39

Fuente: Investigación de campo en supermercados, (2012)

Elaborado por: Los autores

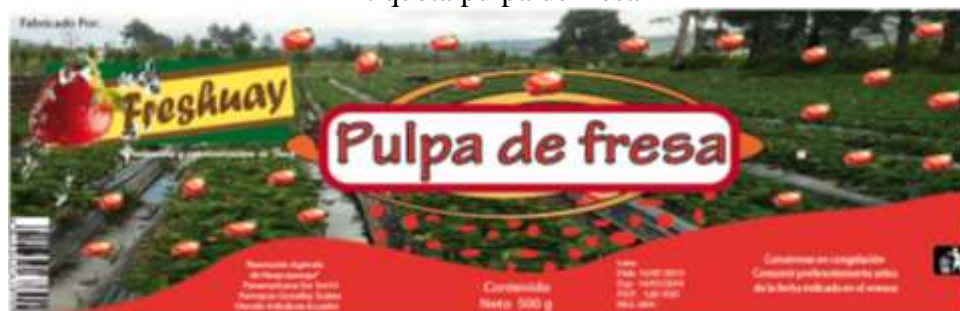
Anexo 9: Etiquetas de los productos

Etiqueta fresa empacada en fresco



Elaborado por: Los autores, (2012)

Etiqueta pulpa de fresa



Elaborado por: Los autores, (2012)

Etiqueta mermelada de fresa



Elaborado por: Los autores, (2012)

Anexo 10: Proveedores de maquinaria y equipos

Proveedor	Maquinaria	Dirección	Contacto
TECNIPESO CIA. LTDA.	-Balanzas electrónicas	Quito: Cap. Edmundo Chiriboga N46-83 y Zamora	02464439 / 02260512 www.tecnipeso.com
INDUMEI	- Mesa tipo bandeja para clasificar y lavar - Despulpadora de frutas - Marmita - Banda transportadora	Ibarra: Julio Zaldumbide 1-56 y Borrero	062643480 Cel.099452646
INFRI CIA. LTDA	-Cuarto frío - Cuarto de congelación	Quito: De los Aceitunos E6-08 y Av. Eloy Alfaro	2807547 / Cel. 095622299 mantenimiento@infri.com.ec
PROINGAL	-Lavadora de fresa (inmersión y aspersión)	Quito: Monjas, Alma Lojana calle José Caamaño y Arteta E20-17/ Autopista General Rumiñahui	(593-2) 2607-672 Cel. 099937432 Iguzman@proingal.com.ec
FLEXOFILM	- Etiquetas - Fundas	Ibarra: Parque Industrial Imbabura Lotes C y D (Junto a EFEGE)	062604151/ Cel. 099708506
PROVEEDORA SANTA MÓNICA	-Ácido cítrico -Pectina - Benzoato - Sorbato - Envases mermelada 250cc - Ácido ascórbico -Termómetro -10-200 °C -Probetas 100ml -Balón 500ml - Pinza - Balanza gramera	Ibarra: Bartolomé García y Luis Toromoreno	
PICA IMBACENTRO	- Gavetas, tacho capo, cesta swing top	Ibarra: Calle Bolívar 11-07 y Av. Pérez Guerrero	062950078
SISMODE	-Máquina preciadora Monarch 1155 dos filas de 12 dígitos	Quito: Av. 10 de Agosto N46-77 y Retamas	22410104 / 2242917 Fax 2403343
TECNOESCALA	-pH metro SG2-FK Mettler Toledo	Quito: Cristóbal Gangotena N24-893 y Coruña	022560077 ext 115/ Cel. 096026883 ventas3@tecnoescala.com.ec
ASTIMEC S.A.	-Máquina enfundadura automática para envasado de productos líquidos	Quito: Sabanilla Oe5-323 y Machala (Cotocollao)	(593) 22296582/ 22299817/ 22299817 www.astimec.net Ggarzón.aastimec@gmail.com

Elaborado por: Los autores, (2012)

Anexo 11: Cálculo estimado del consumo de servicios básicos de producción en la empresa Freshuay

1. Consumo de energía eléctrica en el área de producción

1HP=0,746 kW

Maquinaria y equipo	Cant.	Tiempo	POTENCIA		
		h	HP	kW	kWh/día
Cuarto frío INFRI	2	24	4	2,984	143,23
Cuarto de congelación INFRI	1	24	2	1,492	35,81
Banda transportadora INDUMEI Modelo BT-2	1	6,60	1	0,746	4,92
Lavadora de fresa (inmersión y aspersion)	1	0,30	2,70	2,014	0,60
Tina de escaldado	1	0,30	1	0,746	0,22
Despulpadora de frutas INDUMEI	1	2	1	0,746	1,49
Marmita con agitador	1	0,50	0,50	0,373	0,19
Enfundadora automática para líquidos Lquipack 2000AXMEC	1	0,20	1	0,746	0,15
Empacadora etiquetadora de mermelada	1	0,40	1,50	1,119	0,45
Marmita con aspas mermelada INDUMEI	1	1,10	0,50	0,373	0,41
Balanza electrónica OHAUS T32	1	0,30	0,50	0,373	0,11
Bomba de agua	1	6	1	0,746	4,48
Ablandador de agua CI-1903	1	6	1	0,746	4,48
Consumo energía eléctrica maquinaria y equipo				16,19	196,54

Cálculo de energía eléctrica para iluminación

Áreas	Nivel de iluminación	Cantidad de luminarias	P	t	Total
Exterior	Lux (lx)		kW	h/día	kWh/día
Parqueadero recepción	200	1 foco 100 W	0,10	4	0,40
Parqueadero despacho	200	2 foco 100 W	0,10	4	0,80
Parqueadero personal	200	1 foco 100 W	0,10	4	0,40
Interior					
Recepción	300	2 fluorescentes 75W	0,075	2	0,30
Empaque y clasificación	300	4 fluorescentes 75W	0,075	4	1,20
Procesamiento	300	6 fluorescentes 75W	0,075	4	1,80
Cuartos fríos	200	4 fluorescentes 40 W	0,040	2	0,32
Cuarto de congelación	200	2 fluorescentes 40 W	0,040	2	0,16
Oficinas	300	6 focos ahorradores 20 W	0,020	3	0,36
Bodegas	300	3 focos ahorradores 20 W	0,020	2	0,12
Laboratorios	300	2 fluorescentes 40 W	0,040	4	0,32
Bar- comedor	300	2 focos ahorradores 20 W	0,020	6	0,24
Baños-vestidores	300	2 focos ahorradores 20 W	0,020	2	0,08
Sala de máquinas	150	1 focos ahorradores 15 W	0,015	1	0,015
Mecánica	200	1 focos ahorradores 15 W	0,015	1	0,015
Despacho	300	2 fluorescentes 75W	0,075	2	0,30
Pasillos	300	2 focos ahorradores 20 W	0,020	2	0,08
		Total: kWh/día			6,91

Fuente: García, E. y Ayuca, F. (2002). Diseño y construcción de industrias alimentarias

Consumo mensual de energía eléctrica		(kWh/mes)
Maquinaria y equipo:	196,54 kWhx6díasx4semanas=	4 716,99
Iluminación promedio:	6,91kWh/díax24días/mes	165,84
4 Computadores:		384,00
0,5kWx4x8hx6díasx4semanas=		
Refrigeradora:		60,00
Otros equipos (autoclave, estufa, balanzas electrónicas...)		10,00
Total estimado mensual:		5 336,83

Elaborado por: Los autores

Costo unitario (USD)/kWh	Consumo (kWh/mes)	Costo mensual (USD)
0,11	5 336,83	587,05

Elaborado por: Los autores (2012)

Fuente: Proformas de equipos y maquinaria, planilla de pago de luz eléctrica Emelnorte

2. Consumo de agua potable utilizada en la empresa

Consumo por:	Consumo (m ³)		Costo unitario (USD)/m ³	Costo mensual (USD)
	Diario	Mensual		
Lavado de materia prima	5	120	0,51	61,20
Otros procesos	0,1	2,4	0,51	1,22
Limpieza de equipos, maquinaria y utensilios	1,5	36	0,51	18,36
Limpieza de instalaciones	1,84	44,16	0,51	22,52
Consumos varios	0,92	22,01	0,51	11,22
Consumo mensual total de agua potable	9,36	224,57	0,51	114,53
		Costo anual (USD)		1 374,35

Elaborado por: Los autores (2012)

Fuente: Planilla de pago de agua potable Emapa

Anexo 12: Balance de energía

Para la determinar el balance de energía se calculó a partir de la cantidad de materia prima que ingresa en cada proceso, datos encontrados en el balance de materiales, el cual permitió determinar la cantidad de vapor que se necesita para cada proceso como son: escaldado, tratamiento térmico, cocción, envasado, limpieza de equipos y la cantidad total de calor requerido.

DETERMINACIÓN DE LA MASA DE VAPOR

Simbología:

Q= calor

m_p = masa del producto que ingresa a cada proceso

m_v = masa del vapor

c_{ep} = calor específico del producto

c_{ev} = calor específico del vapor de agua

$T^{°fp}$ = Temperatura final a la que sale el producto del equipo

$T^{°ip}$ = Temperatura inicial a la que ingresa el producto al equipo o temperatura ambiente

$T^{°fv}$ = Temperatura final a la que llega el vapor que produce el caldero

$T^{°iv}$ = Temperatura inicial a la que produce vapor saturado el caldero

λ_v = Calor latente de vaporización

Datos:

m_p = 780,58 kg

c_{ep} = 3,8511 kJ/kg°C

$T^{°fp}$ = 92°C

$T^{°ip}$ = 18°C

m_v = ?

c_{ev} a 128,89°C= 1,9963 kJ/kg°C

$T^{°fv}$ = 128,89°C

$T^{°iv}$ = 100°C

Para el cálculo del calor específico del vapor y calor latente de vaporización se tomó en cuenta la temperatura que llega el caldero que es de 128,89°C, debido a que la presión manométrica a la que llega es de 23,3 psig, dato extraído según la proforma.

1. **Cantidad de masa de vapor y energía requerida para los procesos térmicos**
 - **Proceso de escaldado:**

Q ganado por la fresa= **Q** cede vapor

$$m_p \times c_{ep} \times (T^{\circ}fp - T^{\circ}ip) = m_v \times c_{ev} \times (T^{\circ}fv - T^{\circ}iv) + m_v \lambda_v$$

$$(780,58 \frac{kg}{día}) \left(3,8511 \frac{kJ}{kg^{\circ}C} \right) (92-18)^{\circ}C = m_v \left(1,9963 \frac{kJ}{kg^{\circ}C} \right) (128,89-100)^{\circ}C + m_v \left(2174 \frac{kJ}{kg} \right)$$

$$222450,78 \frac{kJ}{día} = m_v \left(57,67 \frac{kJ}{kg} \right) + m_v \left(2174,51 \frac{kJ}{kg} \right)$$

$$222450,78 \frac{kJ}{día} = m_v (57,67 + 2174,51) \frac{kJ}{kg}$$

$$m_v = 99,66 \frac{kg}{día}$$

$$m_v = 219,65 \frac{lb}{día}$$

Esta masa de vapor está calculada en base a las seis horas de funcionamiento del caldero, para facilidad del cálculo, se transformó la masa de vapor en base a una hora de funcionamiento, como se muestra continuación.

$$6h = 219,65lb$$

$$1h = 36,61lb$$

Calor total requerido para el proceso de escaldado

$$Q_g = 222450,78 \text{ kJ} = 6h$$

$$Q_p = 222459,06 \text{ kJ} = 6h$$

$$37075,13 \text{ kJ} = 1h$$

$$37076,51 \text{ kJ} = 1h$$

Q total = **Q** ganado por la fresa + **Q** perdido vapor

$$Q_{total} = 37075,13 \text{ kJ} + 37076,51 \text{ kJ}$$

$$Q_{total} = 74151,64 \frac{kJ}{h}$$

Para el resto de procesos se aplicó el mismo procedimiento, como se muestra en la tabla 2 del presente Anexo:

2. Cantidad de vapor y energía para la limpieza de equipos internos

Equipos de limpieza CIP (cleaning in place)

Según Luna (2005), “el equipo de limpieza CIP supone calentar dos soluciones, una ácida y otra alcalina, hasta la temperatura correspondiente en cada caso. La temperatura ambiente se considera 18°C” (p.216).

Tabla 1: Cantidad de vapor y energía para la limpieza interna de equipos

Nombre de los equipos internos	Volumen de los depósitos
Unidad	L
Tina de escaldado	200
Despulpadora	400
Enfundadura, pulpa	100
Marmita con agitador	200
Empacadora, etiquetadora mermelada	100
Marmita con aspas	400
Total	1 400

Cálculo del calor necesario para la limpieza interna de equipos

Simbología:

v= volumen de los depósitos

d= densidad del fluido

ce= calor específico del fluido

Tsal= Temperatura de solución alcalina

Tam= Temperatura ambiente

Tsac= Temperatura de solución ácida (Tsal-Tam)

Td= Temperatura de descarga

q= calor suministrado por 1 kg de vapor

Q= calor necesario a aplicar en la limpieza

Datos:

v= 1 400 l

d= 1 kg/l

ce= 1 kcal/kg°C para agua y soluciones de limpieza

Tsal= 80°C

Tam= 18°C

Tsac= 62°C

Td=?

q= 663 kcal/kg

Q=?

El calor necesario a aplicar será de:

$$Q = m \times c_e \times \Delta T = v \times d \times c_e \times \Delta T$$

$$Q = 1400 \text{ l} \left(1 \frac{\text{kcal}}{\text{l}}\right) \left(1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot \text{C}}\right) (62^\circ\text{C})$$

$$Q = 86\,800 \text{ kcal}$$

$$Q = 382\,468,21 \text{ kJ}$$

Si la eficacia de la transmisión de calor es del 95%

$$\frac{86\,800 \text{ kcal}}{0,95} = 91\,368,42 \text{ kcal}$$

Como el calentamiento se debe realizar en 1 hora, será necesario aportar 86 800

kcal/h

La temperatura de descarga será de:

$$td = \frac{(T_{sal} + T_{am})}{2}$$

$$td = \frac{(80 + 18)^\circ\text{C}}{2}$$

$$td = 49^\circ\text{C}$$

Por lo tanto el consumo de vapor será de:

$$mv = \frac{Q}{q - td}$$

$$mv = \frac{91\,368,43 \text{ kcal}}{663 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} - 49^\circ\text{C}}$$

$$mv = 148,81 \text{ kg/h}$$

$$mv = 327,98 \text{ lb /h}$$

3. Cantidad de vapor y energía requerida para limpieza externa de equipos

Según Luna (2005), una vez obtenida la cantidad de vapor y energía para estos equipos se asume que de esa cantidad se extrae un 30% para la limpieza de equipos externos como se muestra a continuación.

100% = 327,98 lb/h

30% = 98,39 lb/h cantidad de vapor requerida para la limpieza externa de equipos

327,98 lb/h = 382 468,21 kJ/h

98,39 lb/h = 114 735,79 kJ/h cantidad de calor necesario para la limpieza externa de equipos

Resumen:

Tabla 2: Cantidad de masa de vapor y energía requerida para los procesos térmicos y limpieza de equipos

Equipo	Proceso	Cantidad de vapor	Calor total requerido
		lb/h	kJ/h
Tina de escaldado	Escaldado	36,61	74 151,64
Marmita con agitador	Tratamiento térmico	10,70	21 674,87
Marmita con aspas	Cocción en mermelada	2,63	5 336,74
Empacadora	envasado	4,80	4 872,62
Tina de escaldado, despulpadora, marmitas, empacadora.....	Limpieza interna de equipos	327,98	382 468,21
Lavadora de fresa, mesa para escurrido.....	Limpieza externa de equipos	98,39	114 735,79
	Total	481,1	603 239,87

CANTIDAD DE AGUA QUE INGRESA AL CALDERO

Simbología:

M_v = masa de vapor total a utilizar

V_t = volumen del tanque

V_e = volumen específico de la mezcla

x = fracción de vapor saturado

m_L = masa del líquido saturado

m_{vs} = masa de vapor saturado

Datos:

$M_v = 481,11$ lb vapor/h

$V_t = 5,6 \text{ m}^3 = 197,61$ pies³

$x = ?$

mL= ?

mvs= ?

Tabla 3: Volumen específico del líquido y vapor saturado

Presión	Temperatura	V. específico líquido	V. específico vapor
psia	°F	Pies ³ /lb	
35,42	260	0,01708	11,77
38	264,01	0,01711	11,09
41,85	270	0,01717	10,07

Para obtener el volumen específico del líquido y vapor saturado se interpoló a la presión de 38 psi, datos tomados de la tabla de las propiedades del agua en saturación de Keenan, F.

$$\mathbf{Ve\ mezcla = \frac{Vt}{Mv}}$$

$$\text{Ve mezcla} = \frac{197,61 \text{ pies}^3}{481,11 \text{ lb}}$$

$$\text{Ve mezcla} = 0,4107 \frac{\text{pies}^3}{\text{lb}}$$

Calidad del vapor

$$x = \frac{\text{Ve mezcla} - \text{Vel}}{\text{Vev} - \text{Vel}}$$

$$x = \frac{0,4107 \frac{\text{pies}^3}{\text{lb}} - 0,01711 \frac{\text{pies}^3}{\text{lb}}}{11,088 \frac{\text{pies}^3}{\text{lb}} - 0,01711 \frac{\text{pies}^3}{\text{lb}}}$$

x= 0,0356 fracción de vapor saturado

Líquido saturado

$$mL = Mv (1 - x)$$

$$mL = 481,11 \frac{\text{lb}}{\text{h}} (1 - 0,0356)$$

$$mL = 463,98 \frac{\text{lb}}{\text{h}}$$

Vapor saturado

$$mvs = Mv(x)$$

$$mvs = 481,11 \frac{\text{lb}}{\text{h}} (0,0356)$$

$$mvs = 17,13 \frac{\text{lb}}{\text{h}}$$

CÁLCULO PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DEL CALDERO

Datos del caldero según proforma

Eficiencia= 85%

Presión manométrica= 23,3 psig

Como se puede observar en la tabla 2 del presente Anexo, se determina el consumo de vapor utilizado en los equipos y en la limpieza, para lo cual se determina la capacidad del caldero para que pueda alimentar esa cantidad de vapor que será utilizado en los diferentes procesos.

Determinación de la presión absoluta

Simbología:

Pn= Presión atmosférica

Pm= Presión manométrica

Pa= Presión absoluta

Datos:

Pn= 14,7 psi

Pm= 23,3 psig

Pa= ?

Pa= Pn+ Pm

Pa= 14,7 psi + 23,3 psig

Pa= 38 psia

Como se observa a continuación se determina mediante la interpolación la temperatura y las entalpías a la presión de 38 psia, estos datos han sido tomados de la tabla de las propiedades del agua en saturación de Keenan, F.

Tabla 4: Propiedades del agua en saturación

Presión	Temperatura	Entalpía (líq. sat)	Entalpía (evap.)	Entalpía (vap.)
psia	°F	Btu/lb		
35,42	260	228,8	938,8	1167,6
38	264,01	232,9	936,07	1168,96
41,85	270	239,0	932,0	1170,9

Dato de la temperatura del agua de alimentación

Temperatura del agua de alimentación que ingresará al caldero= $40^{\circ}\text{C}= 104^{\circ}\text{F}$

Tabla 5: Entalpía del agua de alimentación

Temperatura	Entalpía (líq. Sat)
$^{\circ}\text{F}$	Btu/lb
100	68,05
104	72,04
110	78,02

Para obtener la entalpía del agua de alimentación que ingresará al caldero, se interpoló a la temperatura de alimentación del agua a 104°F , tomados los datos de la tabla de las propiedades del agua en saturación de Keenan, F. (p. 993)

De acuerdo a la operación (presión manométrica) de los calderos y a la temperatura de alimentación del agua hacia el caldero se tiene factores que expresan la cantidad de vapor por hora y por BHP.

Para obtener el factor se interpoló a la presión manométrica a 23,30 psig y a la temperatura del agua de alimentación como se indica a continuación:

Tabla 6: Factor de capacidad del caldero

Temperatura	Factor (lb vapor/h BHP)		
	P_m (psig)		
$^{\circ}\text{F}$	15	23,30	50
100	30,60	30,50	30,20
104	30,72	30,62	30,30
120	31,20	31,08	30,70

Cálculo de la capacidad del caldero

Simbología

M_v = Requerimiento de vapor

H_v = Entalpía del vapor de salida

H_f = Entalpía del agua de alimentación

H_{fg} = Calor latente o entalpía de evaporación

F = Factor

C = Capacidad del caldero

Datos:

$$Mv = 481,11 \text{ lb vapor/h}$$

$$Hv = 1168,96 \text{ Btu/lb}$$

$$Hf = 72,04 \text{ Btu/lb}$$

$$Hfg = 936,07 \text{ Btu/lb}$$

$$F = 30,62 \text{ lb/h BHP}$$

$$C = ?$$

$$C = \frac{Mv (Hv - Hf)}{Hfg \times F}$$

$$C = \frac{481,11 \frac{\text{lb}}{\text{h}} (1168,96 \frac{\text{Btu}}{\text{lb}} - 72,04 \frac{\text{Btu}}{\text{lb}})}{936,07 \frac{\text{Btu}}{\text{lb}} \times 30,62 \frac{\text{lb}}{\text{h BHP}}}$$

$$C = 18,41 \text{ BHP} = 20 \text{ BHP}$$

Anexo 13: Consumo de combustible (diésel) utilizado para el caldero de la empresa

Datos:

1 BHP=	33 475 Btu/h
20 BHP=	669 500 Btu/h

Gasto de diésel por hora eficiencia 85%: equivalente a 0,85

Si un galón de diésel contiene 140 000 Btu/galón

$$\text{Potencia} = \frac{669\,500 \text{ Btu/h}}{0,85} = 787\,647,10 \text{ Btu/h}$$

$$\text{Consumo} = \frac{787\,647,10 \text{ Btu/h}}{140\,000 \text{ Btu/galón}} = 5,62 \text{ galones/h}$$

Equipos	Tiempo de funcionamiento del caldero (h)
Tina de escaldado	0,30
Marmita	0,50
Marmita mermelada	0,50
Empacadora	1,50
Limpieza de equipos	1,20
Total tiempo (h)	4

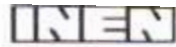
Consumo diésel = 5,62 galones/h x 4h/día= 22,50 galones/día

El caldero funciona cuatro horas al día con un consumo de 5,62 galones por hora o 22,50 galones por día.

	Consumo diésel (galones)	Costo consumo diésel (USD)
Diario:	22,50	23,40
Mensual:	539,94	561,54
Anual:	6 479,27	6 738,44

Elaborado por: Los autores (2012)

Anexo 14: Normas



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.
AI 02.03-465
CDU 663.8
CIUJ 3113
ICS 67.160.20

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337:2008 2008-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expendan para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3969 - Baquerizo Moreno EB-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

- 4.3** Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4** Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5** Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6** No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7** Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8** Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9** Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10** Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11** Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12** Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13** Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14** Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15** La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16** La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17** Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18** Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19** Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20** Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21** Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22** Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 *Requisitos físico- químico*

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 *Requisitos físico - químicos*

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles ("Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ^{*)} Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	6,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	5,0
Banano	<i>Musa, spp</i>	21,0
Borojo	<i>Borjaja spp</i>	7,0
Carambola (Groselia china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica</i> L.	9,0
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	11,0
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	5,0
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	11,0
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	11,5
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	5,0
Mora	<i>Rubus spp.</i>	6,0
Naranja	<i>Citrus sinnensis</i>	9,0
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	6,0
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	10,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	10,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i> L.	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	11,0

^{*)} En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles (°Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm ³ ¹⁾	3	< 10	--	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-10

¹⁾ Para productos enlatados.

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

- NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asépticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	

* En el producto envasado en recipientes estañados
 ** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetálica, producida por especies del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssoclamys*.

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

6.2 Aceptación o Rechazo. Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

(Continúa)

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p>CONSERVAS VEGETALES MERMELADA DE FRUTAS REQUISITOS</p>	<p>NTE INEN 419 Primera revisión 1988-05</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las mermeladas de frutas.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 Mermelada de frutas. Es el producto obtenido por la cocción del ingrediente de fruta, como se define en el numeral 2.2, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.</p> <p>2.2 Ingrediente de fruta. Es el producto preparado a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Fruta fresca, fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, congelada, concentrada y/o diluida o conservada por algún otro método permitido. b) Fruta sana, comestible, de madurez adecuada y limpia, no privada de ninguno de sus componentes principales, con excepción de que esté cortada, clasificada o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, hueso (pepitas) y que puede estar pelada o sin pelar. <p>2.3 Consistencia adecuada. Es la que debe presentar la mermelada cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La textura sea firme, untosa, sin llegar a ser dura; b) en caso de usar trozos de fruta, éstos deben estar uniformemente dispersos en toda su masa. <p>2.4 Otras materias vegetales extrañas. Porciones o partículas extrañas de materias vegetales extrañas inofensivas y que midan como máximo 5 mm en cualquier dimensión.</p> <p>2.5 Fruta dañada o manchada. Es la fruta o pedazos de la misma, cuya apariencia o calidad comestible están deterioradas por magulladuras, partículas oscuras, daños causados por insectos, hongos, bacterias, y áreas endurecidas.</p> <p>2.6 Cáscara y ojos. Cualquier trozo de epidermis incluyendo los "ojos" o partes de los mismos, que se eliminan normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

2.7 Semillas. Son aquellas semillas provenientes de la fruta que están o no completamente desarrolladas.

2.8 Cáscara manchada. Son pedazos de cáscara con manchas oscuras superficiales apreciables a simple vista.

2.9 Carozo. Es el hueso entero del durazno que se elimina en la preparación de la fruta para la elaboración de la mermelada.

2.10 Fragmentos de carozo. Pieza de hueso menor del equivalente de la mitad de un hueso y que pesa por lo menos 5 miligramos.

2.11 Cáscara o piel. Cualquier trozo de epidermis que se elimina normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.

2.12 Hojas. Cualquier partícula de hoja o bráctea que mida más de 5 mm en cualquier dimensión.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 El producto, así como la materia prima usada para elaborarlo, cumplirá con lo especificado en la Norma INEN 405.

3.2 Otras definiciones empleadas en esta norma constan en la Norma INEN 377.

3.3 La materia prima utilizada para elaborar la mermelada debe corresponder a las variedades comerciales para conserva que respondan a las características del fruto de:

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Mora	Rubus spp.
Frutilla	Fragaria sp
Piña	Anana sativa o comosus
Naranja	Citrus cinensis o aurantium
Durazno	Prunus pérsica
Guayaba	Psidium guayaba L
Membrillo	Cydonia vulgaris

3.4 La mermelada debe ser elaborada con 45 partes, en masa, del ingrediente de fruta original por cada 55 partes de los edulcorantes mencionados en el numeral 4.3.5.

4. REQUISITOS

4.1 La materia seca total de la mermelada debe ser, por lo menos 3^o más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente (ver INEN 382).

(Continúa)

4.2 El producto estará exento de sustancia colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extraños a la fruta.

4.3 Se podrán añadir al producto las siguientes sustancias:

4.3.1 *Pectina*, en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.2 *Acido cítrico*, L-tartático o málico, solos o combinados, en las cantidades necesarias para ayudar a la formación del gel, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.3 *Preservantes*: benzoato sódico, ácido sórbico o sorbato potásico solos o combinados, sin exceder del límite indicado en la Tabla 1.

4.3.4 *Antioxidante*: Acido ascórbico en la proporción indicada en la Tabla 1.

4.3.5 *Edulcorantes*: Azúcar refinado, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa. No se permite el uso de edulcorantes, artificiales.

4.3.6 *Antiespumantes permitidos*: No más de la cantidad necesaria para inhibir la formación de espuma, de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.

4.4 La mermelada presentará un color característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado y otras causas.

4.5 El olor y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores extraños.

4.6 El límite máximo de materias vegetales extrañas inocuas permitidas en la mermelada será el indicado en

4.6.1 Cuando la unidad de tolerancia sea mayor que el contenido neto en gramos de los envases individuales, se sumará la masa de varios envases para llegar a la cantidad requerida de mermelada. Por ejemplo: en un lote que consiste de envases de aproximadamente 500 g de masa, y con un cierto defecto permitido en 3 000 g, tal defecto estará permitido en un total de no más de 6 envases.

4.7 El producto debe estar exento de almidones, féculas y otros gelificantes que no sea la pectina.

4.8 La mermelada cumplirá , además, con lo especificado en la Tabla 1.

(Continúa)

CUADRO No. 1
MATERIAS VEGETALES EXTRAÑAS INOCUAS

MERMELADA DE MORA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras materias vegetales extrañas	
	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	
	2	2	12	2	
MERMELADA DE FRUTILLA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras mater. vegetales extrañ.	Frutas dañadas
	en 1 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 500 g
	3	2	12	2	8
MERMELADA DE PIÑA	cáscara y ojos	Fruta dañada o manchada		semillas	
	en 500 g	en 250 g		en 250 g	
	4	4		6	
MERMELADA DE NARANJA	semillas	cáscara manchada	otras materias veget. extrañ.		
	en 500 g	en 500 g	en 3 000 g		
	1	4	1		
MERMELADA DE DURAZNO	fragmentos de carozo	pieles o cáscara	fruta dañada	otras materias veget. extrañ.	
	en 500 g	en 500 g	en 500 g	en 1 000 g	
	2	3	5	4	
MERMELADA DE GUAYABA	semilla	hojas	otras materias vegetales extrañas		
	en 500 g	en 500 g	en 500 g		
	5	2	1		
MERMELADA	pedúnculos	hojas	semillas	otras materias vegetales extrañas	

TABLA 1. Requisitos de la mermelada de frutas

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MIN.	MAX.	METODO DE ENSAY.
sólidos solubles (a 20°C)	0/o m/m	65	—	INEN 380
pH		2,8	3,5	INEN 389
Acido ascórbico	mg/kg	—	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	—	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinados	mg/kg	—	1 000	*
Mohos	0/o campos positivos	—	30	INEN 386
Cenizas (seco)	0/o m/m	—	**	INEN 401
Cenizas (húmedo)	0/o m/m	—	**	INEN 401

* Hasta que se elaboren las normas INEN correspondientes, se aplicarán las normas internacionales que recomienda la autoridad competente.

** Ver Apéndice Y.

(Continúa)

4.9 El producto debe presentar ausencia de microorganismos osmofílicos y xerofílicos por gramo de producto en condiciones normales de almacenamiento; y no deberá contener ninguna sustancia originada a partir de microorganismos, en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud. (ver INEN 1 529).

4.10 El límite máximo de impurezas minerales permitido en la mermelada de piña, naranja, durazno, guayaba y membrillo es de 0,01 % en masa. Para mermeladas de mora y frutilla es de 0,04% en masa (ver INEN 1 630).

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 Envase. Los envases para la mermelada deberán ser de materiales resistentes a la acción del producto, que no alteren las características organolépticas, y no cedan sustancias tóxicas.

5.1.1 El producto deberá envasarse en recipientes nuevos y limpios, de modo que se reduzcan al mínimo las posibilidades de contaminación posterior y de alteración microbiológica.

5.1.2 El llenado debe ser tal, que el producto ocupe no menos del 90^o de la capacidad total del envase (ver Norma INEN 394).

5.2 Rotulado. El rótulo del envase debe llevar impreso con caracteres legibles e indelebles la siguiente información:

- a) designación del producto,
- b) marca comercial,
- c) número del lote o edición,
- f) fecha del tiempo máximo de consumo,
- g) número de Registro Sanitario,
- h) lista de ingredientes,
- i) precio de venta al público,
- j) país de origen,
- k) norma técnica INEN de referencia,
- l) forma de conservación,
- m) las demás especificaciones exigidas por la ley.

5.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

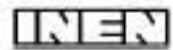
(Continúa)

5.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378.

(Continúa)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1 108:2011
Cuarta revisión

AGUA POTABLE. REQUISITOS.

Primera Edición

DRINKING WATER. REQUIREMENTS.

Second Edition

DESCRIPTORES: Protección ambiental y sanitaria, seguridad, calidad del agua, agua potable, requisitos.
AL: 01.06-401
CDU: 628.1.033
CUI: 4200
ICS: 13.060.20

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	AGUA POTABLE. REQUISITOS	NTE INEN 1 108:2011 Cuarta revisión 2011-06
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el agua potable para consumo humano.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica al agua potable de los sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de redes de distribución y tanqueros.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Agua potable.</i> Es el agua cuyas características físicas, químicas microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano.</p> <p>3.1.2 <i>Agua cruda.</i> Es el agua que se encuentra en la naturaleza y que no ha recibido ningún tratamiento para modificar sus características: físicas, químicas o microbiológicas.</p> <p>3.1.3 <i>Límite máximo permitido.</i> Representa un requisito de calidad del agua potable que fija dentro del ámbito del conocimiento científico y tecnológico del momento un límite sobre el cual el agua deja de ser apta para consumo humano. Para la verificación del cumplimiento, los resultados se deben analizar con el mismo número de cifras significativas establecidas en los requisitos de esta norma y aplicando las reglas para redondear números, (ver NTE INEN 052).</p> <p>3.1.4 <i>UFC/ml.</i> Concentración de microorganismos por mililitro, expresada en unidades formadoras de colonias.</p> <p>3.1.5 <i>NMP.</i> Forma de expresión de parámetros microbiológicos, número más probable, cuando se aplica la técnica de los tubos múltiples.</p> <p>3.1.6 <i>mg/l.</i> (miligramos por litro), unidades de concentración de parámetros físico químicos.</p> <p>3.1.7 <i>Microorganismo patógeno.</i> Son los causantes potenciales de enfermedades para el ser humano.</p> <p>3.1.8 <i>Plaguicidas.</i> Sustancia química o biológica que se utiliza, sola, combinada o mezclada para prevenir, combatir o destruir, repeler o mitigar: insectos, hongos, bacterias, nematodos, ácaros, moluscos, roedores, malas hierbas o cualquier forma de vida que cause perjuicios directos o</p> <p>3.1.9 <i>Desinfección.</i> Proceso de tratamiento que elimina o reduce el riesgo de enfermedad que pueden presentar los agentes microbianos patógenos, constituye una medida preventiva esencial para la salud pública.</p> <p>3.1.10 <i>Subproductos de desinfección.</i> Productos que se generan al aplicar el desinfectante al agua, especialmente en presencia de sustancias húmicas.</p> <p>3.1.11 <i>Cloro residual.</i> Cloro remanente en el agua luego de al menos 30 minutos de contacto.</p> <p>3.1.12 <i>Sistema de abastecimiento de agua potable.</i> El sistema incluye las obras y trabajos auxiliares construidos para la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y sistema de distribución.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Protección ambiental y sanitaria, seguridad, calidad del agua, agua potable, requisitos.</p>		

3.1.13 Sistema de distribución. Comprende las obras y trabajos auxiliares construidos desde la salida de la planta de tratamiento hasta la acometida domiciliaria.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

4.1 Los sistemas de abastecimiento de agua potable se acogerán al Reglamento de buenas prácticas de Manufactura (producción) del Ministerio de Salud Pública.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 El agua potable debe cumplir con los requisitos que se establecen a continuación:

PARAMETRO	UNIDAD	Limite máximo permitido
Características físicas		
Color	Unidades de color aparente (Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	---	no objetable
Sabor	---	no objetable
Inorgánicos		
Antimonio, Sb	mg/l	0,02
Arsénico, As	mg/l	0,01
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	0,5
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cianuros, CN ⁻	mg/l	0,07
Cloro libre residual*	mg/l	0,3 a 1,5 ¹⁷
Cobre, Cu	mg/l	2,0
Cromo, Cr (cromo total)	mg/l	0,05
Fluoruros	mg/l	1,5
Manganeso, Mn	mg/l	0,4
Mercurio, Hg	mg/l	0,006
Níquel, Ni	mg/l	0,07
Nitratos, NO ₃	mg/l	50
Nitritos, NO ₂	mg/l	0,2
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Radiación total α *	Bq/l	0,1
Radiación total β **	Bq/l	1,0
Selenio, Se	mg/l	0,01

Sustancias orgánicas

	UNIDAD	Limite máximo permitido
Hidrocarburos policíclicos aromáticos HAP		
Benzo [a]pireno	mg/l	0,0007
Hidrocarburos:		
Benceno	mg/l	0,01
Tolueno	mg/l	0,7
Xileno	mg/l	0,5
Estireno	mg/l	0,02
1,2dicloroetano	mg/l	0,03
Cloruro de vinilo	mg/l	0,0003
Tricloroetano	mg/l	0,02
Tetracloroetano	mg/l	0,04
Di(2-etilhexil) ftalato	mg/l	0,008
Acrylamida	mg/l	0,0005
Epoclorohidrina	mg/l	0,0004
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,0006
1,2Dibromoetano	mg/l	0,0004
1,4- Dioxano	mg/l	0,05
Acido Nitrotriacético	mg/l	0,2

(Continúa)

Plaguicidas

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Isoproturón	mg/l	0,009
Lindano	mg/l	0,002
Pendimetalina	mg/l	0,02
Pentaclorofenol	mg/l	0,009
Dicloroprop	mg/l	0,1
Alacloro	mg/l	0,02
Aldicarb	mg/l	0,01
Aldrin y Dieldrin	mg/l	0,00003
Carbofuran	mg/l	0,007
Clorpirifós	mg/l	0,03
DDT y metabolitos	mg/l	0,001
1,2-Dibromo-3-cloropropano	mg/l	0,001
1,3-Dicloropropeno	mg/l	0,02
Dimetoato	mg/l	0,006
Endrin	mg/l	0,0006
Terbutilazina	mg/l	0,007
Ciordano	mg/l	0,0002

Residuos de desinfectantes

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Monocloramina,	mg/l	3

Subproductos de desinfección

	UNIDAD	Límite máximo permitido
2,4,6-triclorofenol	mg/l	0,2
Trihalometanos totales	mg/l	0,5
Si pasa de 0,5 mg/l Investigar:		
• Bromodiorometano	mg/l	0,06
• Cloroformo	mg/l	0,3

Cianotoxinas

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Microcistina-LR	mg/l	0,001

5.1.2 El agua potable debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos.

Requisitos microbiológicos

	Máximo
Coliformes fecales ⁽¹⁾ :	
- Tubos múltiples NMP/100 ml ó	< 1,1 *
- Filtración por membrana UFC/ 100 ml	< 1 **
<i>Cryptosporidium</i> , número de ooquistes/100 litros	Ausencia
<i>Giardia</i> , número de quistes/100 litros	Ausencia

* < 1,1 significa que en el ensayo del NMP utilizando 5 tubos de 20 cm³ ó 10 tubos de 10 cm³ ninguno es positivo
 ** < 1 significa que no se observan colonias
 (1) ver el anexo 1, para el número de unidades (muestras) a tomar de acuerdo con la población servida

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

6.1.1 El muestreo para el análisis microbiológico, físico, químico debe realizarse de acuerdo a los métodos estandarizados para el agua potable y residual (Standard Methods).

6.1.2 El agua potable debe ser monitoreada permanentemente para asegurar que no se producen desviaciones en los parámetros aquí indicados.

6.1.3 El manejo y conservación de las muestras para la realización de los análisis debe realizarse de acuerdo con lo establecido en los métodos estandarizados para el agua potable y residual (Standard Methods).

7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Los métodos de ensayo utilizados para los análisis que se especifican en esta norma serán los métodos estandarizados para el agua potable y residual (Standard Methods) especificados en su última edición. En caso que no conste el método de análisis para un parámetro en el Standard Methods, se utilizará un método estandarizado propuesto por un organismo reconocido.

(Continúa)

APENDICE Y
(Informativo)**Número de unidades a tomarse de acuerdo a la población servida****ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

POBLACIÓN	NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS POR AÑO
< 5 000	12
5 000 – 100 000	12 POR CADA 5 000 PERSONAS
> 100 000 – 500 000	120 MÁS 12 POR CADA 10 000 PERSONAS
> 500 000	180 MÁS 12 POR CADA 100 000 PERSONAS

Guías para la calidad del agua potable 3ra. Ed. (Incluido el 1er. Adendum) 2006; Capítulo 4 numeral 4.3.4 cuadro 4.5

(Continúa)

Anexo 15: Planos Arquitectónicos