



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA
PROYECTO NUEVO**

**TEMA
ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE
PECTINA A PARTIR DE LA CÀSCARA DE
MARACUYÀ**

**AUTOR
MACIAS CAMACHO EDINSON JOSE**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. IND. MAQUILÓN NICOLA RAMÓN, MSC.**

**2014
GUAYAQUIL – ECUADOR**

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”

Macias Camacho Edinson José

C.C. # 1204656084

DEDICATORIA

Los años de mi educación superior se han caracterizado por ser de lucha constante, de sacrificios, desvelos, gratas vivencias; con momentos de éxitos y también de angustias. Tiempo en el cual se pusieron a prueba mis deseos de superación en más de una oportunidad, haciendo que cualquier adversidad que se presentara en el camino sea resuelta.

Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a Dios Todopoderoso, por estar en todo momento a mi lado iluminándome con su infinita sabiduría en el difícil trecho de la vida.

A mis Queridos Padres; los cuales han dado todo de sí al punto de privarse en no muy pocas ocasiones de satisfacer gustos propios, solo con la finalidad de darme siempre lo mejor.

A mi esposa por estar allí junto a mí, dándome energías necesarias para avanzar en las actividades diarias.

A mis hijas que son la mayor fuente de inspiración que tengo.

A mis hermanos por su apoyo incondicional.

A mis suegros que me acogieron como un hijo y me dieron su apoyo incondicional.

A la Facultad de Ingeniería Industrial, por haberme acogido en sus aulas en las que obtuve muchos conocimientos.

A mis amigos más cercanos, presentes en las buenas y las malas.

A todos ellos... Gracias... ¡Misión Cumplida!

AGRADECIMIENTO

Gracias Dios por darme toda la convicción para alcanzar lo que me propongo.

A dos grandes seres a los que quiero mucho. Los cuales me han dado todo su amor y calor humano. Los que han velado por mi salud, mis estudios, mi educación; entre otras cosas. Quienes con sus horas de consejos, de regaños, de tristezas pero también de muchas alegrías me enseñaron a formarme como una persona integral. Personas de las cuales me siento enormemente orgulloso. Ellos son mis padres Walberto Macías Domínguez y Zeneida Camacho Gutiérrez.

A las autoridades, y a los docentes de la facultad. A los dos primeros por otorgarme su amistad, aprecio y apoyo, poniéndoselo de manifiesto en muchas oportunidades. Y a los segundos por los conocimientos y vivencias transmitidas, de manera especial al Msc. Maquilón Nicola Ramón al Msc. Molestina Malta Carlos, quien ha dirigido y ha aportado valiosas recomendaciones a este proyecto.

A mi grupo de amigos, los cuales bajo el nombre de F.U.E.I.I.S.T, hemos vivido muchas experiencias dentro y fuera de los salones de clases.

A todos ustedes... Mil gracias

ÍNDICE GENERAL

Descripción	Pág.
PRÒLOGO	1

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Nº	Descripción	Pág.
1.1	Antecedentes	2
1.2	Desarrollo del País	4
1.3	El producto en el mercado	4
1.4	Objetivos	5
1.4.1	Objetivo general	5
1.4.2	Objetivos Específico	5
1.5	Marco Teórico	5
1.5.1	Fundamentación Teórica	5
1.5.2	Maracuyá	8
1.5.2.1	Etimología	8
1.5.2.2	Origen	8
1.5.2.3	Variedades	9
1.5.2.4	Característica de la Maracuyá	9
1.5.2.5	Identificación del Grado de Maduración	14
1.5.3	Pectina	15
1.5.3.1	Localización y Estructura de la pectina	16
1.5.3.2	La Gelificación de la Pectina	18
1.5.3.2.1	Los Factores del Medio más Importante que Influyen en la Formación de los geles	19

Nº	Descripción	Pág.
1.5.3.3	Métodos de Extracción de pectinas	20
1.5.3.4	Producción Local	21
1.5.4	Fundamentación Legal	22
1.5.5	Fundamentación Ambiental	23
1.5.6	Uso de la Pectina	23
1.5.6.1	En la Industria de los Alimentos	23
1.5.6.1.1	Aplicaciones en la Industria Farmacéutica y de Cosméticos	25
1.5.6.2	Otras Aplicaciones de la Pectina	25
1.5.7	Metodología	26
1.5.8	Modalidad de la Investigación	26
1.5.9	Tipo de Investigación	26
1.5.10	Instrumento de la Investigación	27

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

Nº	Descripción	Pág.
2.1	Identificación del Producto que hay en el Mercado	29
2.1.1	Partida Arancelaria del Producto	32
2.1.2	Nombre Genérico	33
2.1.3	Nombre Comercial	33
2.1.4	Característica del Producto	33
2.2	Análisis de la Demanda	34
2.2.1	Comportamiento de la Demanda	34
2.2.2	Análisis del Comportamiento de la Demanda	36
2.2.3	Identificación de la Tendencia Mediante el Coeficiente de Determinación	37
2.2.4	Índice de Estacionalidad	39
2.3	Análisis de la Oferta	43

Nº	Descripción	Pág.
2.3.1	Oferta de Insumos y Materia Prima	47
2.3.1.1	Disponibilidad de Materia Prima	47
2.3.2	Porcentaje de Pectina obtenida de la Cascara de Maracuyá	47
2.3.3	Modelo Matemático para el Cálculo de la Obtención de Pectina	48
2.3.4	Estrategia de Modelo de Negocio	50
2.3.5	Precio de Venta del Producto	53

CAPÍTULO III ESTUDIO TÉCNICO

Nº	Descripción	Pág.
3.1	Determinación de la Planta	54
3.1.1	Determinación del Tamaño Óptimo de la Planta	54
3.2	Localización	56
3.2.1	Factores Condicionantes de Localización	58
3.2.1.1	Parámetros a Considerar en la Localización de la Planta	59
3.2.2	Desarrollo del Proceso	60
3.2.3	Identificación de los Puntos en el Mapa	61
3.3	Ingeniería del Proyecto	62
3.3.1	Descripción de los Resultados Esperados del Proceso	64
3.3.2	Proceso de Producción de Pectina	65
3.3.2.1	Selección de la Materia Prima	65
3.3.2.2	Inactivación de la Acidez	65
3.3.2.3	Hidrolisis Ácida	65
3.3.2.4	Centrifugado	66
3.3.2.5	Precipitado	66
3.3.2.6	Filtrado y Prensado	66

Nº	Descripción	Pág.
3.3.2.7	Secado	66
3.3.2.8	Molienda	67
3.3.3	Diseño del Flujo Proceso Productivo	67
3.4	Tecnología y selección de Maquinarias y Equipos	69
3.5	Balance de equipos	69
3.6	Mano de Obra	71
3.7	Terrenos y Edificaciones	71

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO

Nº	Descripción	Pág.
4.1	Uso del Software Comfar III	72
4.2	Precio de Venta del Producto	73
4.3	Plan de Producción – Ventas	73
4.4	Datos adicionales para el Cálculo Económico	74
4.4.1	Rotación de Inventario y Capital de Trabajo	74
4.4.2	Tasas de Descuento y de Retorno	75
4.5	Resultados	76
4.5.1	Balance Proyectado y Razones Financieras	76
4.5.2	Flujo de Efectivo Proyectado	77
4.5.3	Estado de Resultado y Razones de Eficiencia	78
4.5.4	Medición del TIR y VAN	79
4.5.5	Resumen del Sumario	80
4.6	Análisis Cualitativo de los Resultados Económicos – Financieros	81

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nº	Descripción	Pág.
5.1	Conclusiones	82

Nº	Descripción	Pág.
5.2	Recomendaciones	83
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	84
	ANEXOS	86
	BIBLIOGRAFÍA	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Comportamiento de la demanda	35
2	Correlograma Trimestral de los Datos	37
3	Determinación del Tipo de Tendencia Anual	38
4	Comportamiento de la Tendencia Anual	41
5	Análisis de la Tendencia Pronosticada	43
6	Pareto de Principales Proveedores	46
7	Organigrama empresarial	50
8	Ponderación por Atributos	57

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Composición de la Fruta	11
2	Zonas Productoras de Maracuyá en el Ecuador	22
3	Estacionalidades Trimestrales de la Demanda	36
4	Índice de Estacionalidad	39
5	Ventas Proyectadas	40
6	Nuevas Estacionalidades Añadido 2014	41
7	Ventas Proyectadas	42
8	Demanda Insatisfecha de Pectina	55
9	Atributos	56
10	Rendimiento de Pectina de Diferentes Frutos	63
11	Porcentaje de Esterilización de la Pectina	64
12	Producción de Pectina	64
13	Balance de Equipo	70
14	Balance de Equipos Auxiliares	70
15	Balance de Mano de Obra	71
16	Terreno & Edificación	71

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Nutrientes de la Maracuyá	12
2	Carbohidratos en el Maracuyá	12
3	Minerales Presentes en la Maracuyá	13
4	Vitaminas en la Maracuyá	13
5	Partida Arancelaria de la Pectina	32
6	Importaciones de Pectina	44
7	Importaciones de Pectina en Toneladas; Año 2012	45
8	Zonas Productoras de Maracuyá en el Ecuador	48
9	Métodos Factores Ponderados	57
10	Volumen de Producción de Maracuyá	60
11	Plan de Producción y Ventas	74
12	Balance Proyectado & Razones Financieras	77
13	Flujo de Efectivo Proyectado	78
14	Estado de Resultado	79
15	VAN & TIR	79
16	Resumen Sumario del proyecto	80

ÍNDICE DE IMAGENES

Nº	Descripción	Pág.
1	Características de la Maracuyá	10
2	Estado de Maduración de la Maracuyá	15
3	Pectina en polvo	15
4	Demanda de Pectina en Ecuador	35
5	Mapa con Ubicación de Puntos de Producción	61
6	Precio de Venta del Producto	73
7	Rotación de Inventarios & CT	74
8	Tasa de Descuento	75
9	Tasa Interna de Retorno Modificada	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Importaciones de pectina por país	87
2	Equipos	93
3	COMFAR III	100

AUTOR: MACÍAS CAMACHO EDINSON JOSÉ
TEMA: ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EXTRACTORA
DE PECTINA A PARTIR DE CÁSCARA DE
MARACUYÁ
DIRECTOR: Msc. MAQUILÓN NICOLA RAMÓN

RESUMEN

Muchos de los productos de consumo masivo que se producen en el Ecuador, tales como alimentos, productos de belleza y medicinales se encuentran en franco crecimiento en el mercado nacional. En la gran mayoría de estos productos, unos de los componentes importantes es la pectina, por su efecto gelificante. Todos estos productores importan la pectina de varios países. Sin embargo, esta proviene de frutos de zonas tropicales como maracuyá, naranja, etc. Ecuador es un gran productor de maracuyá, además de otros productos, y la cáscara de esta al ser desechada contiene 6% de pectina. Este estudio analiza la viabilidad tanto de mercado, técnico y económico financiero de la primera planta productora de pectina a base de la cáscara de maracuyá. En el estudio de mercado se hace un análisis estadístico en base a pronóstico que demuestra la factibilidad de este producto en el mercado nacional; en el análisis técnico se evalúa la capacidad de planta a instalarse; la localización óptima de dicha planta, el balance de equipo y recursos, utilizando la ciencia de la administración de producción y operación. En el análisis económico financiero se recurre al uso de Comfar III software de la UNIDO (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) que valida que este proyecto es factible económicamente. De hecho se demuestra que cumple con las condiciones de viabilidad en los tres campos principales antes nombrados.

PALABRAS CLAVES: Estudio, Técnico, Económico, Planta, Extractora, Pectina, Cascara, Maracuyá, Instalación.

Macías Camacho Edinson José
C.C. 1204656084

Ing. Maquilón Nicola Ramón Msc.
Director Del Trabajo

AUTHOR: MACIAS CAMACHO EDINSON JOSÉ
TOPIC: TECHNICAL-ECONOMIC STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT FOR THE
EXTRACTION OF PECTIN DERIVED FROM
PASSION FRUIT PEEL
DIRECTOR: Msc. MAQUILÓN NICOLA RAMÓN

ABSTRACT

Many of the consumer products that are produced in Ecuador, such as food, cosmetics and medicine are experiencing an important growth in the domestic market. Pectin is one of the major components of most of these products due to its gelling effect and producers import it from various countries. However, pectin is obtained from the leaves of tropical fruits such as passion fruit, orange, etc. Ecuador is a big producer of passion fruit, among other products, and when its peel is discarded, it contains 6% pectin. This study analyzes market, technical and economic-financial feasibility of the first pectin producing plant based on passion fruit peel. The market study carries out a statistical analysis based on forecast that demonstrates the feasibility of this product in the domestic market. The technical analysis assesses the capacity of the plant to be installed, its optimal location, the balance between resources and equipment and the use of science of production and operation management. The economic-financial analysis relies on the use of the UNIDO's (United Nations Industrial Development Organization) computer software Comfar III, which validates that this product is in fact economically feasible. This proves that it complies with all the feasibility conditions in the three main areas mentioned before.

KEYWORKDS: Study, Technical, Economic, Plant, Extraction, Pectin, Cascara, Passion fruit, Installation.

Macías Camacho Edinson José
C.C. 1204656084

Ing. Maquilón Nicola Ramón Msc.
Director of work

PRÒLOGO

El presente estudio Técnico-Económico para la instalación de una planta extractora de pectina a partir de la cáscara de maracuyá, consta de cinco capítulos detallados a continuación:

En el primer capítulo se describe el antecedente del proyecto, el cual se basará en informaciones de fuentes primarias y secundarias, detallándose los objetivos fijados y las técnicas que se aplicarán.

En el segundo capítulo se plantea el estudio de mercado para el producto que es la pectina a partir de la cascara de maracuyá, la cual tendrá su demanda calculada a partir de las importaciones de los diferentes países. Seguidamente se toma un porcentaje de la demanda estimada para ofertar y se indica la demanda insatisfecha.

En el tercer capítulo se determina el tamaño de planta, cada uno de los procesos del estudio técnico del proyecto. Que consta de interactuantes hasta obtener el producto terminado. Establece el organigrama que regirá y el manual de funciones para cada uno de los colaboradores.

En el cuarto capítulo se efectúa el análisis económico-financiero describiendo los rubros que componen la inversión total del proyecto, el calendario de inversión, el estado de pérdidas y ganancias proyectadas, el punto de equilibrio obtenido a partir del volumen de ventas e ingresos por ventas. Además se analiza la rentabilidad del proyecto, TIR y periodo de recuperación de la inversión.

El quinto capítulo detalla las conclusiones y recomendaciones a las que se han llegado luego de investigar, analizar y evaluar cada uno de los capítulos anteriores

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El estudio va dirigido al aprovechamiento integral de residuos de plantas procesadoras de concentrado de maracuyá, ya que una pequeña cantidad de estos desechos está destinada a la alimentación de ganado y abono en algunas plantaciones, el restante va a los basureros sin proporcionarle un valor agregado a estos, perjudicando de esta manera al medio ambiente mediante la gran contaminación que estos desechos generan, por la proliferación de microorganismos y plagas que pueden afectar a la población que se encuentra en los alrededores. (Ávila, 2009)

El 75% del cultivo de maracuyá se deriva a la industrialización, básicamente destinada a la obtención de jugo concentrado, debido a que el jugo en la fruta representa un 30% - 40%, mientras la cáscara se presenta en 50-60%, y las semillas 10-15%, es decir, de 100g de maracuyá que ingresa al proceso, 30g es jugo y 70g pertenecen al peso de cáscara y semillas. (Durán, 2012)

Este proyecto está enfocado a la búsqueda de compuestos potenciales como la pectina que otorgan una utilidad a la industria. Las pectinas son productos químicos que se obtienen de materias primas vegetales, principalmente frutas, presentan diversas aplicaciones en la industria farmacéutica y alimentaria, Los geles de pectina son utilizados especialmente en la industria de alimentos para reparar y modificar la textura de compotas, jaleas, confites y productos lácteos bajos de grasas.

Las pectinas son heteropolisacáridos que se presentan en la naturaleza como elementos estructurales del sistema celular de las plantas.

También es utilizada como ingrediente en medicinas tales como anti diarreicos, y desintoxicantes Industrialmente. Para la extracción de pectina se estudia el tratamiento y análisis de las cáscaras de maracuyá como materia prima, además del proceso de obtención de material gelificante basado en métodos de hidrólisis ácida, dando como resultado su capacidad de gelificación.

La materia prima se la obtendrá por medio de los principales exportadores de concentrados de maracuyá, son las siguientes:

- Fruta de la pasión
- Ecuaplantation
- Quicornac
- Tropifrutas
- Exofrut
- Agpas

Ya que en estas empresas este residuo les ocasiona un gasto al desalojarla y como segunda opción tendremos la compra directa de la maracuyá a los diferentes centros de acopio del país.

El maracuyá, se introdujo comercialmente en Ecuador en la década del 70, siendo las zonas aptas para su cultivo: El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí, Pichincha.

En nuestro país el maracuyá posee zonas con condiciones edafoclimáticas propicias para su cultivo además de poseer una ventaja sobre el país de origen (Brasil), ya que los cultivos de pasionaria tienen periodos de descanso cuando las temperaturas son bajas y las horas luz son inferiores a las once horas en cambio en ecuador se cosecha todo el año.

En ecuador existen alrededor de 37.414 mil hectáreas sembradas de maracuyá, con un rendimiento promedio de 12 TM/ha lo que

representa una producción que rebasa las 448.968 TM al año. Se cultiva la variedad Pasiflora Edulis forma Flavicarpa o fruta de la Pasión Amarilla, ya que presenta una mayor producción por hectárea además de ser idónea para la industrialización.

Esta fruta es de vital importancia para muchos agricultores en vista de que alrededor de 50 mil familias se beneficia directa o indirectamente de esta actividad. A diferencia de otros productos agrícolas, el cultivo de maracuyá requiere una mínima inversión y tiene un rendimiento importante de producción.

1.2. Desarrollo en el país

De acuerdo a los datos obtenidos por el Banco central de Ecuador desde el año 1990(www.bce.com.gob.ec) se lleva a cabo la importación de la pectina de diferentes países tales como: Alemania, Bélgica, Brasil, Colombia, China, Dinamarca, España, Estados Unidos, México, Perú; ya que este producto no se produce en el país.

En el Ecuador la importación de la pectina al año 2012 es de 53,12 toneladas anuales, para este proyecto se plantea reducir la importación del producto.

1.3. El producto en el mercado

La pectina es un aditivo muy importante en los alimentos, usado en el procesamiento de frutas y vegetales y en las industrias farmacéuticas.

En la industria de la preservación de alimentos, la pectina es utilizada principalmente como un agente gelificante, en la fabricación de jaleas, mermeladas y gelatinas. La pectina también encuentra aplicación en varias operaciones de procesamiento de alimentos tales como sopesamiento, estabilización o agente formador de espuma.

Hay una considerable demanda por la pectina de la industria farmacéutica para ciertas preparaciones creadas en el tratamiento de diarreas en infantes, como un agente hemostático y como un sustituto en el plasma sanguíneo.(Varerles, 2006)

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Demostrar la factibilidad técnica económica de la instalación de una planta extractora de pectina a partir de la cascara de maracuyá.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar la existencia de una demanda insatisfecha del producto con un estudio de mercado.
- Analizar la mejor ubicación geográfica para establecer la planta extractora de pectina.
- Determinar el proceso productivo, capacidad y calidad del producto en la planta extractora de pectina.
- Comprobar la viabilidad económica –financiera de una planta extractora de pectina.

1.5. Marco teórico

1.5.1. Fundamentación Teórica

En 1790, Vauquelin realizó las primeras investigaciones sobre pectinas, y trabajo con tamarindo y de ahí aisló una sustancia gelatinosa.

La pectina fue aislada por primera vez en 1820, y mostró ser una clave en la manufactura de mermeladas y jaleas.

La sustancia que se había supuesto, era la causa de que los jugos

de frutas se convertían en jaleas, fue aislada por Braconnot en 1824, quién la denominó pectina de un vocablo griego que significa “coagulo duro”.

En 1825, el químico francés Henri Braconnot aisló las pectinas por primera vez, reconociendo su papel en esos productos.

La primera producción de extracto de pectina líquida fue realizada en 1908 en Alemania, a partir de los restos de la fabricación de zumo de manzana.

El proceso se extendió rápidamente a los Estados Unidos, donde la patente fue obtenida por Douglas (US Pat. 1.082,682, 1913). Este mostró un rápido crecimiento de la Industria de la pectina en Estados Unidos, y después en Europa.

Fermi describió la protopectina, una sustancia insoluble presente en los tejidos de las plantas y de que deriva la pectina.

Para 1916 Erlich y Suarez dieron a conocer el aislamiento del ácido D-Galacturónico que en forma de polímero es el integrante de todas las pectinas.

En 1908 se empezaron a producir industrialmente las pectinas en Alemania y en 1926 en California a partir de bagazo de manzana.

Para 1927 la Sociedad Química Americana dio una definición que dice: “La pectina Incluye las sustancias metiladas útiles para preparar jaleas”.

Para 1927 la Sociedad Química Americana dio definición que dice: “la pectina incluye las sustancias metiladas útiles para preparar jaleas”.

La protopectina es la sustancia madre de la cual deriva la pectina.

Los ácidos pécticos son los cuerpos formados por la dimetilación completa y por la carbixilación completa parcial de la pectina.

Según el estudio de Almao y Anzola (1979), estos utilizan el cactus a partir del cardón de nefaria para clarificar el agua.

Los resultados demostraron su efectividad al remover la turbidez del agua, lo cual se debe a la influencia de la pectina presente en el agente clarificante.

En 1985, genéricamente el término “pectina” designa a la familia de polisacáridos estructurales constituyentes de la pared celular primaria de tejidos vegetales.

Para 1993, la pectina tiene como componente común y principal, a una cadena lineal central, constituida de unidades de ácido poli- α -D-Galacturónico, unidas por enlaces glucosídicos.

Dependiendo del origen botánico y el proceso de extracción los grupos carboxílicos están parcialmente esterificados con metanol y en ciertas pectinas los grupos hidroxilo están parcialmente acetilados con azúcares neutros, a saber ramnosa, arabinosa, galactosa, xilosa y glucosa, también están presentes usualmente en proporción de 5-10% el peso del ácido Galacturónico.

Estos se unen como cadenas laterales de elevada ramificación (arabinada y galactada), como parte de la cadena central (ramnosa) o como polisacáridos contaminantes (glucanas y xiloglucamas).

Entre 1994 y 2001, se lograron importantes avances. Dependiendo del grado de Esterificación, expresado convencionalmente porcentaje del contenido total de ácidos urónicos), las pectinas forman geles en un medio ácido y alta concentración de azúcar (pectinas de alto GE -mayor a 50%),

o por interacción con cationes divalentes, particularmente Ca^{2+} (pectina de bajo GE – menor a 50%-). (Isabel, 2012).

La utilización de la fruta de maracuyá en la industria se ha enfocado principalmente hacia la producción de jugo natural o concentrado, el cual es muy apetecido por su sabor y aroma característico. La orientación del uso de la pulpa de maracuyá deja como residuos grandes cantidades de cáscara en la industria. Debido a que el jugo en la fruta representa un 30% - 40%, mientras la cáscara se presenta en 50-60%, y las semillas 10-15%.

El uso común de estos residuos es como alimento para ganado o abono orgánico, debido a que la cáscara de la maracuyá posee cantidades considerables de carbohidratos y fibra, y es una buena fuente de proteína, pectina y minerales.

Durante este proceso, la cáscara se obtiene como desecho principal, generando un problema ambiental en la disposición de los mismos. Ya que se puede aprovechar para generar un mayor valor agregado al proceso.

1.5.2. Maracuyá

1.5.2.1. Etimología

El nombre de maracuyá del idioma portugués "Maracuyá" que significa comida preparada en totuma. En guaraní se llama "mburucuyá" que significa "criadero de moscas", por la dulzura del néctar que resulta atractivo para el desove de los insectos.

1.5.2.2. Origen

Proviene del Brasil, en el Amazonas, el cual es el mayor productor de esta fruta. Esta se puede cultivar en zonas tropicales también así como

Subtropicales. El maracuyá es una planta que pertenece a la familia pasiflorácea, es vegetativo y flor.

1.5.2.3. Variedades

Existen dos variedades de maracuyá:

- Maracuyá amarillo (*P. edulis* variedad *flavicarpa*): son de hojas simples, miden entre 7 a 20cm de largo, de color verde profundo y pálido en el envés.
- Maracuyá morado (*P. edulis* variedad *púrpura*): De color púrpura y más pequeña que la anterior mencionada.

1.5.2.4. Características de la maracuyá

El maracuyá es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, tallos verdes, acanalados en las partes superiores y glabras, zarcillos axilares más largos que las hojas enrolladas en forma espiral. Las hojas son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos.

Las flores son solitarias y axilares, fragantes y vistosas. Están provistas de 5 pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee 5 estambres y 3 estigmas.

El fruto es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro, semillas con arilo carnosos muy aromáticos, mide de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud. El fruto consta de 3 partes.

IMAGEN # 1

CARACTERÍSTICAS DE LA MÁRACUYA



Fuente: www.generacion.com
Elaborado: Macias Camacho Edinson

Es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo. El color varía desde el verde, al amarillo cuando está maduro.

Mesocarpio

Es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6mm que, al contacto con el agua, se reblandece con facilidad.

Endocarpio

Es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo opaco, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable.

La composición general de la fruta de maracuyá es la siguiente: cáscara 50-60%, jugo 30-40%, semilla 10-15%, siendo el jugo el producto de mayor importancia.

La fruta de Maracuyá es una fuente de proteínas, minerales, carbohidratos y grasas.

Una fruta de maracuyá tiene un valor energético de 78 calorías,

compuestas por: carbono, fósforo, hierro, vitamina A, Vitamina B2, Vitamina C.

CUADRO # 1
COMPOSICIÓN DE LA FRUTA

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	90
Agua	75.1 g
Carbohidratos	21.2 g
Grasas	0.7 g
Proteínas	2.2 g
Fibra	0.4 g
Cenizas	0.8 g
Calcio	13 mg
Fósforo	64 mg
Hierro	1.6 mg
Tiamina	0.01 mg
Riboflavina	0.13 mg
Niacina	1.5 mg
Ácido ascórbico	30 mg

Fuente: <http://alimentos.org.es/carbohidratos-maracuya>
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

TABLA # 1
NUTRIENTES DE LA MARACUYÁ

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Acidofítico	0 g.	Fosfocolina	0 mg.
Grasas saturadas	0,10 g.	Grasas	0,10 g.
Adenina	0 mg.	Grasas	0,10 g.
Agua	86,20 g.	Guanina	0 mg.
Alcohol	0 g.	Licopeno	0 ug.
Cafeína	0 mg.	Grasa	0,40 g.
Calorías	54 kcal.	Luteína	0 ug.
Carbohidratos	9,54 g.	Proteínas	2,38 g.
Colesterol	0 mg.	Purinas	0 mg.
Fibra insoluble	0,78 g.	Quercetina	0 mg.
Fibra soluble	0,72 g.	Teobromina	0 mg.
Fibra	1,45 g.	Zeaxantina	0 ug.

Fuente: <http://alimentos.org.es/carbohidratos-maracuya>
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

La tabla 2 y la 3 indican las cantidades correspondientes de los distintos carbohidratos existentes en la maracuyá.

TABLA # 1
CARBOHIDRATOS EN EL MARACUYÁ

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Azúcar	9,54 g.	Lactosa	0 g.
Fructosa	2,81 g.	Maltosa	0 g.
Galactosa	0 g.	Oligosacaridos	0 g.
Glucosa	3,64 g.	Sacarosa	3,09 g.

Fuente: <http://alimentos.org.es/carbohidratos-maracuya>
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

TABLA # 2
MINERALES PRESENTES EN LA MARACUYÁ

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Aluminio	0 ug.	Fósforo	57 mg.
Azufre	0 mg.	Hierro	1,30 mg.
Bromo	0 ug.	Yodo	0 mg.
Calcio	17 mg.	Magnesio	29 mg.
Zinc	0,65 mg.	Manganeso	0,46 mg.
Cloro	0 mg.	Níquel	0 ug.
Cobalto	0 ug.	Potasio	267 mg.
Cobre	0,16 mg.	Selenio	0,20 ug.
Cromo	0 ug.	Sodio	19 mg.
Flúor	0 ug.		

Fuente: <http://alimentos.org.es/minerales-maracuya>
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Los minerales y vitaminas contenidos en la pasiflora edúlis se encuentran en las tablas 4 y 5.

TABLA # 3
VITAMINAS EN LA MARACUYÁ

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Alfa caroteno	70 ug.	Vitamina A	108,83 ug.
Beta caroteno	631 ug.	Vitamina B1	0,02 mg.
Beta criptoxantina	44 ug.	Vitamina B2	0,10 mg.
Betacaroteno	596 ug.	Vitamina B3	1,90 mg.
Caroteno	653 ug.	Vitamina B9	29 ug.
Folatos alimentarios	29 ug.	Vitamina C	24 mg.
Niacina preformada	1,50 mg.	Vitamina E	0,20 mg.
Vitamina K	0,70 ug.		

Fuente: <http://alimentos.org.es/vitaminas-maracuya>
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

La cantidad de proteínas del maracuyá, es de 2,38 g. por cada 100 gramos. Las proteínas de este alimento pertenecen a la categoría de las frutas 34 frescas, están formadas por aminoácidos como triptófano.

Estos aminoácidos se combinan para formar las proteínas de la maracuyá. La cantidad de calorías de la maracuyá, es de 54 Kcal.

Por cada 100 gramos. El aporte energético de 100 gramos de maracuyá es aproximadamente un 2% de la cantidad diaria recomendada de calorías que necesita un adulto de mediana edad y de estatura media que realice una actividad física moderada.(honores, 2012)

1.5.2.5. Identificación del grado de maduración

La madurez del maracuyá se aprecia visualmente por su color externo. Estudios muestran que el cambio de coloración del fruto se puede emplear como índice práctico de madurez para la cosecha, pues su variación se correlaciona con un cambio en la composición química interna del fruto.

Los cultivadores de maracuyá han implementado otras formas prácticas para identificar la madurez comercial del fruto, como pérdida de firmeza de la corteza del fruto, pérdida de brillo, desprendimiento fácil al presionar el pedúnculo, o el tiempo transcurrido entre la polinización y fruto en punto de cosecha que puede oscilar entre 8 -10 semanas.

Pero la forma comúnmente utilizada para analizar la madurez de la maracuyá es el cambio de color en la cáscara, mientras más intenso sea el tono amarillo de la corteza mayor será su estado de madurez.(honores, 2012)

Es la forma visual como se identifica la madurez del fruto para su comercialización.

IMAGEN # 2
ESTADO DE MADURACION DE LA MARACUYÁ



Fuente: váreles 2006

1.5.3. Pectina

La pectina, de la palabra griega “Pekos” (denso, espeso, coagulado), son polisacáridos de origen vegetal, heterogéneos, higroscópicos y solubles en ácidos y agua, con propiedades de gelificación, estabilización de emulsiones y aporte de fibra nutricional.

IMAGEN # 3
PECTINA EN POLVO

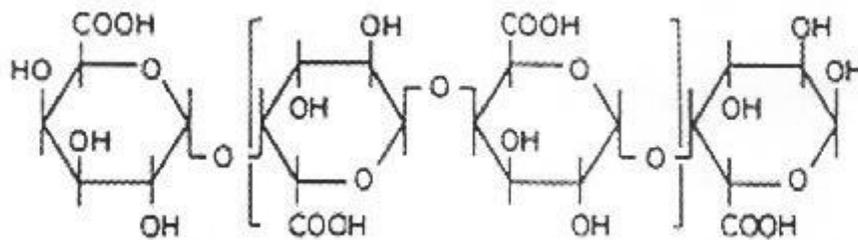


Fuente: váreles 2006

1.5.3.1. Localización y estructura de la pectina

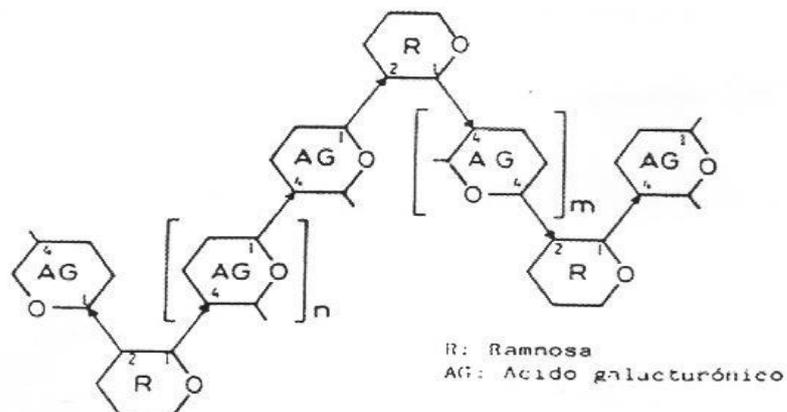
Las sustancias pécticas son mezclas complejas de polisacáridos que constituyen una tercera parte de la pared celular de las plantas dicotiledóneas y de algunas monocotiledóneas, menor proporción de estas sustancias se encuentran en las paredes celulares de las plantas herbáceas. El principal constituyente de los polisacáridos pécticos es el ácido o-galacturónico unido en cadenas por medio de enlaces glicosídicos α (1-4).

ESTRUCTURA DE LA PECTINA 1



Hay monómeros de ramnosa insertados dentro de la cadena principal de residuos de ácido galacturónico. Unido al extremo reductor de los mismos por enlaces ($1\alpha - 2\beta$) y al extremo no reductor del siguiente residuo urónico por enlaces ($1\beta - 4\alpha$).

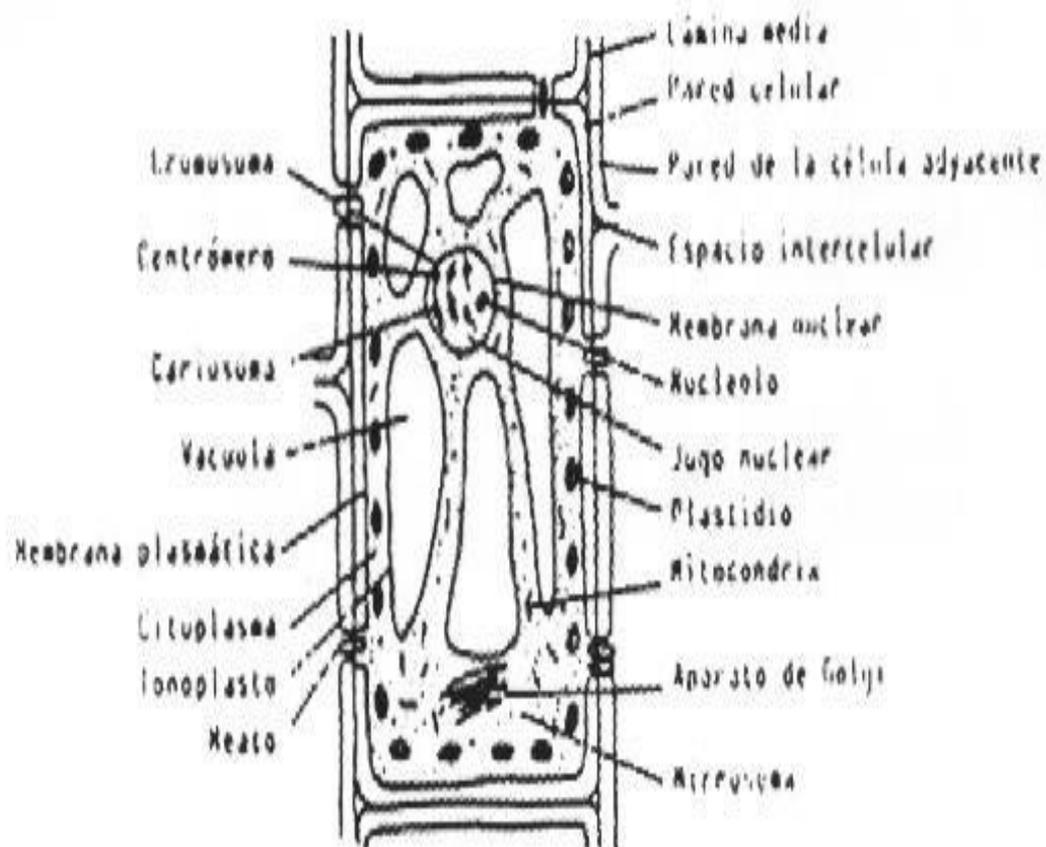
CADENA PRINCIPAL DE RESIDUOS DE ÁCIDO GALACTURÓNICO



La ramnosa introduce un plegamiento en la que sería una cadena estirada. Otros monómeros serían galactosa, arabinosa, xilosa, ácido glucorónico que formarían la estructura.

Las sustancias pécticas se encuentran en la mayor parte de los tejidos vegetales y muy especialmente en los tejidos parenquimáticos y meristemáticos. En ellos, las zonas más ricas corresponden a la pared primaria de las células y a la lámina media que las separa.

LOCALIZACIÓN DE LA PECTINA



La función biológica de la pectina en las plantas fija hasta un 30 % de los polisacáridos de muchas plantas. El ión calcio induce enlaces entrecruzados en la adhesión celular y textura del tejido, así como la extensibilidad de la pared celular. A pesar del alto grado de metilación de las pectinas en las partes crecientes de la planta.

1.5.3.2. La gelificación de la pectina

Desde el punto de vista de la tecnología alimentaria la propiedad más importante de las pectinas es su aptitud para formar geles. Los geles consisten en moléculas poliméricas con enlaces entrecruzados en la red, interconectada y tupida, inmersa en un líquido en geles de pectina y otros sistemas de alimentos conteniendo pectina, este líquido es agua.

Las propiedades del gel son el resultado neto de interacciones complejas entre el soluto y el solvente, la influencia del agua como solvente, la naturaleza y magnitud de las fuerzas intermoleculares que mantienen la integridad del gel que permiten tener una gran capacidad de retención de agua.

Set rápido y set lento son designaciones de la pectina referidas a la relación en que una estructura incipiente de jalea desarrolla una estructura a la temperatura de gelificación. Su ritmo de gelificación influencia la textura del producto. Las pectinas con HM son también de set rápido y lento.

El ritmo de gelificación disminuye cuando disminuye el grado de esterificación; los geles de pectina de HM son más rápidos en alcanzarse que los de LM. Los geles de pectina HM con alto grado de esterificación se alcanzan más rápidamente que las de pectinas HM con menor grado de esterificación bajo el mismo gradiente de enfriamiento.

Las jaleas patrón están normalmente elaboradas con pectina HM y de set lento, el ritmo lento de gelificación permite tiempo suficiente de 25 a 30 minutos para que las burbujas de aire atrapadas puedan escapar. Las pectinas de set rápido permiten jaleas de productos en la gama de pH entre 3.3 a 3.5, las set lento las permiten entre 2.8 a 3.2 una mezcla de HM y LM impartirán cierto grado de tixotropía a una jalea.

1.5.3.2.1.1. Los factores del medio más importante que influyen en la formación de los geles

Temperatura

Cuando se enfría una solución caliente que contiene pectina, las energías térmicas de las moléculas decrecen y su tendencia a gelificar aumenta. Cualquier sistema que contenga pectina, tiene un límite superior de temperatura por encima de la cual la gelificación nunca ocurrirá. Por debajo de esta temperatura crítica, las pectinas de bajo metoxilo gelifican casi instantáneamente mientras que la gelificación de las de alto metoxilo depende del tiempo. En contraste con las pectinas de bajo metoxilo, las de alto, son termo reversibles.

pH

La pectina es un ácido con pH de aproximadamente 3.5 un porcentaje alto de grupos ácidos disociados respecto a los no disociados hace la pectina hidrofílica. Por lo tanto la tendencia a gelificar aumenta considerablemente al bajar el pH. Esto se hace especialmente evidente en pectinas de alto metoxilo, las cuales requieren normalmente un pH por debajo de 3.5 para gelificar.

El azúcar y otros solutos similares

Estos hidratos de carbono, tienden generalmente a deshidratar las moléculas de pectina en solución cuantos más sólidos en solución hay menos agua disponible para actuar como disolvente de la pectina y por lo tanto la tendencia a gelificar se favorece.

En valores de sólidos solubles superiores al 85% el efecto deshidratante es tan fuerte que la gelificación de la pectina es muy difícil de controlar. Las pectinas de alto metoxilo gelifican a valores de sólidos solubles por encima del 55%. Para cada valor de pH en el cual la gelificación es óptima y un rango de pH en el cual la pectina se puede gelificar.

Las pectinas de bajo metoxilo pueden gelificar a cualquier valor de sólidos solubles. La temperatura de gelificación disminuye al disminuir el contenido de sólidos solubles".(garcia, (2010)

Según investigaciones realizadas se ha determinado el comportamiento de la Pectina como:

El rendimiento máximo de pectina obtenido fue 18,45% al usarse como extractante $H_3PO_4-(NaPO_3)_6$; mientras que la pectina de mejor calidad fue extraída con HCl, con un contenido de ácido anhidrouónico y de metoxilo de 78% y 9,9%, respectivamente. La corteza de la parchita en el estado de madurez amarillo presentó el mayor contenido de pectina, mientras que la extraída en el estado de madurez verde-blanco exhibió las mejores propiedades gelificantes. La espectrometría de IR confirmó que la pectina tiene alto contenido de metoxilo. El análisis de los minerales arrojó los siguientes resultados: calcio 0,10 a 0,15%, magnesio 0,05 a 0,08% y sodio 0,02 a 0,04%. La pectina de la corteza de parchita no presenta características inusuales que indiquen alguna desventaja potencial comercial.(G. Páez, 2005).

1.5.3.3. Métodos de extracción de pectinas

Existen numerosos procesos patentados para obtener las pectinas, y en cada uno de ellos se obtienen productos de diferente calidad, porque así como sus posibles aplicaciones depende del método de obtención. Otro método de extracción es el descrito por Ehrlich (1997) donde la pectina puede hidrolizarse y extraerse del tejido vegetal, tal como la cáscara de naranja, sin adicionar un ácido. Así se logra solubilizar pectinas con alto contenido de metoxilos y luego recuperarlas por concentración y secado.

Sakai (1989) explica un proceso de índole biotecnológica para preparar la pectina, consisten someter el tejido vegetal que contiene las sustancias pécticas a la acción de microorganismos del género *Bacillus*

cuya actividad permite la liberación y recuperación de las pectinas. Así se obtiene fácilmente una pectina de alto peso molecular con un buen rendimiento.

Cerda (1996) menciona que también se puede obtener un producto enriquecido en pectina, en forma granular, para usarlo en alimentos y bebidas, poniendo la materia prima en contacto con una proteína comestible, soluble en agua para solubilizar la pectina y luego precipitarla con ayuda de un solvente. En este caso se puede mejorar el rendimiento agregando un ácido.

1.5.3.4. Producción local

El maracuyá, se introdujo comercialmente en Ecuador en la década del 70, siendo las zonas aptas para su cultivo: El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí, Pichincha.

En nuestro país el maracuyá posee zonas con condiciones edafoclimáticas propicias para su cultivo además de poseer una ventaja sobre el país de origen (Brasil), ya que los cultivos de pasionaria tienen periodos de descanso cuando las temperaturas son bajas y las horas luz son inferiores a las once horas.

Según el Censo Nacional Agropecuario, la provincia donde se concentra las mayores hectáreas y producción de maracuyá es Los Ríos, seguida de Manabí, Guayas y Esmeraldas.

La provincia de Los Ríos rinde alrededor de 11 toneladas por hectárea (Tm/Ha), con una gran diferencia respecto a las demás provincias que oscilan entre 3.76, 3.98 y 6.12 (Tm. / Ha) Se cultiva la variedad *Passiflora Edulis* forma *Flavicarpa* ó fruta de la Pasión Amarilla, ya que presenta una mayor producción por hectárea además de ser idónea para la industrialización.

CUADRO # 2
ZONAS PRODUCTORAS DE MARACUYÁ EN EL ECUADOR

Provincias	Superficie (ha)	Producción (TM)	Rendimiento (Tm/Ha)
Nacional	26,909	246,318	
Los Ríos	18,605	204,013	11.00
Manabí	4,481	27,407	6.12
Guayas	2,309	9,200	3.98
Esmeraldas	1,514	5,698	3.76

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario
Elaborado por: Macías Camacho Edinson

El comportamiento de la producción durante el año es bien definida, presentando dos cosechas marcadas en los meses de Diciembre-Enero y Junio-Julio; durante los otros meses la producción se reduce pero sigue siendo continua. Estas fechas y volúmenes de cosecha fluctúan de acuerdo con las variaciones climáticas de la zona.

1.5.4. Fundamentación legal

El comité conjunto de expertos en aditivos alimenticios (JECFA) de la organización para la alimentación y la agricultura (FAO) y de la

organización mundial de la salud (OMS) ha aprobado la pectina como un aditivo seguro para el uso en el sector alimenticio y le ha asignado una dosis diaria aceptable (DGA) “no especificada”. Esto se aplica cada vez que los datos toxicológicos, bioquímicos y clínicos disponibles permiten concluir que la absorción total de tal sustancia, a causa de su presencia natural y/o de su uso en la alimentación dentro de las normas de buena fabricación (NBF) a los niveles necesarios para obtener el efecto técnico deseado, no presenta riesgos para la salud.

En USA, la pectina es reconocida como segura (GRAS) por la FDA y por lo tanto puede ser usada en los alimentos según la cantidad necesaria para cada aplicación específica.

En el sistema internacional de numeración (SIN) pectina tiene el número 440. En Europa, las pectinas se diferencian en el número E440 e (I) para las pectinas no anudadas y E440 (II) para las pectinas anudadas. Existen especificaciones en todas las leyes nacionales e internacionales que definen su calidad y la regulación de su uso.

1.5.5. Fundamentación ambiental

En la obtención de la pectina incrementa el valor de los desechos de las industrias de producción de jugo, pero para la extracción de pectina su proceso de manufactura demanda considerables cantidades de agua y sus efluentes contienen materiales indeseables, tales como carbohidratos solubles y ácidos neutralizados. Esta fábrica trata sus efluentes mediante un proceso para aguas residuales.

1.5.6. Usos de la pectina

1.5.6.1. En la industria de los alimentos

Las pectinas proporcionan, la elasticidad, estructura y realce natural del sabor inherente de la fruta y permite un corte liso, brillante. Las pectinas tienen un gran potencial de aplicación en el campo de confitería,

jaleas de fruta, gomas de fruta, rollos de fruta delicados, crema artificial de postre, rellenos para bombones.

Los preparados de fruta de productos lácteos ácidos requieren pectina, ya que ésta proporciona las propiedades reológicas requeridas y garantiza una regular distribución. Fruta en el contenedor debido a su punto de producción, una mezcla homogénea con el producto lácteo fermentado y una buena duración del producto final. En el yogurt de fruta, las pectinas proporcionarán los preparados de fruta con una estructura lisa y cremosa y a la fruta el sabor específico. Ayudan también en una distribución regular de las partículas de fruta. En estos productos tienen un efecto que estabiliza y guarda la preparación de fruta separada del yogur.

Las Pectinas en bebidas de yogur protegen la proteína en una gama de pH baja, contra el calor (desnaturalización) durante el proceso de pasteurización, previniendo así la sedimentación y floculación. Esto garantiza un producto estable.

En la industria de las bebidas y aderezos (salsas)

Las pectinas son componentes sumamente convenientes en refrescos debido a su naturaleza de hidrato de carbono de pocas calorías y la estabilización de turbiedad y la viscosidad.

Las salsas ketchup de tomate de alta calidad tendrán que presentar características Reológicas muy específicas y estrictas. La adición de una Pectina compensará los defectos de la pectina natural a la vista al punto de producción definido y el comportamiento estructural viscoso.

La pectina en polvo es más conveniente utilizarla, debido a que sus actividades permanecen inalterables durante el almacenamiento.

1.5.6.1.1. Aplicaciones en la industria farmacéutica y de cosméticos

La base de las aplicaciones farmacéuticas de la pectina son sus propiedades Hidrocoloidales y terapéuticas. Además, frecuentemente produce un efecto de sinergia y aumenta la acción de otros principios activos componentes de la especialidad.

Debido a la exploración y la utilización de las propiedades naturales de las pectinas, sus aplicaciones tienden a hacerse cada vez más variadas y sofisticadas, los campos de productos farmacéuticos y cosméticos. El efecto astringente y los efectos curativos de las pectinas son empleados en ungüentos. Además, las pectinas ayudan evitar la elevación de los niveles de glucosa en la sangre y provocan la disminución del colesterol. Las medicinas son encapsuladas con una película de pectina para proteger la mucosa gástrica y permitir a la liberación sostenida de la sustancia activa en la circulación de sangre. En la industria de cosméticos, la pectina es usada como un proveedor de estructura natural para pastas. En desodorantes y pastas de dientes, la pectina cubre sustancias de sabor especiales, pero también es usada como agente espesante.

1.5.6.2. Otras aplicaciones de la pectina

En la industria tabacalera, especialmente la pectina es usada como un pegamento natural para los envoltorios de cigarrillos. Estos ejemplos demuestran el potencial de desarrollo de pectina y las posibilidades y ocasiones que esperan en el futuro.

Además de las aplicaciones expuestas anteriormente, puede citarse otras que también son importantes en otros campos así se utiliza pectina en medios de cultivo en microbiología, conservación del suelo, alimentación animal.(Cristina, 2012)

1.5.7. Metodología

1.5.8. Modalidad de la investigación

La investigación según (Arias), dice “que debe definirse, al conjunto de métodos que se utilizan para resolver problemas llevando a cabo operaciones lógicas que parten desde objetivos puntuales y sirven del análisis científico para dar respuestas”.

La investigación a realizarse para determinar la factibilidad del proyecto es de tipo: investigación descriptiva enfocada a la producción industrial.

1.5.9. Tipo de investigación

La Metodología que se va a emplear para la investigación en la realización de este proyecto es de tipo descriptivo, basado en la investigación científica y tecnológica que nos permite tener clara la situación actual del mercado en el país para calcular la demanda y oferta de la pectina, se obtiene mediante los siguientes parámetros:

1. Determinación del análisis estadístico y pronósticos basados en la lectura histórica de las compras nacionales en el extranjero.
Para el efecto, el autor basara su investigación usando regresión lineal y proyectará mediante mínimos cuadrados el pronósticos de la demanda de la pectina en el ecuador en un horizonte de 5 años, para posteriormente ajustar la curva de la proyección utilizando un ajustes de la medias de los índices estacionales (MIE).
2. Determinación de la oferta de los competidores actuales y potenciales. Bajo el mismo sistema que se obtuvo la demanda que son los métodos de pronósticos para proyectar la misma.
3. Determinación de los precios, competidores actuales de las diversas clases de pectina, con bases en la técnica del precio promedio.

4. Identificación de los canales del producto que pueden ser directo o indirecto.

En los procesos productivos se aplicara la técnica del estudio de métodos, diagramas de proceso, distribución de planta y el cálculo de deficiencia de la planta.

1.5.10. Instrumentos de la investigación

Para el desarrollo de este trabajo investigativo, se utilizarán algunos métodos:

- **Científico.-** Con su utilización se obtendrá las informaciones lógicas y concretas. Mediante el uso de conceptos propios de la ciencia con argumentos comprobados.
- **Deductivo.-** Este método se lo utilizara en el desarrollo de los antecedentes generales del proyecto, así como también para indicar la localización geográfica de la empresa.
- **Inductivo.-** Con la aplicación de este método se logrará la preferencia de la demanda del producto, realizando la inferencia la inferencia correspondiente.
- **Matemático.-** Este método será aplicado para realizar los respectivos cálculos del presupuesto, así como también desarrollar las depreciaciones de los activos fijos.

Amortizaciones de los activos diferidos, proyección de costos operacionales y la evaluación financiera que evaluación financiera que permitió conocer la rentabilidad del proyecto.

- **Estadístico.-** Se lo utilizara para tabular la información obtenida de las encuestas y elaborar los gráficos respectivos.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Identificación del producto que hay en el mercado

La pectina es un aditivo muy importante en los alimentos, usado en el procesamiento de frutas y vegetales y en las industrias farmacéuticas.

En la industria de la preservación de alimentos, la pectina es utilizada principalmente como un agente gelificante, en la fabricación de:

- Jaleas,
- Mermeladas
- Gelatinas.

La pectina también encuentra aplicación en varias operaciones de procesamiento de alimentos tales como:

- Sopesamiento
- Estabilización
- Agente formador de espuma.

Mediante la información obtenida en el Banco Central Ecuador no existen empresas que elaboran la pectina en el territorio nacional, según esas mismas estadísticas de importadores que solo comercializa o empresas que utilizan para su propia producción.

En este mercado existen varios tipos de pectina que se definen en dos grandes grupos:

- Pectina de alto metoxilo
- Pectina de bajo metoxilo

El siguiente contenido expresa una descripción de cada uno de los componentes según la clasificación anterior. Destacando los más relevantes en cada clase.

Pectina de alto metoxilo

La primera condición para obtener geles de pectina de alto metóxilo es que el pH sea bajo para que los grupos ácidos, minoritarios, se encuentren fundamentalmente en forma no ionizada, y no existan repulsiones entre cargas. A pH 3,5. Aproximadamente la mitad de los grupos carboxilo del ácido galacturónico se encuentran ionizados, pero por debajo de pH 2 el porcentaje es ya muy pequeño.

Las cadenas de pectinas de alto metoxilo pueden entonces unirse a través de interacciones hidrofóbicas de los grupos metoxilo o mediante puentes de hidrógeno, incluidos los de los grupos ácidos no ionizados, siempre que exista un material muy hidrófilo (azúcar) que retire el agua. En consecuencia, las pectinas de alto metoxilo formarán geles a pH entre 1 y 3,5, con contenidos de azúcar entre el 55% como mínimo y el 85%. Estas disoluciones de pectina también son estables a temperaturas elevadas; por el contrario sufren una rápida degradación en medio alcalino.

En este grupo de pectinas de alto metoxilo el tiempo de gelificación de la pectina depende del porcentaje de esterificación.

Si el porcentaje es de 60 a 67 la gelificación será lenta, para valores de 68 a 70 la gelificación es mediana y para obtener una gelificación rápida sería necesario que la pectina tuviera un porcentaje de esterificación de 71 a 76.

Además, las pectinas con un grado de esterificación mayor forman geles que son irreversibles térmicamente, mientras que los geles formados por pectinas de grado de esterificación menor son reversibles.

Las enzimas pecto líticas degradan las soluciones de pectina. Según el tipo de enzima se producirá una reacción diferente que afectará el grado de esterificación o su peso molecular y con esto su poder gelificante. Este tipo de daño lo sufren más intensamente las pectinas de alto metoxilo.

Estas pectinas encuentran su mayor empleo en la preparación de mermeladas cuando las frutas con las cuales se preparan a nivel industrial poseen un bajo contenido en pectinas.(Honores, 2012)

Pectinas de bajo metoxilo

Al contrario de las pectinas de alto metóxilo las pectinas de bajo metóxilo (LM) forman geles termo reversibles por interacción con el calcio presente en el medio; el pH y la concentración de sólidos son factores secundarios que influyen en la velocidad y la temperatura de gelificación y además en la textura final del gel.

En efecto estas pectinas tienen la propiedad de formar gel cuyo soporte está constituido por una estructura reticular de pectinatos de calcio, mientras su contenido de sólidos solubles puede bajar hasta 2%, y el valor de pH acercarse a la neutralidad. Por esto, para la gelificación, la sola presencia de la pectina y de las sales de calcio es necesaria y suficiente.

A pesar de que la presencia de azúcar reduce mucho la cantidad de calcio necesaria. Consecuentemente, a menor cantidad de azúcar presente en el producto, es necesario utilizar pectinas de metóxilo menor para obtener la misma consistencia. Estas pectinas también tienen un

amplio rango de temperaturas para la gelificación el cual oscila entre 38 y 100 °C.(Honores, 2012)

Pectinas anidadas

El proceso químico de obtención de una pectina anidada se da cuando en algunos de los grupos carboxilos de ciertas pectinas se forma amidas con amoniaco. Como ventaja de estas pectinas se observa una mayor tolerancia frente a concentraciones de iones de calcio, formando geles en presencia del mismo. A mayor grado de amidación, la temperatura de formación de geles es también mayor.(Honores, 2012)

2.1.1. Partida arancelaria del producto.

En base a los datos proporcionados por el Banco Central del Ecuador sobre importaciones y exportaciones de los productos y sobre los países de origen, tenemos:

TABLA # 5
PARTIDA ARANCELARIA DE LA PECTINA

Nandina	Descripciones	Tipo de partida	Unidad de medida	Perecible	Autorizado para importar	Autorizado para exportar
1302200000	Materiales pecticas,pectinatos y pectatos	Sub partida	Kilogramo neto /liquido (kg)	no	Habilitada	habilitada

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

2.1.2. Nombre genérico

El nombre genérico es pectina.

2.1.3. Nombre comercial

El producto va a llevar el nombre PASIONPEC, debido a que en su composición está presente como materia prima fundamental la cáscara de maracuyá (fruta de la pasión).

2.1.4. Características del producto

Según el uso al que vaya dirigido, necesita unas características técnicas específicas. Para ello se miden las cualidades de la pectina.

Solubilidad

La pectina tiene que ser disuelta completamente para asegurar su completa utilización y evitar la formación de un gel heterogéneo. La eventual formación de grumos durante la disolución de la pectina lleva a la pérdida del poder gelatinizante. El mejor método para preparar tal solución es pre mezclar la pectina con azúcar en relación de 1:3 y dispersarla, con agitación, en agua caliente (85-90°C) con un mixer de alta velocidad, manteniendo el contenido de sólidos solubles debajo del 20%. La pectina, como los otros agentes gelificantes, no se disuelve en el sistema si existen ya las condiciones de gelatinización.

Estabilidad

La pectina, para mantener inalteradas sus características, se debe conservar en un lugar fresco y seco. Temperaturas mayores respecto a la temperatura ambiente determinan una degradación de la pectina debido a una reducción del peso molecular. El pH óptimo de la pectina está comprendido entre 2,8 y 4,7

Viscosidad

Las soluciones de pectina presentan una viscosidad menor comparadas con aquella de otros espesantes naturales. La presencia de sales polivalentes (Ca^{++} y Mg^{++}) tiende a aumentar la viscosidad. En particular, elevadas concentraciones de sales pueden gelatinizar las soluciones de pectinas LM. En las soluciones que no poseen sales polivalentes, la viscosidad baja al aumentar la acidez.

2.2. Análisis de la demanda

La demanda actual de la pectina se suscribe al siguiente tipo de industrias:

- Industrias alimenticia
- Industrial farmacéuticas
- Cosmetología
- Industrial tabaqueras

Análisis de pronóstico futuro para la demanda calculada para un horizonte de cinco años (5); seis meses de construcción, cuatro años seis meses de producción.

2.2.1. Comportamiento de la demanda

De acuerdo a los datos temporales obtenidos en el Banco central del Ecuador sobre las importaciones de pectina mensual desde el 2010 hasta el 2013 para la industria nacional alimenticia, farmacéutica, cosmetología, tabaquera entre otras.

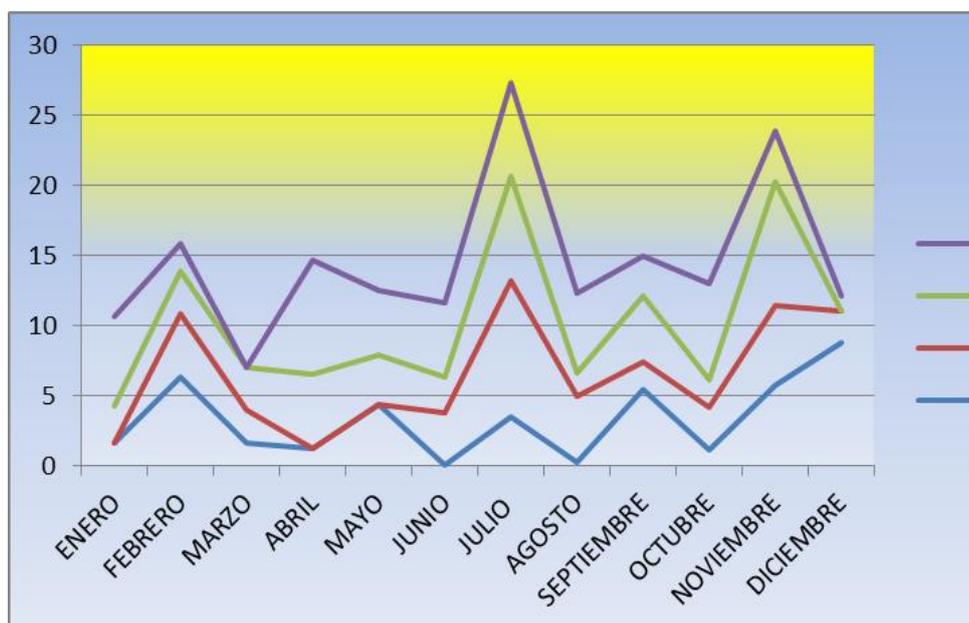
Se obtuvo la siguiente tabla:

IMAGEN # 4**DEMANDA DE PECTINA EN ECUADOR**

Meses	2010	2011	2012	2013
ENERO	1,66	0	2,6	6,4
FEBRERO	6,36	4,5	3	2
MARZO	1,6	2,4	3	0
ABRIL	1,25	0	5,28	8,15
MAYO	4,4	0	3,5	4,6
JUNIO	0,1	3,73	2,51	5,3
JULIO	3,5	9,72	7,4	6,68
AGOSTO	0,25	4,68	1,68	5,73
SEPTIEMBRE	5,44	1,98	4,73	2,78
OCTUBRE	1,15	3,08	1,93	6,8
NOVIEMBRE	5,71	5,73	8,8	3,65
DICIEMBRE	8,78	2,28	0	1,03

Fuente 1: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Estos datos del Banco Central del Ecuador, que reflejan el comportamiento de la Demanda temporal, permiten definir un posible tipo de pronóstico para calcular las necesidades futuras. Para el efecto se gráfica estos datos para su correspondiente análisis.

GRÁFICO # 1**COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA**

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

2.2.2. Análisis del comportamiento de la Demanda

De acuerdo a este gráfico se demuestra una estacionalidad presente anualmente. La proyección del pronóstico según ha establecido el Autor es a cinco años; eso obliga a un análisis de proyección de la demanda por el método de mínimos cuadrados para series temporales, sin embargo la estacionalidad también obliga al Autor a considerar la desestacionalización mediante tendencia y la posterior estacionalización usando las medias de los índices estacionales.

Para este análisis se considera una estacionalidad presente trimestral cada año. Para el efecto se extrae la media trimestral cotejada en los meses correspondientes, obteniendo la siguiente tabla:

CUADRO # 3

ESTACIONALIDADES TRIMESTRALES DE LA DEMANDA

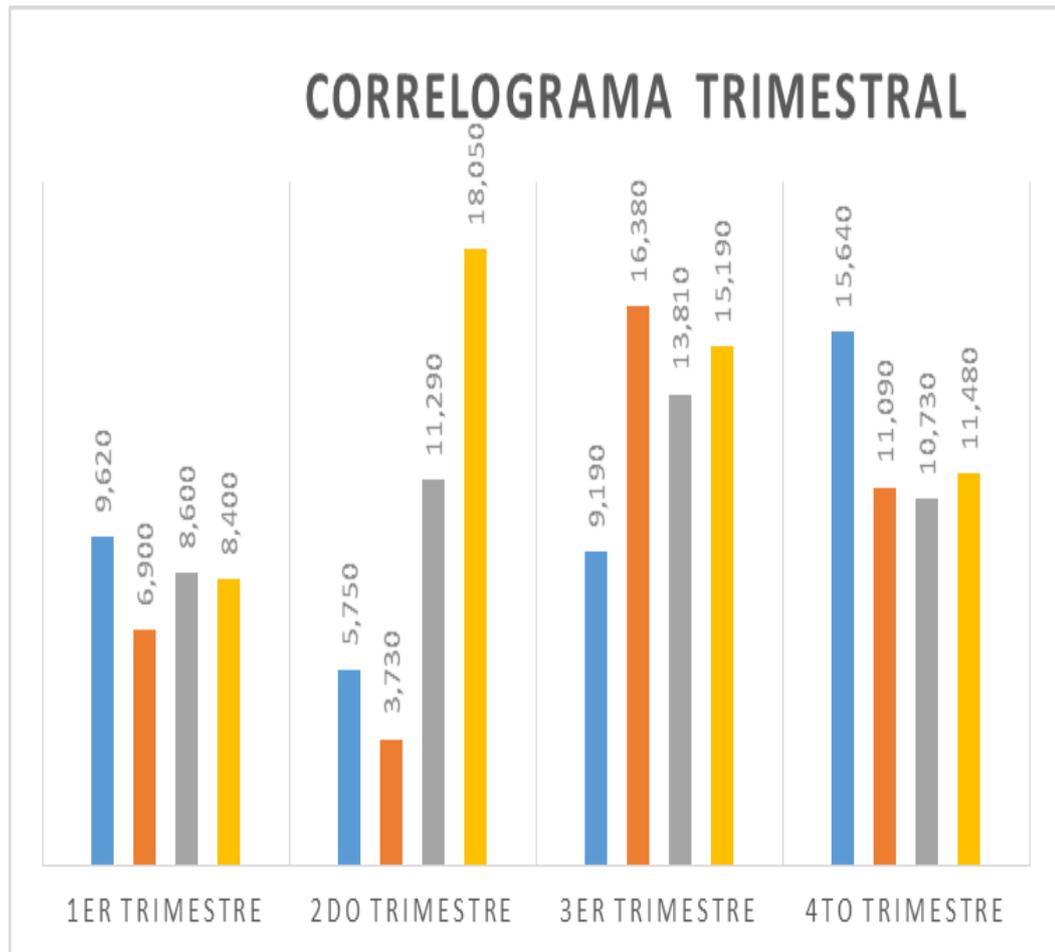
Años	1er Trimestre	2do trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre	Total
2010	9,620	5,750	9,190	15,640	40,200
2011	6,900	3,730	16,380	11,090	38,100
2012	8,600	11,290	13,810	10,730	44,430
2013	8,400	18,050	15,190	11,480	53,120
Promedio	8,380	9,705	13,643	12,235	

Fuente # 3: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Graficando estas medidas se refleja el comportamiento trimestral por año tal como podemos apreciar en el Correlograma siguiente.

GRÁFICO # 2

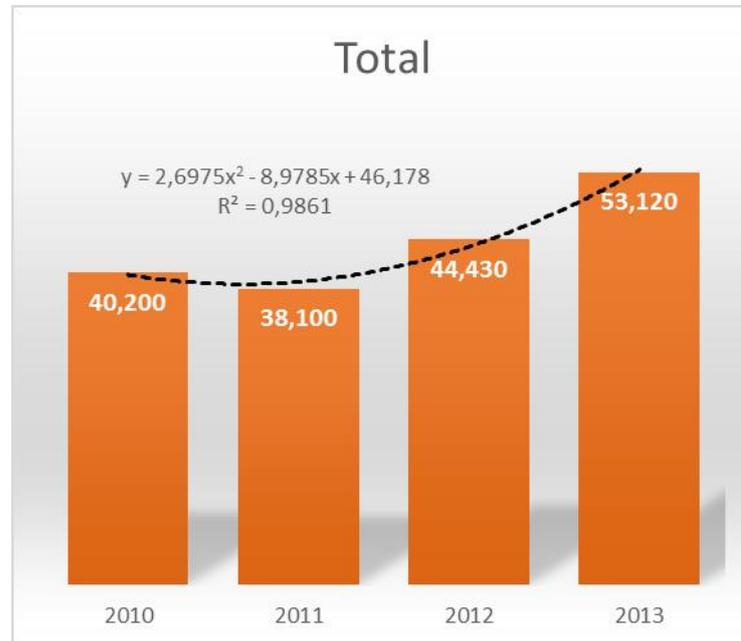
CORRELOGRAMA TRIMESTRAL DE LOS DATOS



Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

2.2.3. Identificación de la tendencia mediante el coeficiente de determinación

Ahora bien; analizando los promedios anuales se ubica el comportamiento anual de estas estacionalidades, y mediante excel se ubica mediante una tendencia cuyo coeficiente de determinación se aproxime a 1 (R^2). En la búsqueda el comportamiento es de una tendencia polinomial de segundo orden, tal como se aprecia en el gráfico.

GRÁFICO # 3**DETERMINACIÓN DEL TIPO DE TENDENCIA ANUAL**

Fuente: Banco Central del Ecuador
 Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Se busca la tendencia apropiada; es decir aquella en que el coeficiente de determinación se aproxime a uno ($R^2 \leq 1$). Obteniéndose la ecuación que se detalla a continuación:

$$y_n = 2,6975X^2 - 8,9785X + 46,178$$

$$R^2 = 0,9861$$

Una vez determinada la ecuación polinomial de segundo orden, se puede calcular el año a pronósticar, que en esta investigación corresponde al año 2014(Y5) en sucesión.

$$y_5 = 2,6975 \times 5^2 - 8,9785 \times 5 + 46,178$$

$$y_5 = 68,723$$

Ahora se obtiene el promedio estacional – anual mediante la suma de los promedios dividido para el número de años:

$$\rho = \frac{\rho_{A1} + \rho_{A2} + \dots + \rho_{An}}{n}$$

$$\rho = 3,664$$

2.2.4. Índice de Estacionalidad

El índice de estacionalidad resulta de dividir el promedio trimestral de cada año para el promedio anual:

$$I_e = \frac{\rho_{Trimestral}}{\rho_{Anual}}$$

- $I_{e2010} = 0,762$
- $I_{e2011} = 0,883$
- $I_{e2012} = 1,241$
- $I_{e2013} = 1,113$

Comprobación de los índices; La suma de los índices debe dar el número de años estudiados, en este caso cuatro:

CUADRO # 4

INDICE DE ESTACIONALIDAD

Indice de estacionalidad	0,762	0,883	1,241	1,113	4,000
--------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Cálculo de las ventas para el año 2014, ajustado a las estacionalidades

Ventas trimestrales

$$V_i = \frac{I_e \times y_n}{n}$$

- I_e = Índice estacional de cada trimestre
- y_n = Pronóstico del año esperado
- n = # de trimestre

CUADRO # 5
VENTAS PROYECTADAS

Ventas proyectadas 2014	13,100	15,171	21,326	19,126
Ventas proyectadas 2014	13,100	15,171	21,326	19,126

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Cálculo de las ventas para el año 2015, ajustado a las estacionalidades

Se añade el año 2014 a la tabla original, lo que permite estimar la nueva ecuación polinomial:

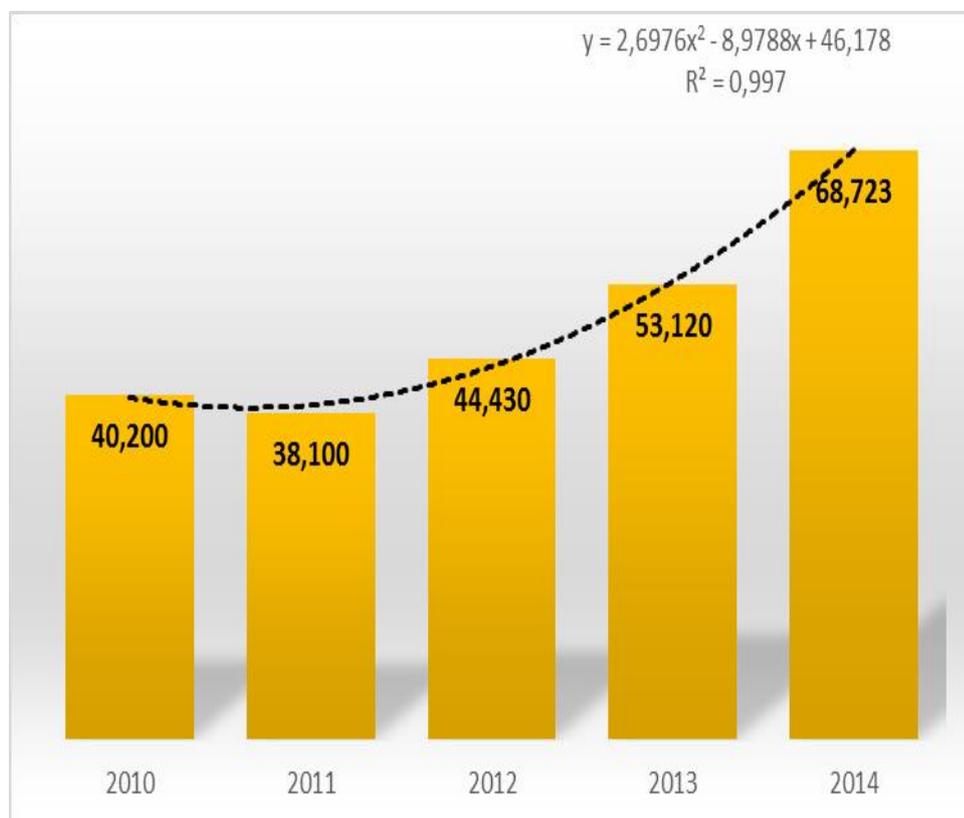
Como se muestra a continuación en el cuadro.

CUADRO # 6**NUEVAS ESTACIONALIDADES AÑADIDO 2014**

Años	1er Trimestre	2do trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre
2010	9,620	5,750	9,190	15,640
2011	6,900	3,730	16,380	11,090
2012	8,600	11,290	13,810	10,730
2013	8,400	18,050	15,190	11,480
2014	13,100	15,171	21,326	19,126

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Se vuelve a graficar y se obtiene la ecuación polinomial correspondiente a un R2 que se aproxime a uno.

GRÁFICO # 4**COMPORTAMIENTO DE LA TENDENCIA ANUAL 2014**

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

La nueva ecuación que se obtiene es una polinómica de segundo orden, es decir:

$$y_6 = 2,6976x^2 - 8,9788x + 46,178$$

$$R^2 = 0,997$$

$$\text{Año (x)} = 6$$

Mediante esta fórmula se obtiene el pronóstico para el año 6 (2015)

$$y_6 = 89,4188$$

$$V_i = \frac{I_e \times y_n}{n}$$

CUADRO # 7
VENTAS PROYECTADAS

Ventas proyectadas 2014	13,100	15,171	21,326	19,126
Ventas proyectadas 2015	17,045	19,740	27,749	24,886

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

La nueva tabla de datos históricos y pronosticados de la demanda queda de la siguiente manera:

GRÁFICO # 5**ANÁLISIS DE LA TENDENCIA PRONOSTICADA**

Fuente: Banco Central del Ecuador
 Elaborado por: Macías Camacho Edinson

El Autor podría seguir con el análisis de pronósticos, pero como la oferta (que veremos en el siguiente inciso), es de naturaleza extranjera y con la capacidad de instalación que se tiene proyectada vasta hasta aquí el estudio de la demanda.

2.3. Análisis de la oferta

La oferta de la pectina se la cataloga como la cantidad de bienes o servicios que el mercado dispone para satisfacer la demanda de los consumidores.

Se la analiza con la finalidad de conocer cuáles son las oportunidades para incursionar en el mercado.

Se investigaron los datos estadísticos sobre la pectina desde 2005 hasta 2012 para determinar la oferta. Con ellos determinaremos la oferta

para un intervalo de tiempo de 5 años, estudiando la evolución histórica de los datos.

TABLA # 6

IMPORTACIONES DE PECTINA

AÑO	PRODUCCION NACIONAL	IMPORTACIONES
	TONELADAS	TONELADAS
2005	0	24,71
2006	0	18,99
2007	0	15,63
2008	0	51,81
2009	0	40,16
2010	0	38,07
2011	0	44,40
2012	0	53,11

Fuente 11: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Edinson Macias Camacho

Características de los principales productores de pectina

La producción de Pectina es nula en el Ecuador por lo que todas las necesidades del Mercado interno deben satisfacerse con importaciones. Los principales productores de Pectina son:

- México,
- Colombia,
- Alemania,
- Brasil,
- Estados Unidos,
- Bélgica,
- España,
- China,
- Dinamarca,
- Perú
- Chile
- Francia,

- Argentina,

Son los países que se encuentran entre los principales productores de pectina a nivel mundial. En el mercado nacional los cinco primeros países que se mencionaron son los que dominan el mercado.

El siguiente cuadro muestra la participación de los países de donde proviene la pectina que existe el mercado, según los volúmenes importados en el año 2012.

TABLA # 7

IMPORTACIONES DE PECTINA EN TONELADAS; AÑO 2012

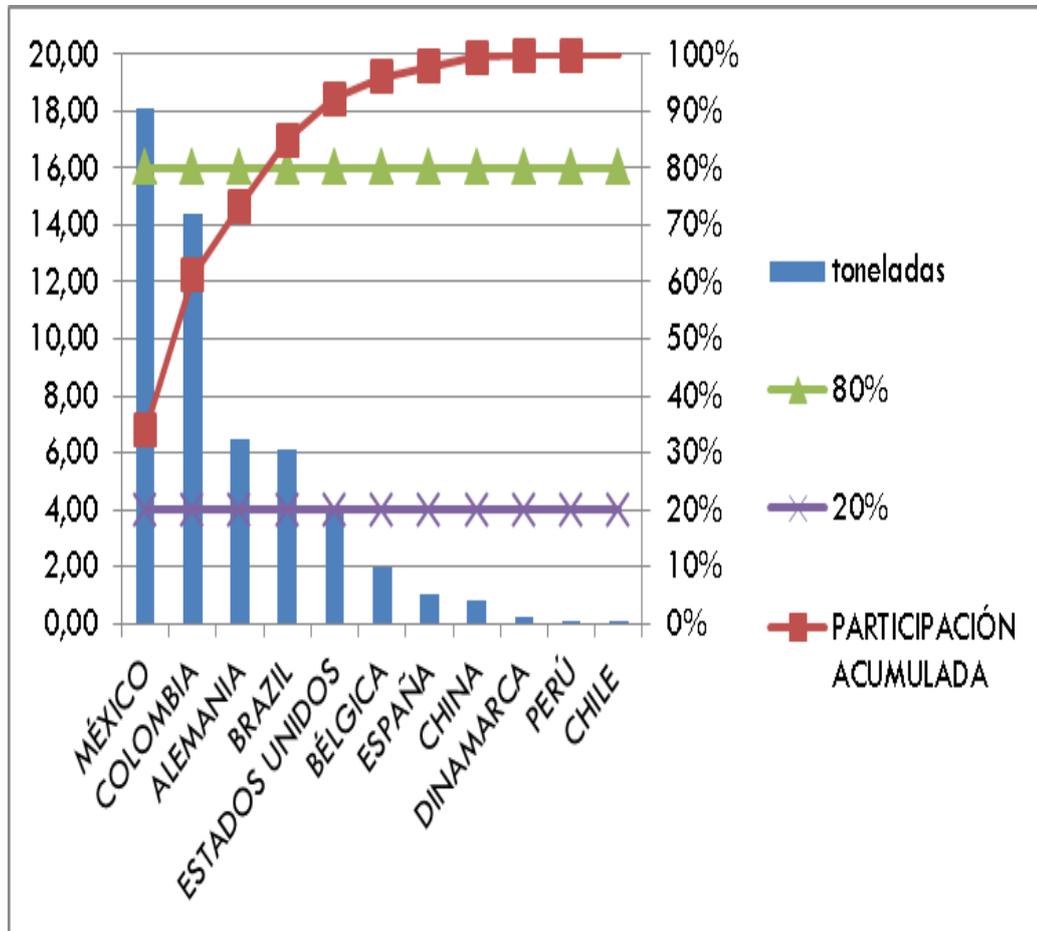
	Importaciones	Participación	PARTICIPACIÓN ACUMULADA	PARETO	PARETO
PAÍS	toneladas	%		80%	20%
MÉXICO	18,13	34,13%	34,13%	80%	20%
COLOMBIA	14,38	27,07%	61,20%	80%	20%
ALEMANIA	6,50	12,24%	73,44%	80%	20%
BRAZIL	6,10	11,48%	84,92%	80%	20%
ESTADOS UNIDOS	3,91	7,36%	92,28%	80%	20%
BÉLGICA	2,00	3,77%	96,05%	80%	20%
ESPAÑA	1,00	1,88%	97,93%	80%	20%
CHINA	0,80	1,51%	99,44%	80%	20%
DINAMARCA	0,20	0,38%	99,82%	80%	20%
PERÚ	0,07	0,13%	99,95%	80%	20%
CHILE	0,03	0,06%	100,01%	80%	20%
ARGENTINA					
FRANCIA					
TOTAL	53,12				

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Macías Camacho Edinson

Se de esta tabla se extrae un gráfico de Pareto, se notará que solo México, Colombia, Alemania y Brasil cubren el 85% de las importaciones.

GRÁFICO # 6

PARETO DE PRINCIPALES PROVEEDORES



Fuente: Banco Central del Ecuador
 Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Se ratifica con el cuadro que México, Colombia, Alemania, Brasil, Estados Unidos son los mayores exportadores; la suma de sus volúmenes representa el 92,28% del total de pectina utilizada anual.

De estos Proveedores, el Competidor para una nueva Industria el Ecuador sería Colombia –la cual se ubica en segundo lugar-, por su cercanía al Ecuador, características climáticas similares, etc.

Precio de la Pectina

Colombia, principal competidor de generarse la Industria de la Pectina en el Ecuador, mantiene un precio puesto en Ecuador de \$11,00

el Kilo, es decir \$11.000,00 la Tonelada, a esto hay que sumar el 5% de salida de capitales, que serán devueltos una vez validada la transacción.

México unos de los grandes productores de pectina mantienen un precio de \$18,50 el kilo es decir \$18500 la tonelada. Empresa central de drogas "CEDROSA"

Argentina también productor de pectina mantiene un precio de \$20 el kilo es decir \$20000 la tonelada.

China también productor de pectina mantiene un precio de 15 el kilo es decir \$15000 la tonelada.

2.3.1. Oferta de insumos y materia prima

2.3.1.1. Disponibilidad de materia prima

La materia prima se la obtendrá por medio de los principales exportadores concentrado de maracuyá, son las siguientes:

- Fruta de la pasión
- Ecuaplantation
- Quicornac
- Tropifrutas
- Exofrut
- Agpas

2.3.2. Porcentaje de pectina obtenida de la cáscara de maracuyá

La obtención de pectina se tomará a base de los datos obtenidos por el INEC en el censo nacional agropecuario en 2000. (INEC, 2000)

Como se detalla en el siguiente tabla:

TABLA # 8

ZONAS PRODUCTORAS DE MARACUYÁ EN EL ECUADOR

Provincias	Superficie(ha)	Producción (TM	Rendimiento (Tm/Ha)
Nacional	26,909	246,318	
Los Ríos	18,605	204,013	11.00
Manabí	4,481	27,407	6.12
Guayas	2,309	9,200	3.98
Esmeraldas	1,514	5,698	3.76

Fuente 14: INEN

Elaborado por: Edinson Macias Camacho

2.3.3. Modelo Matemático para el cálculo de la obtención d la Pectina

- W_1 = Peso obtenido de pectina
- W_2 = Peso de la cáscara del maracuyá usado
- R = Rendimiento en porcentaje de pectina

$$R = \frac{W_1}{W_2} * 100$$

$$W_1 = \frac{R * W_2}{100}$$

i. $W_2 = 1 \text{ Kg}$

ii. $R = 6,86\%$ $W_1 = \frac{6,86 * 1 \text{Kg}}{100}$

$$W_1 = 0,0686 \text{ Kg}$$

Los proveedores de nuestros insumos de ácidos requeridos para la extracción de pectina son los siguientes:

- QUÍMICOS & ASOCIADOS
km 13.5 via a daule
Teléfono: 0426043527
- ADISOL C LTDA
Cdla. Vernaza norte 2 Mz. 14
Teléfono: 042296796 - 04222811
- RIMEZA
Los Ríos 609 y Quisquis
Contacto: Vicente Alonso
Correo –E:valonso@rimeza.com
- QUÍMICA INDUSTRIAL
Dirección: lotInd. Inmaconsa. Plast. Caribe Mz. 37 solar 01
Teléfono: 042103584
- RESIQUIM S.A
Dirección: Km. 9 ½ vía a Daule
Teléfono: 042110112 / 042110591 / 042110787 / 042110846
- LABORATORIOS LUQUE
Dirección: 10 de Agosto # 637 y García Avilés
Teléfonos: 042321595 / 042516575
Fax: 042328735

Envasado

Las pectinas se presentarán en forma de polvo por lo cual se utilizarán bolsas como envase primario y para su transporte se utilizarán pallets.

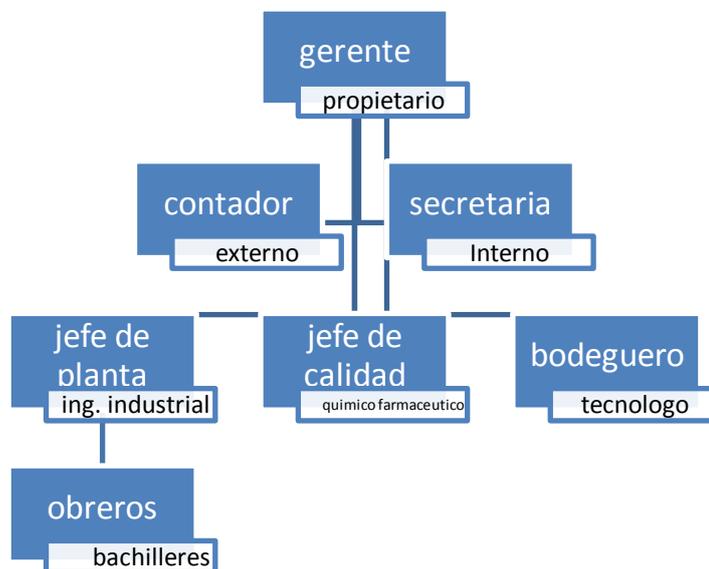
Las bolsas para el envase primario son de polipropileno biorientado, metalizado y termo soldable. Estas se usan especialmente para el envase de productos alimenticios deshidratado o materias primas sólidas, impidiendo la transferencia de gases y vapor de agua, así como el paso de luz.

Los envases se sellan térmicamente y presentan la etiqueta impresa en una de sus caras.

Con este empaque se contempla que la pectina tenga una vida útil entre 28 y 30 meses, siempre y cuando sigan correctas instrucciones.

2.3.4. Estrategia de modelo de negocio

GRAFICO # 7
ORGANIGRAMA EMPRESARIAL



Fuente 15: Edinson Macias Camacho

Gerente/Propietario.-Planear, proponer, aprobar, dirigir, coordinar y controlar las actividades administrativas, comerciales, operativas y financieras de la Empresa, así como resolver los asuntos que requieran su intervención.

Es necesario que se le asignen los siguientes poderes:

- Abrir y cerrar cuentas bancarias y girar cheques.
- Aceptar y endosar letras de cambio, cheques, pagaré y cualquier otra clase de título con valor.
- Adquirir, vender e hipotecar bienes muebles o inmuebles de la compañía.
- Cumplir y velar por el logro y la mejor eficacia de los intereses de la compañía.

Contador.- Será responsable de aplicar, manejar e interpretar la contabilidad de una organización o persona, con la finalidad de diseñar mecanismos de apoyo a la gerencia para la toma de decisiones. También debe preparar los Estados Contables que exigen las autoridades a las empresas o personas.

Secretaria.- Será responsable de apoyar las necesidades del gerente general, atendíéndolas de forma eficiente para el buen desarrollo de la empresa.

Jefe de planta.- Será responsabilidad de supervisar y controlar los aspectos de la vida de la empresa tales como:

- La maquinaria y las instalaciones de la empresa o de los talleres.
- Los procesos de producción.
- El mando y gestión del personal a su cargo.
- Los métodos de trabajo.
- La planificación de la producción.
- La gestión de los procesos de producción o fabricación.
- El control de stocks y la gestión de bodegas.
- El control de calidad de la producción.
- Los servicios de mantenimiento y reparación.
- La investigación e innovación tecnológica.

- El diseño de productos o servicios.
- La prevención de riesgos laborales.
- La protección del medio ambiente en la empresa.

Jefe de calidad.- Será responsable del control de calidad existente interpretando las especificaciones establecidas por la ingeniería del producto y proporcionar asistencia al departamento de producción, para que esta alcance las especificaciones. Como tal, la función consiste en la colección y análisis de grandes cantidades de datos que después se presentan a diferentes departamentos para iniciar una acción correctiva adecuada.

Bodeguero.- Será el custodio que se encuentren en la bodega asignada, llevando un control documentado de los ingresos y egresos de herramientas, repuestos, materias primas, insumos y productos terminados.

Obreros.- serán los responsables por las labores asignadas por el jefe de planta en su respectivo lugar de labores.

Conserje.- Será responsable de mantener las instalaciones en buen estado, controlando la imagen de la empresa, tanto en el exterior como interior de la misma, reportando los daños en la infraestructura.

Guardia.- Serán responsables de vigilar y monitorear a las personas, objetos o procesos dentro de sistemas de monitoreo para la conformidad de normas esperadas o deseadas en sistemas confiables para control de seguridad de la empresa.

Chofer.- Será responsable de transportar el producto terminado a los destinos fijados por el Jefe de Logística, como también de ser necesario trasladar la materia prima hasta la bodega de la empresa.

2.3.5. Precio de venta del producto

En el análisis de la Oferta, se aprecia que este varía entre \$ 11,00 y \$21, 00 la Tonelada.

Se ha considerado que un precio razonable para capturar el 30% del mercado nacional es el de \$ 12,00 la Tonelada.

CAPÍTULO III

ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Determinación de la planta

La Planta de Pectina se enfoca en tratar de cumplir con una producción que satisfaga el 30% de la Demanda existente en el tiempo de cinco años. También se ha considerado la disponibilidad de inversión inicial más el acceso a préstamos locales.

Otro dato de importancia es la ubicación de la planta procesadora de Pectina. Esta, no necesita de un análisis científico ya que:

- Los productores de jugos y néctares se encuentran ubicados entre Guayas, Los Ríos y Cotopaxi.

- Los Consumidores de pectina se encuentran en Guayaquil.

3.1.1. Determinación del tamaño óptimo de la planta

El tamaño de la planta es la parte más relevante del estudio técnico y su tamaño estará dado en función de la demanda insatisfecha que se determinó en el capítulo anterior. Contará con todas las obras civiles del caso para su normal funcionamiento.

Para determinar la cantidad de pectina a producirse, tomamos como base la demanda insatisfecha de pectina, decidiéndose cubrir alrededor del 30% de dicha demanda.

La tecnología utilizada en el proceso productivo deberá estar acorde a los requerimientos diarios de producción.

CUADRO # 8
DEMANDA INSATISFECHA DE PECTINA

AÑO	PRODUCCIÓN NACIONAL	IMPORTACIONES
	TONELADAS	TONELADAS
2005	0	24,71
2006	0	18,99
2007	0	15,63
2008	0	51,81
2009	0	40,16
2010	0	38,07
2011	0	44,40
2012	0	53,11

Fuente16: Banco Central del Ecuador
Elaborado por: Edinson Macias Camacho

Una vez que se ha determinado el promedio de la demanda insatisfecha se calcula la capacidad estimada.

$$\text{Capacidad Estimada} = \text{Demanda Insatisfecha Promedio} * \% \text{ de Participación}$$

$$\text{Capacidad Estimada} = 53,11\text{Ton} * 30\%$$

$$\text{Capacidad Estimada} = 16 \frac{\text{toneladas}}{\text{año}}$$

$$\text{Capacidad Estimada} = 26 \text{ toneladas por año}$$

Con el valor de la capacidad estimada se puede calcular la producción mensual y diaria.

$$\text{Producción Diaria} = 26 \frac{\text{toneladas}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{52 \text{ semanas}} * \frac{1 \text{ semana}}{5 \text{ días}}$$

$$\text{Producción Diaria} = 0,101 \frac{\text{toneladas}}{\text{día}}$$

$$\text{Producción Diaria} = 100 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}$$

3.2. Localización

El autor considera que, para darle rigor científico a la localización de la planta de pectina usara el método de **factores ponderados** y lo compara con el método **Centroide** para comparar las coincidencias de causalidad.

Para el método de factores ponderados se considera los atributos que la planta se desarrolle sin contratiempos a los cuales, se le dará un peso relativo de acuerdo a su impacto en la localización de la planta. Estos atributos y sus pesos relativos son:

CUADRO # 9
ATRIBUTOS

	Atributos	Peso relativo
1	Disponibilidad de mano de obra	0,25
2	Servicios básicos	0,1
3	Caminos de primer orden	0,1
4	Hospitales	0,1
5	disponibilidad de transporte pesado	0,1
6	Cercanía a los Clientes	0,15
7	Cercanía a materi prima	0,2

Fuente: INEN

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

A su vez se ha considerado las zonas ya antes determinadas para su posible ubicación. En estas zonas se determinara mediante escala de 1-100 el atributo que más en cada una de ellas. Hecho esto se multiplicará el peso relativo de cada atributo por la escala que le ha correspondido a cada zona. Por último se sumara estos resultados y la zona que más mayor puntaje obtenga será la escogida.

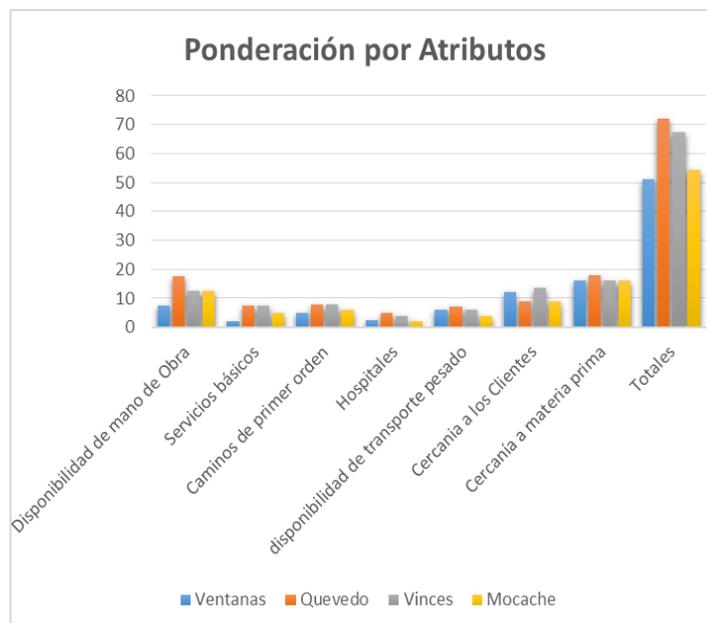
TABLA # 9
MÉTODOS FACTORES PONDERADOS

Atributos	Peso relativo	PESOS DEL 1 AL 100				PONDERACIÓN			
		Ventanas	Quevedo	Vinces	Mocache	Ventanas	Quevedo	Vinces	Mocache
Disponibilidad de mano de Obra	0,25	30	70	50	50	7,5	17,5	12,5	12,5
Servicios básicos	0,1	20	75	75	50	2	7,5	7,5	5
Caminos de primer orden	0,1	50	80	80	60	5	8	8	6
Hospitales	0,1	25	50	40	20	2,5	5	4	2
disponibilidad de transporte pesado	0,1	60	70	60	40	6	7	6	4
Cercanía a los Clientes	0,15	80	60	90	60	12	9	13,5	9
Cercanía a materia prima	0,2	80	90	80	80	16	18	16	16
Totales	1					51	72	67,5	54,5

Fuente: INEN

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

GRÁFICO # 8
PONDERACIÓN POR ATRIBUTOS



Fuente: INEN

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Para determinar la ubicación de la planta procesadora de Pectina se usará el método del “centro de gravedad” o método Centroide. Esta metodología permite ubicar a la planta en el sitio óptimo en cuanto a costos o volúmenes de materia prima.

Consiste en establecer arbitrariamente un punto de origen y una medida. Posteriormente se establecen los puntos de abastecimiento usando coordenadas para cada uno de ellos. Se aplica para cada eje cartesiano – es decir X y Y las ecuaciones que se detallan a continuación:

$$C_x = \frac{\sum d_{ix} V_i}{\sum V_i} \quad C_y = \frac{\sum d_{iy} V_i}{\sum V_i}$$

Dónde:

Cx; Cy Son las coordenadas del punto de Ubicación de la Planta

dix ; diy Son las distancias para cada eje

Vi son los volúmenes de abastecimiento.

3.2.1. Factores condicionantes de localización.

Para evaluar la localización de la planta tenemos los siguientes factores a considerar:

Factor geográfico.- Se relaciona con las condiciones naturales de las tres opciones que serán objeto de análisis; condiciones tales como el clima, los niveles de contaminación, desechos y las comunicaciones (carreteras, rutas aéreas, etc.).

Factor institucional.- Se refiere a los planes y las estrategias de desarrollo y descentralización industrial.

Factor social.- Relacionada a la adaptación del proyecto al ambiente y a la comunidad refiriéndose a las costumbres, educación, salud y transporte.

Factor económico.- Concerniente a los costos de suministros e insumos en dichas opciones, como la mano de obra, las materias primas, el agua, la energía eléctrica, los combustibles, infraestructura disponible, los terrenos y la cercanía a los mercados para la materia prima.

3.2.1.1. Parámetros a considerar en la localización de la planta.

La localización de la planta se la determina considerando los siguientes parámetros:

Cercanía de proveedores.- Este punto es de suma importancia debido a que para un proceso productivo se desarrolle correctamente se debe contar con proveedores calificados que surtan nuestra demanda de materias primas e insumos, teniendo en consideración la cercanía de los mismos, entre menor distancia se encuentren más económico resultará el traslado de los requerimientos necesarios para las actividades del proceso.

Disponibilidad de mano de obra.- Es igual de mucha relevancia la facilidad de transporte para los obreros, considerando la posibilidad de contratar personas que vivan en sectores cercanos a la planta.

Costo del terreno e instalaciones.- Que exista la facilidad para la empresa de adquirir el terreno en estos sectores, además de contar con la infraestructura necesaria para la producción de pectina.

Disponibilidad de servicios básicos.- Que cuente con los servicios básicos necesarios como: energía eléctrica, agua, teléfono, alcantarillado, elementos vitales para llevar a cabo las operaciones dentro de la planta.

Aspectos legales.- Que en la ciudad no existan restricciones jurídicas para la instalación de empresas industriales, porque se requiere este tipo de inversiones para apoyar el desarrollo industrial de la ciudad.

3.2.2. Desarrollo del Proceso

En un mapa de la región escogemos arbitrariamente un punto de origen; en este caso hemos escogido un punto imaginario ubicado al este de Guayaquil, que es el sector donde se encuentran los Clientes de Pectina, Se selecciona las zonas de mayor producción de Pectina del sector:

- Quevedo
- Vinces
- Mocache
- Ventanas
- Chone
- Portoviejo

Se ha escogido estos seis por su producción de Maracuyá. En estas zonas se extrae la pulpa y la cáscara es rechazada, quedando para uso alimenticio del ganado Vacuno. La cáscara que queda es el 35% (en peso) de la fruta. Los volúmenes según la zona son:

TABLA # 10
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE MARACUYÁ

CANTON	VOLUMENES EN TONELADAS ANUALES	volumenes de cascara de maracuya 35 %
Quevedo	170.819,00	59.786,65
vinces	4.378,00	1.532,30
Mocache	8.514,00	2.979,90
Ventanas	9.548,00	3.341,80
Chone	446,76	156,37
Portoviejo	489,60	171,36

Fuente: INEN

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

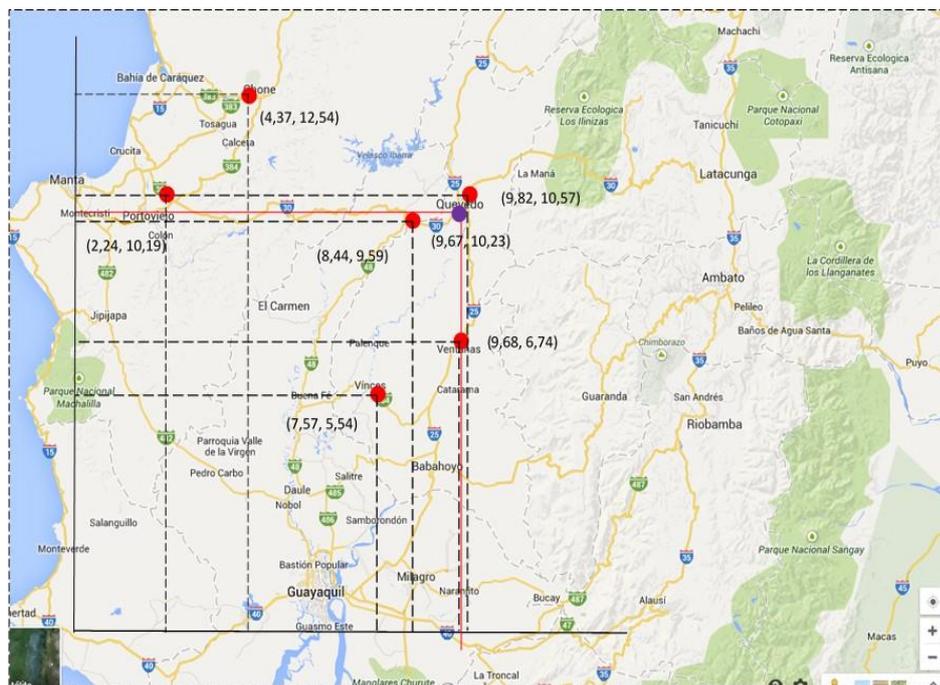
3.2.3. Identificación de los puntos en el mapa

Para desarrollar el método del Centroide, se ha usado el mapa de motor GOOGLE MAPS. Una vez bajado el mismo se ha procedido a señalar los puntos de mayor producción de Maracuyá. Posteriormente se ha trazado las líneas hacia los ejes cartesianos en X e Y para obtener las distancias en ambos ejes en cm como medida de longitud referencial.

En el mapa se aprecia el producto desarrollado una vez aplicada la fórmula del Centroide y se aprecia con exactitud que la ubicación ideal es en la cercanía a Quevedo.

IMAGEN # 5

MAPA CON UBICACIÓN DE PUNTOS DE PRODUCCIÓN



Fuente: INEN
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Desarrollo de la Fórmula

$$C_x = \frac{171,36 * 2,24 + 156,37 * 4,37 + 1532,30 * 7,57 + 2979,9 * 8,44 + 3341,8 * 9,68 + 59786 * 9,82}{171,36 + 156,37 + 1532,30 + 2979,9 + 3341,8 + 59786}$$

$$= 9,67$$

$$C_y = \frac{171,36 * 10,19 + 156,37 * 12,54 + 1532,30 * 5,54 + 2979,9 * 9,59 + 3341,8 * 6,74 + 59786 * 10,57}{171,36 + 156,37 + 1532,30 + 2979,9 + 3341,8 + 59786}$$

$$= 10,23$$

Resultados

De acuerdo a los datos obtenidos en el método de factores de ponderación y Centroide coinciden que la planta se ubicaría a la altura de Quevedo. Los pesos, en cuanto a carreteras, Servicios básicos y mano de obra son por demás aceptables, así que este punto es una de las mejores opciones de ubicación.

3.3. Ingeniería del proyecto

La extracción de pectina de frutos, principalmente cítricos, mediante hidrólisis ácida es el principal y más utilizado procedimiento industrial de obtención de esta, a pesar que en los últimos años se están realizando estudios de extracción de pectina por métodos enzimáticos y microbiológicos.

La hidrólisis ácida puede ser inducida por varias alternativas, después de realizar un análisis técnico - económico se opta por utilizar ácido cítrico en el proceso.

Los procesos esenciales para producir pectina de calidad, son: control de calidad de la materia prima, hidrólisis ácida, evaporación, secado y molienda.

Con el proceso desarrollado, hidrólisis ácida, se logra obtener una pectina que cumple con los requerimientos de mercado, esto es: porcentaje de metoxilos, grado de gelificación, peso equivalente y porcentaje de ácido galacturónico; el proceso presenta un buen rendimiento económico, lo cual hace que sea una alternativa para los agricultores de cítricos hacia quienes está enfocado este proyecto.

El rendimiento de pectina de varios frutos, se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO # 10
RENDIMIENTO DE PECTINA DE DIFERENTES FRUTOS

FRUTO	% Pectina
Toronja	9,24
Naranja agria	9,99
Maracuyá amarillo	5,38
Maracuyá rojo	5,18
Limón mandarina	4,07

Fuente 22: www.itescam.edu.mx,
Elaborado por: Edinson Macias Camacho

El parámetro químico más importante es el grado de esterificación (M.), es decir, el número de funciones carboxilos esterificados por 100 grupos galacturonico; esto permite distinguir dos grupos de pectinas:

- pectinas fuertemente metiladas (H.M. > 55 %);
- Pectinas débilmente metiladas (L.M. < 45 %).

Las pectinas con alto metoxilos (HM) pueden encontrarse en el mercado de tres tipos:

CUADRO #11
PORCENTAJE DE ESTERILIZACIÓN DE LA PECTINA

Gelificacion de la pectina	Porcentaje esterilización
Lenta	60 – 67
Mediana	68 - 70
Rápida	71- 76

Fuente 23 : INEN
Elaborado por: Edinson Macias Camacho

Estas pectinas de alto metoxilos se caracterizan por un diferente comportamiento respecto a la gelificacion, entendiéndose por gelificacion el inicio de la formación del gel que aparece cuando una vez completada la cocción, la masa se enfría y alcanza la temperatura crítica de gelificacion. Esta temperatura es característica de cada pectina.

CUADRO # 12
PRODUCCIÓN DE PECTINA

Cantón	Volumen de maracuyá anual en Ton.	Volumen de cascara anual al 35% Ton	Volumen de Pectina al 6%
Quevedo	170819,00	59786,65	3587,20
Vinces	4378,00	1532,30	91,94
Mocache	8514,00	2979,90	178,79
Ventanas	9548,00	3341,80	200,51
Chone	446,75	156,36	9,38
Portoviejo	489,60	171,36	10,28
TOTAL DE TON DE PECTINA ANUAL POSIBLE			4078,10

Fuente 24: INEN
Elaborado por: Edinson Macias Camacho

3.3.1. Descripción de los Resultados esperados del Proceso

De acuerdo a investigaciones empíricas en Laboratorios especializados y a las Fábricas ya en funcionamiento a nivel mundial, se puede afirmar con certeza, que el rendimiento de Pectina obtenida de la cascara de la Maracuyá está entre el 5% y el 6%. Con estos datos es posible entonces establecer la cantidad que se puede obtener en base al análisis del cuadro del INEM.

3.3.2. Proceso de producción de pectina

3.3.2.1. Selección de la materia prima

La cáscara de la Maracuyá se recibirá en gavetas con peso descontando la tasa de la gaveta de 25 Kg. Esta pasará a la correa de selección, donde el Personal debidamente capacitado desechará la cáscara que presente golpes o magulladuras. El color de la cáscara es otro factor de selección; este debe ser amarillo verdoso, es decir que esté en un proceso medio de maduración.

3.3.2.2. Inactivación de la acidez

- a) En la tina de lavado se procede a extraer todo vestigio de impurezas y se hará una nueva selección de la materia prima idónea.
- b) Posteriormente pasa a una trituradora, En este proceso se obtiene la cascara picada en trozos muy pequeños.
- c) De aquí pasa a la tina de cocción donde el agua previamente alcanzará los 65°C. La cantidad de agua en esta tina debe ser (en peso) cuatro veces el peso de la materia prima, La cáscara se expondrá durante 8 minutos al contacto con el agua para eliminar sustancias extrañas solubles a esta temperatura, sin llegar a “cocinar” la cáscara. Este proceso reviste un un punto de inflexión necesario ya que el producto final, es decir la Pectina puede adquirir mal sabor u olor, también permite mitigar la proliferación de microorganismos degradantes.

3.3.2.3. Hidrólisis ácida

El proceso de hidrolisis se lleva a efecto al introducir en un reservorio la cáscara procesada. En este reservorio se escanciará agua

en una relación aproximada de 1:3; es decir tres partes de agua por cada parte de cáscara triturada. Se procede mediante movimiento mecánico a agitar la mezcla a una constante de 400 RPM, hasta que la mezcla alcance los 50°C. Una vez logrado esta temperatura se añade en relación 1:100 una solución concentrada de 45×10^{-4} M de ácido cítrico y 2,5% de hexametato fato de sodio. Toda esta mezcla se agitará durante aproximadamente 10 minutos. Luego se filtra esta mezcla para eliminar la cáscara triturada.

3.3.2.4. Centrifugado

El líquido obtenido se bombea a la centrifugadora donde se someterá a la fuerza centrípeta a 3000RPM para minimizar rastros de sólidos.

3.3.2.5. Precipitado

El Producto obtenido pasa a un tanque donde se someterá a frío de 4°C. Mezclándolo con una solución fría de alcohol a 96 GL y en una relación 1:0,96 volumétrica durante una hora.

3.3.2.6. Filtrado y prensado

El producto obtenido será sometido, ahora a prensado y filtrado compuesto para disminuir la humedad del mismo obteniéndose placas de pectina pre procesada.

3.3.2.7. Secado

Será sometida la pectina a secado mediante transferencia de calor por conducción de 45 ° durante 12 horas comprobando temporalmente que el peso se mantenga constante. Constatado este efecto se termina el proceso de secado.

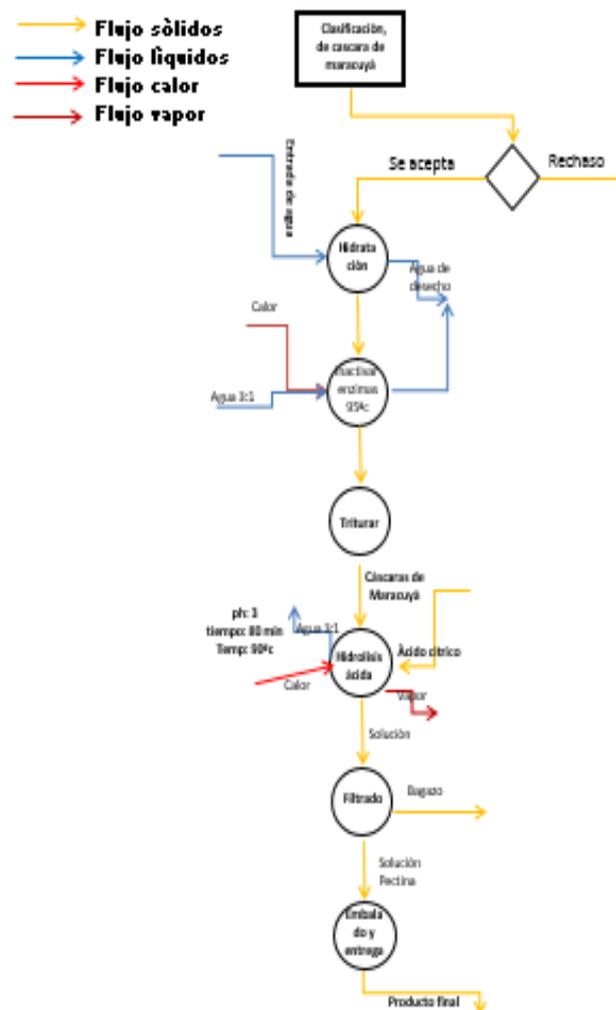
3.3.2.8. Molienda

En los molidos de bolas se introduce la pectina seca hasta su pulverización total. Para obtener un producto similar al azúcar impalpable.

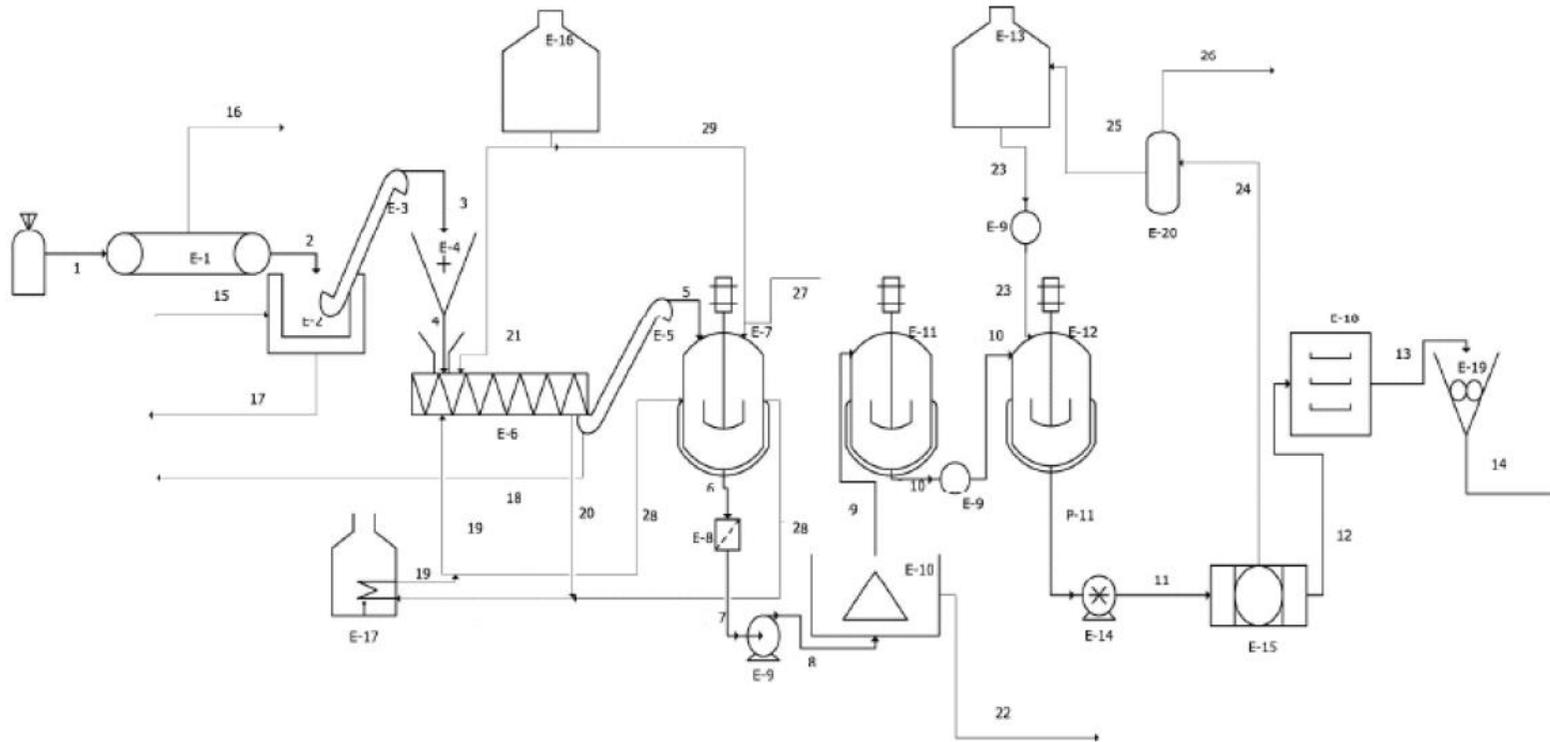
Los procesos de secado y molienda se realizan en una habitación aislada con deshumidificadores para evitar la oxidación y humedecimiento de la Pectina. En este mismo ambiente se procede a envasar en recipientes que se sellarán herméticamente.

3.3.3. Diseño del Flujo de Proceso Productivo

FLUJO DE PROCESO DE LA PECTINA



FLUJO DE PROCESO DE LA PECTINA



TEXTO MOSTRADO

E-1
E-10
E-11
E-12
E-13
E-14
E-15
E-16
E-17

DESCRIPCIÓN/ EQUIPAMIENTO
CINTA DE SELECCIÓN
CENTRIFUGA
TERMO TANQUE
TANQUE DE PRECIPITACIÓN
TANQUE DE ALCOHOL
BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO
FILTRO PRENSA
TANQUE DE AGUA TRATADA
CALDERA

TEXTO

E-19
E-2
E-20
E-3
E-4
E-5
E-6
E-7
E-8

DESCRIPCIÓN/ EQUIPAMIENTO
MOLINO DE MUELAS
BALSA DE LAVADO
EQUIPO DE DESTILACIÓN
ELEVADOR DE LA BALSA
PICADORA DE ALIMENTOS
ELEVADOR
BLANCHER DE 150 L
TANQUE DE HIDRÓLISIS ÁCIDA
FILTRO MONOPLACA

3.4. Tecnología y selección de maquinarias y equipos

Para la selección de las máquinas se realizó considerando los siguientes aspectos:

- La capacidad mínima factible de la maquinaria que interviene en el proceso para lograr la producción diaria de pectina, seleccionando la capacidad requerida para cumplir con dicha producción.
- La fiabilidad de la maquinaria, lo cual permite obtener productos sin defectos.
- La secuencia en el tiempo de operaciones para evitar tiempos ociosos, o capacidad no aprovechada de algún equipo.
- Los costos del equipo, los cuáles deben ser acordes con la situación de disposición de los recursos financieros para adquirirlos.

La maquinaria y equipo seleccionados son de diversos países, debido a que se costearon algunas alternativas, existiendo interesantes ofertas en algunos lugares que promovió a la selección diversa, se eligieron los proveedores, debido a que disponen de la maquinaria con la capacidad y características requeridas.

3.5. Balance de equipos

Previo al análisis económico financiero es importante aclarar que en el estudio técnico de este proyecto se calculará el balance de equipos de acuerdo a la propuesta de oferta de este nuevo proyecto en el mercado nacional que en su capacidad máxima de producción será 50% de la demanda actual. En base a este dato obtenido en el estudio de mercado se procede a evaluar el balance de equipo bajo la perspectiva de un análisis de perfil es decir recurriendo a fuentes primarias de la web.

CUADRO # 13 BALANCE DE EQUIPO

Balance de Equipos						
ítem	Cantidad	Costo	Costo total	Vida útil años	Depreciación anual	Valor liquidación al alcance del P.
Cinta de Selección (12 ms)	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	5	\$ 1.600,00	-
Centrifuga	1	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	6	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Termo Tanque	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	7	\$ 714,29	\$ 1.428,57
Tanque de Precipitación	1	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	7	\$ 857,14	\$ 1.714,29
Tanque de Alcohol	1	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	5	\$ 800,00	-
Bomba de Desplazamiento Positivo	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	7	\$ 1.428,57	\$ 2.857,14
Filtro de Prensa	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	5	\$ 1.000,00	-
Tanque de Agua Tratada	1	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00	5	\$ 280,00	-
Caldero	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	7	\$ 1.428,57	\$ 2.857,14
Molino de Muelas	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	7	\$ 1.142,86	\$ 2.285,71
Balsa de Lavado	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	7	\$ 1.142,86	\$ 2.285,71
Equipo de Destilación	1	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	7	\$ 1.285,71	\$ 2.571,43
Picadora de Alimentos	1	\$ 2.100,00	\$ 2.100,00	5	\$ 420,00	-
Elevador	1	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00	5	\$ 280,00	-
Banquer de 150 L	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	6	\$ 1.333,33	\$ 1.333,33
Tanque de Hidrolisis Acida	2	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00	6	\$ 1.666,67	\$ 1.666,67
Filtro Monoplaca	2	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00	7	\$ 1.428,57	\$ 2.857,14
Total Equipos			\$ 114.900,00			

Fuente 24: web

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

Los equipos auxiliares necesarios para mover las diferentes cargas desde Materia prima como Montacargas (usado) y tanque de tratamiento de aguas residuales se presentan a continuación:

CUADRO # 14 BALANCE DE EQUIPOS AUXILIARES

Balance de Equipos auxiliares y activos fijos incorporados						
ítem	Cantidad	Costo	Costo total	Vida útil años	Depreciación anual	Valor liquidación al alcance del P.
Montacargas	1	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	5	\$ 1.800,00	-
Laboratorio de calidad	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	5	\$ 1.000,00	-
Costo total			\$ 14.000,00			

Fuente 24: web

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

3.6. Mano de Obra

La Planta, según su capacidad requiere, entre Mano de Obra especializada y no calificada, lo siguiente:

**CUADRO # 15
BALANCE DE MANO DE OBRA**

Balance de Mano de Obra				
Tipo mano de Obra	Cantidad	Pago anual	% Variable	% Fijo
Especializada	2	\$ 18.000,00		
Técnico en Hidrólisis	1	\$ 9.000,00	20%	80%
Técnico mecánico	1	\$ 9.000,00	20%	80%
No especializada				
Obreros (RMU 450)	6	\$ 32.400,00	20%	80%

Fuente 24: web

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

3.7. Terrenos y edificaciones:

Para Adquisición de terrenos y edificación se consultó a un Profesional de la construcción (Ingeniero Civil), con el afán de determinar los costos de un canchón de 600 m2 y según un cálculo preliminar se obtuvo lo siguiente:

**CUADRO # 16
TERRENO & EDIFICACIÓN**

Terreno & Edificación				
Adquisición de Terreno	Área	Valor m2	Total	
Terreno & Edificación	1000	\$ 50,00	\$ 50.000,00	
Legalización			\$ 2.000,00	
Preparar terreno	1		\$ 15.000,00	
Construcción inicial	400	\$ 150,00	\$ 60.000,00	
Terminación en 3 años	200	\$ 150,00	\$ 30.000,00	
Total			\$ 157.000,00	

Fuente 24: web

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO

4.1. Uso del software COMFAR III

Para el análisis económico – financiero, el Autor recurre al Software CONFART III de la ONUDI (organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial); este software es para desarrollo de proyecto de inversión para el desarrollo industrial destinado a países en vías de crecimientos. Al ingresar todos los requerimientos como:

- Balance de mano de obra
- Balance de equipos
- Balance de equipos auxiliares
- Balance de capital inicial de operación
- Balance de inversión inicial (adquisición de terrenos y construcción)
- Programas de producción o ventas

Se obtiene todos los datos que se exigen como resultados a nivel mundiales en proyectos de inversión, como son:

1. Balance anual del tiempo del alcance del proyecto.
2. Estado de resultados anuales.
3. Flujo de caja
4. Tasa interna de retorno
5. Valor actual neto
6. Tiempo de recuperación de la inversión
7. Indicadores económicos
8. Indicadores de eficiencia
9. Gráficos de cada uno de los puntos mencionados

10. Análisis de sensibilidad del proyecto

4.2. Precio de Venta del Producto

En el análisis de la Oferta, se aprecia que este varía entre \$ 11,00 y \$21.,00 la Tonelada.

Se ha considerado que un precio razonable para capturar el 30% del mercado nacional es el de \$ 12,00 la Tonelada. Su distribución en porcentajes de producción anual se detalla a continuación:

IMAGEN # 6
PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO

	Cantidad	Precio	Total
07/2014	10,76	12.000,00	129.120,00
01/2015	20,00	12.000,00	240.000,00
01/2016	20,00	12.000,00	240.000,00
01/2017	26,00	12.000,00	312.000,00
01/2018	26,00	12.000,00	312.000,00
01/2019	26,00	12.000,00	312.000,00
01/2020	26,00	12.000,00	312.000,00

Fuente: Comfar III
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

4.3. Plan de Producción – Ventas

El autor ha considerado la entrada al mercado de una manera paulatina hasta, lograr en el tercer año la capacidad total instalada, como lo refleja la siguiente tabla.

TABLA # 11
PLAN DE PRODUCCIÓN Y VENTAS

Ventas Anuales	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% producción	40%	75%	75%	100%	100%	100%	100%
Capacidad utilizada	10,6	19,875	19,875	26,5	26,5	26,5	26,5

Fuente: Comfar III

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

4.4. Datos adicionales para cálculo económico

Aparte de los balances obtenidos en el capítulo III; los datos que tienen que considerarse son: La rotación de inventarios y Capital de trabajo durante el proceso productivo.

4.4.1. Rotación de inventarios y capital de trabajo

El Autor considera su inventario de materia prima en función de la cosecha cíclica del Maracuyá (Dos cosechas por año); 10 días de proceso productivo y 10 días para entregar el producto terminado. Se ingresan estos datos en el CONFAR III:

IMAGEN # 7
ROTACIÓN DE INVENTARIOS & CT

	Días de cobertura	Coeficiente de rotación
Pectina	---	---
Materias primas	---	---
Cascar de maracuyá	180,00	2,00
Ácido	1,00	360,00
Saquillo	1,00	360,00
Suministros de fábrica	90,00	4,00
Servicios generales	90,00	4,00
Energía	1,00	360,00
Productos en proceso	10,00	36,00
Productos terminados	10,00	36,00

Fuente: Comfar III

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

4.4.2. Tasas de descuento y de retorno

La tasa de descuento es una medida financiera que nos permite establecer el valor actual neto de una inversión; para este caso de estudio, el Autor ha considerado lo siguiente:

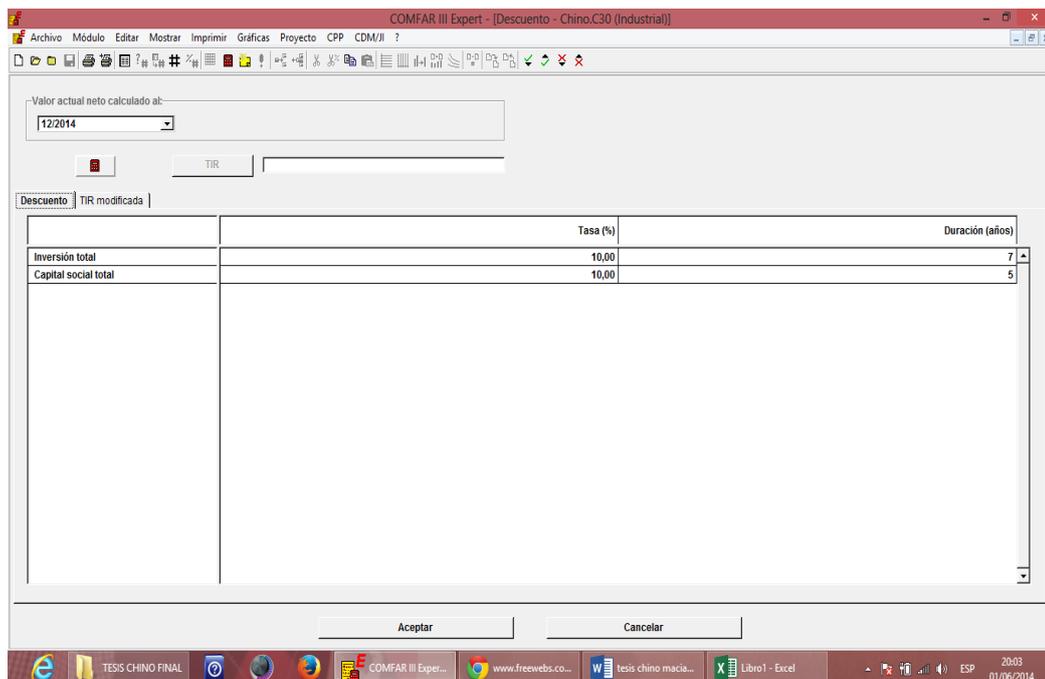
- 10% a 7 años sobre la inversión total
- 10% a 5 años sobre el capital

Tasa interna de retorno modificada

La tasa interna de retorno modificada, permite saber si una empresa o proyecto es rentable y se ajusta a variaciones del flujo de caja, lo cual no es posible obtener solo con la tasa interna de retorno.

En este caso se ha considerado el 12 % del rendimiento sobre la inversión con un 8% de Interés por préstamos, ya que se espera cubrir por lo menos la inflación anual.

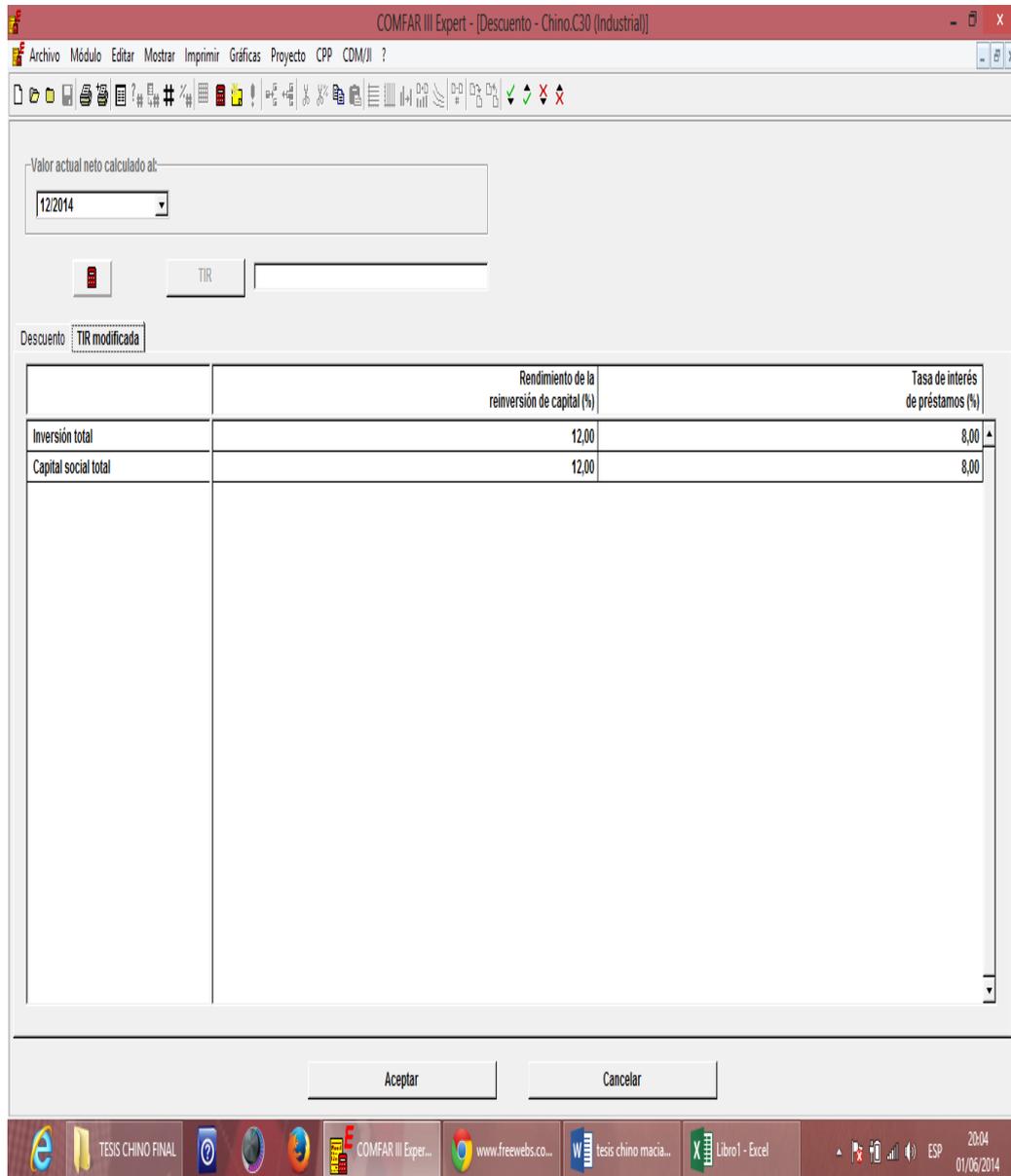
IMAGEN # 8
TASA DE DESCUENTO



Fuente: Comfar III
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

IMAGEN # 9

TASA INTERNA DE RETORNO MODIFICADA



Fuente: Comfar III
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

4.5. Resultados

4.5.1. Balance proyectado y Razones financieras

Como podemos observar en la imagen del balance anual proyectado se presenta consolidado. Las razones financieras reflejan una solides suficiente para considerar este proyecto.

TABLA # 12
BALANCE PROYECTADO & RAZONES FINANCIERAS

3. Proyección del balance							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ACTIVOS TOTALES	380.747,91	388.612,27	341.497,19	337.682,56	315.851,63	316.268,23	318.475,07
Activos corrientes totales	98.458,66	116.735,44	48.058,12	55.556,17	64.807,56	75.636,59	88.255,85
Inventario de materiales y suministros	4.831,62	10.605,88	13.039,47	15.793,19	15.759,31	15.859,31	15.859,31
Productos en proceso	5.669,04	4.375,68	4.588,40	4.854,57	4.850,44	4.861,55	4.861,55
Productos terminados	7.639,40	5.710,06	5.901,73	6.183,78	6.183,78	6.194,89	6.194,89
Cuentas por cobrar	763,94	571,01	590,17	618,38	618,38	619,49	619,49
Efectivo en caja	670,15	465,15	470,72	477,51	477,47	477,47	477,47
Depósitos a corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Superavit de caja, financiación dispon	78.884,51	95.007,65	23.487,64	27.628,74	36.918,18	47.623,88	60.243,14
Activos fijos totales, neto de deprec	252.693,79	242.281,36	271.868,93	261.456,50	251.044,07	240.631,64	230.219,21
Inversiones fijas	0,00	245.900,00	245.900,00	265.900,00	265.900,00	265.900,00	265.900,00
Construcción en curso	245.900,00	0,00	40.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total gastos pre-operativos	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
Menos depreciación acumulada	5.206,21	15.618,64	26.031,07	36.443,50	46.855,93	57.268,36	67.680,79
Menos desgravaciones por depreciaci	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas acumuladas arrastradas	0,00	29.595,47	21.570,15	20.669,89	0,00	0,00	0,00
Pérdidas del año en curso	29.595,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PASIVOS TOTALES	380.747,91	388.612,27	341.497,19	337.682,56	315.851,63	316.268,23	318.475,07
Pasivos corrientes totales	747,91	586,94	596,93	626,44	618,28	619,77	619,49
Cuentas por pagar	747,91	586,94	596,93	626,44	618,28	619,77	619,49
Deuda total a corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deuda total a largo plazo	200.000,00	200.000,00	160.000,00	120.000,00	80.000,00	40.000,00	0,00
Capital social total	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	179.999,00	179.998,00	179.997,00
Acciones ordinarias	180.000,00	180.000,00	180.000,00	180.000,00	179.999,00	179.998,00	179.997,00
Acciones preferenciales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subsidios, donaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reservas, beneficios acumulados	0,00	0,00	0,00	0,00	16.386,23	55.234,35	95.650,46
Utilidades no distribuidas	0,00	8.025,33	900,26	37.056,12	38.848,12	40.416,12	42.208,12
Patrimonio	150.404,53	158.429,85	159.330,11	186.386,23	235.233,35	275.648,46	317.855,58
RAZONES							
Capital social / pasivos totales (%)	47,28	46,32	52,71	53,30	56,99	56,91	56,52
Patrimonio / pasivos totales (%)	39,50	40,77	46,66	58,16	74,48	87,16	99,81
Préstamos a largo plazo / patrimon	1,33	1,26	1,00	0,61	0,34	0,15	0,00
Activos corrientes / pasivos corrient	131,64	198,89	80,51	88,69	104,82	122,04	142,47

Fuente: Comfar III

Elaborado por: Macías Camacho Edinson

El Balance anual proyectado se presenta consolidado. Las Razones financieras reflejan una solidez suficiente para considerar el Proyecto.

4.5.2. Flujo de efectivo Proyectado

Se puede apreciar en el flujo de efectivo proyectado que el Proyecto no presenta problemas de liquidez durante su vida.

TABLA # 13
FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Residual
ENTRADAS TOTALES DE EFECTIVO	509.867,91	240.000,00	240.009,99	312.029,51	312.000,00	312.001,48	312.000,00	258.231,92
Entradas de fondos	380.747,91	0,00	9,99	29,51	0,00	1,48	0,00	0,00
Capital social total	180.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de préstamos a largo plazo	200.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Financiación total a corto plazo	747,91	0,00	9,99	29,51	0,00	1,48	0,00	0,00
Entradas de operaciones	129.120,00	240.000,00	240.000,00	312.000,00	312.000,00	312.000,00	312.000,00	0,00
Ingresos por ventas	129.120,00	240.000,00	240.000,00	312.000,00	312.000,00	312.000,00	312.000,00	0,00
Intereses sobre depósitos a corto pla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	258.231,92
SALIDAS TOTALES DE EFECTIVO	430.983,40	223.876,86	311.530,01	307.888,40	302.710,56	301.295,79	299.380,73	619,49
Aumento de activos fijos	257.900,00	0,00	40.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inversiones fijas	245.900,00	0,00	40.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos pre-operativos (sin financiaci	12.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aumento de activos corrientes	19.574,15	2.153,64	2.842,69	3.356,94	-38,05	123,33	0,00	0,00
Costos de operación	137.509,26	205.562,25	212.462,25	222.615,94	222.615,94	223.015,94	223.015,94	0,00
Costos de comercialización	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impuesto a la renta	0,00	0,00	225,07	13.234,33	13.874,33	14.434,33	15.074,33	0,00
Costos financieros	16.000,00	16.000,00	16.000,00	12.800,00	9.600,00	6.400,00	3.200,00	0,00
Pago de préstamos	0,00	160,97	40.000,00	40.000,00	40.008,16	40.000,00	40.000,28	619,49
Dividendos	0,00	0,00	0,00	15.881,19	16.649,19	17.321,19	18.089,19	0,00
Reembolso del capital social	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
EXCEDENTE (DEFICIT)	78.884,51	16.123,14	-71.520,01	4.141,11	9.289,44	10.705,69	12.619,27	257.612,44
SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO	78.884,51	95.007,65	23.487,64	27.628,74	36.918,18	47.623,88	60.243,14	317.855,58

Fuente: Comfar III

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

4.5.3. Estado de Resultados y Razones de Eficiencia

El estado de Resultados proyectado refleja utilidades desde el año 2015, por lo que, desde el 2017 se planea entregar a los Inversionistas el 30% de las Utilidades tal como se muestra en el informe.

En cuanto a las razones de eficiencia del proyecto, rebasan las expectativas.

TABLA # 14
ESTADO DE RESULTADOS

3. Estado de resultados							
	Producción 07/2014-12/2014	Producción 2015	Producción 2016	Producción 2017	Producción 2018	Producción 2019	Producción 2020
MARGEN VARIABLE	108.619,05	196.954,37	191.654,37	255.100,88	255.100,88	254.700,88	230.700,88
Como % de las ventas	84,12	82,06	79,86	81,76	81,76	81,63	73,94
Menos costos fijos	122.214,52	172.929,04	174.529,04	176.129,04	176.129,04	176.129,04	152.129,04
MARGEN DE OPERACION	-13.595,47	24.025,33	17.125,33	78.971,64	78.971,64	78.571,64	78.571,64
Como % de las ventas	-10,53	10,01	7,14	25,31	25,31	25,18	25,18
Intereses sobre depósitos a corto p	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costos financieros	16.000,00	16.000,00	16.000,00	12.800,00	9.600,00	6.400,00	3.200,00
BENEFICIO BRUTO DE OPERACION	-29.595,47	8.025,33	1.125,33	66.171,64	69.371,64	72.171,64	75.371,64
Como % de las ventas	-22,92	3,34	0,47	21,21	22,23	23,13	24,16
Ingresos extraordinarios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas extraordinarias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desgravación por depreciación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BENEFICIO BRUTO	-29.595,47	8.025,33	1.125,33	66.171,64	69.371,64	72.171,64	75.371,64
Desgravación por inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BENEFICIO IMPONIBLE	0,00	8.025,33	1.125,33	66.171,64	69.371,64	72.171,64	75.371,64
Impuesto a la renta	0,00	0,00	225,07	13.234,33	13.874,33	14.434,33	15.074,33
BENEFICIO NETO	-29.595,47	8.025,33	900,26	52.937,31	55.497,31	57.737,31	60.297,31
Como % de las ventas	-22,92	3,34	0,38	16,97	17,79	18,51	19,33
Dividendos	0,00	0,00	0,00	15.881,19	16.649,19	17.321,19	18.089,19
UTILIDADES NO DISTRIBUIDAS	-29.595,47	8.025,33	900,26	37.056,12	38.848,12	40.416,12	42.208,12
RAZONES							
Beneficio neto / capital social (%)	-16,44	4,46	0,50	29,41	30,83	32,08	33,50
Beneficio neto / patrimonio (%)	-19,68	5,07	0,57	26,96	23,59	20,95	18,97
(Beneficio neto + intereses) / invers	-4,91	8,61	5,25	20,21	20,02	19,72	19,52

Fuente: Comfar III

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

4.5.4. Medición del TIR y el VAN

Observando los resultados se concluye que el Proyecto es rentable ya que el Valor actual neto es de \$70.917,29 al 10% de tasa de descuento. Mientras que la Tasa interna de retorno es del 15,21% y la Tasa interna de retorno modificada es del 14,04%.

En cuanto a la recuperación de la Inversión refleja 6,62 años, que está dentro de los siete años considerados para el proyecto.

TABLA # 15
VAN & TIR

VALOR ACTUAL NETO	al 10,00%	70.917,29	
TASA INTERNA DE RETORNO	15,21%		
TASA INTERNA DE RETORNO MODIFICADA	14,04%		
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION	al 0,00%	6.62 años,	= 2020
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION	al 10,00%	7.51 años,	= 2021
RAZON VAN/INVERSION	0,22		
Valor actual neto calculado al	12/2014		

Fuente: Comfar III

Elaborado por: Macias Camacho Edinson

4.5.5. Resumen sumario

TABLA # 16
RESUMEN SUMARIO DEL PROYECTO

Moneda de contabilidad:	Dólar americano (US\$)		
Unidades:	Valores absolutos		
Moneda local:	Dólar americano (US\$)		
COSTOS DE INVERSION			
	Total construcción	Total producción	Inversión total
Total costos de inversión fija	245.900,00	40.000,00	285.900,00
Total gastos pre-operativos	12.000,00	0,00	12.000,00
Gastos pre-operativos (sin financiación)	12.000,00	0,00	12.000,00
Interés	0,00	0,00	0,00
Aumento de capital de trabajo neto	8.250,00	19.143,22	27.393,22
COSTOS TOTALES DE INVERSION	266.150,00	59.143,22	325.293,22
FUENTES DE FINANCIACION			
	Total construcción	Total producción	Total de entradas
Capital social total	180.000,00	0,00	180.000,00
Extranjero/-a	0,00	0,00	0,00
Local	180.000,00	0,00	180.000,00
Total de préstamos a largo plazo	200.000,00	0,00	200.000,00
Extranjero/-a	0,00	0,00	0,00
Local	200.000,00	0,00	200.000,00
Total de préstamos a corto plazo	0,00	0,00	0,00
Extranjero/-a	0,00	0,00	0,00
Local	0,00	0,00	0,00
Cuentas por pagar	0,00	788,89	788,89
FUENTES DE FINANCIACION	380.000,00	788,89	380.788,89
INGRESOS Y COSTOS DE OPERACION			
	Primer año 07/2014-12/2014	Año de referencia 2017	Ultimo año 2020
INGRESOS POR VENTAS	129.120,00	312.000,00	312.000,00
Costos de fábrica	101.509,26	174.615,94	175.015,94
Costos generales de administración	36.000,00	48.000,00	48.000,00
COSTOS DE OPERACION	137.509,26	222.615,94	223.015,94
Depreciación	5.206,21	10.412,43	10.412,43
Costos financieros	16.000,00	12.800,00	3.200,00
COSTOS DE PRODUCCION TOTALES	158.715,47	245.828,36	236.628,36
Costos de comercialización	0,00	0,00	0,00
COSTOS DE PRODUCTOS	158.715,47	245.828,36	236.628,36
Intereses sobre depósitos a corto plazo	0,00	0,00	0,00
BENEFICIO BRUTO DE OPERACION	-29.595,47	66.171,64	75.371,64
Ingresos extraordinarios	0,00	0,00	0,00
Pérdidas extraordinarias	0,00	0,00	0,00
Desgravación por depreciación	0,00	0,00	0,00
BENEFICIO BRUTO	-29.595,47	66.171,64	75.371,64
Desgravación por inversión	0,00	0,00	0,00
BENEFICIO IMPONIBLE	0,00	66.171,64	75.371,64
Impuesto a la renta	0,00	13.234,33	15.074,33
BENEFICIO NETO	-29.595,47	52.937,31	60.297,31
COEFICIENTES			
Valor actual neto de la inversión total	al 10,00%	70.917,29	
Tasa interna de retorno sobre la inversión (TIR)	15,21%		
TIR modificada sobre el capital total invertido	14,04%		
Valor actual neto del capital social total invertido	al 10,00%	67.347,93	
Tasa interna de retorno sobre el capital social (TIRS)	19,00%		
TIRS modificada sobre el capital social	15,96%		
Valor actual neto calculado al	12/2014		

Fuente: Comfar III
Elaborado por: Macias Camacho Edinson

4.5.6. Análisis cualitativo de los resultados económicos – financieros

La viabilidad económica – financiera del proyecto está garantizada por el Software COMFAR III de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI). Los datos fueron revisados con rigor científicos antes de ser ingresados, lo que hace colegir que es factible su implementación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Una vez desarrollado este proyecto en las áreas de mercado; técnico; económico - financiero se concluye que la viabilidad del mismo es real cualitativa y cuantitativamente.

Ahora bien, considerando el aprovechamiento de desperdicios del maracuyá para obtener un producto que actualmente se importa el cien por ciento y la situación climática constante del Ecuador, permite deducir lo impactante de este proyecto en la matriz productiva para reposicionar al país en la región como el mayor productor de pectina.

Es viable técnicamente la creación de una planta procesadora de cascara de maracuyá en la ciudad de Quevedo, por tener al alcance materia prima que no se utiliza para ningún otro proceso, y solo es considerada desperdicio.

Observando los resultados se concluye que el Proyecto es rentable ya que el Valor actual neto es de \$70.917,29 al 10% de tasa de descuento. Mientras que la Tasa interna de retorno es del 15,21% y la Tasa interna de retorno modificada es del 14,04%.

En cuanto a la recuperación de la Inversión refleja 6,62 años, que está dentro de los siete años considerados para el proyecto

5.2. Recomendaciones

Hacer conocer a la comunidad académica e industrial del país este nuevo proyecto de inversión para ponerlo en ejecución y capturar el mercado nacional y posteriormente a nivel regional.

Por ser un producto químico – natural para uso en productos comestible de alto consumo sería importante que la facultad de ingeniería industrial en convenio con la facultad de química y farmacia desarrolle previamente en laboratorio la pectina hasta obtener la calidad deseada.

Es recomendable también el análisis del impacto ambiental, que pueda ocasionar la planta, en otros aspectos que no sean las aguas residuales y que no han sido motivo de este estudio.

Si se analiza la recuperación de la inversión que, prácticamente bordea el límite de este proyecto sería bueno tratar de hacer una planta más grande, buscando financistas con miras de obtener una mayor rentabilidad en el tiempo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aditivo: Sustancia sin valor nutritivo que facilita la conservación del alimento.

Carbohidratos: Moléculas orgánicas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno que resultan ser la forma biológica primaria de almacenamiento y consumo de energía.

Concentrado: Sustancia, generalmente alimenticia, a la que se ha eliminado gran parte del líquido que contenía.

Emulsiones: Una emulsión es una mezcla de líquidos inmiscibles de manera más o menos homogénea.

Endocarpio: es la capa más interior del pericarpio, es decir, la parte del fruto que rodea a las semillas.

Envés: Cara posterior de una cosa plana y delgada, especialmente de una tela o de una hoja de una planta.

Estabilización: Concesión o adquisición de estabilidad, firmeza o permanencia.

Etimología: Origen de las palabras, de su significado y de su forma gelificante: Proceso de la formación de un gel a partir de un solución.

Jaleas: Conserva transparente y dulce que se hace con gelatina, azúcar y zumo de frutas.

Lóbulos: Parte saliente del borde de una cosa

Maracuyá: Planta trepadora de tallos ramosos, hojas, flores olorosas de color morado y fruto comestible.

Mesocarpio: Parte intermedia del pericarpio en los frutos carnosos.

Microorganismos: Organismo vivo unicelular, animal o vegetal

Pectina: *Glúcido* polisacárido presente en la pared de las células vegetales.

Plasma: Materia gaseosa fuertemente ionizada, con el mismo número de cargas libres positivas y negativa.

Residuo: Materiales que quedan como inservibles en cualquier trabajo u operación.

Triptófano: El triptófano es un aminoácido aromático neutro.

ANEXOS

ANEXOS Nº 1

IMPORTACIONES DE PECTINA POR PAÍS

Importación de pectina año 2001

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	BRASIL	9,22	99,2	109,65	59,7
		DINAMARCA	1,8	24,55	28,38	14,78
		ALEMANIA	1,39	15,76	16,42	9,49
		ESTADOS UNIDOS	0,91	11,68	12,85	7,03
		FRANCIA	1	8,8	9,09	5,3
		COLOMBIA	4,64	6,2	6,25	3,73
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 6	18,96	166,17	182,63	100
TOTAL GENERAL:			18,96	166,17	182,63	100

Importación de pectina año 2002

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	BELGICA	5,3	59,42	60,92	40,08
		BRASIL	4,5	43,05	45,32	29,04
		ESTADOS UNIDOS	0,93	12,36	12,78	8,34
		DINAMARCA	0,76	10,74	14,5	7,24
		FRANCIA	1	8,8	9,17	5,94
		MEXICO	0,7	7,7	8,56	5,2
		ALEMANIA	0,43	6,22	6,94	4,2
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 7	13,62	148,27	158,18	100
TOTAL GENERAL:			13,62	148,27	158,18	100

Importación de pectina año 2003

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	%/TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	DINAMARCA	5,29	65,76	97,3	48,03
		BRASIL	2,65	26,53	27,63	19,38
		FRANCIA	2	17,66	18,34	12,9
		BELGICA	2	17,5	18,07	12,78
		ALEMANIA	0,49	6,59	6,86	4,82
		ESTADOS UNIDOS	0,2	2,9	3,47	2,12
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 6	12,62	136,94	171,66	100
TOTAL GENERAL:			12,62	136,94	171,66	100

Importación de pectina año 2004

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	%/TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	BELGICA	5,2	55,58	57,26	41,24
		DINAMARCA	3,21	37,54	38,4	27,86
		BRASIL	2,9	28,83	29,54	21,39
		ALEMANIA	1	10,22	10,64	7,59
		ESTADOS UNIDOS	0,18	2,62	2,75	1,94
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 5	12,47	134,77	138,58	100
TOTAL GENERAL:			12,47	134,77	138,58	100

Importación de pectina año 2005

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	DINAMARCA	10,92	120,19	124,83	48,09
		BELGICA	9,03	84,68	87,53	33,88
		BRASIL	2,9	28,03	28,65	11,22
		MEXICO	0,6	6,9	7,13	2,77
		ALEMANIA	0,15	4,01	4,18	1,61
		CHINA	0,94	3,69	3,88	1,48
		ESTADOS UNIDOS	0,19	2,48	2,65	1
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 7	24,71	249,97	258,81	100
TOTAL GENERAL:			24,71	249,97	258,81	100

Importación de pectina año 2006

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	BELGICA	8	73,14	79,16	36,19
		DINAMARC A	6	73,01	74,64	36,13
		BRASIL	2,8	28,6	29,51	14,15
		MEXICO	1,8	20,7	22,33	10,25
		ALEMANIA	0,2	3,49	4,55	1,73
		ESTADOS UNIDOS	0,19	3,18	3,36	1,58
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 6	18,99	202,11	213,53	100
TOTAL GENERAL:			18,99	202,11	213,53	100

Importación de pectina año 2007

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	%/ TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	MEXICO	5,2	60,64	61,77	34,21
		DINAMARCA	4,06	49,38	51,35	27,86
		BRASIL	3,43	36,88	37,79	20,81
		BELGICA	2,5	23,13	23,79	13,05
		COLOMBIA	0,25	3,99	4	2,25
		ALEMANIA	0,15	2,49	2,63	1,41
		ESTADOS UNIDOS	0,06	0,78	0,99	0,45
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 7	15,63	177,26	182,31	100
TOTAL GENERAL:			15,63	177,26	182,31	100

Importación de pectina año 2008

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	%/ TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	MEXICO	15,12	206,58	214,25	34,02
		FRANCIA	9,6	132,46	134,99	21,82
		ESTADOS UNIDOS	5,99	54,4	58,15	8,96
		DINAMARCA	3,85	52,53	53,63	8,65
		ESPANA	3,5	37,44	38,31	6,17
		BELGICA	3,13	35,16	36,13	5,79
		BRASIL	3	29,71	30,04	4,9
		ARGENTINA	3,6	28,5	29,57	4,7
		ALEMANIA	1,73	23,33	23,9	3,85
		COLOMBIA	2,31	7,2	7,5	1,19
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 10	51,81	607,27	626,45	100
TOTAL GENERAL:			51,81	607,27	626,45	100

Importación de pectina año 2009

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	%/ TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	MEXICO	9	137,07	139,45	26,55
		COLOMBIA	8,23	116,4	119,07	22,54
		BRASIL	7,43	79,18	81,58	15,34
		ESTADOS UNIDOS	7,42	73,39	75,18	14,21
		ALEMANIA	4,59	61,56	63,62	11,92
		BELGICA	3,5	48,85	49,98	9,46
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 6	40,16	516,42	528,86	100
TOTAL GENERAL:			40,16	516,42	528,86	100

Importación de pectina año 2010

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	%/ TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	MEXICO	13,25	203,89	206,95	39,69
		COLOMBIA	7,05	106,63	107,37	20,76
		FRANCIA	7	80,63	97,87	15,7
		ESTADOS UNIDOS	5,62	54,94	57,74	10,7
		ALEMANIA	3,15	48,23	49,03	9,39
		BRASIL	2	19,43	20,03	3,79
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 6	38,07	513,74	538,96	100
TOTAL GENERAL:			38,07	513,74	538,96	100

Importación de pectina año 2011

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	%/ TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	MEXICO	12,9	206,69	212,81	33,54
		COLOMBIA	9,43	133,22	135,55	21,62
		ALEMANIA	5,5	80,64	82,87	13,09
		BRASIL	7,2	75,67	77,2	12,28
		FRANCIA	5	62,18	63,41	10,09
		BELGICA	2	28,38	29,04	4,61
		ESPANA	2,01	18,67	20,57	3,03
		ESTADOS UNIDOS	0,27	8,88	9,19	1,44
		CHINA	0,1	2,12	2,16	0,35
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 9	44,4	616,41	632,77	100
TOTAL GENERAL:			44,4	616,41	632,77	100

Importación de pectina año 2012

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	%/ TOTAL FOB - DOLAR
1302200000	MATERIAS PÉCTICAS, PECTINATOS Y PECTATOS	MEXICO	18,13	311,56	323,36	37,68
		COLOMBIA	14,38	237,26	241,53	28,69
		ALEMANIA	6,5	103,47	106,19	12,52
		BRASIL	6,1	66,34	67,38	8,03
		ESTADOS UNIDOS	3,91	51,22	53,51	6,2
		BELGICA	2	30,71	31,62	3,72
		CHINA	0,8	10,94	11,29	1,33
		ESPANA	1	10,78	11,21	1,31
		DINAMARCA	0,2	3,6	5,43	0,44
		PERU	0,07	0,99	1,01	0,12
		CHILE	0,03	0,16	0,35	0,02
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 11	53,11	827,01	852,84	100
TOTAL GENERAL:			53,11	827,01	852,84	100

ANEXO Nº 2

EQUIPOS

Banda transportadora

Se fabrican en forma estándar en anchos de 600, 800 y 1.000 mm, siendo la más recomendada la de 800 mm de ancho. Según la calidad de la selección pretendida se pueden optar por longitudes que varían entre los 3 y 6 metros.

Costo \$ 9000



Centrifuga

Costo \$ 9000

Centrifuga Industrial

Marca: Efamein

Modelo: LC50LC200

Capacidad: desde 50 a 200 Kg



Características :

- Centrifuga con sistema de suspensión en 3 columnas con resortes especiales para trabajo pesado.
- Sistemas de rótulas en las tres columnas para mejor balanceo de carga y mínima vibración.
- Centrifuga industrial con tambor, tina, puerta y exterior íntegramente en acero inoxidable AISI 304
- Estructura: De soporte de acero naval de Norma ASTM A-36 para trabajo pesado.
- Chasis: Construido en acero al carbono acabado con imprimación y pintura epóxica de alta temperatura.
- Programador automático de tiempo de trabajo (centrifugado) y Accionamiento de Freno.
- Freno de accionamiento neumático.
- Apertura de puerta automática con pistón neumático.
- Tablero de control automático.
- Selector Manual/Automático.
- Switch de Seguridad de Puerta para seguridad del operador
- Variador de frecuencia
- Velocidad de centrifugado programable 1200rpm
- Voltaje a requerimiento: 220v/380v/440v 60Hz trifásico

Acero inoxidable mod tanque. Termotank hl 155 con aire acondicionado por conducto Termospiral, calibre abierto, termómetro, sustitución de tuberías, total y descargas parciales

Costo \$ 5000



Tanque de Precipitación

Costo \$ 5000



Modelo	JCG-300	JCG-500	JCG-1000	JCG-1500	JCG-2000	JCG-3000	JCG-6000	
Especificación								
Volumen	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	6.0	
área de transferencia de calor	1.8	3.0	4.5	6.5	7.5	8.5	13	
Temperatura de funcionamiento	temperatura atmosférica normal--15°C							
Mezzanine presión	0.25Mpa							
la presión en el tanque	0.09Mpa							
coeficiente de transferencia de calor	150-200Kj/m2 h°C							
El mezclado mecánico	0.75	0.75	1.5	2.2	2.2	3.0	5.0	
velocidad de agitación	250	250	160	125	125	125	125	
peso del equipo	512KG	1250KG	1480KG	1750KG	1880KG	2200KG	4000KG	
dimensiones	Φ	600	800	1000	1200	1300	1400	1600
	ancho	850	1050	1300	1550	1650	1750	2000
	alto	900	900	1200	1200	1300	1400	2700

Tanque de Alcohol

- B. Material: de acero inoxidable 304-316l
 C. Espesor de la pared: 1-3mm
 D. De diámetro completo la tapa removible

Costo \$ 4000



Bomba de Desplazamiento positivo

Costo \$ 1000



el modo de	Fx8(2xz-2b)
desplazamiento de aire libre	L 2.2/s 8 m ³ /h Pies cúbicos por minuto: 5.0
entrada de diam	I. D. 25mm O de. D. 25mm
el modo de enfriamiento	natural de enfriamiento
Tensión de trabajo(v)	380v, 50hz(de una sola fase, corriente alterna) en la acción voltaje frequency y puede ser personalizado
Vacio final(pa)	4 veces; 10 macr; & sup2; pa
El ruido(db)	65
Velocidad de rotación(r/min)	R 1400/min
Capacidad de aceite(l)	1.1 l
Dimensión(mm)	500x700x300mm
Peso neto(kg)	30 kg
Motor eléctrico de potencia(kw)	Kw 0.37

Filtro de Prensa Monoplaca

Número de Modelo: Xnz300/1500 serie
 tipo de placa: pp cámara empotrada
 filtro de la zona: Metro 200-500square
 espesor de la torta: 30-40mm
 tipo de alimentación: centro de alimentación
 la capacidad de la torta: 3.55-8.75meter
 la bandeja de goteo: con la bandeja de goteo para las fugas
 max alimentación de presión: 0.6-1.2mpa
 Cambio de placa: Con auto. La palanca de cambios



costo \$ 5000

Caldera

Costo \$ 10000



modelo	Wns0.5-1.0	Wns1-0.7	Wns1-1.25	Wns2-0.7	Wns2-1.25	Wns4-1.25	Wns4-1.6	Wns6-1.6
La capacidad nominal(t/h)	0.5	1	1	2	2	4	4	6
La presión nominal(mpa)	1.0	0.7	1.25	0.7	1.25	1.25	1.6	1.25
La temperatura del vapor(& deg; c)	184	170	194	170	194	194	204	194
La eficiencia térmica(%)	90	90	90	90	90	92	92	92
/aceite de consumo de gas(kg/h)(nm3/h)	34.5	68.5	70.2	134	138	267	275	385
	42	82	85	162	167	300	308	451
El consumo de electricidad(kw)	2.96	4.75/5.1	4.75/5.1	6.2	6.2	11.5	11.5	18.5
de combustible	Diesel de la luz, de petróleo pesado, el gas natural, gas de carbón							
de energía	380v 3.0 50hz fase							
La temperatura de humo(& deg; c)	168	152	168	139.2	143.69	135.7	138.6	132
tipo de combustión	La presión de la atomización, macro presión positiva de combustión							

Secador

Energía (W): 9-99kw(base en la capacidad)
 Certificación: Ce, sgs, la norma iso
 temperatura de entrada: 140- 350°C(auto controlado)
 recoger el polvo: incluido
 Tipo: Equipo del secado por aspersión
 Dimensión (L*W*H): 1100mm-14000mm
 Temperatura de salida: 80- 90°C
 Suministro de energía: 380v 50hz
 Voltaje: 380v 50hz tres fase(opcional)
 Peso: 1000kg-9000kg(basado en la capacidad)
 Consisten en material: De acero inoxidable 304
 Control: sistema de control plc



Costo \$ 9000

Molinos de Muelas

Costo \$ 8000



modelo	tamaño de la alimentación (mm)	El tamaño de la descarga (mm)	Peso de la bola (t)	velocidad de rotación (r/min)	potencia (kw)	capacidad (t/h)	peso (t)
Φ900*1800	≤20	0.075-0.89	1.4	42	18.5	0.65-2	3.6
Φ900*2100	≤15	0.075-0.83	1.7	41	15	0.7-3.5	3.9
Φ900*3000	≤20	0.075-0.89	2.5	41	22	1.1-3.5	4.5
Φ1200*2400	≤25	0.075-0.6	3.5	36	30	1.5-4.7	11.5
Φ1200*2800	≤25	0.075-0.6	4.5	36	37	1.5-5	13
Φ1200*4500	≤25	0.075-0.4	5.5	32	55	1.6-5.8	13.8
Φ1500*3000	≤25	0.047-0.4	8.68	31	75	2-7	17
Φ1500*3500	≤25	0.047-0.4	7.75-6.4	31	75	3-8.5	17.5
Φ1500*4500	≤25	0.047-0.4	10.5	27	110	3.5-8	21
Φ1500*5700	≤25	0.047-0.4	15	27	130	3.5-10	24.7
Φ1830*3000	≤25	0.047-0.4	18	26	160	4-12	28
Φ1800*3600	≤25	0.047-0.4	10.6-11.35	26	160	5-13	33.5
Φ1830*4500	≤25	0.047-0.6	12	26.5	185	5.5-20	35
Φ1830*7000	≤25	0.047-0.4	25	26	210	6.5-22	36
Φ2100*3600	≤25	0.047-0.4	14-15.2	24	185	15-30	46.8
Φ2200*5500	≤25	0.047-0.4	30	21	245	10-20	48.5
Φ2200*6500	≤25	0.047-0.4	31	21	380	14-50	52.8
Φ2200*7500	≤25	0.047-0.4	33	21	380	16-50	56
Φ2400*3000	≤25	0.047-0.4	15.5-16.6	20.6	245	15-55	59
Φ2400*4500	≤25	0.047-0.4	30	21	380	15-60	65
Φ2700*3600	≤25	0.047-0.4	39	20.6	400	20-70	91.3
Φ2700*4000	≤25	0.047-0.4	40	20.7	400	20-80	94
Φ2700*4500	≤25	0.047-0.4	48	20.7	430	20-90	102

Balsa de lavado

- Máquina para el tratamiento del producto por inmersión en agua caliente o fría.
- Construida en acero inoxidable.
- Bypass para tratar.
- Transporte de producto mediante rodillos.
- Bomba para la recirculación del agua y propulsión de agitadores de gran caudal.
- Filtros en sistema de recirculación de agua.
- Válvula manual de salida para vaciado y limpieza balsa.
- Control de nivel de balsa mediante sonda.
- Regulación de velocidad en transportador de salida.
- Ancho máximo 2.000 mm
- Cuadro eléctrico.

Costo \$ 8000



Equipo de destilación

Producción de materias primas de la capacidad por ciclo: litros 1,000

El tiempo total de cada ciclo: horas 2.5/3.5

Porcentaje máximo de sólidos en el líquido que se destila: % 50

Máximo recomendado de contenido alcohólico de la materia prima a ser destilada: vol. % 10/12

Máxima presión de vapor: bar 0.5

De vapor de presión de trabajo: bar 0.2/0.5

Contra la presión permitido en la descarga de condensado: bar 0

El consumo de vapor durante la fase de calentamiento: kg/h 120/140

La duración de la fase de calentamiento(desde 20 a 93° c): horas 0.45/1

El consumo de vapor durante la fase de destilación: kg/h 50/80

La duración de la fase de destilación: horas 1.5/3

El consumo de agua de refrigeración en 15° c para cada ciclo: litros 2,000/3,500

El consumo de agua de lavado de cada ciclo: litros 80/150

Caudal instantáneo de agua de lavado: l/h 7,000

La presión de agua de lavado: bar 2/3

La carga de carbonato de calcio para el reactor de filtro: kg 70

Dimensiones del panel eléctrico(accesorio de la pared): mm x 500 700
250 xDe potencia eléctrica instalada: kw 2

Costo \$ 9000



Blancher 150 L

Modelo AK48-8-USDA con un diámetro de 48 pulgadas por carrete escaldadora largo 96 pulgadas, rodeado de pantalla perforada con 1/8 "de pantalla perforaciones de diámetro. Contrapeso equilibrada con bisagras superior a dos aguas con cabezal de pulverización CIP acero inoxidable, completo con bomba centrífuga. 21 pulgadas de largo por alimentación de la tolva abierta de 14 pulgadas, alta rueda de paletas.

El tanque de escaldado está rodeado por un fabricante de camisa de vapor de acero inoxidable con hoyuelos MUELLER etiquetado y la Junta Nacional de cifrado para 150 psi, y también cuenta con puertos de inyectores de vapor para la inyección directa de vapor de agua del tanque de calor.

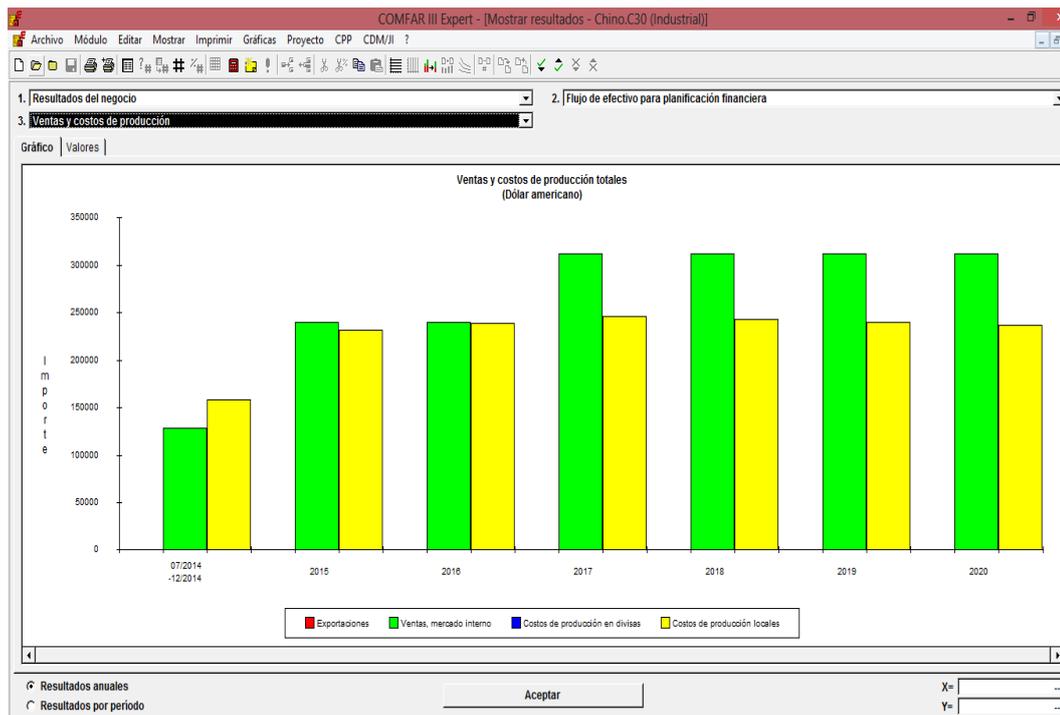
Costo \$ 8000



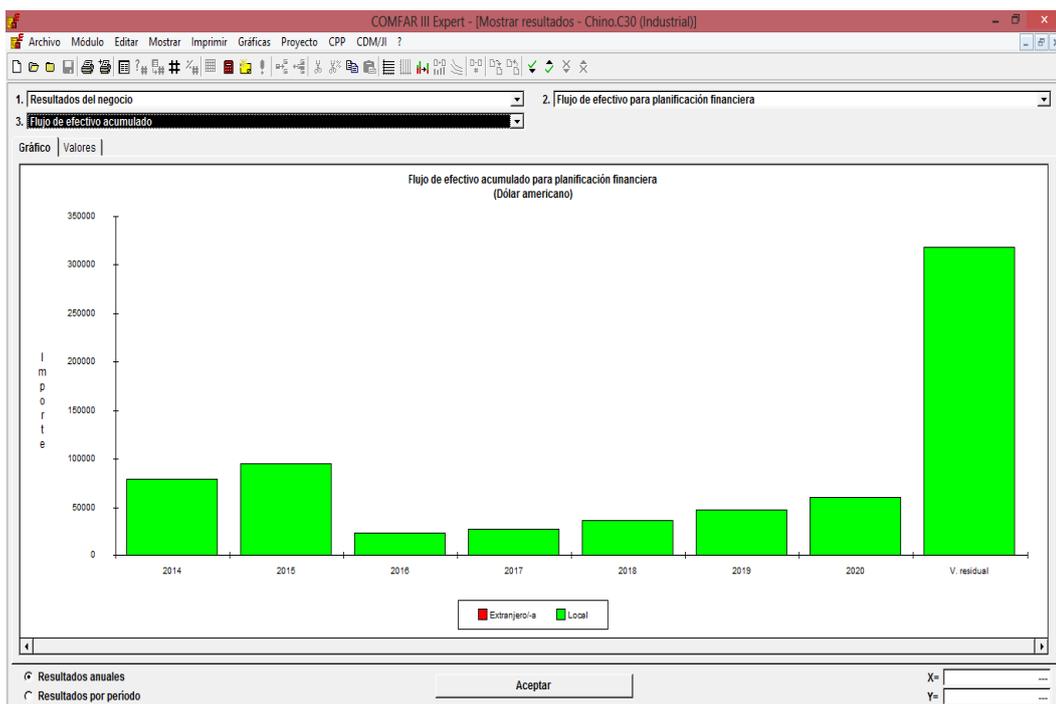
ANEXO N° 3

COMFAR III

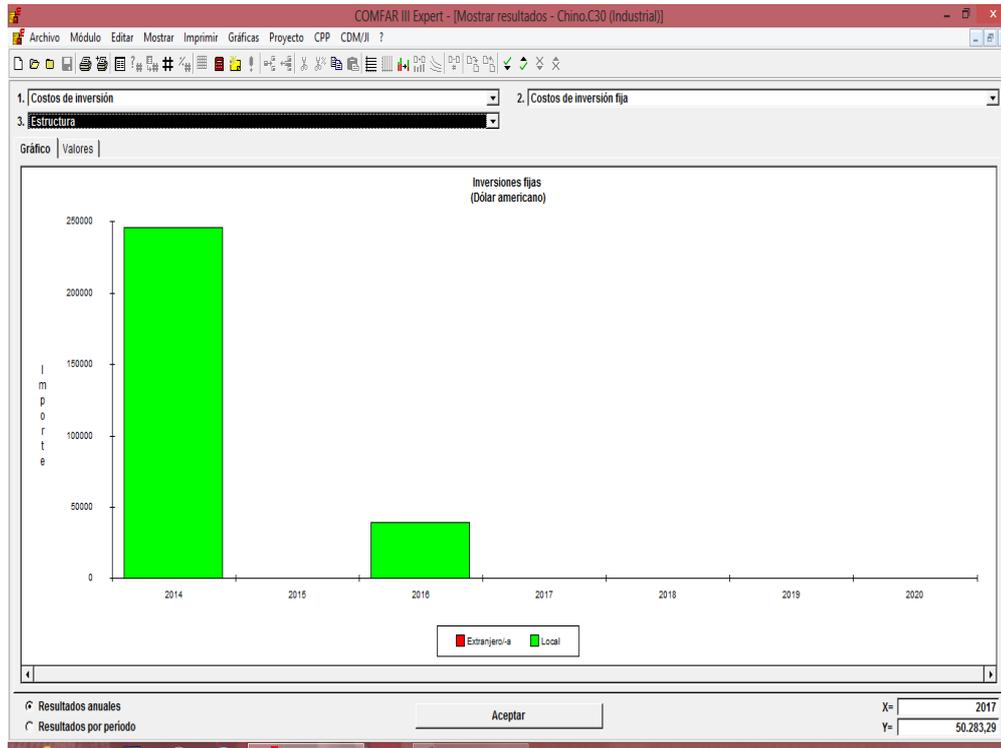
Costo de producción vs ventas



Flujo de efectivo Acumulado



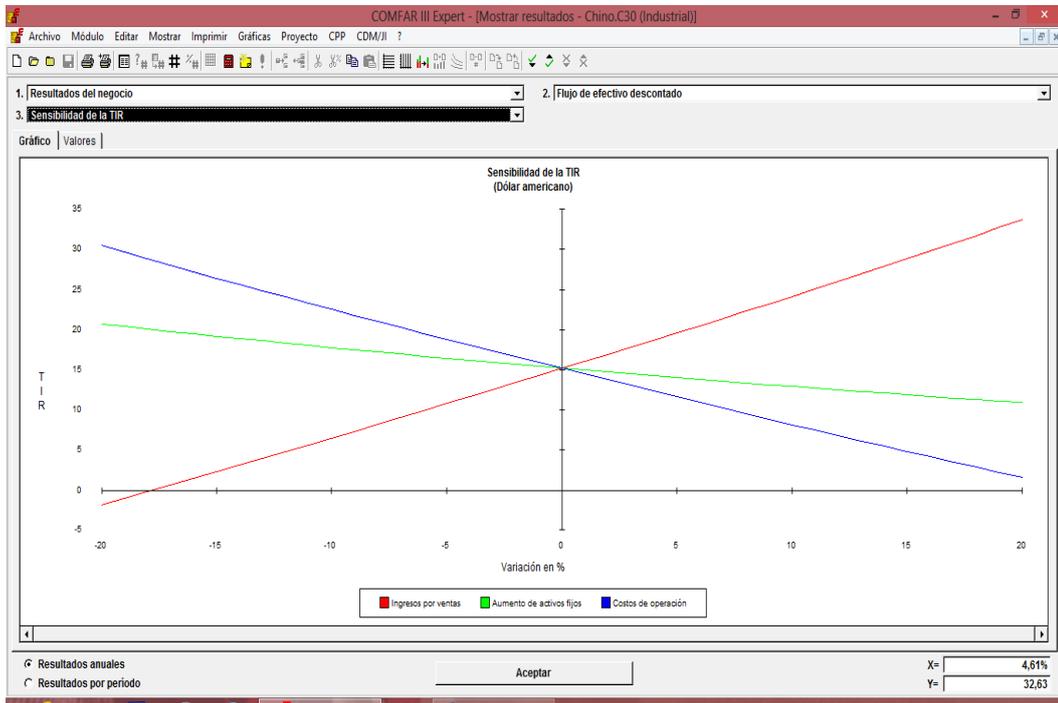
Costo de inversión



Punto de equilibrio

	Producción 07/2014-12/2014	Producción 2015	Producción 2016	Producción 2017	Producción 2018	Producción 2019	Producción 2020
Ingresos por ventas	129,120.00	240,000.00	240,000.00	312,000.00	312,000.00	312,000.00	312,000.00
Costos variables	20,500.95	43,045.63	48,345.63	56,899.32	56,899.32	57,299.32	61,299.32
Margen variable	108,619.05	196,954.37	191,654.37	255,100.68	255,100.68	254,700.68	230,700.68
Razón de margen variable, en %	84.12	82.06	79.86	81.76	81.76	81.63	73.94
Con costos financieros							
Costos fijos	122,214.52	172,929.04	174,529.04	176,129.04	176,129.04	176,129.04	152,129.04
Costos financieros	16,000.00	16,000.00	16,000.00	12,800.00	9,600.00	6,400.00	3,200.00
Ventas en el punto de equilibrio	164,301.37	230,220.69	238,590.81	231,069.01	227,155.26	223,592.11	210,067.27
Punto de equilibrio, en %	127.25	95.93	99.41	74.06	72.81	71.66	67.33
Razón de cobertura de costos fijos	0.79	1.04	1.01	1.35	1.37	1.40	1.49
Sin costos financieros							
Costos fijos	122,214.52	172,929.04	174,529.04	176,129.04	176,129.04	176,129.04	152,129.04
Ventas en el punto de equilibrio	145,281.50	210,723.79	218,554.74	215,414.02	215,752.32	215,752.32	205,739.58
Punto de equilibrio, en %	112.52	87.80	91.06	69.04	69.04	69.15	65.94
Razón de cobertura de costos fijos	0.89	1.14	1.10	1.45	1.45	1.45	1.52

Sensibilidad del TIR



BIBLIOGRAFIA

- Ávila, M. A. (2009).
[http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11411/4/Extraccion%20de%20Pectina%20Liquida%20a%20partir%20de%20la%20cascara%20de%20Maracuya\(Passiflora%20edulis\)%20y%20su%20aplicac2.pdf-maracuya-passiflora-edulis/id/55138229.html](http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11411/4/Extraccion%20de%20Pectina%20Liquida%20a%20partir%20de%20la%20cascara%20de%20Maracuya(Passiflora%20edulis)%20y%20su%20aplicac2.pdf-maracuya-passiflora-edulis/id/55138229.html).
- Cristina, A. D. (2012).
<http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/marquezronald/wp-content/uploads/pectiprods-merida.pdf>.
- Durán, V. -H.-C. (marzo de 29 de 2012).
http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/obtencion-pectina-polvo-partir-cascara-maracuya-passiflora-edulis/id/55138229.html.
- G. Páez, M. M. (2005). Obtención y caracterización de pectina a partir de la cáscara de parchita (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener).
Revista de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia,, 240-249.
- garcia, e. e. ((2010). *ri.ues.edu.sv/471/1/10136186.pdf*.
- honores, v. d. (28 de marzo de 2012).
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/20660>.
- Honores, V. V. (2012 de marzo de 2012). *www.dspace.espol.edu.ec*.
- INEC. (2000). *<http://www.inec.gob.ec/>*.
- Isabel, C. R. (2012).
<http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/marquezronald/wp-content/uploads/pectiprods-merida.pdf>.
- retail, n. (s.f.).
http://www.rp3.com.ec/ayuda/RP3_NegociosRetail/RP3_ManualFunciones/00600CONTABILIDAD/0601CONTADORGENERAL.htm.
- SILVATEAM. (2014). *<http://es.silvateam.com/Productos-y-Servicios/Food-Ingredients/Pectina/Caracter%C3%ADsticas-generales>*.
- Varerles, M. A. (2006).
<http://www.monografias.com/trabajos59/obtencion-pectina/obtencion-pectina.shtml>.

wikipedia. (s.f.). [://es.wikipedia.org/wiki/Passiflora_edulis](https://es.wikipedia.org/wiki/Passiflora_edulis).

www.bce.com.gob.ec. (s.f.). *Bancoa Central del Ecuador*.

