



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS  
Laureate International Universities®

## FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE TRES TIPOS DE SUPLEMENTOS NUTRACÉUTICOS A BASE DE PITAHAYA (*Hylocereus costaricensis*) EN COMPRIMIDOS, PIÑA (*Anana comosus*) EN POLVO Y CIRUELA (*Prunus domestica L.*) EN CÁPSULAS, PARA FORTALECER EL SISTEMA DIGESTIVO E INMUNOLÓGICO**

**Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos**

**Profesora Guía:**

**Ing. Elizabeth Mosquera Q.**

**Autores:**

**Eduardo Sebastián Carrera Vásquez**

**David Sebastián Herrera Carpio**

**2012**

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante(s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

.....

Elizabeth Mosquera

C. I: 1715044192

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original de nuestra autoría que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

.....

Eduardo Sebastián Carrera Vásquez  
C.I: 1721354445

.....

David Sebastián Herrera Carpio  
C.I: 1713857348

## **AGRADECIMIENTOS**

“A todas las personas que participaron e hicieron posible este proyecto, especialmente a nuestros padres y familia, pilares fundamentales de nuestra vida; profesor guía que enriqueció con sus conocimientos el proyecto y amigos que brindaron su apoyo en el transcurso de la carrera.”

## **DEDICATORIA**

“Dedico este proyecto a Dios, a mis padres y a mi gran amigo y compañero de tesis. A Dios porque ha estado conmigo dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento y a mi amigo por su dedicación, esfuerzo y amistad.”

## RESUMEN

El desarrollo de una planta agroindustrial para la elaboración de suplementos alimenticios nutraceuticos funcionales a base de piña, pitahaya y ciruela, en diferentes presentaciones, productos que buscan reforzar el sistema inmunológico y digestivo mediante su implementación en la dieta diaria de las personas, es el fundamento de esta investigación. La aceptabilidad de los productos se demostró mediante un estudio de mercado en la ciudad de Quito, donde se realizó encuestas a un número determinado de personas, dando como resultado que los posibles consumidores son cerca de 294706; para satisfacer esta demanda, la producción debe ser de 7368 frascos mensuales de producto en presentación de 30 unidades. Para obtener la formulación más adecuada, se realizaron pruebas de laboratorio y un diseño experimental para elegir la mejor opción de tratamiento de la materia prima, esto se hizo a través de un análisis sensorial que permitió determinar el adecuado control de variables en el proceso de liofilización para mantener los beneficios característicos de cada fruta y la textura adecuada para continuar con el proceso.

En el estudio técnico se desarrolló el diagrama de flujo general y de cada suplemento correspondiente al proceso de elaboración del producto, además se describe cada una de las operaciones involucradas en el mismo. Con esta información consolidada, se procede al diseño de una planta agroindustrial para la elaboración de suplementos alimenticios nutraceuticos funcionales tomando en cuenta la normativa actual de inocuidad alimentaria y seguridad laboral. Finalmente, se realizó un estudio financiero que determina la rentabilidad del proyecto, donde se obtuvo indicadores económicos como la tasa interna de retorno (TIR), con un valor de 38,36%, valor actual neto (VAN al 12%) de \$375.215,87 índices que permiten la toma de decisiones y el cálculo del punto de equilibrio donde se aprecia el valor que se debe alcanzar para que las ventas cubran todos los gastos.

## ABSTRACT

The feasibility of developing an agro-industrial plant for the production of functional nutraceutical supplements based on pineapple, pitahaya and prune, in different presentations, a product that aims to strengthen the immune and digestive system through its implementation in the daily diet. The acceptability of the product was demonstrated by a market study in the city of Quito, where it was conducted surveys to a number of customers, with the result that potential consumers are about 294,706 people, to meet this demand the production should be 7368 monthly product bottles each containing 30 units, with the consumption of a daily supplement to meet the needs of the diet. To obtain the most suitable formulation, laboratory tests were performed and an experimental design to make the best choice, through sensory analysis determined the appropriate method of freeze drying to maintain the benefits characteristic of each fruit and texture appropriate to continue the rest of the process. In the technical study a general flow chart and a flow chart of each supplement were developed for the product development process, also describes each of the operations involved in it.

This consolidated information is applicable to the design of an agroindustrial plant for the production of functional nutraceuticals dietary supplements, taking into account the current rules on food safety and risk free working environment, avoiding problems such as contamination and accidents. Finally we conducted a financial study that determines the profitability of the project, which obtained economic indicators such as internal rate of return (IRR) with a value of 38.36% and Net Present Value (NPV), of \$375,215.87 indexes which are used for making important decisions, and the calculation of equilibrium point where one can see the value to be achieved for sales cover all expenses.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 Ciruela	4
1.1.1 Historia	4
1.1.2 Morfología y sistemática	4
1.1.2.1 Morfología y sistemática	4
1.1.3 Cultivo de la ciruela	5
1.1.3.1 Requerimientos edafológicos	5
1.1.3.2 Composición química	6
1.1.3.3 Variedades	6
1.1.4 Propiedades	7
1.1.5 Producción en Ecuador	8
1.2. Piña	8
1.2.1 Historia	8
1.2.2 Morfología y sistemática	9
1.2.3 Cultivo de Piña	9
1.2.3.1 Requerimientos edafológicos	10
1.2.3.2 Composición química	10
1.2.3.3 Variedades	11
1.2.4 Propiedades	11
1.2.5 Producción en el Ecuador	12
1.3 Pitahaya	13
1.3.1 Historia	13
1.3.2 Morfología y sistemática	13

1.3.3 Cultivo de pitahaya	14
1.3.3.1 Requerimientos edafológicos	14
1.3.3.2 Composición química	15
1.3.4 Propiedades	16
1.3.5 Producción en el Ecuador	16
<b>1.4 Necesidades del mundo actual</b>	<b>17</b>
1.4.1 Mala nutrición	17
1.4.2 Prevención de enfermedades por alimentación inadecuada	18
1.4.3 Problemas de la alimentación actual	18
1.4.4 Excesos en los alimentos	19
1.4.5 Deficiencias nutricionales	19
<b>1.5 Beneficios de los suplementos funcionales nutracéutico</b>	<b>20</b>
1.5.1 Enfermedades cardiovasculares (ECV)	20
1.5.2 Regulación y salud intestinal	21
1.5.3 Protección Inmunológica	21
 <b>CAPÍTULO II</b>	 <b>22</b>
 <b>2. ESTUDIO DE MERCADO</b>	 <b>22</b>
2.1 Objetivo General	22
2.2 Objetivo Específicos	22
2.3 Análisis de la demanda	22
2.3.1 Estudio de demanda histórica	23
2.3.2 Demanda Actual. Plan de investigación de Mercado	24
2.3.2.1 Planteamiento del problema	25
2.3.2.2. Delimitación de campo investigativo	25
2.3.2.3 Determinación y Segmentación de la población	25
2.3.2.4 Segmentación	25

2.3.2.5 Datos demográficos	26
2.3.2.6 Cálculo de la Muestra	27
2.3.2.7 Tabulación de datos	28
2.3.3 Análisis de la demanda proyectada	39
<b>2.4 Análisis de la oferta Presente</b>	<b>40</b>
2.4.1 Mercado Proveedor	41
2.4.2 Mercado competidor	41
2.4.3 Mercado distribuidor	42
2.4.3.1 Producto-Mayorista-Consumidor	42
2.4.3.2 Productos-Minorista-Consumidor	42
<b>2.5 Marketing Mix</b>	<b>43</b>
2.5.1 Precio	43
2.5.2 Plaza	44
2.5.3 Producto	46
2.5.3.1 Slogan	47
2.5.3.2 Análisis FODA	47
2.5.4 Promoción	47
2.5.4.1 Medios de promoción	47
2.5.4.2 Alcance	48
2.5.4.3 Costos	48
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>50</b>
<b>3. ORGANIZACIÓN Y MARCO LEGAL</b>	<b>50</b>
3.1 Visión	50
3.2 Misión	50
3.3 Organigrama	51
3.4 Perfil de funciones	51
3.4.1 Gerente General	52
3.4.2 Gerente de Investigación de proceso	52

3.4.3 Gerente de Producción	52
3.4.3.1 Control de Calidad	52
3.4.3.2 Supervisores de Planta	53
3.4.3.2.1 Operarios	53
3.4.4 Departamento de Marketing	53
3.4.4.1 Gerente de Ventas	53
3.4.4.2 Vendedores	54
3.4.4.3 Jefe Logística	54
3.4.5 Departamento Financiero	54
3.4.5.1 Gerente Financiero	54
3.4.5.2 Contabilidad	54
3.4.5.3 Adquisiciones	55
3.4.6 RR.HH	55
3.4.6.1 Gerente de RR.HH.	55
3.5 Manual corto de funciones	55
3.5.1 Gerente General	55
3.5.2 Gerente de Producción	56
3.5.3 Gerente de investigación y desarrollo	56
3.5.4 Departamento de Calidad	56
3.5.5 Supervisores de Planta	56
3.5.6 Operarios	57
3.5.7 Gerente de Ventas	57
3.5.8 Vendedores	57
3.5.9 Jefe Logística	57
3.5.10 Gerente Financiero	58
3.5.11 Contabilidad	58
3.5.12 Adquisiciones	58
3.5.13 Gerente de RR.HH.	58
3.6 Marco legal del proyecto	59

CAPÍTULO IV	61
4. ESTUDIO TÉCNICO	61
4.1 Sistema de producción	61
4.1.1 Las ventajas de producción del sistema just-in-time	61
4.1.2 Desventajas del just-in-time	61
4.2 Localización	62
4.2.1 Macro localización	62
4.2.2 Micro localización	63
4.2.3 Métodos para localizar el proyecto	64
4.2.4 Ubicación geográfica	65
4.3 Tamaño del Proyecto	67
4.4 Ingeniería del proyecto	67
4.4.1 Descripción del proceso	68
4.4.2 Diagramas de flujo	75
4.4.2.1 Macro proceso	75
4.4.2.2 Micro proceso	76
4.5 Materiales y equipos	78
4.6 Diseño de planta	83
4.6.1 Lay out	84
4.6.2 Flujo de producto	86
4.6.3 Flujo de personal	87
4.6.4 División de áreas	88
4.7 Balance de masa	91
4.8 Diseño de producto	94
4.8.1 Etiquetado	94
4.9 Diseño de experimentos	98
4.9.1 Hipótesis	99
4.9.1.1 Prueba de hipótesis	99
4.9.1.2 Intervalo de confianza	100

4.9.1.3 Regiones de aceptación y rechazo	100
4.9.1.4 Test	100
4.9.2 Listado de variables	100
4.9.3 Selección de variables	101
4.9.3.1 Tabla de ponderación	101
4.9.4 Modelo Matemático	103
4.9.5 Matriz diseño de experimentos	104
4.9.6 Elabora una matriz de experimentos	104
4.9.7 Resultados	105
4.9.8 Análisis de resultados	106
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>115</b>
<b>5. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO</b>	<b>115</b>
<b>5.1 Inversiones</b>	<b>115</b>
5.1.1 Inversiones fijas	115
5.1.2 Inversiones diferidas	125
5.1.3 Capital pre-Operativo	126
5.1.4 Resumen de inversiones	127
<b>5.2 Costos de producción</b>	<b>128</b>
5.2.1 Costos directos	128
5.2.2 Costos indirectos	131
5.2.3 Resumen de costos	134
<b>5.3 Gastos</b>	<b>135</b>
5.3.1 Gastos administrativos y de ventas	136
5.3.1.1 Resumen de gastos	139
5.3.2 Financiamiento del proyecto	140
5.3.2.1 Fuentes de inversión	140
5.3.2.2 Cálculo de amortización de la deuda	143
5.3.3 Depreciación	143

5.3.4 Ingresos del proyecto	149
5.3.4.1 Ingresos no operacionales	149
5.3.4.2 Ingresos operacionales	149
5.3.4.2.1 Precio de venta	149
5.3.4.2.2 Ventas	154
5.3.5 Flujo de caja	156
5.4 Evaluación del proyecto	159
5.4.1 Cálculo del VAN y TIR	159
5.4.2 Punto de Equilibrio	161
CAPÍTULO VI	163
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	163
6.1 CONCLUSIONES	163
6.2 RECOMENDACIONES	165
REFERENCIAS	169
ANEXOS	173

## INTRODUCCIÓN

Los alimentos en su estado natural son los más ricos en vitaminas y minerales, sin embargo, la mayoría de consumidores en el mundo se inclina a ingerir alimentos que satisfagan la necesidad del gusto más que los requerimientos nutricionales. El ritmo de vida acelerado ha llevado a la gente a hábitos alimenticios inadecuados, de hecho, hoy en día las personas son incapaces de llevar una dieta balanceada, lo que conlleva a los mismos a un considerable déficit nutricional.

En el mundo moderno, la alimentación inadecuada produce alteraciones negativas en el cuerpo humano causando enfermedades en el sistema nervioso, digestivo y provocando un desbalance en el sistema inmunológico.

La cocina tradicional familiar ya no es habitual; la vida apresurada de las grandes ciudades no permite a la sociedad llevar una alimentación adecuada, a causa del tiempo; su dieta se reduce a comida rápida, snacks, en fin, comida chatarra. Esta forma de vida, corresponde a un comportamiento firmemente arraigado y difícil de cambiar.

Según la OMS (2011) “el 70% de fallecimientos son a causa de: cáncer, infartos, accidente cerebrovascular y diabetes; el 50% de esas defunciones se deben a una mala alimentación, el 70% de los pacientes que acuden al médico se debe a problemas causados por hábitos alimenticios inadecuados, y afirman que estas estadísticas van en aumento.”

Por estas razones, se propone suplementos funcionales presentados en una matriz no alimenticia (píldoras, cápsulas, polvo) de origen biológico natural, elaborados de tal manera que se pueden consumir en cualquier momento del día, sin interrumpir el tiempo de las personas y colaborando en su sistema digestivo e inmunológico, en tanto que la materia prima posee diferentes

características que ayudan al organismo a autorregularse; entre estas figuran: fibra, vitamina C, la enzima bromelina y sodio en la piña, sustancias antioxidantes, fibra, vitamina C y captina en la pitahaya, y fibra, potasio, vitamina E, vitamina A, vitamina C y hierro, en la ciruela. Cambiar el patrón alimenticio no es tarea fácil, por tanto, estos productos brindan una forma simple de ayudar a las personas a mantener un balance en su organismo y así prevenir enfermedades actuales.

Según el Instituto Nacional de la Salud (2007) “En 2002 se realizó un estudio científico referente al consumo de suplementos alimenticios en Norteamérica, donde 2.500 entrevistados aseguraron que consumen suplementos alimenticios y dieron sus razones para hacerlo, tales como: bueno para la salud, mejor digestión, contrarresta el insomnio, revitaliza y energiza, refuerzo inmunitario, entre otras”.

En el CAPÍTULO I, Marco Teórico, se describe conceptos básicos y se detalla las cualidades de cada una de las frutas, materia prima destinada al proceso de fabricación de suplementos nutracéuticos, se detalla los beneficios y situación actual en Ecuador, además se referencia las necesidades alimenticias del mundo actual.

En el CAPÍTULO II, Estudio de Mercado, la demanda de suplementos en Ecuador es analizada para conocer la aceptación que tendrá el producto mediante las técnicas de estudio de mercado tales como oferta, marketing mix, análisis de encuestas y tabulación de datos, factores que en conjunto arrojan una primera pista de viabilidad del proyecto.

En el CAPÍTULO III, Organización y Marco Legal, se estructura el organigrama de la empresa con los requerimientos presentes y futuros, donde se describe el perfil adecuado para cada ocupación y el manual de funciones que detalla las tareas a realizar por cada empleado que conforma la empresa.

En el CAPÍTULO IV, Estudio Técnico, se desarrolla la ingeniería del proceso, se elaboran los balances de masa y diagramas de flujo que permiten la comprensión del procedimiento y conocer los equipos y maquinaria necesaria para el diseño de planta, lo que permite seleccionar las mejores condiciones de trabajo para elaborar suplementos de calidad.

En el CAPÍTULO V, Estudio Económico Financiero, demuestra la viabilidad de proyecto, con indicadores económicos satisfactorios, y un flujo de caja estable desde el primer año, sustenta la rentabilidad del mismo.

### **Objetivo General**

- Diseñar una planta procesadora de suplementos nutraceuticos a base de pitahaya, piña y ciruela en diferentes presentaciones con propiedades que ayuden al sistema digestivo e inmunológico del ser humano.

### **Objetivos Específicos**

- Efectuar una investigación de mercado para demostrar la viabilidad del proyecto.
- Levantar los procesos de producción de suplementos nutraceuticos de piña, pitahaya y ciruela.
- Diseñar una planta para la elaboración de suplementos nutraceuticos que cumpla los parámetros establecidos de inocuidad y diseño.
- Realizar el análisis financiero y de factibilidad del proyecto.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Ciruela

Es una especie arbórea caracterizada por ser una fruta carnosa con una sola semilla recubierta de un endocarpio leñoso, por lo que se considera una drupa, es originaria del Cáucaso, Persia y Anatolia.

##### 1.1.2 Historia

Este cultivo es originario del continente asiático principalmente en Turquía e Irán. Los principales productores en la actualidad son: Alemania, España y Francia. En el Ecuador, se produce en la zona del Pacífico donde a Juntas del Pacífico se la conoce como la capital de la ciruela del país. Según el Diario Extra (2010, Noviembre, 09, p. 9) “En este sitio existen 4.500 hectáreas dedicadas al cultivo de esta fruta, Juntas del Pacífico es una comuna de la parroquia Julio Moreno, ubicada en la cordillera, a 110 kilómetros de la capital de la provincia de Santa Elena”.

##### 1.1.2.1 Morfología y sistemática

Esta variedad arbórea llega a medir de 5-6 m de altura, su tronco es de corteza café-plateado, lustrosa puede ser llana o resquebrajada; produce ramas alternas, pequeñas, descarnadas, unas veces sencillas y otras lanosas Paredes (2007, p. 5).

Familia: Rosáceas (Rosaceae)

Especie: *Prunus domestical*

Origen: Caúcaso, Anatolia y Persia

- Hojas: aserradas, de color verde, llanas por el haz y pubescentes por el envés.
- Flores: pequeños ramos cortos blancos, aplastados, con pequeñas yemas ásperas.
- Fruto: drupa redonda de color amarillo, rojo o violáceo, dentro del hueso se encuentran dos semillas o más frecuentemente una sola Paredes (2007, p. 7).

### 1.1.3 Cultivo de la ciruela

Árbol frutal cultivado en los huertos mediterráneos. Al ser un árbol muy elegante y hermoso se lo considera ornamental, además de la producción de los frutos distintivos. Es muy sencillo de cultivar y ofrece gran producción sin excesivos cuidados Paredes (2007). Botánica Sistemática.

#### 1.1.3.1 Requerimientos edafológicos

Son las condiciones que necesita la plantación de la especie analizada para su normal desarrollo y crecimiento; éstas se detallan en la tabla 1

**Tabla 1**

#### **Requerimientos edafológicos del cultivo de la ciruela**

Clima	Templado
Temperatura	12-22° C.
Pluviosidad	700 - 1400 mm.
Altitud	700 - 1500 msnm.
Formación ecológica	Suelos profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica

Fuente: Calvo (2009)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

### 1.1.3.2 Composición química

En la tabla 2 se puede observar la composición química de las ciruelas apreciando los valores de los componentes que brindan beneficios para la salud gastrointestinal.

**Tabla 2**

#### Composición química de las ciruelas

Componente	Contenido por cada 100 g
Agua	69.73 g
Proteína	0.96 g
Lípido	0.16 g
Carbohidratos	28.08 g
Calcio	19 mg
Hierro	0.41 mg
Sodio	1 mg
Vitamina C	2.9 mg

Fuente: Persimonbiz (2011)

Elaborado por: CARRERA Eduardo; HERRERA, David

Los valores muestran que la ciruela es un buen suplemento de hidratos de carbono, es una mayor fuente energética comparada con la piña y la pitahaya que son las otras materias primas seleccionadas para el proyecto. El mineral que se destaca es el Calcio con 19 mg por cada 100 g de fruta.

### 1.1.3.3 Variedades

Abundan las variedades de ciruelo cultivadas para la producción de su fruta, se consumen frescos habitualmente, también existen variedades destinadas únicamente para la elaboración de ciruela pasa, la variedad ajen es muy conocida para este proceso. A continuación se mencionan las más importantes dentro del área productiva de la fruta en Sudamérica.

Según Infoagro (2010):

- **Golden Japan.-** Fruta de contextura gruesa, amarillo, resistente, jugoso y dulce.
- **Santa Rosa.-** Fruta de gran tamaño, de color rojo vivo, carne dorada-rojiza, suave, dulce y jugosa.
- **Claudia.-** Fruta pequeña, de color verde, carne delicada y jugosa, dulce y con gran aroma, carne de color dorado.
- **Ajen.-** Piel fina violeta, carne verde muy dulce, es la variedad utilizada por excelencia para la elaboración de ciruelas pasas.

#### 1.1.4 Propiedades

Esta fruta contribuye a mejorar y cuidar la salud ya que brinda múltiples beneficios como se observa en la tabla 3

**Tabla 3**

#### **Propiedades de la ciruela**

Sustancias	Beneficios	Función
Sorbitol, Fibra	Ayuda al estreñimiento, tránsito intestinal	Laxante
Vitamina E	Antioxidante	Estabilidad de células Sanguíneas
Provitamina A	Regula el sistema Inmunológico	Trasforma la vitamina A
Potasio	Ayuda a la actividad muscular reduce el colesterol	Trasmisión y generación de impulsos

Fuente: Fundación Eroski 2011

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

La ciruela ya es considerada por los consumidores en sus dietas pues es rica en sustancias nutritivas para la salud, por esta razón y por sus beneficios, es considerada para elaborar los suplementos nutracéuticos en este proyecto.

### **1.1.5 Producción en Ecuador**

En el país, la región de mayor producción es la Costa, donde se destacan las provincias de Manabí, Los Ríos y sobretodo en Santa Elena en la comuna Juntas del Pacífico, conocida como la capital de la ciruela en Ecuador. Según el Diario Extra (2010, Noviembre, 09, p 9) “en este sitio, existen 4.500 hectáreas dedicadas al cultivo de esta fruta, se corrobora que la media de cajones recolectados, según los índices de la asociación, es mayor a 3.500 diarios”. Las mejores vitrinas de venta de esta fruta son las carreteras del país. Según los productores, este año se decidió colocar un valor agregado a la fruta y no sólo comercializarla en semilla.

## **1.2. Piña**

Cultivo nativo de las zonas tropicales de Brasil, la hallaron los españoles en el siglo XV. Los aborígenes la conocían como ananas, que significa “fruta encantadora”. Así la conocían en todo el mundo con excepción de España.

### **1.2.1 Historia**

El cultivo de piña es originario de las zonas tropicales de Sudamérica, en la región de Mattogroso. Antes del descubrimiento de América formaba parte de la dieta de los nativos del lugar.

Según la unidad técnica de estudios para la industria (2006, p.24) “En el Ecuador la primera variedad de piña que se cultivo fue la Cambray (perolera), la cual no sirvió para exportación. En 1991 la corporación PROEXANT introdujo la Cayenas Lisa (Champaca), originaria de Costa Rica, esta se

ajustó a la demanda externa por su mejor textura, menor peso y sabor más dulce. El boom piñero se dio a los inicios del siglo, con la introducción de la nueva variedad Golden Sweet de Costa Rica”.

### 1.2.2 Morfología y sistemática

Las hojas en forma de roseta y el fruto clasificado como baya, son características básicas que definen a las plantas de la familia *Bromeliaceae*, misma a la que pertenece la piña. Paredes (2007, p. 16) la información de botánica sistemática indica.

**Familia:** *Bromeliaceae*.

**Nombre científico:** *Ananas sativus* (Lindl) Schult.

**Tallo:** Se desarrolla longitudinalmente y forma una inflorescencia.

**Hojas:** espinosas de tamaño de 30-100 cm de largo.

**Flores:** formaciones de tres pétalos de color rosado, cuantiosas y se aglomeran en espigas de 30 cm, de talluelo ensanchado.

**Fruto:** ovario hipogénico que desarrolla la fruta en forma de baya, sin necesidad de fecundarse, En el margen de la fruta se aprecian la cubierta cuadrada y aplanada.

### 1.2.3 Cultivo de Piña

La piña es una fruta tropical muy apetecida por los consumidores a nivel mundial. Según PROECUADOR, (2011): “En Ecuador su cultivo se desarrolla en las provincias de Guayas, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas, El Oro, Esmeraldas y Manabí, siendo las tres primeras las que poseen las mejores condiciones para la producción del cultivo”. p. 4 Las variedades que se producen en el Ecuador para exportación son: Cayena Lisa, conocida como Champaca o Hawaiana, la cual se utiliza en la agroindustria y Golden Sweet, conocida como MD2, la cual tiene una gran demanda en el mercado internacional por su dulce sabor.

### 1.2.3.1 Requerimientos edafológicos

La plantación de piña para su normal desarrollo y crecimiento requieren las condiciones que se detallan en la tabla 4.

**Tabla 4**

#### Requerimientos edafológicos del cultivo de la piña

Clima	Tropical
Temperatura	25-32° C
Pluviosidad	1000-1500 mm.
Altitud	100-600 msnm
Formación ecológica	Textura liviana, bien drenado, suelo franco o franco arcilloso.

Fuente: Calvo (2009)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

### 1.2.3.2 Composición química

En la tabla 5 se puede apreciar la constitución nutricional que aporta la piña por cada 100 gramos de fruta al organismo, se describe los nutrientes, vitaminas, minerales y enzima esencial bromelina.

**Tabla 5**

#### Composición química de la piña

Componente	Contenido por cada 100 g
Agua	77.3 g
Proteína	0.54 g
Lípido	0.12 g
Carbohidratos	13.1 g
Calcio	13 mg
Hierro	0.29 mg
Sodio	1 mg
Vitamina C	47.8 mg
Bromelina	8.7 g

Fuente: Persimonbiz (2011)

Elaborado por: CARRERA Eduardo; HERRERA, David

Se puede observar que el mayor aporte de nutriente pertenece a los hidratos de carbono, tiene un aporte representativo de calcio y vitamina C, es importante destacar el contenido de bromelina ya que es una enzima esencial para brindar los beneficios que el proyecto propone.

### **1.2.3.3 Variedades**

Según infoagro, (2006): “La piña se clasifica en: variedad sativus (no presenta semilla), variedad comosus (semillas germinativas) y variedad lucidus (sin espinas)”. En las variedades se distinguen cuatro clases según el peso:

- 1) Fruta de 1.5 kg
- 2) Fruta entre 1 y 1.5 kg
- 3) Fruta inferior a 1 kg
- 4) Fruta de rechazo, destinados para otros fines.

Para el proyecto se utilizará frutos de categoría 3 y 4, debido a que por su peso reducido no alcanzan a satisfacer los mercados exigentes como ferias o supermercados su precio es muy conveniente para el proyecto ya que mantiene sus propiedades.

### **1.2.4 Propiedades**

La piña tiene en su estructura la enzima bromelina que es de tipo proteolítica compuesta de extranasa y ananasa, que aporta propiedades antidematosa, antiinflamatoria, fibrinolítica beneficiosas para el cuerpo humano, además de tener fibra y vitamina C. Como se muestra en la tabla 6

**Tabla 6****Propiedades de la piña**

<b>Beneficios</b>	<b>Función</b>
Diluye coágulos	Anticoagulante
Regula la circulación	Fluidifica la sangre
Ayuda a la hipertensión	Presión sanguínea
Poder digestivo	Ayuda a la digestión
Digiere Proteínas	Purifica el tubo digestivo
Digiere Grasas	Tratamiento de obesidad
Diurético	Elimina el agua del cuerpo
Reduce contusiones	Antiinflamatoria

Fuente: Unidad técnica de estudios para la industria 2006

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Dados los múltiples beneficios de la piña es recomendable para el consumo, por excelentes resultados con el control de peso y problemas digestivos en general.

### 1.2.5 Producción en el Ecuador

Según el diario el Universo, (2011, Junio, 7, p.5): “Santo Domingo de los Colorados, es el área más significativa en cuanto a plantación de piña, la zona sembrada pertenece al 23% del total nacional existente. Según el INEC (2004), el Ecuador, obtuvo un total de 40.532 hectáreas sembradas con piña, donde sobresale la Provincia de Pichincha con 1040 hectáreas de piña de la cual Santo Domingo formaba parte. Ecuador, en el año 2003, tuvo una producción de 89.504 toneladas, de las cuales 51.000 toneladas se exportaron en fresco, lo que lo ubica al país en el puesto 25 como productor y 13 como exportador”.

La piña ha sido siempre una fruta importante en el país por sus grandes áreas de cultivo y gran variedad de subproductos, dando fuente de trabajo y siendo un aporte en las exportaciones del Ecuador.

### 1.3 Pitahaya

Según Galo Paredes Botánica sistemática (2007) Cacto de origen centroamericano de hábitos hemiepífitos. Compuesta de varias pencas (tallos largos y gruesos), de color verde y tejido interno. Un solo cacto de pitahaya puede formar una gran clase de tallos que se despliegan en diferentes direcciones.

#### 1.3.1 Historia

Según Eroski (2012) “Esta fruta fue vista en forma rústica por los colonialistas españoles en América, los cuales la llamaron "pitaya" que significa fruta escamosa. La variedad amarilla se siembra en (Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y en general toda la zona centroamericana)” Guía práctica de frutas. En el Ecuador el consumo de esta fruta es relativamente nuevo y se está manifestando cada vez más por sus beneficios y excelente sabor, en el país se le conoce como pitahaya y la variedad más común es la amarilla.

#### 1.3.2 Morfología y sistemática

Paredes (2007) la información de botánica sistemática indica.

**Familia:** Cactáceas

**Nombre científico:** *Hylocereus triangularis*

**Raíces:** 15 cm de profundidad, sirven de sostén que brotan las vainas.

**Vaina:** Carnosa, triangulares que rodean al tallo, son de tamaño y color variables para diferenciar sus tipos.

**Flores:** Se presentan en forma de tubo, son vistosas y aromáticas, se abre entre las 6 y 7 de la noche y quedan abiertas toda la noche.

**Fruto:** Es verde antes de madura dependiendo su variedad cambia el color a rojo o amarillo, la pulpa es blanca, y la cascara posee espinas.

### 1.3.3 Cultivo de pitahaya

Según diario la Hora. (2012, pp. 7-8) “El cultivo de la pitahaya se encuentra en zonas subtropicales. Es una agricultura en vías de progreso y tecnificación. Las particulares atmosféricas y del suelo establecen una ventaja relativa que incide en las características de la fruta; así se establece que el cultivo sembrado en territorio Amazónico tiene mayor contenido de grados Brix y es de mayor tamaño que las cultivadas en otras zonas.”

#### 1.3.3.1 Requerimientos edafológicos

Los requerimientos edafológicos y agroclimáticos son importantes para el buen manejo y cuidado de un cultivo, el que más se destaca en la pitahaya es la temperatura porque depende de esta para el desarrollo de toda la planta. En la siguiente tabla 7 se detalla estas exigencias.

**Tabla 7**

#### Requerimientos edafológicos del cultivo de pitahaya

Clima	Sub cálido, húmedo.
Temperatura	18-25° C.
Humedad	70% - 80%.
Pluviosidad	1200 - 2500 mm.
Altitud	700 - 1800 msnm.
Formación ecológica	Bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y pre montano (PM)

Fuente: Ecofinsa 2010

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se puede observar que la humedad también es un factor importante se requiere entre el 70% y el 80% para lograr rendimientos altos y estables, obteniendo así la máxima calidad de producto cosechable. Ya que requiere satisfacer la máxima evapotranspiración del cultivo.

### 1.3.3.2 Composición química

Según Ecofinsa, (2010): “La pitahaya tiene un alto contenido de carbohidratos, Es una fruta considerada medicinal porque ayuda con complicaciones digestivas, tales como gastritis, es recomendable para diabéticos. La pitahaya tiene captina, un estimulante para el corazón. La propiedad más nombrada de la fruta son sus aceites naturales, que ayudan el trabajo del tracto digestivo (posee un poder laxativo).”

En la tabla 8 se observa la composición química de la pitahaya, donde sus cualidades medicinales se destacan.

**Tabla 8**

#### **Composición química de la pitahaya**

Componentes	Contenido por cada 100g
Calorías	50
Agua	85.40 g
Carbohidratos	13.20 g
Fibra	0.50 g
Grasa total	0.10 g
Proteínas	0.40 g
Ácido ascórbico	25 mg
Calcio	10 mg
Fósforo	16 mg
Hierro	0.30 mg
Niacina	0.20 mg
Riboflavina	0.04 mg

Fuente: Ecofinsa 2010

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Como se puede apreciar en la tabla 8, los carbohidratos son los nutrientes más representativos y de mayor demanda para el funcionamiento adecuado del organismo.

### 1.3.4 Propiedades

La pitahaya posee varias sustancias que aportan un valor nutricional y terapéutico para el organismo. Como se observa en la tabla 9

**Tabla 9**

#### **Propiedades de la pitahaya**

Sustancias	Beneficios	Función
Semillas	Grasa natural	Laxante y purgante
Vitamina C	Regula el sistema nervioso, beneficia a las personas con anemia	Ayuda a la prevención de radicales libres
Fibra	Corrige trastornos digestivos	Corrige el estreñimiento
Fosforo	Antioxidante	adecuado desarrollo de las funciones del cerebro
Captina	estimula el corazón	Reduce el colesterol

Fuente Fundación Eroski 2012

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Por todo el aporte de nutrientes que esta fruta exótica brinda, se recomienda su consumo y se ha considerado como materia prima en este proyecto.

### 1.3.5 Producción en el Ecuador

Los ingresos por la exportación de Pitahaya se han incrementado en los últimos años. Según manifestó el diario Hoy, (2008, p. 7), “Se exportan 18 toneladas métricas anuales” por esta razón se exportan la fruta en contenedores, junto a otros productos. “El Banco Central del Ecuador tiene

estadísticas de venta, en el 2005, alcanzó \$1,8 millones, en 2006 se consiguió \$ 6,6 millones, y en 2007, despuntó con \$11,5 millones”.

Según el diario Hoy, (2008, p. 8), “Existe una Asociación de productores de la pitahaya que al año cosechan 80 mil kilos, los que cubren la demanda local. El kilo de fruta a un cultivador le cuesta cerca de \$1,5, los terceros comercializan a \$2 el kilo y en los supermercados cuesta hasta \$4 el kilo, Ecuador cuenta con 60 hectáreas del cultivo, donde existen las variedades nacional ecuatoriana y la nacional Palora, Los sembríos se localizan en el noroccidente del país (Mitad del Mundo, Nanegalito) y en el Oriente (Morona Santiago y Puyo).”

#### **1.4 Necesidades del mundo actual**

La totalidad de víveres en el mundo se especifica en proporción de los alimentos elaborados y la población universal; existen factores, que determina la malnutrición. Como son la demanda de alimentos, la comercialización y disponibilidad y el desperdicio de los mismos.

Por una parte, se requiere igualar la oferta y la demanda y, por otra, reducir la pobreza y garantizar la seguridad alimentaria de la población mundial.

##### **1.4.1 Mala nutrición**

Es una enfermedad que no solo afecta a personas desnutridas, sino también, aquellas que tiene sobrepeso. Esta se presenta cuando el cuerpo no consume los alimentos apropiados; el organismo empieza a mostrar algunas anomalías en su desarrollo y función. Las personas con estas particularidades, pueden perder, musculatura, sentirse estresada, angustiada por actividades diarias, débiles. Pueden aparecer dificultades de visión, o complicaciones en la piel; además problemas en el sistema óseo por falta de calcio.

Los médicos deben investigar en cada paciente, los hábitos alimenticios, actividad física, para determinar y recomendar una dieta nivelada y alta en nutrientes.

Los infantes con mala alimentación, tiene por lo general un progreso mental más lento. Por otro lado, las madres, durante el embarazo, pueden mostrar problemas de tipo nutritivo los que atraen problemas al recién nacido, dado el defectuoso desarrollar en su embarazo.

#### **1.4.2 Prevención de enfermedades por alimentación inadecuada**

Para una adecuada alimentación se necesita una gran diversidad de alimentos que satisfagan las necesidades nutricionales del hombre, caso contrario, debe ser complementada con suplementos alimenticios. La falta de hortalizas y frutas en la dieta retiran un importante aporte de fibra, proteínas y carbohidratos. Las personas que realizan actividad física en demasía deben complementar su alimentación para no sufrir lesiones durante el ejercicio. Las personas que sufren de obesidad tienen una pésima nutrición, debido a su ritmo de vida y pobres hábitos alimenticios muchas veces relacionado con componentes emocionales y psicológicos.

No se debe ignorar que malos hábitos alimentarios provocan trastornos, crisis y enfermedades peligrosas como la bulimia, anorexia y la obesidad; estos problemas tienen consecuencias en la adultez y en la vejez. La manera más efectiva de contrarrestar estas complicaciones es mediante la educación sobre una buena nutrición.

#### **1.4.3 Problemas de la alimentación actual**

Según Herbalife, (2009) “La alimentación diaria tiene carencias en (vitaminas, minerales, fibra, oligoelementos, proteínas), y demasías en (grasa, azúcar, carbohidratos, sal, calorías, gaseosas, colorantes, perseverantes, hormonas). Sin embargo el organismo necesita un equilibrio de nutrientes”

#### **1.4.4 Excesos en los alimentos**

Según Solomon, (1996): “Podría hacer falta alimentos para la humanidad”, por esta razón se consideró alternativas para aumentar la cantidad de comestible. La manera más barata de producir más volumen de comida es añadiendo grasa y sal. Por esta razón predominan estos componentes en las dietas. Por otra parte, para conservar los alimentos por periodos más largos, para producir en menos tiempo los animales y vegetales, los alimentos se llenan de hormonas, pesticidas, colorantes, preservantes, entre otros; los suplementos naturales son una alternativa practica para mejorar la dieta.

#### **1.4.5 Deficiencias nutricionales**

La creencia popular establece que comer en el hogar con alimentos preparados en casa es saludable, sin embargo la materia prima utilizada en la preparación de los alimentos presentan deficiencias nutricionales, Según López (2002) causado por los siguientes factores:

- La industrialización de las cosechas, provoca la explotación excesiva del suelo privando nutrientes al cultivo que alberga.
- Las frutas y verduras son cosechadas antes de cumplir su ciclo en la planta y madurar correctamente, lo que inhibe al fruto de absorber todos los nutrientes que brinda el suelo.
- Los químicos presentes en enlatados y conservas destruyen las características nutritivas del producto.
- Los procedimientos que sufren los alimentos al momento de ser preparados elimina nutrientes.

El director de Nutrición para la Salud y el Desarrollo de la OMS, doctor Francesco Branca, (2011, p.157) “señalo que alimentarse inadecuadamente ocasiona el 11% de las enfermedades, no permite el desarrollo adecuado del organismo e incapacita a las personas de una vida normal. Además amenaza a

la educación de los niños en países tercermundistas. Frente a esta situación, la Organización Mundial de la Salud ha decidido actuar estableciendo una serie de patrones y pautas que ayuden a informar apropiadamente acerca de la nutrición a toda la población. Según datos de la OMS, 171 millones de niños mueren cada año antes de cumplir cinco años debido a la desnutrición, 1.000 millones de personas padecen exceso de peso y 500 millones de obesidad”.

### **1.5 Beneficios de los suplementos funcionales nutraceutico**

Según Guiafitness (2011) “Los nutraceuticos son los alimentos que poseen propiedades beneficiosas para la salud humana, más allá de la nutrición básica. En tal sentido, los nutraceuticos son tomados tanto como medicamentos alternativos, así como suplementos nutricionales”.

Los suplementos nutricionales son recomendados para la prevención de diversos problemas de salud, como el estreñimiento, formación de radicales libres, hipertensión, colesterol alto, nervios, que pueden causar enfermedades graves como cáncer de colon, gastritis, anemia, entre otros. De igual manera, contribuye a reforzar el sistema inmunológico. La venta de los nutraceuticos como medicamentos alternativos suele ser libre y sin receta médica al no presentar contraindicaciones. No obstante, siempre es bueno consultar con un especialista previamente.

#### **1.5.1 Enfermedades cardiovasculares (ECV)**

Las principales causas de mortalidad en todo el mundo son las ECV, según la Organización Mundial de la Salud (2010, p.12) “calcula que en 2030 morirán cerca de 23,6 millones de personas y se prevé que sigan siendo la principal causa de muerte”. Es por esta razón que un suplemento nutraceutico que actúe favorablemente sobre este factor de riesgo cardiovascular represente un indudable valor económico y social en todo el mundo. Para combatir esta patología se necesita un aumento en el aporte de potasio, calcio, magnesio y

de antioxidantes como vitamina C y E, flavonoides para reducir el riesgo de hipertensión, desorden de colesterol y triglicéridos, oxidación de lípidos, arritmias.

### **1.5.2 Regulación y salud intestinal**

Los nutriólogos y diferentes organizaciones sanitarias, respecto al consumo de fibra, incluyendo la OMS fijan una cantidad mínima de 30 gramos de fibra por persona al día. Sin embargo la ingesta en países desarrollados se estima en cantidades sensibles inferiores, próximas a 20 gramos/persona/día.

Es por eso que se propone un suplemento funcional nutracéutico que contenga la cantidad de fibra necesaria para poder combatir este déficit que conlleva a enfermedades como el estreñimiento, enfermedades diverticulares, apendicitis, enfermedades inflamatorias intestinal, síndrome del colon irritable, y cáncer al colon. Con ayuda de este prebiótico se puede mejorar el tránsito y la flora intestinal con la absorción de grasa, facilitando la absorción de minerales y sintetizando vitaminas.

### **1.5.3 Protección Inmunológica**

La mala alimentación, el estrés, falta de ejercicio entre otros factores, debilitan el sistema inmunológico, permitiendo que los antígenos ataquen el cuerpo, por esta razón es necesario cuidar la alimentación y apoyarse con un suplemento funcional que active el sistema de defensa con el aporte de fibra, vitaminas, enzimas y minerales para mantener reguladas las alteraciones intestinales y contribuyen a mejorar la micro flora intestinal y su función como barrera defensiva.

## CAPITULO II

### 2. ESTUDIO DE MERCADO

La investigación de mercado es una herramienta de vital importancia para el desarrollo de estudios de factibilidad, donde se recolecta datos del entorno, consumidor y productos permitiendo relacionarlos entre sí y obtener conclusiones acertadas respecto del mercado y sus características; de esta manera es posible la toma de decisiones fundamentadas para que el estudio se desarrolle con éxito.

#### 2.1 Objetivo General

Establecer un sondeo del comportamiento del mercado que muestre los aspectos más relevantes en relación al consumo de suplementos alimenticios en la provincia de Pichincha cantón Quito durante el mes de marzo de 2012.

#### 2.2 Objetivo Específicos

- Determinar los precios que existen en el sector para la venta de suplementos alimenticios.
- Establecer qué tipo de suplementos alimenticios se consume y cuáles son las ofertas en el mercado.
- Identificar la frecuencia de consumo de suplementos alimenticios en Quito.
- Determinar qué puntos de venta utiliza el consumidor para adquirir este tipo de productos.

#### 2.3 Análisis de la demanda

La demanda representa las ventas de productos o servicios y se determina según las necesidades del cliente, las cuales varían con el transcurso del

tiempo y de acuerdo a los cambios del entorno, así como en función de los ingresos de los consumidores.

### 2.3.1 Estudio de demanda histórica

Desde años atrás se encuentra cada vez más productos naturales, con distintas características (medicinales, cosméticos, nutracéuticos, aromáticos, entre otros); este incremento no solo se observa en Ecuador sino también en América Latina y el mundo.

Según Carrera, (2010): “En cuanto al consumo mundial, estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que el 80% de los pobladores del mundo, es decir que más de los 2/3 de la población mundial 4 mil millones de personas recurre a las hierbas medicinales para su alimentación y para curar sus dolencias sicofísicas.”

Es por esto que el mercado de productos naturales se ha visto incrementado y pasó de ser un pequeño nicho de mercado concentrado en tiendas naturistas a un segmento de crecimiento y desarrollo. Sánchez (2008) “Se espera que el promedio anual de crecimiento en el Ecuador sea del 2.18%”, p. 11, para los productos naturales como se puede apreciar en la tabla 10.

**Tabla 10**

#### Comercialización nacional de productos naturales

Año	USD
2005	29´172.159
2006	29´665.169
2007	30´166.510
2008	30´676.324
2009	31´194.754

Fuente: Paredes, C. 2009

Elaborado por: CARRERA Eduardo; HERRERA David

Este incremento en la demanda como se aprecia en el año 2009 es un factor no solamente nacional sino mundial. El analizar la demanda del mercado constituye una oportunidad a futuro para la industria.

El segmento de mercado al que hace referencia esta investigación es el suplemento o complemento alimenticio, así, Biotabs es un producto nutracéutico ya que suministra al cuerpo nutrientes, también actúa en forma medicinal, lo cual lo ubica en la categoría de suplemento.

Como mencionara Caldera (2010, p. 3) “Los mercados más desarrollados de suplementos crecieron de un 4 a 6 % respecto al año anterior, y en particular el mercado Latinoamericano creció 13% llegando a los 2,7 billones de dólares”. Al igual que el resto de productos naturales, los productos nutracéuticos han tenido un incremento en el mercado a nivel mundial; Caldera (2010, p. 5) “para el año 1997 el mercado fue de 5,5 billones de dólares mientras que para el año 2002 fue de 8,7 billones”; por lo cual, las perspectivas del producto dentro de este mercado son una ventaja a nivel local como internacional.

Según la información recolectada se concluye que, si las características del mercado mantienen su tendencia, será posible la comercialización de Biotabs no solo en el mercado nacional sino además en los mercados internacionales. Por otro lado, una de las dificultades más grandes que presenta la investigación de mercado es la carencia de datos oficiales y actualizados que permitan conocer con mayor precisión la comercialización del proyecto.

### **2.3.2 Demanda Actual. Plan de investigación de Mercado**

Esta se realiza en el momento actual, y se aplica a través del proceso de investigación de mercado con la recolección de información respecto de las opiniones de los consumidores sobre un producto o servicio, la cual permite tomar decisiones en relación a la viabilidad del proyecto.

### **2.3.2.1 Planteamiento del problema**

Debido a la rutina de los habitantes de grandes ciudades, la alimentación ha pasado a un segundo plano, ocasionando una mala nutrición, que combinada con la contaminación y otros factores alteran la salud, la solución planteada es un suplemento que se pueda consumir a cualquier momento del día que ayuda a reforzar este déficit, mejorando la calidad de vida.

### **2.3.2.2. Delimitación de campo investigativo**

Espacio: La investigación se realizó en Quito en el sector norte de la ciudad en las administraciones zonales Eugenio Espejo y la Delicia.

Tiempo: La investigación se realizó en el mes de marzo de 2012.

### **2.3.2.3 Determinación y Segmentación de la población objetivo**

Elementos: Personas entre los 15 y 65 años de edad; especialmente aquellos que buscan fortalecer su sistema digestivo e inmunológico.

Unidades: instituciones universitarias, centros comerciales, tiendas naturistas.

Alcance: Ciudad de Quito (sector norte).

Tiempo: Marzo de 2012.

### **2.3.2.4 Segmentación**

Es dividir un mercado en grupos diferentes de consumidores con características homogéneas y que requieren productos específicos para satisfacer sus necesidades. De esta manera, se divide al mercado en variables sociales, económicas y psicológicas que las diferencian de otros segmentos como se puede observar en la tabla 11.

**Tabla 11****Variables de la segmentación de mercado**

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Selección</b>
Demográfica	Rango de Edad del Segmento, género	15 a 65 años Hombres y Mujeres
Psicográfica	Personalidad y estilo de vida	Preocupación Por la salud, búsqueda de métodos más naturales para el cuidado del cuerpo

Fuente: Lara 2010

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En esta tabla se puede observar las variables tomadas en cuenta para la investigación de mercado y la delimitación de la población que forman parte del universo investigado.

**2.3.2.5 Datos demográficos**

A continuación en la tabla 12 se presenta los datos reales que sirvieron de base para el proyecto con los supuestos clientes potenciales.

**Tabla 12****Datos demográficos de Quito**

<b>Variable</b>	<b>Población</b>
Habitantes en el Ecuador	14'483.499
Pichincha	2'576.287
Quito	2'239.191
Población urbana de Quito	1'619.146
Porcentaje de clase media y Alta	35,9%
Total de la población clase media y alta	581. 273
Porcentaje población entre 15-65 Años	50,7%
Total de Población Potencial	294706

Fuente: INEC, 2010.

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

Se tomaron en cuenta variables demográficas y geográficas para ubicar a los posibles clientes.

### 2.3.2.6 Cálculo de la Muestra

Una vez segmentado el mercado y calculado el número de habitantes de la ciudad de Quito, se realizó el cálculo de la muestra para determinar qué cantidad de personas deben ser encuestadas para que el estudio sea estadísticamente significativo. De esta manera se obtuvo una imagen de la demanda actual de los complejos alimenticios. Debido a que la población potencial total excede los 100.000 habitantes se utiliza el cálculo de la muestra infinita.

#### Ecuación1

##### Calculo de la muestra

$$n = \frac{z^2 P(1 - P)}{e^2}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2} = 384,16$$

Fuente: Lara, 2010

Dónde:

n = El tamaño de la muestra con respecto al universo

Z = Para un intervalo de confianza del 95% que es lo normal esta variable adquiere el valor de 1,96 que es lo sugerido.

P = El porcentaje de probabilidad de que un sujeto sea tomado en cuenta como parte de la muestra.

e = El grado de error y este puede ir desde 1% hasta 5%.

Después de realizado el cálculo se concluyó que es necesario encuestar a 385 personas más un 10% para descartar errores. Se expone la encuesta realizada en el anexo No 4.

### 2.3.2.7 Tabulación de datos

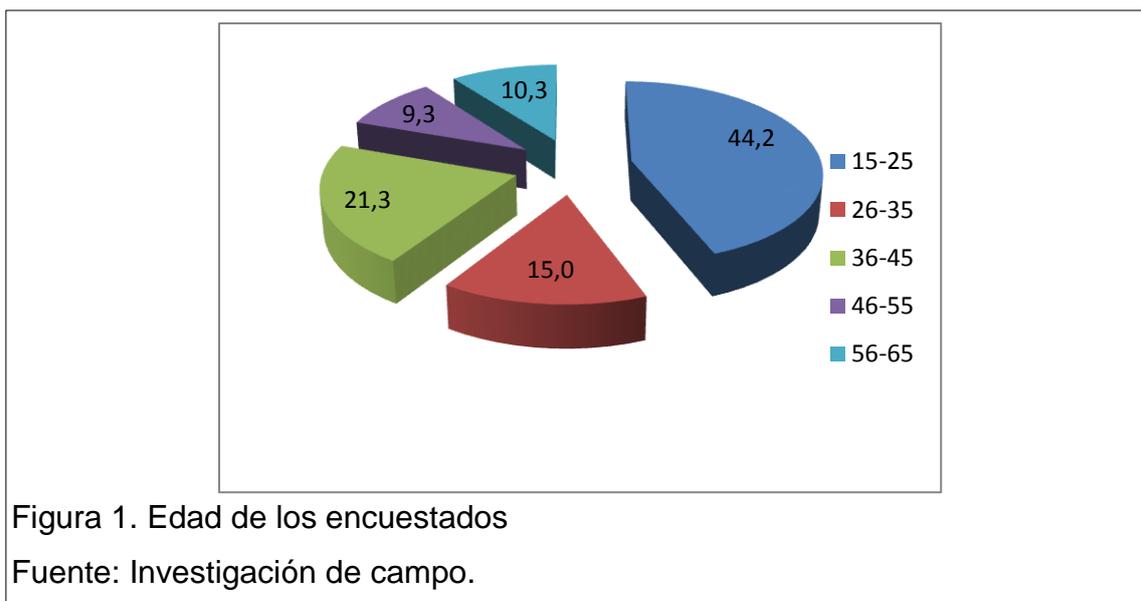
#### Pregunta 1. Edad

Tabla 13

#### Edad

Rango de edades	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
15-25	189	44,2	44,2	44,2
26-35	64	15,0	15,0	59,1
36-45	91	21,3	21,3	80,4
46-55	40	9,3	9,3	89,7
56-65	44	10,3	10,3	100,0
<b>Total</b>	428	100,0	100,0	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.



#### Análisis e interpretación

Una vez aplicada la pregunta a los encuestados, se pudo observar que el 44,2% está comprendido de personas entre 15 y 25 años y sólo un 9,3% corresponde a las edades de 46 a 55. Los datos obtenidos, obedecen a que la mayor parte de las encuestas se realizaron en instituciones universitarias, ya que se quiere incentivar al cuidado y mejoramiento de la salud desde una temprana edad.

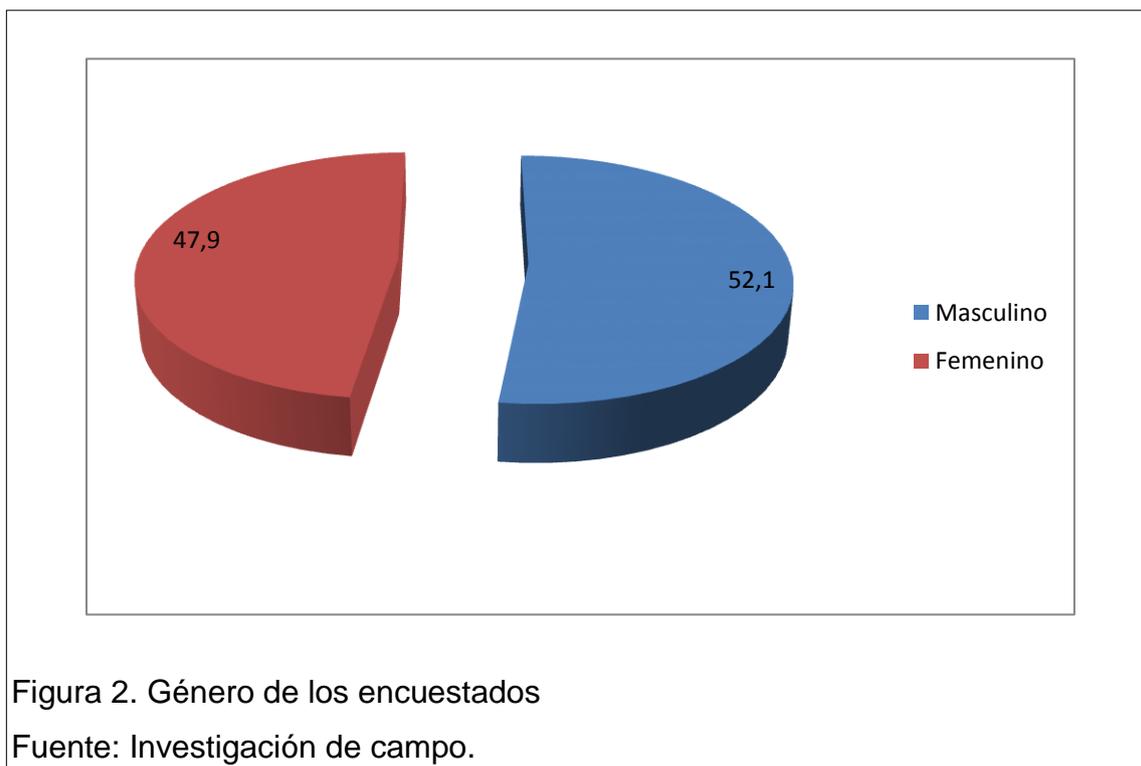
## Pregunta 2. Género

Tabla 14

### Género

Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	223	52,1	52,1	52,1
Femenino	205	47,9	47,9	100,0
Total	428	100,0	100,0	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.



### Análisis e interpretación

Como se observa, el 52,1 % de las personas que respondieron la encuesta son hombres, mientras que el 47,9% son mujeres. Los resultados se arrojan de esa manera debido a que se realizó las encuestas al azar, sin embargo, hay una equidad numérica entre géneros

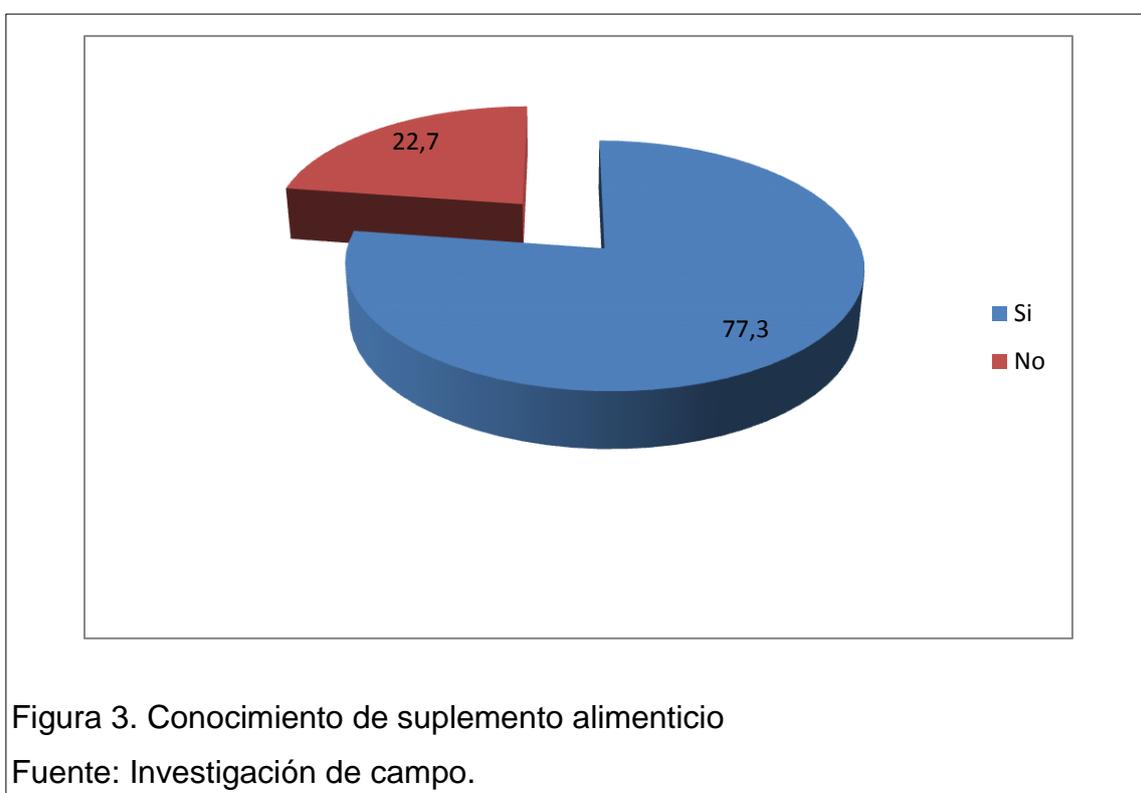
### Pregunta 3. Conocimiento de suplementos alimenticios.

Tabla 15

#### Conocimiento de suplementos alimenticios

Conocimiento de suplementos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	331	77,3	77,3	77,3
No	97	22,7	22,7	100,0
<b>Total</b>	428	100,0	100,0	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.



#### Análisis e interpretación

De los 428 encuestados, el 77,3%, expresaron que conoce sobre suplementos nutricionales, mientras que el 22,7% expresaron que no conocen sobre estos. Con esta pregunta se logró identificar que la gente si conoce sobre suplementos nutricionales y ofrece una visión del mercado local.

#### Pregunta 4. Consumo de suplementos alimenticios

Tabla 16

#### Consumo de suplementos alimenticios

Consume suplementos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	226	52,8	52,8	52,8
No	202	47,2	47,2	100,0
<b>Total</b>	<b>428</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

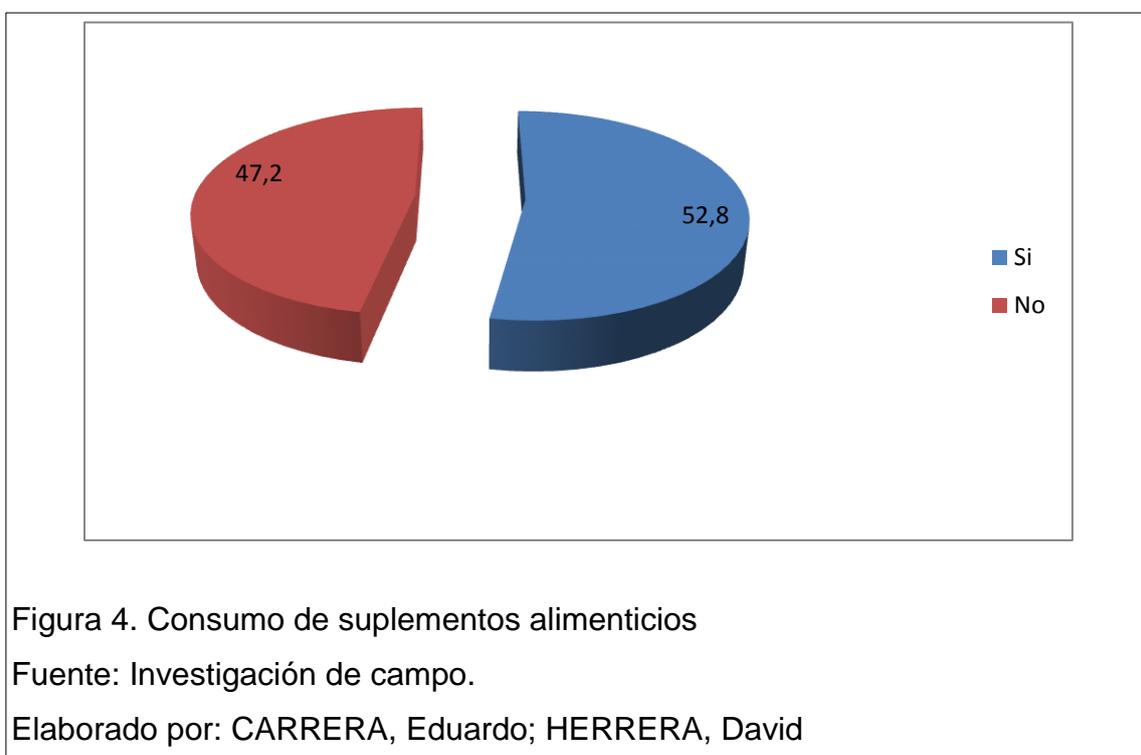


Figura 4. Consumo de suplementos alimenticios

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

#### Análisis e interpretación

Una vez aplicada la pregunta a los encuestados, el 52,82% si consume suplementos alimenticios y el 47,2% no los consumen.

El porcentaje de personas que consumen es significativo, se puede ver como esta tendencia ha evolucionado en los últimos años, de esto dependerá el éxito del proyecto.

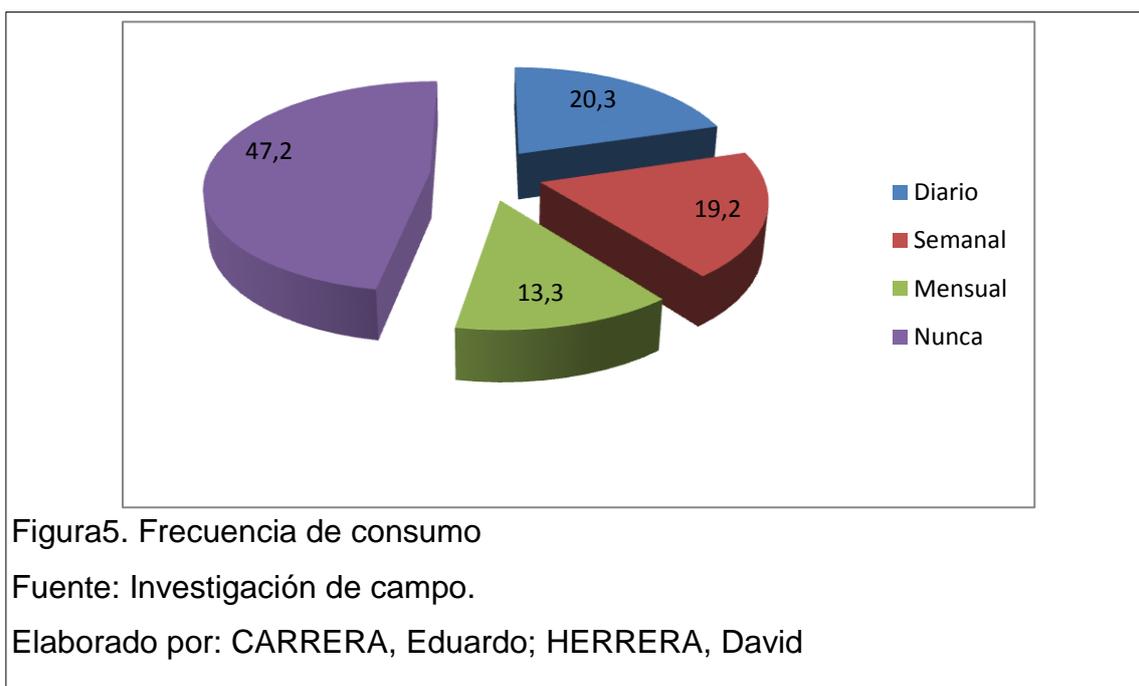
## Pregunta 5. Frecuencia de consumo

Tabla 17

### Frecuencia de consumo

Frecuencia de consume	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Diario</b>	87	20,3	20,3	20,3
<b>Semanal</b>	82	19,2	19,2	39,5
<b>Mensual</b>	57	13,3	13,3	52,8
<b>Nunca</b>	202	47,2	47,2	100,0
<b>Total</b>	428	100,0	100,0	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.



### Análisis e interpretación

Como se muestra en la figura, el 47,2% no consumen suplementos alimenticios, mientras que el 13,3% lo hace mensualmente. Se observa que si existe consumo de suplementos, porque cada vez se cuidan y preocupan por la salud los consumidores, esto indica la existencia de potenciales clientes.

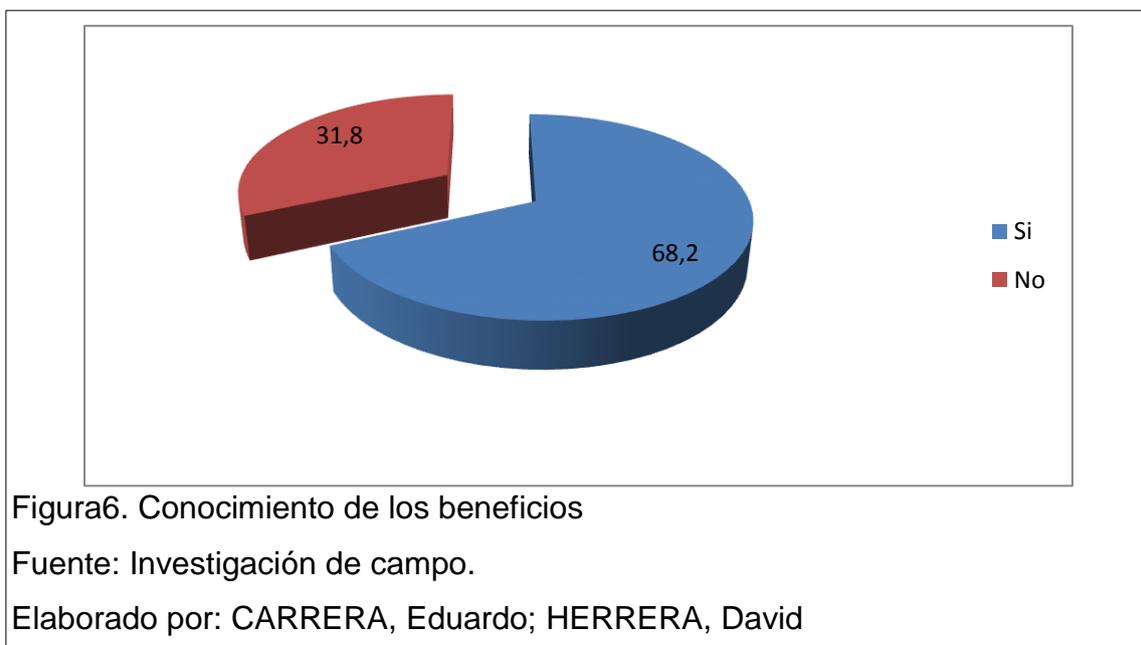
## Pregunta 6. Conocimiento de los beneficios

**Tabla 18**

### Conocimiento de los beneficios

Conoce los beneficios	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	292	68,2	68,2	68,2
No	136	31,8	31,8	100,0
<b>Total</b>	428	100,0	100,0	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.



### Análisis e interpretación

De los 428 encuestados, el 68,2%, conocen los beneficios de estos productos, mientras que el 31,8% expresaron que no conocen sobre suplementos alimenticios. Esta parte de la encuesta da una pauta positiva porque al conocer las personas los beneficios que brindan los suplementos nutricionales crece el mercado.

## Pregunta 7. Marcas conocidas de suplementos

Tabla 19

### Marcas conocidas de suplementos

Marcas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Ciruelax</b>	89	20,8	20,8	20,8
<b>Redoxon</b>	103	24,1	24,1	44,9
<b>Coenzima Q10</b>	69	16,1	16,1	61,0
<b>Sustagen</b>	83	19,4	19,4	80,4
<b>Otro</b>	84	19,6	19,6	100,0
<b>Total</b>	428	100,0	100,0	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

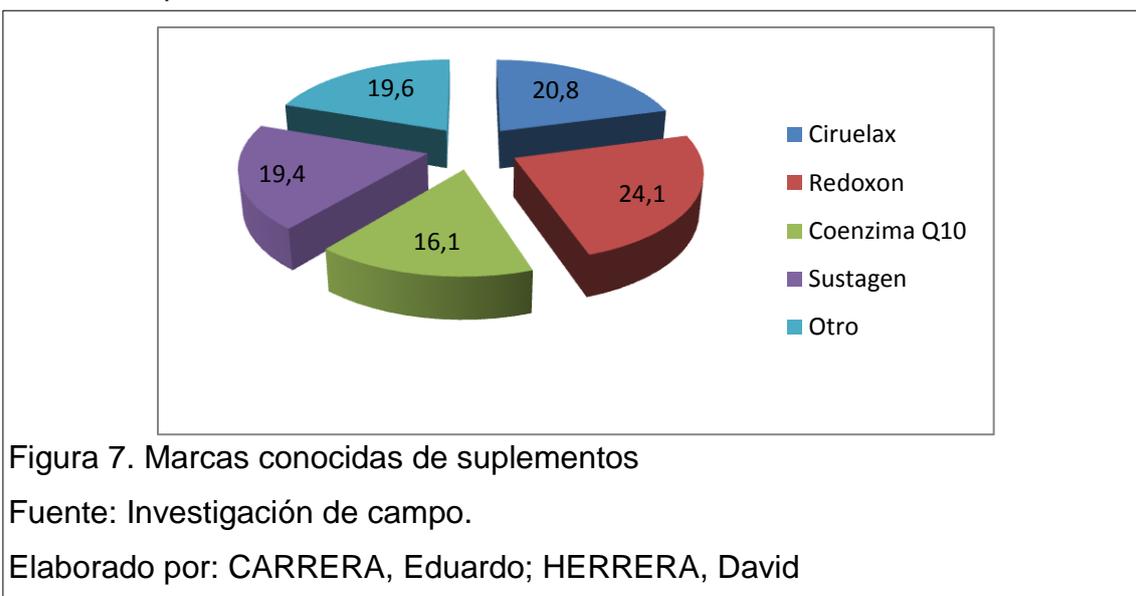


Figura 7. Marcas conocidas de suplementos

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

### Análisis e interpretación

Una vez aplicada la pregunta a los encuestados, se observa que Redoxon es el suplemento más conocido con un 24,1% y solo un 16.1% conoce la coenzima Q10. Aquí se puede conocer cuáles son los competidores más fuertes y posicionados en el mercado con producto estrellas, esto sirve como referencia para igualar y superar la confiabilidad que estas marcas poseen con los consumidores.

## Pregunta 8. Otras marcas conocidas

**Tabla 20**

### Otras marcas conocidas de suplementos

Otras	Frecuencia	Porcentaje	P. válido	P. acumulado
	344	80,4	80,4	80,4
Cascara sagrada	2	0,5	0,5	80,8
Coenzima Qplus	2	0,5	0,5	81,3
Ensure	7	1,6	1,6	82,9
Herbalife	10	2,3	2,3	85,3
Ninguno	36	8,4	8,4	93,7
Noni	2	0,5	0,5	94,2
Noni Linaza	2	0,5	0,5	94,6
Omnilife	14	3,3	3,3	97,9
Primula	2	0,5	0,5	98,4
Vital storm	2	0,5	0,5	98,8
Vital toro	2	0,5	0,5	99,3
Vitamina C D E	2	0,5	0,5	99,8
Vitamina C y E	1	0,2	0,2	100,0
Total	428	100,0	100,0	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

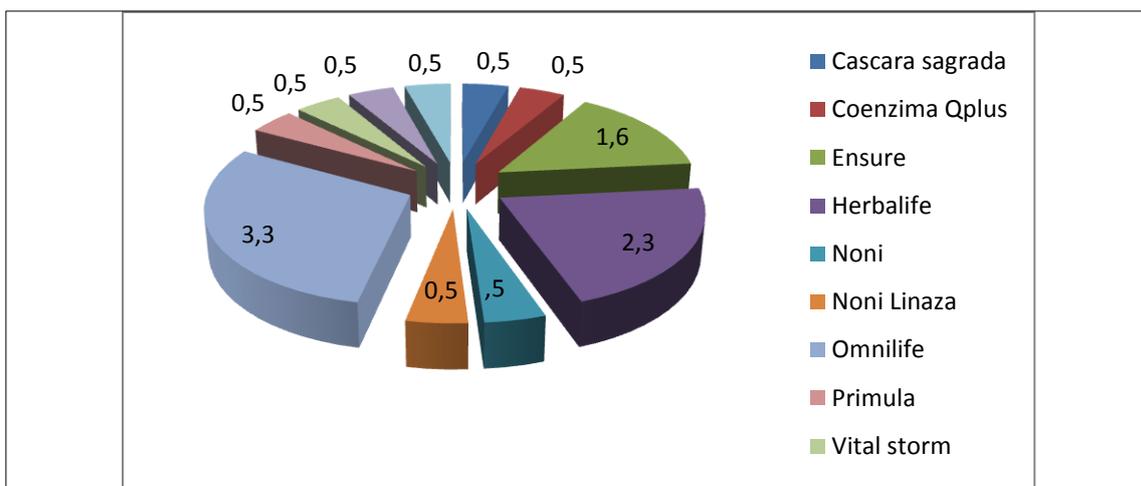


Figura 8. Otras marcas conocidas

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

### Análisis e interpretación

Como se observa, el 3,3 % de las personas conoce Omnilife, mientras que el 0,5% se reparten varias marcas de suplementos. Estos porcentajes corresponden al 19,6% de la anterior pregunta de la opción otras marcas.

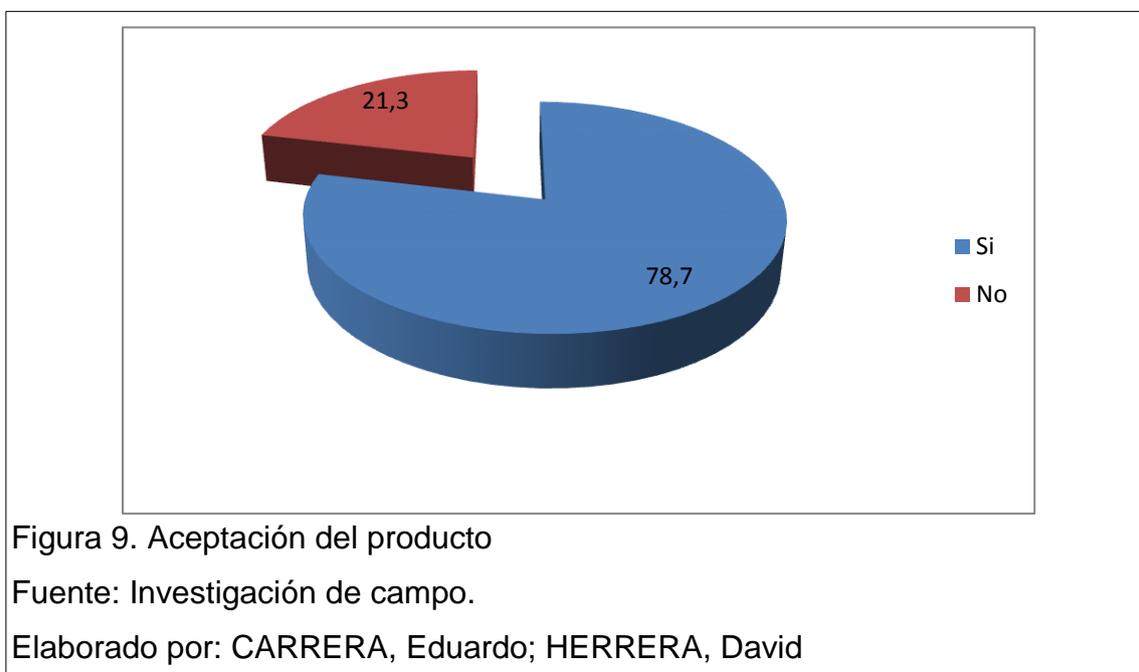
### Pregunta 9. Aceptación del producto

Tabla 21

#### Aceptación del producto

Aceptación producto	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	337	78,7	78,7	78,7
No	91	21,3	21,3	100,0
<b>Total</b>	428	100,0	100,0	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David



#### Análisis e interpretación

De los 428 encuestados, el 78,7%, expresaron que si estarían dispuestos a consumir suplementos nutricionales naturales a bases de frutas, mientras que el 21,3% expresaron que no aceptarían el producto.

Esta pregunta se la realizo para determinar si existen virtuales clientes del producto que se propone en el proyecto.

## Pregunta 10. Pago por el producto

Tabla 22

### Pago por el producto

Pago	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
\$2-\$4	114	26,6	33,8	33,8
\$4,01-\$6	167	39,0	49,6	83,4
\$6,01-\$8	56	13,1	16,6	100,0
Total	337	78,7	100,0	
No responden	91	21,3		
	428	100,0		

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

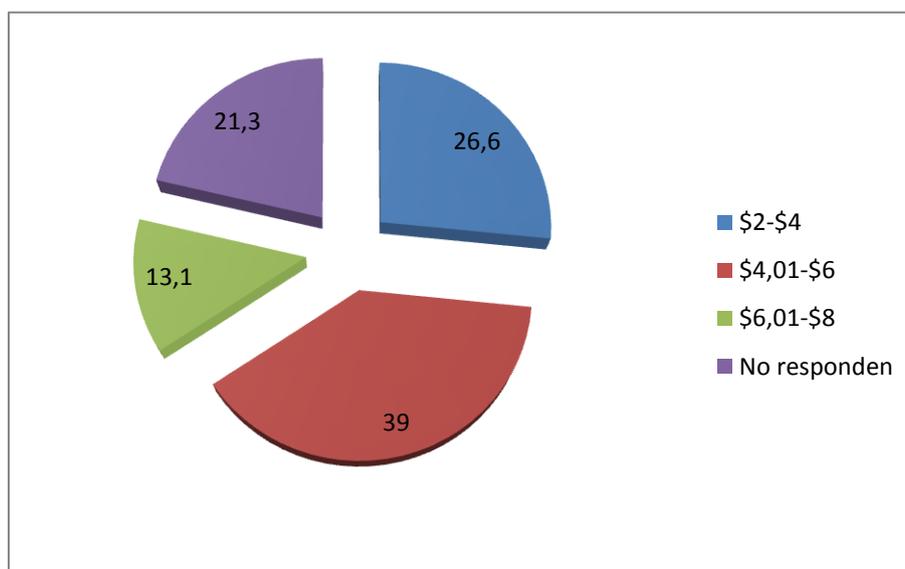


Figura10. Pago por el producto

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

### Análisis e interpretación

Una vez aplicada la pregunta a los encuestados, el 39,0% estaría dispuesto a pagar por el producto entre \$ 4,01 y \$ 6 dólares y solo un 13.1% pagaría entre \$ 6,01 y \$ 8 dólares. Con esto se tiene una idea del costo que el mercado está dispuesto a pagar por el producto, permitiendo establecer la mejor estrategia e precios que se debe manejar.

## Pregunta 11. Lugares para comprar el producto

**Tabla 23**

### Lugares para comprar el producto

Adquisición	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Supermercados	135	31,5	40,1	40,1
Farmacias	116	27,1	34,4	74,5
Centros Naturistas	82	19,2	24,3	98,8
Domicilio	4	0,9	1,2	100,0
<b>Total</b>	337	78,7	100,0	
<b>No responden</b>	91	21,3		
	428	100,0		

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

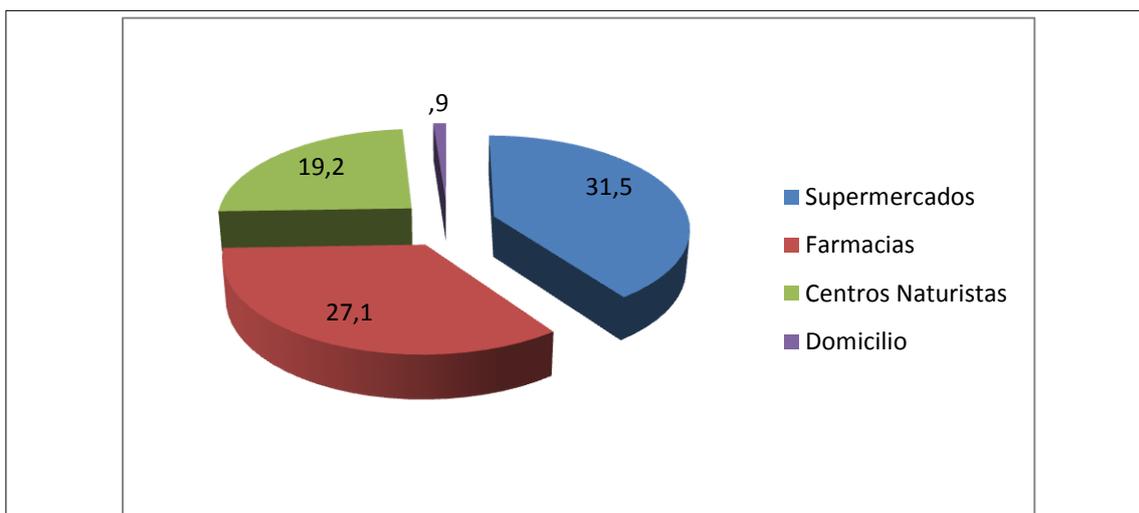


Figura11. Lugares para comprar el producto

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

### Análisis e interpretación

Como se observa, el 31,5 % de las personas que respondieron la encuesta prefieren adquirir estos productos en supermercados, mientras que el 0,9% desean que el producto se entregue a domicilio. Esto sirve para determinar el medio de distribución adecuado y poder satisfacer por completo al usuario.

### 2.3.3 Análisis de la demanda proyectada

En el cálculo de la demanda futura se utilizó dos herramientas para determinar el comportamiento del mercado consumidor mediante el uso de datos históricos. Estos se observan en la tabla 10.

El primer método de cálculo es mediante una proyección lineal realizada en el programa informático Excel, como se describe en la figura 12.

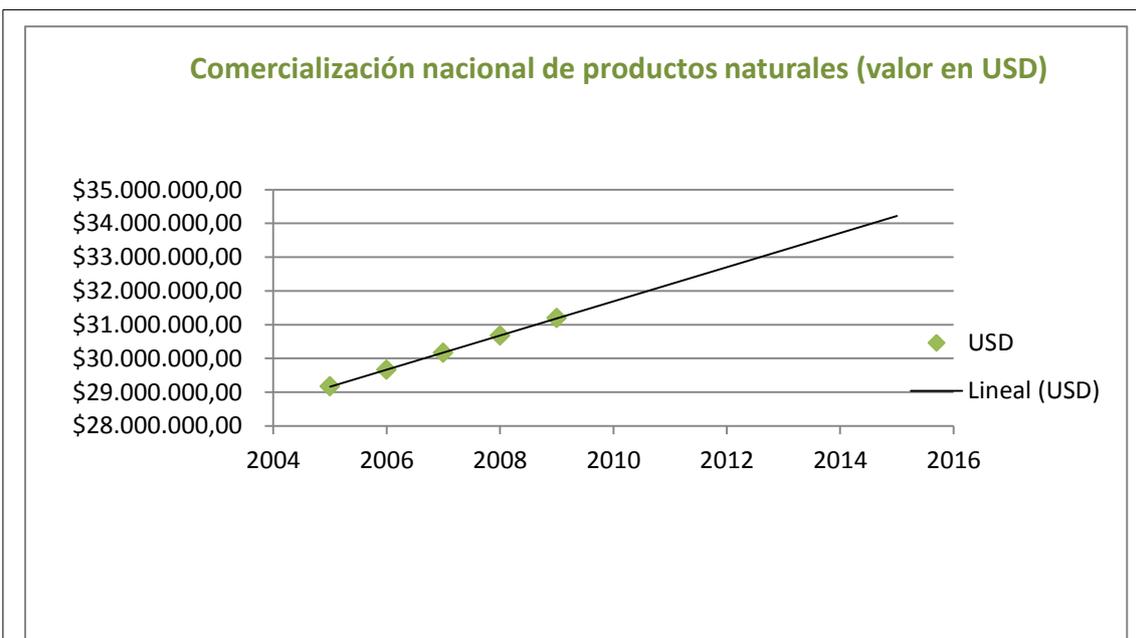


Figura12. Proyección de la demanda futura I

Fuente: Paredes, C. 2009

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

En la figura anterior se observa la creciente demanda de productos naturales en Ecuador y para el año 2016 superarían los 34 millones de dólares.

Otra metodología de cálculo de la demanda futura aplica la fórmula del valor de crecimiento, para la cual también es necesario hacer el uso de los valores de la demanda pasada como lo indica la tabla 10.

## Ecuación2

### Fórmula valor de crecimiento

$$\sqrt[n-1]{\frac{\text{Reciente}}{\text{Anterior}}}$$

$$FC = \sqrt[4]{\frac{31\,194\,754}{29\,172\,159}} = 1,06$$

Después de aplicada la fórmula se obtuvo una tasa de crecimiento del 1,06 la cual multiplicada por el último valor da como resultado lo expuesto en la siguiente tabla.

**Tabla 24**

### Proyección de la demanda futura II

<b>Comercialización nacional de productos naturales</b>	
<b>Año</b>	<b>USD</b>
2009	31´194.754
2010	33´066.439
2011	35´050.426
2012	37´153.451

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

## 2.4 Análisis de la oferta Presente

Este análisis se hace a través de una investigación de mercado donde se examinan diferentes factores que inciden en el aumento o disminución de la cantidad ofrecida.

### 2.4.1 Mercado Proveedor

Para la obtención de la materia prima, tanto de la pitahaya, como de la piña y ciruela se acudirá a la feria libre de Yaruqui, a 10 km de Pifo, donde los vendedores trabajan con grandes cantidades de producto a buen precio y sobre todo también cuentan con frutas de menor calidad que sirven para el proyecto, también se puede llegar a un acuerdo de compra al por mayor del producto requerido donde se facilita el transporte y tiempo ya que la distribución será responsabilidad del proveedor.

En el caso de la ciruela, será adquirida en supermercados Santamaría, intentando buscar a los distribuidores directos para lograr así comprar al por mayor.

### 2.4.2 Mercado competidor

Dentro del mercado competidor se destacan productos similares en cuanto a su acción en el organismo, se encuentra:

**Tabla 25**

#### **Productos competidores**

<b>Producto</b>	<b>Presentación</b>	<b>Origen</b>
Ciruelax	Pastillas (30 unidades)	Importada (Chile)
Noni – Linaza	Polvo (500 gramos)	Nacional Guayaquil)
Dulcolax	Grageas (10 unidades)	Importada (Italia)

Fuente: Investigación de Campo. 2012

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

Después de realizar la investigación se determinó que la mayoría de productos similares son importados, esto ofrece una ventaja competitiva ya que el actual gobierno apoya de gran manera los productos nacionales.

### **2.4.3 Mercado distribuidor**

En este punto se analizan formas más efectivas de distribución para que el cliente pueda adquirir el producto, como se describe a continuación.

#### **2.4.3.1 Producto-Mayorista-Consumidor**

Dentro de este se puede considerar cadenas farmacéuticas tales como Fybeca, Pharmacys, Sana Sana principalmente. Uno de los inconvenientes que se podrían presentar al momento de trabajar con mayoristas es el no cubrir la demanda en caso de que exista un mercado creciente. Los tres almacenes farmacéuticos poseen una cadena de locales a nivel nacional a los cuales acceden, en su mayoría, personas de clase media y alta, además de que en estos puntos también se comercializa la competencia tradicional.

#### **2.4.3.2 Productos-Minorista-Consumidor**

Otra de las alternativas de comercialización es la de minoristas. En este caso, se trabajaría con almacenes naturistas a los cuales se entregaría los productos a consignación con un porcentaje de descuento, esto, dada la inexistencia de almacenes mayorista de productos naturales.

Uno de los almacenes naturistas más grandes de la ciudad de Quito es Ecuatanu, el cual cuenta con 5 almacenes en los centros comerciales más grandes de la ciudad. Dentro de la distribución de los productos existirían dos formas de comercialización como se puede observar en la figura13

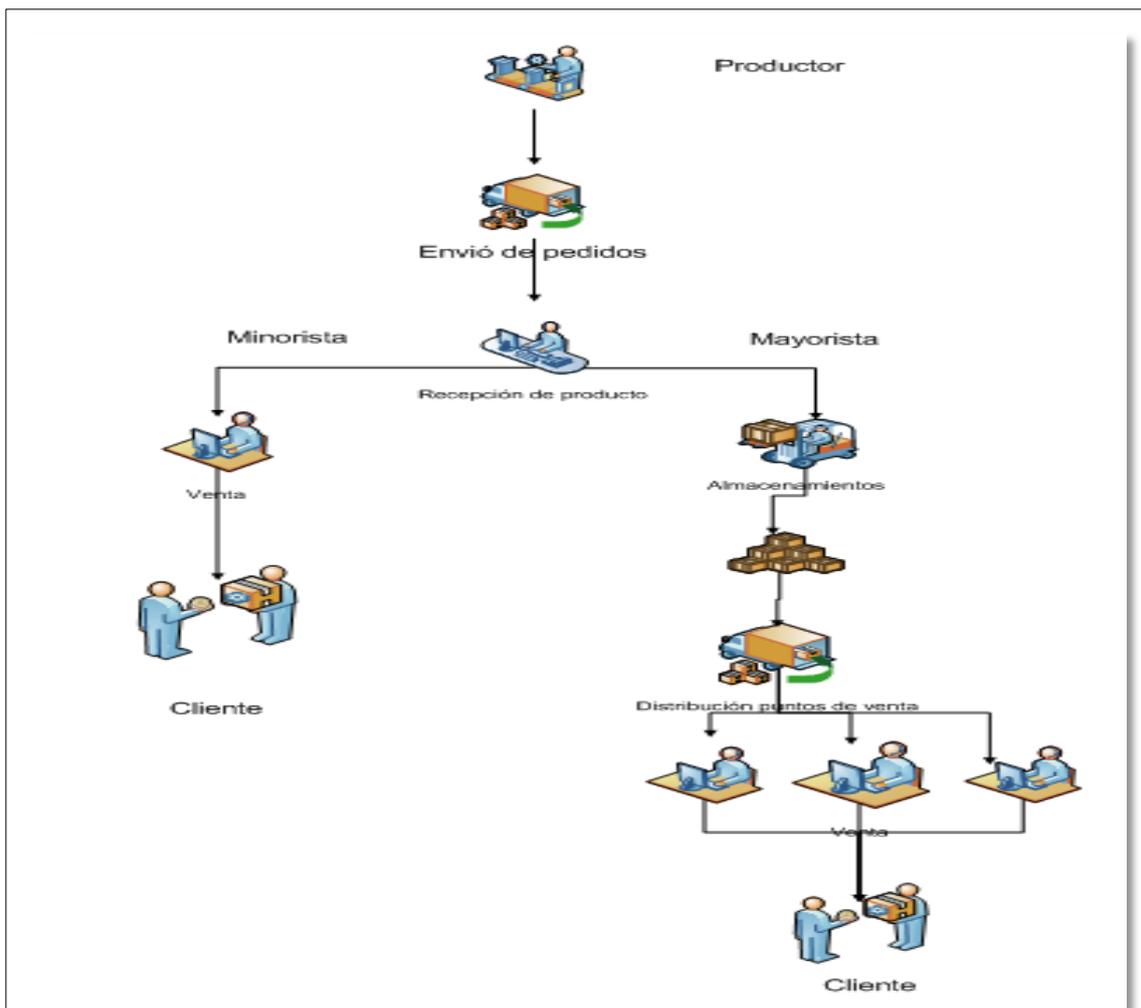


Figura13. Diagrama de distribución del producto

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

## 2.5 Marketing Mix

Existen varias clasificaciones sobre las diferentes variables del Marketing. Destaca aquella que reduce el número de variables comerciales a cuatro, conocidas como las cuatro p's del Marketing.

### 2.5.1 Precio

Para determinar el precio más adecuado del producto, se realizó una investigación del precio de venta al público (P.V.P.) de los productos competidores en los distintos puntos de venta, como se observa en la Tabla 26.

**Tabla 26****Análisis de precio de competencia**

<b>Producto</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio</b>
Ciruelax	Pastillas (30 unidades)	\$ 7,64
Noni – Linaza	Polvo (500 gramos)	\$12,36
Dulcolax	Grageas (10 unidades)	\$ 3,08

Fuente: Investigación de campo. 2012

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

Como se puede apreciar, los precios varían según las diferentes marcas de la competencia, donde, sin embargo, se mantiene dentro del rango del precio hipotético establecido para el producto.

**2.5.2 Plaza**

Para la selección de la plaza de venta más adecuada para el producto se tomaron en consideración distintas variables mismas que se analizaron en base a la competencia.

Primero, se realiza un estudio de los puntos de venta donde se comercializa los suplementos alimenticios como se observa en la tabla 2.7.

**Tabla 27****Análisis de puntos de venta**

<b>Producto</b>	<b>Puntos de venta</b>
Ciruelax	Fybeca, Sana Sana, Supermercados
Noni – Linaza	Fybeca, Sana Sana, Supermercados, Naturistas
Dulcolax	Fybeca, Sana Sana, Supermercados

Fuente: Investigación de campo. 2012

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

Como se puede observar en la tabla anterior, las farmacias, son la principal plaza de comercialización de pastillas y suplementos alimenticios, seguido por supermercados y centros naturistas. Una vez investigado los sitios de comercialización de este tipo de productos se realizó un estudio de las ventajas y desventajas competitivas que tienen cada uno de los puntos de venta en los que comercializa la competencia. Como se indica en la tabla 28.

**Tabla 28**

**Análisis de ventajas y desventajas de puntos de venta**

Punto de venta	Ventajas	Desventajas
Farmacias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de productos referentes a la salud</li> <li>• Conocimiento de por parte de los consumidores de la venta de suplementos alimenticios.</li> <li>• Ubican en toda ciudad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor cantidad productos competidores.</li> <li>• El consumidor no busca en la mayoría de casos productos naturales.</li> </ul>
Supermercados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen de distribución grande.</li> <li>• Mayor variedad de consumidores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor cantidad productos competidores.</li> <li>• El consumidor no busca en la mayoría productos naturales.</li> <li>• El consumidor no se dirige a comprar este tipo de productos con frecuencia.</li> </ul>
Centros Naturistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe mucha competencia.</li> <li>• Los consumidores tienen preferencia por productos naturales.</li> <li>• Ubicadas en toda la ciudad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocos locales en relación a otras plazas de venta.</li> </ul>

Fuente: Investigación de campo. 2012

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Después de analizar cada uno de los puntos es posible observar que las mejores alternativas para la venta de estos productos son las farmacias y los centros naturistas. Aunque en Ecuador, el internet todavía no es una plaza de compra frecuente, también constituye una alternativa para la venta del producto, algunas de las ventajas que presenta este canal son: difusión a nivel nacional e internacional, venta directa por parte del productor y bajo costo de mantenimiento. Entre las desventajas de este medio de comercialización figuran: bajo nivel de compra por parte del consumidor ecuatoriano e inseguridad en las transacciones on-line.

### **2.5.3 Producto**

#### **Presentación Producto:**

- Biotabs - tabletas 450 mg
- Biocaps – cápsulas 300mg
- Biodust – polvo 5 g

#### **Cantidad:**

- Biotabs - número de tabletas por envase 30 unidades.
- Biocaps – número de cápsulas por envase 30 unidades.
- Biodust – número de sobres por envase 30 unidades.

#### **Envase primario:**

- Frasco de plástico, con tapa de seguridad.

#### **Envase secundario:**

- Cajas de 12 unidades (frascos) para distribución al por mayor.

### 2.5.3.1 Slogan

- El poder de la naturaleza en una pastilla

### 2.5.3.2 Análisis FODA

<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto innovador</li> <li>• Origen natural</li> <li>• Beneficioso para la salud</li> </ul>	<p><b>Oportunidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado en crecimiento.</li> <li>• Posibilidad de exportación.</li> <li>• Demanda en crecimiento.</li> </ul>
<p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de conocimiento de los beneficios de los productos naturales por parte de los consumidores.</li> <li>• Falta de apertura al mercado local.</li> <li>• Altos costos de fabricación.</li> </ul>	<p><b>Amenazas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plagio o copia del producto por parte de la competencia.</li> <li>• Diversidad de productos del mismo tipo</li> <li>• Diversidad de productos con la misma función.</li> </ul>

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

### 2.5.4 Promoción

La promoción de cualquier producto nuevo como viejo es fundamental para las ventas del mismo. Existe una gran cantidad de medios de promoción por lo que es necesario seleccionar los más eficientes y atractivos para el mercado objetivo.

#### 2.5.4.1 Medios de promoción

- Hojas volantes – afiches promocionales: Se harán 5000 volantes cada 3 meses, su distribución se hará en los distintos puntos de venta y en lugares con un significativo flujo de consumidores potenciales.

- **Cuñas radiales:** Se realizarán en 3 emisoras en horas de la tarde (16-18 h.), ya que en este tiempo, existe una mayor sintonía, pues la gente se encuentra de regresos a sus hogares y generalmente, entra en contacto con este medio de comunicación.
- **Promoción en almacenes naturistas:** Para la introducción del producto se realizara una promoción de muestras gratuitas por cada cierto valor de compra en los puntos de venta. Este tipo de promoción no solo es atractivo para el consumidor sino para el distribuidor.
- **Anuncios vía internet:** Se contratara el servicio de google adds, para la promoción vía internet. La ventaja de este medio radica en que la publicidad aparece en sitios web relacionados al tema y es una alternativa para la promoción a nivel internacional.

#### **2.5.4.2 Alcance**

Los medios de promoción y publicidad se realizaran en la ciudad de Quito siendo ésta en dos etapas:

- La primera, para la introducción del producto en el mercado.
- La segunda, de promoción y publicidad del producto una vez en el mercado.

#### **2.5.4.3 Costos**

En esta sección se analizan todos los precios que se necesita para la promoción como se observa en la tabla 29.

**Tabla 29****Costos de promoción**

<b>Medio de promoción</b>	<b>Frecuencia anual</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Total</b>
Volante	4	\$ 250	\$ 1000
Radio	6	\$ 500	\$ 3000
Internet	2	\$ 500	\$ 1000
Website	1	\$ 1200	\$ 1200
<b>Total</b>			<b>\$6200 anual</b>

Fuente: Investigación de campo. 2012

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Es así que para promocionar el producto se van a utilizar los medios de promoción más comunes y frecuentes para alcanzar un alto nivel de consumidores.

## CAPITULO III

### 3. ORGANIZACIÓN Y MARCO LEGAL

En la organización del proyecto se detallan aspectos tales como la misión y visión de la futura empresa; se describe la estructura de la organización que permite llevar a cabo el correcto funcionamiento de la industria, además de determinar los perfiles profesionales para la misma.

En el caso de la pequeña industria para la elaboración de las pastillas nutraceuticas, el requerimiento del personal no es muy grande, aunque se tiene que contar con personal capacitado y con conocimientos en la industria farmacéutica, nutricional y de alimentos, tanto en las áreas de desarrollo, producción como de control de calidad.

#### 3.1 Visión

Ser líderes y pioneros en el mercado de alimentos nutraceuticos con productos reconocidos por su innovación, precio justo y calidad, logrando su sostenibilidad a través de su eficacia y competitividad acordes a las condiciones del entorno, manteniendo un sistema de valores como honradez, integridad y responsabilidad social.

#### 3.2 Misión

Fomentar la salud en los consumidores a través de la elaboración y comercialización de productos nutraceuticos con los mejores estándares de producción que mejore la calidad de vida y ayude en la nutrición de nuestros consumidores, creciendo en forma sostenida y racional, aportando al desarrollo de la industria nacional y conformando un equipo humano capaz, con sólidos principios éticos, comprometido con la empresa y orientado al servicio de sus consumidores.

### 3.3 Organigrama

Es la representación gráfica que permite presentar la estructura organizativa de una empresa que refleja todas las áreas que constituyen la industria, con sus respectivos niveles de jerarquías como se observa en la figura 14

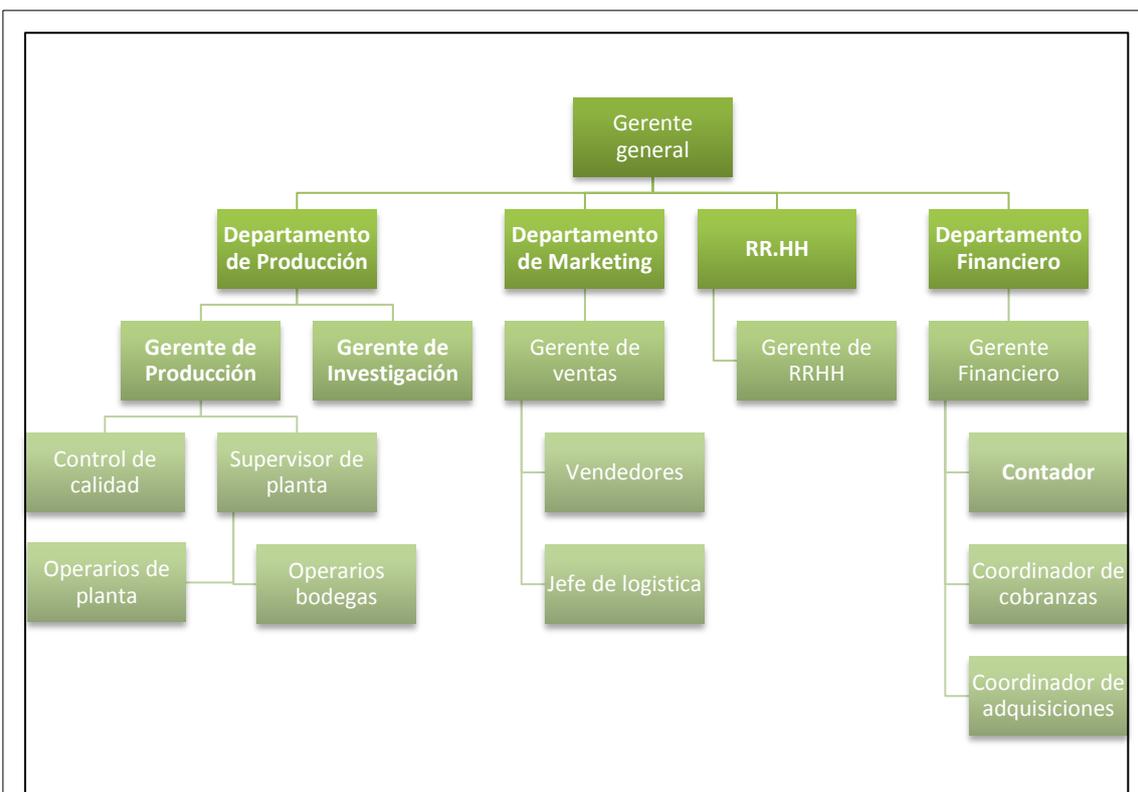


Figura 14. Organigrama de la empresa

Fuente: Lara, 2010

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

### 3.4 Perfil de funciones

Aquí se detalla las características idóneas de los individuos en cuanto a perfil y comportamiento necesarios para llegar al éxito. Con esto se espera que cada miembro que conforma la organización pueda cumplir de la mejor manera las funciones asignadas.

### **3.4.1 Gerente General:**

- Título de Ingeniero Agroindustrial con Maestría en Administración de Empresas.
- Experiencia mínima de 3 años en puestos similares o en alimentos.
- Capacitación en desarrollo organizacional, administración, conocimientos financieros y contables.
- Edad entre 35 y 45 años.
- Dominio del idioma inglés.

### **3.4.2 Gerente de Investigación de proceso**

- Título en Ingeniería en Producción con especialidad en investigación.
- Experiencia mínima de 3 años en investigación.
- Capacitación en computación programas de maximización de productividad.
- Edad entre 30 y 40 años.

### **3.4.3 Gerente de Producción:**

- Título de Ingeniero en Producción o en Agroindustrias con especialidad en gestión de procesos.
- Experiencia mínima de 2 años en plantas alimenticias empresas similares.
- Capacitación en Normas de Calidad como la ISO 9001,18000, 22000, 17000 procesos industriales.
- Edad entre 30 y 40 años.
- Dominio del idioma inglés.

#### **3.4.3.1 Control de Calidad:**

- Título de Ingeniero en Agroindustria o Bioquímico Farmacéutico con especialidad en auditoria y sistemas de calidad ISO 9001 y ISO 22000.
- Experiencia de 3 años.

- Conocimientos en análisis de alimentos.
- Edad entre 25 a 35 años.

#### **3.4.3.2 Supervisores de Planta:**

- Ingeniero Químico con conocimientos de Farmacología.
- Experiencia de 4 años.
- Edad entre 24 y 32 años.

#### **3.4.3.2.1 Operarios:**

- Bachiller.
- Experiencia 2 años.
- Edad de 23 a 30 años.

#### **3.4.4 Departamento de Marketing**

Este departamento se encarga de la publicidad y promoción de todos los productos que la empresa desarrolla, mediante la propaganda en diferentes canales comerciales tales como radio, televisión, volantes, vallas, etc.

#### **3.4.4.1 Gerente de Ventas:**

- Título de Ingeniería Comercial o Marketing con especialidad en Negocios Internacionales.
- Experiencia mínima de 3 años en puestos similares.
- Capacitación en relaciones públicas, planeación estratégica.
- Edad entre 30 a 40 años.
- Dominio de idiomas inglés y otro idioma importante.

#### **3.4.4.2 Vendedores:**

- Licenciado en ventas o administración de empresas.
- Experiencia en puestos similares de 1 año de preferencia.

#### **3.4.4.3 Jefe Logística:**

- Ingeniero en Producción.
- Edad entre 25 a 35 años.
- Capacitación en diseño de planta.

#### **3.4.5 Departamento Financiero**

Este departamento se encarga de manejar los recursos económicos de la empresa, a través de presupuestar la parte monetaria analizando los ingresos y egresos que se ven reflejados en los balances.

##### **3.4.5.1 Gerente Financiero**

- Título en Economía
- Disponibilidad de tiempo
- Buena Presencia
- Edad entre 27 y 40 años
- Dominio de los idiomas de Español e inglés

##### **3.4.5.2 Contabilidad:**

- Título en Contabilidad y Auditoría CPA, con conocimiento de nifs.
- 3 años de experiencia.
- Edad entre 24 y 32 años.

### **3.4.5.3 Adquisiciones:**

- Licencia en Producción o Administración.
- Experiencia de 2 años.
- Disponibilidad tiempo completo.
- Experto en programas de compras.

### **3.4.6 RR.HH.**

Esta área se encarga de manejar el talento humano, en cuanto a su selección, contratación, capacitación y evaluación, todo en fin de mantener un buen ambiente laboral que favorezca a la eficiencia de los empleados.

#### **3.4.6.1 Gerente de RR.HH.:**

- Título Doctor en Psicología Industrial.
- Experiencia en 5 años.
- Conocimientos en selección y evaluación del personal, técnicas de liderazgo y desarrollo personal.
- Sexo: mujer.
- Edad: Entre 28-35 años.

### **3.5 Manual corto de funciones**

En esta sección se describe las funciones a cumplirse por los diferentes departamentos que conforman la industria.

#### **3.5.1 Gerente General:**

- Representar legalmente a la empresa.
- Manejar todos los movimientos de la empresa.
- Revisar las entradas y salidas del capital.

### **3.5.2 Gerente de Producción:**

- Controlar los volúmenes de producción.
- Revisar los procesos dentro de la producción.
- Verificar que se cumpla con las especificaciones de producción.
- Planificar la producción diaria y mensual.

### **3.5.3 Gerente de investigación y desarrollo:**

- Fomentar nuevas ideas para el desarrollo de productos innovadores con un capital de inversión razonable.
- Comparar los procesos actuales con otros más eficientes.

### **3.5.4 Departamento de Calidad:**

- Verificar que se cumpla todas las normas de calidad propuestas en la empresa.
- Realizar auditorías.
- Realizar manual de calidad.
- Mejorar continuamente la organización.
- Certificar a la empresa en normas de calidad.

### **3.5.5 Supervisores de Planta:**

- Conocer todas las operaciones del proceso productivo.
- Manejar personal y verificar asistencia.
- Tomar decisiones.
- Elaborar reportes de producción.
- Cumplir con las metas planificadas de producción.
- Apoyar al departamento de calidad a prevenir y reparar fallas.

### **3.5.6 Operarios:**

- Operar eficientemente las máquinas o herramientas.
- Vigilar y cumplir las normas de calidad en la producción.
- Elaborar los productos que se van a comercializar.
- Apoyar las labores de mantenimiento preventivas de máquinas.
- Tener limpia y ordenada la empresa.

### **3.5.7 Gerente de Ventas:**

- Realizar estudios de mercado para ver la forma más efectiva de publicitar el producto.
- Crear la publicidad adecuada que llame la atención del producto.

### **3.5.8 Vendedores:**

- Controlar que los lotes de producción lleguen a sus destinos.
- Marcar todos los lotes para distinguirlos y rastrearlos en caso de problema.
- Controlar la facturación.

### **3.5.9 Jefe Logística:**

- Aplicar medidas de seguridad industrial.
- Identificar proveedores.
- Realizar la operación de recibo y despacho de producto.
- Almacenarlos productos aplicando normas, técnicas e higiene para evitar su deterioro.
- Determinar áreas de trabajo de toda la industria.
- Llevar un control de todos los inventarios de materia prima y producto terminado.

### **3.5.10 Gerente Financiero**

- Administrar el capital de la empresa
- Controlar el movimiento del capital.
- Analizar riesgos de inversión.

### **3.5.11 Contabilidad:**

- Controlar el flujo del capital.
- Ingresos y egresos.
- Documentar todo con respecto al flujo del capital.
- Encargados de llevar la casa chica.

### **3.5.12 Adquisiciones:**

- Realizar todas las compras necesarias de materia prima, maquinaria e implementos para cubrir los requisitos necesarios de producción.
- Revisar que todo lo adquirido cumpla con la calidad que ofrece el proveedor.
- Negociar con los proveedores.
- Buscar los mejores precios.

### **3.5.13 Gerente de RR.HH.:**

- Contratar el personal con el perfil adecuado para cada puesto.
- Capacitar al personal en:
  1. BPM
  2. ISO
  3. OSHAS
  4. Maquinaria

- Brindar el equipo adecuado al personal para cada escenario.
- Motivar al personal con charlas para lograr compromiso con la empresa
- Llevar el control de la nómina.

El proyecto comenzará con quince personas que ocuparán los siguientes cargos:

- Gerente general
- Gerente producción
- Gerente de RR.HH.
- Gerente Financiero
- Gerente de Ventas
- Cinco operadores
- Contador
- Vendedor
- Un supervisor
- Un bodeguero
- Un chofer

El personal recibirá constante capacitación que permitirá optimizar tiempos, mejora procesos, dando la oportunidad de crecimiento y desarrollo de carrera a los empleados.

### **3.6 Marco legal del proyecto**

Esto se refiere a todos los requerimientos de orden legal y tributarios necesarios para el funcionamiento del proyecto diseñado como se observa la tabla 30. Este análisis es indispensable pues se debe verificar la factibilidad legal de la construcción y operación del proyecto.

**Tabla 30****Matriz del marco legal**

<b>Documento</b>	<b>Entidad diligente</b>	<b>Tiempo aproximado</b>	<b>Costo aproximado</b>
Elaboración de la minuta pública	Asesoría profesional	3 días laborables	1.000
Depósito cuenta integración capital	Entidad bancaria	30 minutos	100
Otorgamiento de escritura pública	Notaria	2 días laborables	60
Solicitud aprobación	Superintendencia de Compañías	20 minutos	Gratuita
Aprobación Superintendencia Compañías	Superintendencia de compañías	15 días laborables	2
Protocolización publica	Notaria	2 días laborables	60
Publicación	Diario Localidad	10 minutos	20
Reconocimiento asignación administradores	Notaria	30 minutos	60
Autorización superintendencia	Superintendencia de compañías	5 días laborables	24,3
Legalización del contrato de arrendamiento	Notaria	30 minutos	60
RUC (Registro único de contribuyentes)	SRI	30 minutos	Gratuita
Resultado busca fonética	IEPI	20 minutos	21,2
Informe de regulación metropolitana	Administración Zonal	3 días laborable	2
Patente Municipal	Administración Zonal	1 h.	570,17
Permiso de bomberos	Cuerpo de bomberos Quito	11 días laborables	1
Permiso Sanitario	Dirección provincial de salud	20 días laborables	6
TOTAL		60 días laborables	1.986,67

Fuente: Lara 2010

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA; David.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. ESTUDIO TÉCNICO**

#### **4.1 Sistema de producción**

El mejor sistema de producción para esta industria es un sistema Just In Time, ya que, al tener que fabricarse tres distintos productos con diferentes demandas, es mejor planificar y verificar la calidad de cada uno de los productos en función de la demanda; por lo que, en base a la planificación, se podrá determinar los calendarios de producción, pedidos y volúmenes de materia prima a proveedores y tener niveles bajos de inventario tanto de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

##### **4.1.1 Las ventajas de producción del sistema just-in-time**

- Reduce los niveles de inventarios necesarios en todos los pasos de la línea productiva y, como consecuencia, los costos de mantener inventarios más altos, costos de compras, de financiación de las compras y de almacenaje.
- Minimiza pérdidas por causa de suministros obsoletos.
- Permite (exige) el desarrollo de una relación más cercana con los suministradores.
- Facilita acordar compras aseguradas a lo largo del año, que permitirán a los proveedores planear mejor y ofrecer buenos precios.
- El sistema es más flexible y permite cambios más rápidos.

##### **4.1.2 Desventajas del just-in-time**

- Limita la posibilidad de reducción de precios de compra si las mismas son reducidas en cantidad, aunque, dependiendo de la relación con el proveedor, esta desventaja se puede mitigar.
- Aumenta el switching cost, el coste de cambiar de proveedor.

- El peligro de problemas, retrasos y de suspensiones por falta de suministros, que pueden causar retrasos y suspensiones de la línea productiva e impactar los gastos negativamente.

## 4.2 Localización

Para seleccionar la mejor ubicación de la planta, es preciso determinar distintos factores, tanto legales, tecnológicos como administrativos. Debido a que el mercado objetivo se encuentra en la ciudad de Quito y existe la posibilidad de proveedores de la materia prima en las aéreas rural, se seleccionó la parroquia Pifo, como la mejor opción para el establecimiento de la planta.

Para establecer una manufactura es necesario conocer el uso del suelo de acuerdo a la industria a implementar. En el caso de fábricas para productos nutracéuticos, estas se clasifica en: Industrial 1, I12B, Mediano impacto. Según la Clasificación de acuerdo a Uso de Suelo, del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2008, Edición especial N° 83), por lo cual es factible el permiso de funcionamiento.

### 4.2.1 Macro localización

El proyecto será implementado en Ecuador en la región sierra, provincia de Pichincha, cantón Quito – Pifo. Se tomó en cuenta los siguientes factores:

- **Políticas legales locales:** Este factor se tomó en consideración ya que los municipios y gobiernos locales tienen delimitadas las zonas de uso de suelo según la actividad a desarrollarse; además, se tiene que cumplir con todas las normativas políticas y del sector para el normal funcionamiento de la industria, de tal manera que, la industria no tenga problemas legales una vez ya establecida la planta.
- **Provisión de agua:** Este es uno de los factores más importantes para los procesos productivos porque es la base de los procedimientos. Por lo tanto,

el sector de ubicación de la planta debe contar por lo menos con el servicio de agua potable que cumpla las normativas sanitarias adecuadas.

- **Suministros de energía:** El poseer suministro de energía es un factor importante pues es necesario para el funcionamiento de la maquinaria, porque la mayoría de los equipos son eléctricos.
- **Medios y costos de transporte adecuado:** Este factor influye de manera directa en los costos de transporte, además de reducir el tiempo de entrega, tratando de aumentar la satisfacción del cliente.
- **Espacio para la expansión.-** Este factor es importante porque en caso que la demanda del producto aumente o las ofertas de nuevos productos se diversifiquen, será necesario aumentar el tamaño de la planta y tener el suficiente espacio para mejorar la producción.

#### 4.2.2 Micro localización

Este tipo de localización es mucho más específica y puntual, así, se pueden definir factores relevantes más importantes como:

- **Cercanía de fuentes de abastecimiento:** Ubicar la industria cerca de las fuentes de abastecimiento ayudará a reducir costos de transporte, además de disminuir la posibilidad de deterioro de la materia prima.
- **Cercanía del mercado:** Ubicar la planta cerca del mercado ayudará a reducir los costos de transporte, además de reducir los tiempos de entrega a los puntos de venta logrando una mayor efectividad y eficiencia, aumentando así la satisfacción de los clientes.
- **Costos de inmuebles:** Este factor es importantes porque, si los costos son elevados, el capital de inversión inicial tendrá que subir, sin embargo, esto se recompensará ya que su aumento la plusvalía, por lo que esa inversión se puede recuperar.
- **Comunicaciones:** Esta es una herramienta que permitirá optimizar los tiempos y relaciones con todos los tipos de clientes y mejorar la

comunicación para satisfacer las demandas del producto, materia prima y atención al cliente.

- **Oferta de Mano de Obra.-** Es el factor que tiene menos importancia porque el personal es fijo y no se requiere contratación adicional, además, el nivel de educación exigido para los obreros es el bachillerato, lo que facilita la su contratación.

#### 4.2.3 Métodos para localizar el proyecto

En el proyecto se utilizó la calificación por puntos, donde se otorga un peso asignado a los factores de localización como se observa en la tabla 31.

**Tabla 31**

#### **Matriz de ponderación para ubicación de la planta**

<b>Factor relevante</b>	<b>Peso Asignado</b>	<b>Calificación</b>	<b>Sitio A</b>	<b>Calificación</b>	<b>Sitio B</b>
Transporte	14%	3	0,42	3	0,42
Insumos y materia prima	25%	4	1	3	0,75
Factores Climáticos	1%	3	0,03	3	0,03
Vías de comunicación	15%	4	0,56	4	0,56
Mano de obra	10%	3	0,3	2	0,2
Servicios Básicos	10%	3	0,3	2	0,2
Cercanías al Mercado	25%	3	0,75	3	0,75
<b>Total</b>	<b>100%</b>		<b>3,36</b>		<b>2,91</b>

Fuente: Lara 2010

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Una vez realizado el estudio y ponderación de los distintos factores seleccionados, la mejor ubicación fue la parroquia de Pifo, ya que los proveedores de la materia prima están situados en las cercanías y cuenta con todos los servicios básicos, además de estar cerca del sitio de expendio.

#### 4.2.4 Ubicación geográfica

A continuación se muestra la ubicación de la planta industrial de producción de pastillas nutracéuticas como se puede observar en la Figura 15 con las siguientes coordenadas:

Latitud: 0°14'19.61"S

Longitud: 78°20'16.96"W

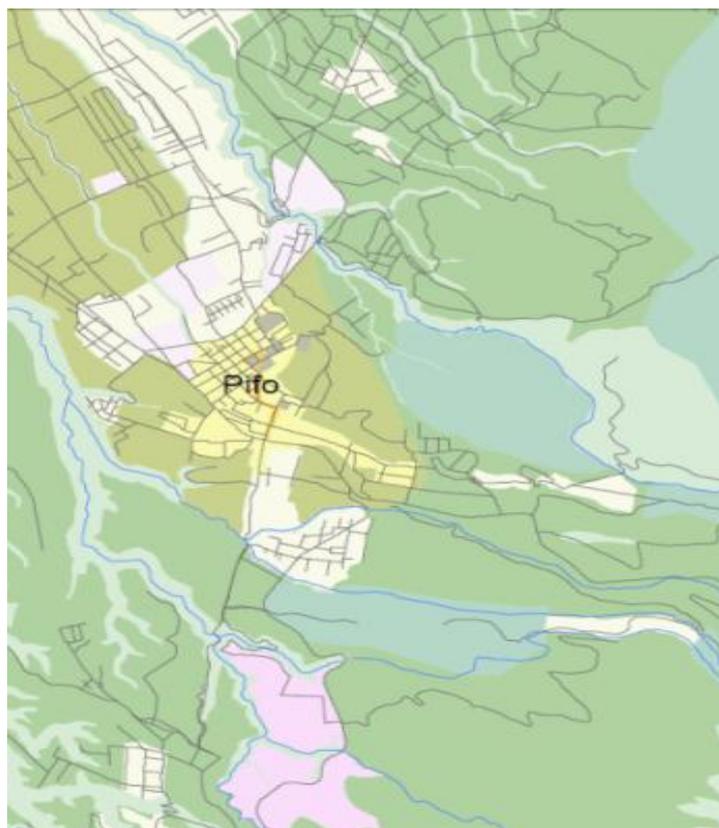


Figura15. Ubicación geográfica de la planta

Fuente: DMQ plan de uso y ocupación del suelo (2005)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Para mejor apreciación se presenta a continuación la figura 16 y figura 17, una foto satelital del área donde se realizara la construcción de la industria, donde se observa sus respectivos accesos y límites.

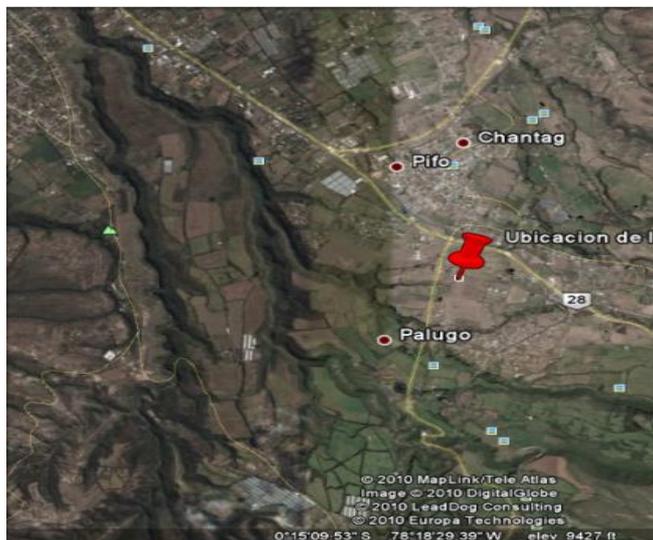


Figura16. Ubicación geográfica de la planta

Fuente: Google earth. 2012

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

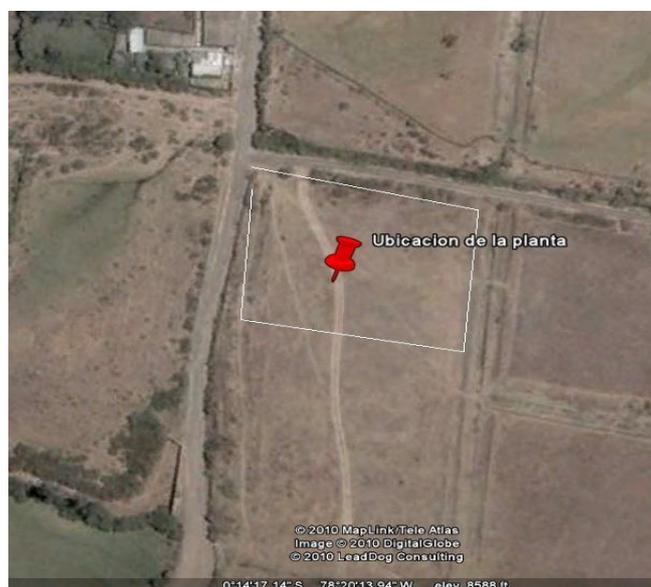


Figura17. Ubicación geográfica de la planta

Fuente: Google earth. 2012

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

El terreno es plano con fácil acceso, cuenta con los servicios básicos y tiene todos los elementos para el factible levantamiento de la industria, como carretera pavimentada, cercanía a comunidades vecinas y proveedores.

### **4.3 Tamaño del Proyecto**

Una vez analizada la situación del mercado y la verificación de que si existe oportunidades es necesario empezar a trabajar en la parte técnica del proyecto, para lo cual es necesario determinar el tamaño del proyecto. Para determinar esto es necesario conocer la potencial demanda y el porcentaje del mercado que se quiere captar.

En la Tabla 2.2 de este documento se determina que el total de la población de mercado equivale 294706 personas. Debido a que el mercado no es muy grande, se ha establecido que sería posible captar un 10% del mercado actual de los complejos alimenticios.

### **Ecuación 3**

#### **Capacidad de producción**

$$\text{Capacidad de producción} = \left( \frac{294706 \times 0.10}{12} \right) \times 3 = 7\,368 \text{ frascos mensuales}$$

Lo que significa una producción mensual de 73676 pastillas de pitahaya, 73676 cápsulas de ciruela, 73676 sobres de polvo de piña, que da una producción mensual de 221029 unidades de productos, para lo que se requiere una producción diaria de 3349 cada uno de los productos.

### **4.4 Ingeniería del proyecto**

La variedad de productos nutracéuticos existentes es inmensa y está en constante crecimiento dado el desarrollo de nuevos suplementos y el

descubrimiento de nuevos usos de la medicina natural. El abastecimiento de los productos nutracéuticos en cantidades prescritas está diseñado para lograr la administración sistemática de los suplementos.

Las formas de presentación de los suplementos requieren la utilización de maquinaria compleja, incluyen tabletas, cápsulas, inyectables esterilizados (ampollas y frascos de dosis múltiples), líquidos orales (soluciones, jarabes, suspensiones y emulsiones), y semisólidos (ungüentos, cremas y pastas). Este estudio abarca el proceso de producción de las distintas formas de dosificación de estos productos que actualmente son auto-administrados en la sociedad.

Los productores de suplementos prefieren producir tabletas en comprimidos porque su producción masiva es más rápida y barata que las otras formas de presentación; además, las tabletas son compactas, fáciles de llevar y almacenar, son livianos y baratos para empaquetar y enviar. Las tabletas proporcionan muchas ventajas; para el proveedor, en su almacenamiento, distribución y control; para el consumidor, en su conveniencia de uso, y; para el distribuidor, en su identificación, precisión de dosis, mejoramiento del control y para realizar una terapia más confiable. Por estas razones, la prescripción de tabletas excede a la cantidad total de las otras formas de dosificación.

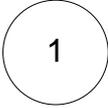
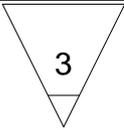
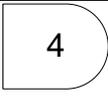
La demanda de medicinas y productos naturales está incrementándose drásticamente debido al crecimiento poblacional y al aumento de los estándares de vida alrededor del mundo.

#### **4.4.1 Descripción del proceso**

Todo proceso debe desglosarse en sus puntos importantes para una mejor comprensión del mismo y poder llevar a cabo de la manera más sencilla y rentable. En las tablas 32, 36 se presenta la descripción del proceso con sus diferentes operaciones en detalle.

Tabla 32

## Descripción de actividades del proceso recepción

Símbolo	Proceso	Descripción	Tiempo
	Recepción de la materia prima	En esta etapa se recibe toda la materia prima e insumos necesarios, para el proceso de producción.	15 min
	Pesar	Pesar la materia prima recibida con la báscula de pesaje.	10 min
	Almacenamiento de materia prima	La materia prima aprobada, se almacena en la bodega correspondiente, correctamente rotulados, con las condiciones ambientales correctas.	24 h.
	Cuarentena	Se almacena la materia prima hasta finalizar con los análisis de control de calidad.	24 h.

Elaborado por: CARRERA Eduardo, HERRERA David

Como todo proceso, este inicia con la recepción de la materia prima, siendo una fase importante en la cual se recibe y almacena todos los insumos necesarios para la producción de los suplementos nutracéuticos, y se realiza el análisis inicial, que consiste en la verificación del peso, tamaño, forma y características requeridas para cada uno de los componentes de los suplementos, para que pueda ingresar al siguiente proceso.

Tabla 33

## Descripción de actividades del proceso control de calidad

Símbolo	Proceso	Descripción	Tiempo
5	Control de calidad de la materia prima	En esta etapa del proceso se recoge muestras de las materias primas para hacer los respectivos análisis de calidad.	1 h.
6	Medición del % de humedad	Se coloca una muestra de los materiales recolectados en una estufa para determinar el % de humedad. En caso de polvos este no puede exceder más del 0,04%.	5 h.
7	Inspección visual	Se revisa que la condición de la materia prima sea la adecuada, tanto en color como en consistencia.	1 h.
8	Análisis microbiológico	Se realiza cultivos microbiológicos para descartar la presencia de cualquier microorganismo que pueda alterar la inocuidad y condición del producto.	8 h.
9	A área de procesamiento	Se envía la materia aprobada al área de procesamiento.	3 min

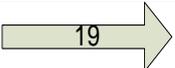
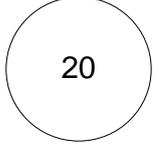
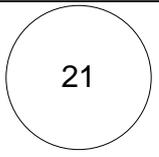
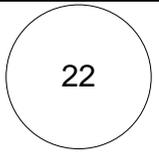
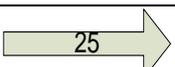
Elaborado por: CARRERA Eduardo, HERRERA David

En esta etapa se califica que materia prima es aceptada para el área de procesamiento, para llegar a esta conclusión debe pasar por un análisis microbiológico, medición de humedad e inspección visual, que determinan su calidad y rendimiento.

Tabla 34

## Descripción de actividades del proceso transformación

Símbolo	Proceso	Descripción	Tiempo
10	Clasificación y selección de materia prima	Selección de la materia prima según requisitos de calidad, para elaborar los diferentes productos.	15 min
11	Procesar MP (limpieza, pelar cortar, licuar)	Se procesa la materia prima para que cumpla el requerimiento del proceso.	10 min
12	A congelador	Se envía la materia procesada al congelador.	2 h.
13	Liofilizar Deshidratar	Se procede al liofilizado, deshidratado de la materia prima procesada, debido a que el proceso requiere de mucho tiempo es necesario iniciar el proceso el día anterior a la producción del producto a elaborar.	10 h.
14	Dosificación	Se almacena y dosifica la materia prima, en contenedores dosificadores para la industria farmacéutica.	30 min
15	Pulverizado	Se pulverizar cada uno de los ingredientes a utilizar según el tamaño requerido.	40 min
16	Tamizar	Se procede a tamizar el polvo pulverizado con el objetivo de obtener polvos uniformes.	30 min

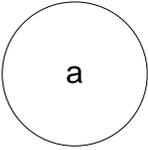
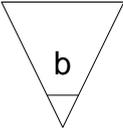
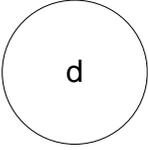
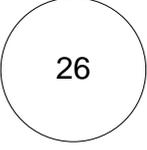
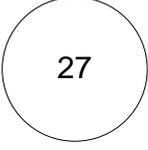
	A mezclador	El material dosificado se envía a la mezcladora.	3 min
	Mezclador	Los materiales ya dosificados y pulverizados pasan a una mezcladora de productos secos.	30 min
	A Granulador	El producto mezclado se envía al granulador en seco.	3 min
	Granular	En esta etapa se utiliza equipos especiales para la industria farmacéutica, en este proceso se granulan los ingredientes para la elaboración de las pastillas.	50 min
	PillMaker	Se elaboran las pastillas mediante un proceso de compresión, maquinaria especializada.	60 min
	Pulido	Las pastillas ya listas, son pulidas para obtener la apariencia deseada.	10 min
	A inspección de calidad	Se traslada las pastillas lista al área de inspección.	3 min
	Inspección de producto final	Se inspecciona las pastillas, se observa la dureza, consistencia y humedad.	40 min
	A empackado	Se envía el producto ya listo al área de empaque.	5 min

Elaborado por: CARRERA Eduardo, HERRERA David

En esta etapa se observa la conversión de materia prima a producto final, describiendo paso a paso cada una de las operaciones, que cuentan con maquinaria especializada que componen el área de procesamiento, al tener los suplementos ya desarrollados e inspeccionados se los considera listos para ser trasladados al área de envasado.

**Tabla 35**

**Descripción de actividades del proceso envasado**

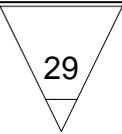
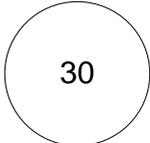
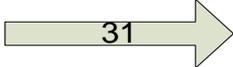
Símbolo	Proceso	Descripción	Tiempo
	Recepción de envases	Se reciben los envases plásticos.	30 min
	Inspección de envases	Se inspeccionan los envases de manera visual, buscado impureza, deformidades y daños en los envases.	1 h.
	Lavado de envases	Se lavan los envases en una autoclave para garantizar la esterilización.	40 min
	Secado de envases	Se deja secar a los envases, sobre mesones limpios en un área aislada.	30 min
	A empacadora	Se envía los envases ya limpios a la máquina de empacado.	5 min
	Empacado	Se empaca el producto en los envases para pastillas.	2 h.
	Etiquetado	Los productos ya envasados son etiquetados.	1 h.
	A almacenamiento del producto final	Se envía el producto terminado al área de almacenamiento	5 min

Elaborado por: CARRERA Eduardo, HERRERA David

En la tabla 36 se detalla todo el proceso de envasado, donde se realiza actividades de inspección tanto de los envases que llegan a la fábrica como al empaclado final del producto, aquí también se realiza el etiquetado de los suplementos nutracéuticos.

**Tabla 36**

**Descripción de actividades del proceso almacenamiento y despacho**

<b>Símbolo</b>	<b>Proceso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>
	Almacenamiento del producto terminado	En esta etapa se coloca en cajas al producto terminado, codificados con su respectivo lote, fecha de fabricación y destino	8 h.
	Recepción del pedido	Se recibe el pedido y se procede a elaborar la factura y permiso de despacho	1 h.
	Despacho	Se planifica la ruta de envío, se colocan las cajas con producto terminado y se procede a la entrega en los distintos puntos de venta.	3 h.

Elaborado por: CARRERA Eduardo, HERRERA David

Aquí se almacén el producto final, además se reciben los pedidos de los clientes y se planifica la ruta de envío del producto a los diferentes puntos de venta.

#### 4.4.2. Diagramas de flujo

Los diagramas utilizan símbolos con significados bien definidos que representan los pasos del algoritmo y el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y fin del proceso.

##### 4.4.2.1 Macro proceso

Este diagrama muestra de manera general y resumida el proceso completo de elaboración de suplementos nutracéuticos, evita detalles para dar a conocer el diagrama lineal a seguir en un procedimiento general y sintetizado, como se observa en la figura 18.

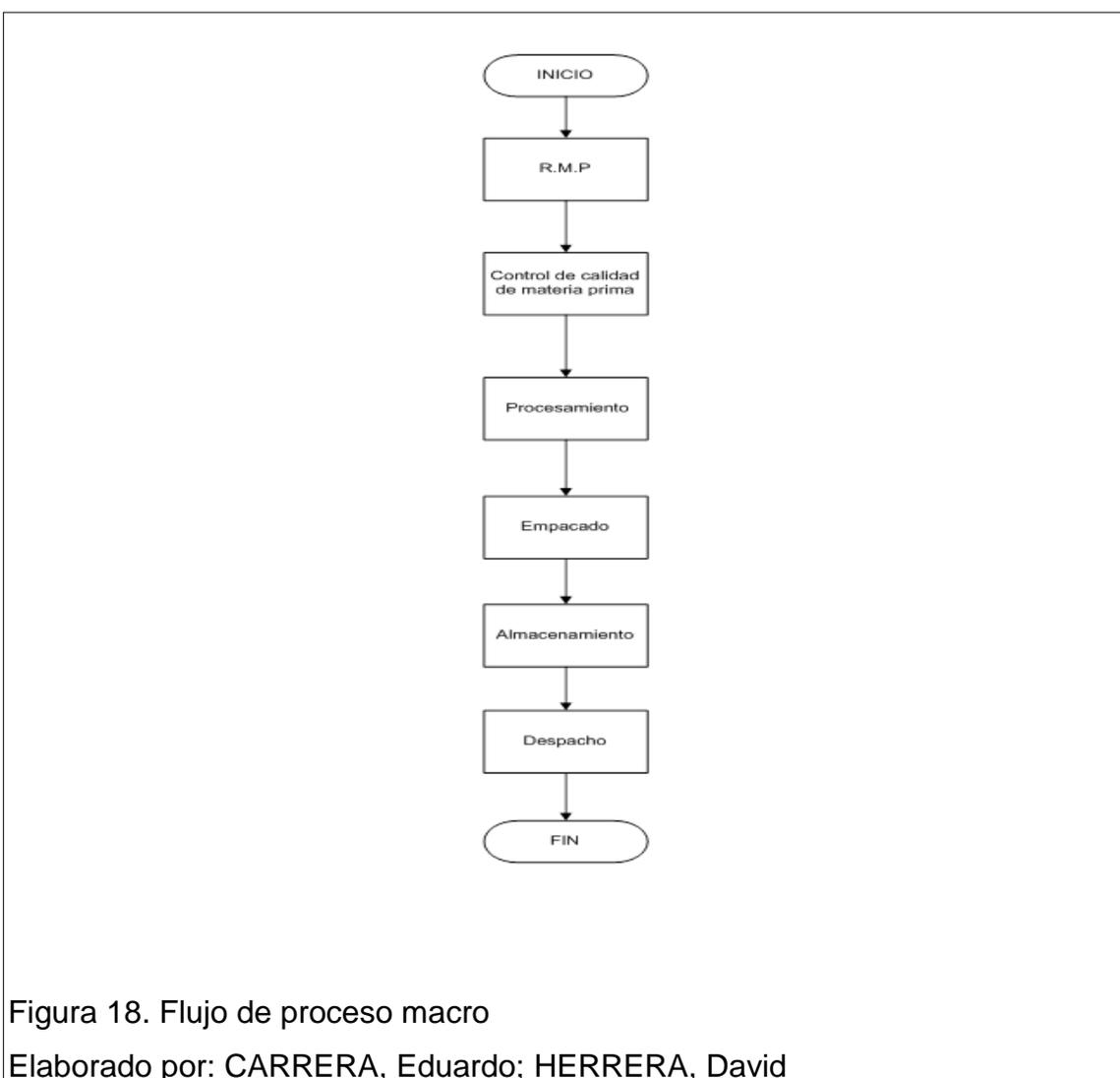
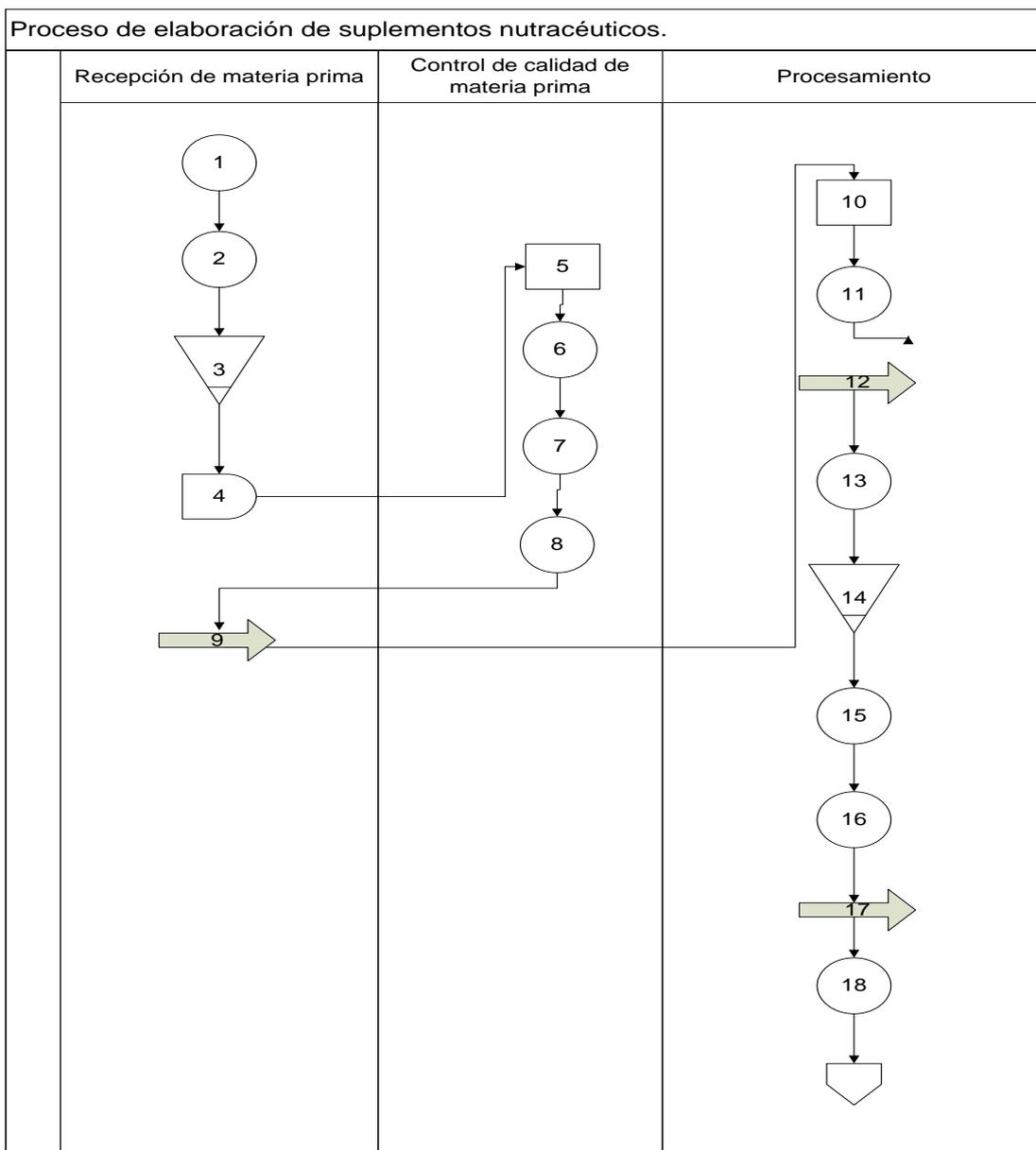


Figura 18. Flujo de proceso macro

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

#### 4.4.2.2 Micro proceso

Corresponde a esquemas detallados de todos los procedimientos que forman parte del proceso de elaboración de suplementos alimenticios, conectando las áreas de flujo del producto dentro de un sistema general, especificando cada detalle del mismo, como se observa en la figura 19



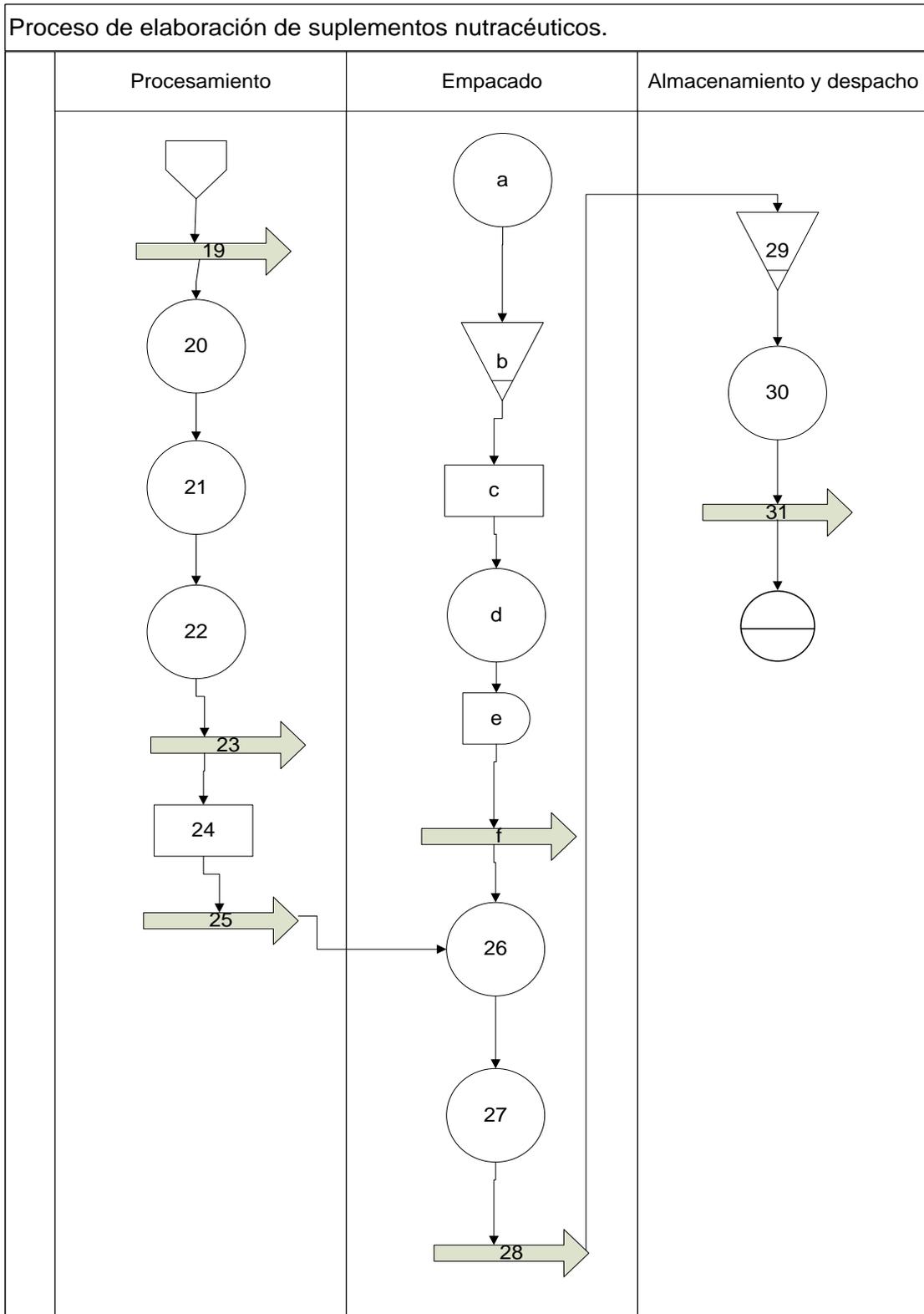


Figura19. Flujo de proceso micro

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

#### 4.5 Materiales y equipos

A continuación se detalla todos los equipos y materiales utilizados y necesarios para la elaboración de suplementos nutracéuticos funcionales separados por áreas de producción como se observa en la tabla 37.

**Tabla 37**

**Proceso de recepción de materia prima**

Proceso	mano de obra	Maquinaria y equipos	Cantidad	tiempo h.	Dimensiones
Recepción de la materia prima	1	Montacargas manual	1	0,25	69cmx122cm
Pesar	1	Bascula de pesaje	1	0,25	40 x 50 cm
Almacenamiento de materia prima	1	Pallets	3		120x50 cm
Cuarentena	1	Silos de almacenamiento	5	0,5	86cmx 180 cm

Elaborado por: CARRERA, Eduardo.; HERRERA, David

Los equipos mencionados en la tabla anterior facilitan el manejo de la materia prima dentro del área de recepción, ayudando también al control de la misma en lo que se refiere a cantidades, peso establecido y conservando las características necesarias con un almacenamiento adecuado. Se puede observar los equipos necesarios para el proceso de control de calidad en la tabla 38.

**Tabla 38****Proceso de control de calidad**

Proceso	Mano de Obra	Maquinaria y Equipos	Cantidad	Consumo Kw/h	Tiempo h.	Dimensión
Control de calidad	1	Recipiente	1		0,5	
	1	Mesa de acero	2			120cmx80cm
Medición de % de humedad	1	Desecador infla rojo	1	110 V/ 60 Hz	8	320 mmx 240mm x 175mm
Inspección Visual	1	Caja petri	10			
Análisis microbiológico	1	Microscopio	1	6V 20W.	1	
	1	Contador de colonias	1	100/240 V, 50/60Hz	1	20 x 30 x 40 cm (con lupa)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo.; HERRERA, David

El proceso de control de calidad garantiza la inocuidad, características organolépticas adecuadas y control de residuos peligrosos, por esta razón se debe dotar de todos los equipos que ayuden a esta verificación y mejoren el proceso. A continuación se detalla los equipos y materiales del proceso de transformación en la tabla 39.

Tabla 39

## Proceso de transformación

Proceso	mano de obra	Maquinaria y equipos	Cantidad	consumo KW/h	tiempo h.	insumos	Dimensiones
Clasificación y selección	2	Mesas de acero inoxidable	2		0,5	Materia prima	120cmx80cm
		Gavetas	3		0,1		60cmx50cmx50 cm
limpieza de materia prima	1	Lavabo	3		1	Materia prima, Agua	100 cms de frente x 50 cms. de fondo x 20 cms
A deshidratador	1	Montacargas manual	1		0,25		69cmx122cm
Liofilizador	1	Liofilizador	1	3,5 Kwats	8	Materia prima	2430x1200x237 5mm
Dosificación	2	Balanza	1	0,12kw			
		Silos de almacenamiento	3				
Pulverizado	1	Pulverizador	1	2.2kw	3	Materia prima	420 x 600 x 100 0
		Gavetas	3		0,1		60cmx50cmx50 cm
Tamizar	1	Tamiz de vibración	1	0.55 kw	1	585	540x490x1040
A mezclador	1	Montacargas manual	1		0,25		69cmx122cm
Mezclador	1	Mezclador	1	0.25kw	1	Materia prima pulverizada	600 x 280 x 450
A Granulador	1	Montacargas manual	1		0,25		69cmx122cm
Granulador	1	Granulador	1	0.25kw	0,5		460x550x570

<b>Phillmarket</b>		Multi-function		0.18kw	3	Materia Prima	650x280x280
<b>Pulido</b>	1	Pill Making Machine		1kw at 220V 50Hz			mm
<b>A inspección</b>	1	Recipientes plasticos	1		0,5		
<b>Inspección</b>	1	Thickness tester Fast Moisture Tester Mesas de acero inoxidable	1 1 2	220v/50Hz 3/00w	1	Producto terminado/pas tilla	360x 240x 410mm
<b>A empacar</b>	1	Montacargas	1		0,25		69cmx122cm

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En esta área se transforma los insumos en producto final, por lo tanto debe contar con todos los equipos necesarios para que esto suceda. Al ser la etapa más larga, se debe especificar correctamente los equipos y materiales necesarios para cada paso del proceso, teniendo así una correcta distribución y mejorando el flujo del mismo. En la tabla 40 se detallan los equipos necesarios para el proceso de envasado.

**Tabla 40****Proceso Envasado**

Procesos	Mano de obra	Maquinaria y equipo	Cantidad	Consumo Kw	Tiempo H.	Insumo	Dimensiones
Recepción de envases	1	Montacargas	1		0,25		69cmx122cm
Inspección de envases	1	Pallets	3				120x50
Lavado de envases	1	CP-30 lavadora de botellas	1	(kw) 0.75	2	Envases plásticos	980 x 800mm
Secado de envases	1	Mesas de secado	2		1	Envases plásticos	120x50cm
A empacadora	1	Montacargas manual	1		0,25		69cmx122cm
Empacado	1		1	0,5	3	Envases plásticos y pastillas	260x1100
Etiquetado	4		2			Etiquetas	120cmx80cm
A almacenamiento de producto	1		1		0,25		69cmx122cm

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

Los equipos de este proceso deben garantizar la inocuidad y calidad de los envases, también verificar que la cantidad despachada por envase sea correcta y que la etiqueta este bien impresa y conste en cada recipiente, ya que esta es la imagen que da la empresa en las perchas. Para el proceso de almacenamiento y despacho se necesitan los equipos detallados en la tabla 41.

**Tabla 41****Proceso de almacenamiento y despacho**

Proceso	Mano de obra	Maquinaria y equipos	Cantidad	Tiempo h.	Dimensiones
Almacenamiento de producto terminado	1	Pallets	3	0,5	120x50 cm
Recepción Pedidos	1	Computadora	1	1	
Despacho		Montacargas manual	1	0,25	69cmx122cm

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En esta etapa del proceso es necesario contar con maquinaria que faciliten el traslado del producto final empacado al transporte respectivo y equipos de cómputo para registrar la salida del producto, así mantener esa información en formato digital llevando ordenadamente cada despacho. Con todos los detalles que muestran las tablas se puede elaborar un diseño de planta con las dimensiones requeridas en cada área.

#### 4.6 Diseño de planta

Una vez establecidos los requerimientos de maquinaria, insumos y mano de obra, se procede a realizar un plano de constitución de la planta, el mismo que permite visualizar todas las áreas de producción del proyecto. Según Bravo (2011, apuntes), “La forma de la planta de fabricación estará condicionada por el proceso que ella desarrolla”; para las pastillas nutracéuticos se proyecta de tal forma que el flujo del producto sea siempre unidireccional de la zona de mayor a menor contaminación sin que tengan lugar cruces ni retrocesos en la línea de producción. De esta forma, se decidió utilizar un diseño de planta en U como se observa en la figura 20.



Tabla 42

## Clasificación de las áreas

Clasificación de zonas
Área de recepción y expedición
Área de almacenamiento
Área de fabricación
Área de servicios auxiliares
Área administrativa

Fuente: Bravo 2011

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Como se puede observar en la figura 21 la planta se encuentra zonificada para diferenciar todas las áreas dentro de un esquema de distribución, esta herramienta también es conocida por optimizar recursos por medio de la distribución correcta de espacios.

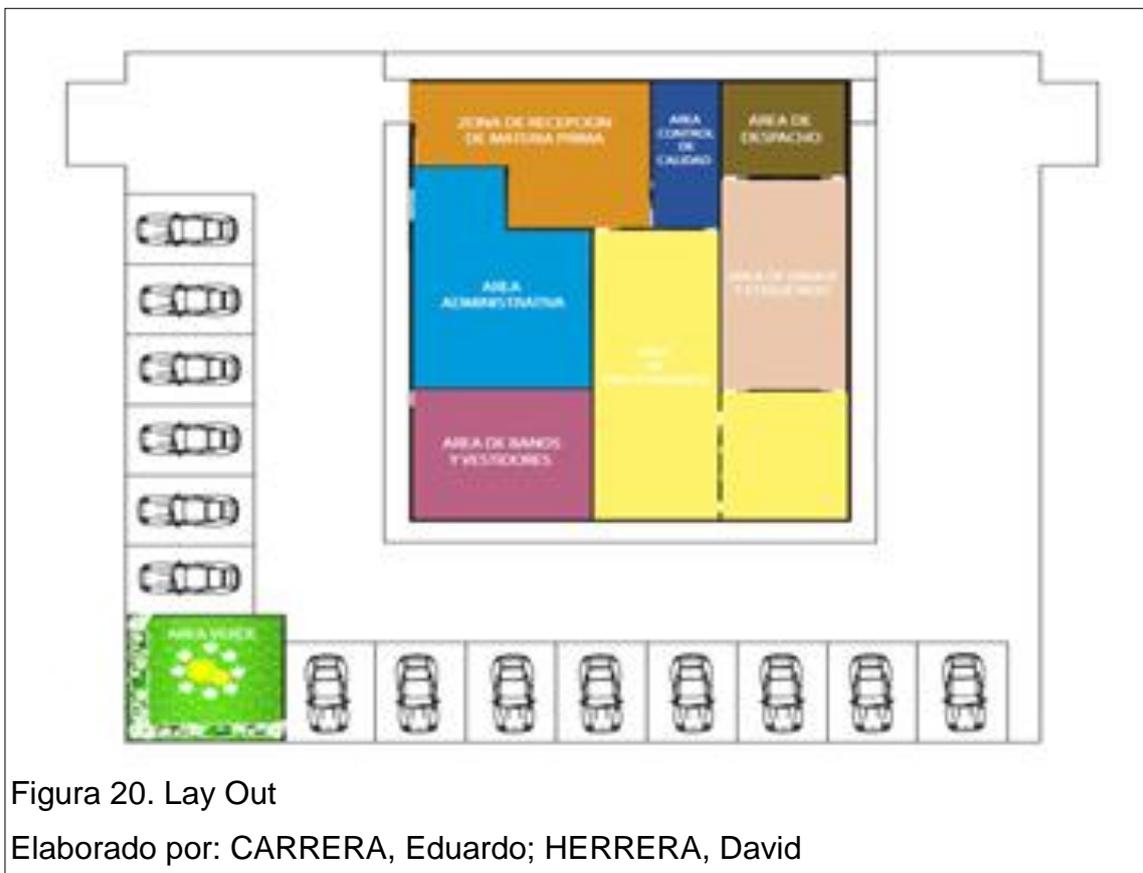


Tabla 43

## Simbología de la zonificación

SIMBOLOGIA	ESPACIOS	AREAS
	Recepcion de materia Prima	55.18 m2
	Area Administrativa	65.68 m2
	Banos y Vestidores	44.34 m2
	Area Control de Calidad	18.46 m2
	Area de Procesamiento	69.18 m2
	Area de Envasado y Etiquetado	30.50 m2
	Area de Despacho	51.08 m2
	Area verde	39.40 m2
	Area Total de Construccion	377.26 m2
	Area del Terreno	1239.33 m2

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 43 se observa la zonificación con su respectiva área de construcción y terreno que se necesitara para la implementación de industria, además se aprecia el color y área en metros cuadrados que se destinó a las zonas de la planta, facilitando la comprensión del plano e implementación de un plan de seguridad industrial.

#### 4.6.2 Flujo de producto

Es la dirección y el sentido que sigue el producto dentro de su desarrollo en el proceso, desde la recepción de materia prima hasta el despacho como se observa en la figura 22.

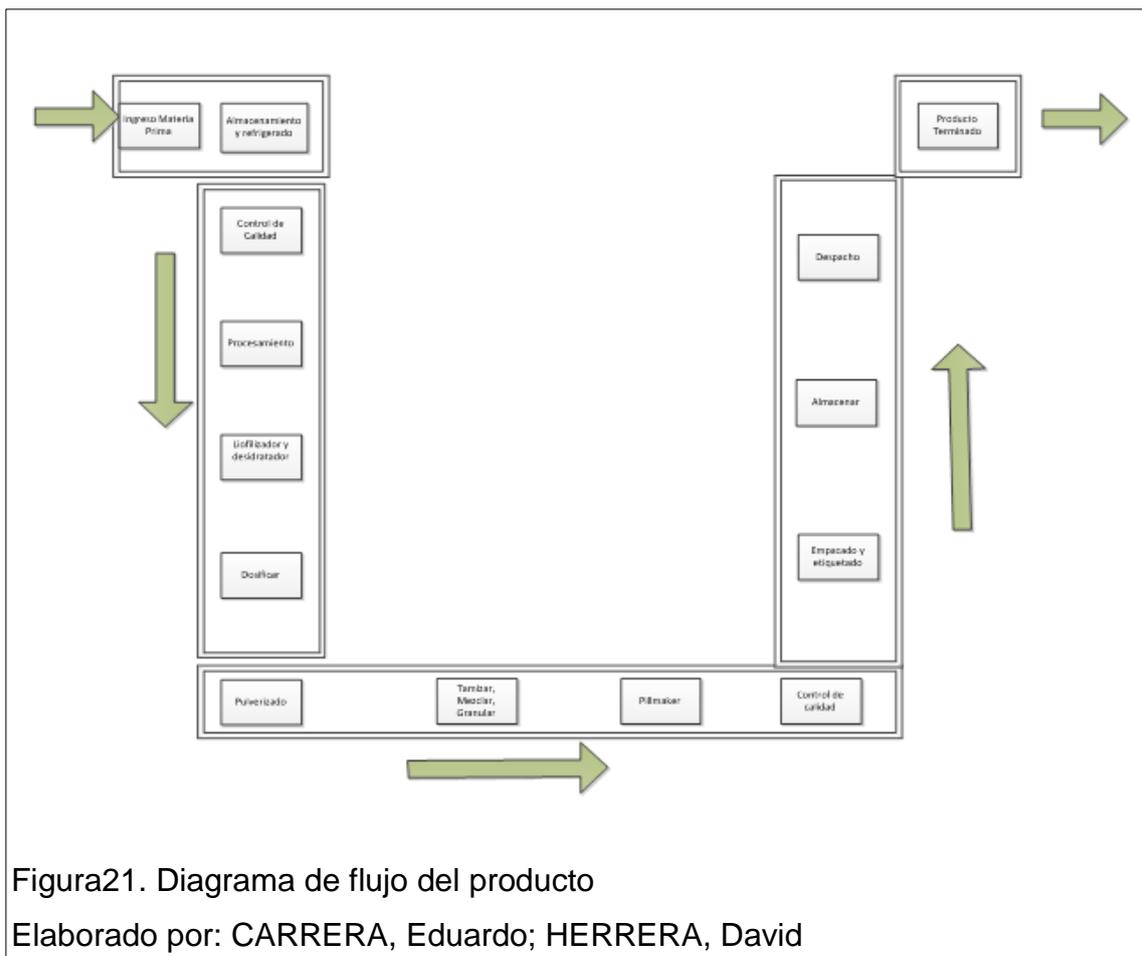


Figura21. Diagrama de flujo del producto

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

El producto sigue una misma dirección desde su recepción hasta su despacho, esto evita la contaminación cruzada y retraso del proceso, además ayuda a un mejor control del procedimiento de transformación pudiendo supervisar toda el área sin saltos en la misma.

#### 4.6.3 Flujo de personal

Es un esquema de distribución del personal asignado a cada área del proceso, tomando en cuenta la organización de flujo del mismo y la inocuidad del producto. Esto puede apreciarse en la figura 23.

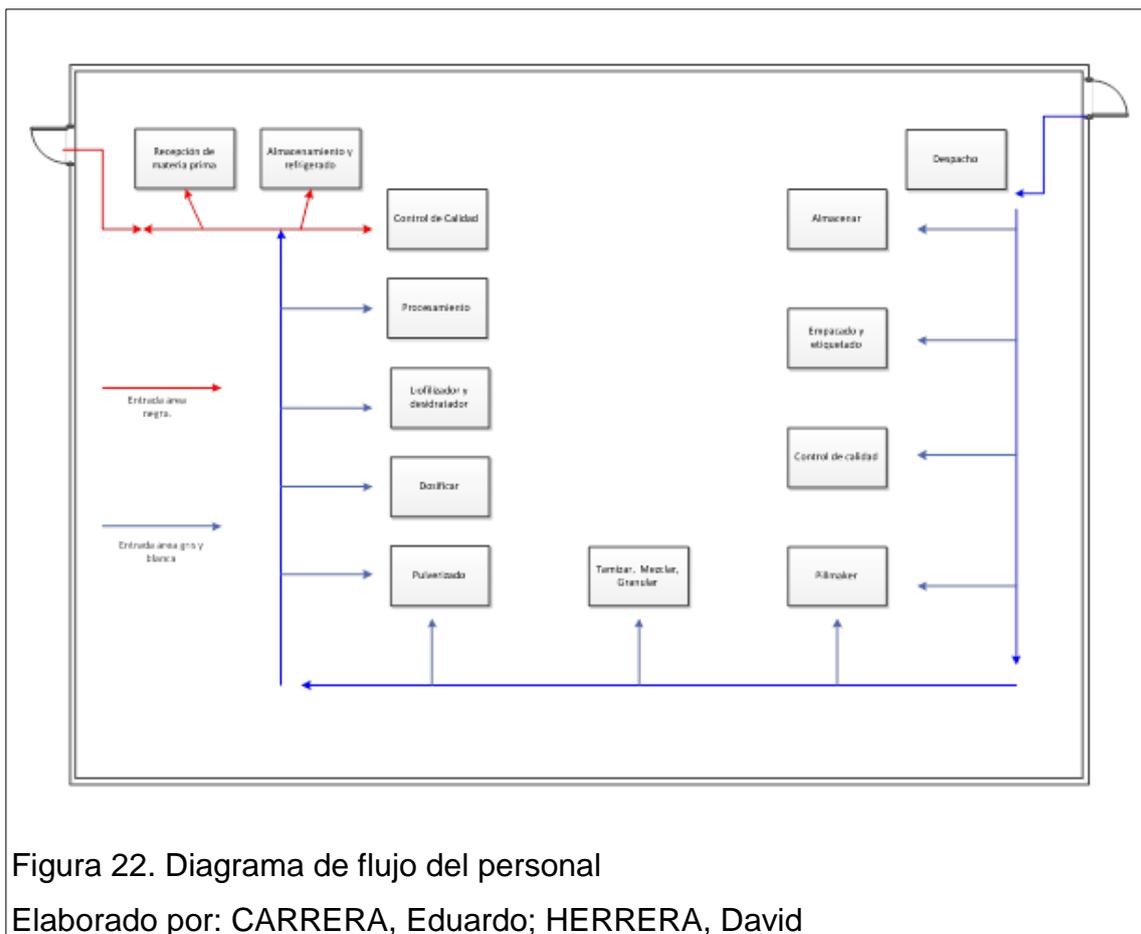


Figura 22. Diagrama de flujo del personal

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la figura anterior se puede diferenciar dos ingresos para el personal, uno para las áreas grises y blancas (azul), y otro para el área negra (roja). Este diseño permite mantener la inocuidad dentro del proceso para tener un mejor control de calidad.

#### 4.6.4 División de áreas

En este punto, se ordena los procesos dentro de las áreas según su grado de contaminación, como se observa en la tabla 44

Tabla 44

## Clasificación de áreas

Zona	Área negra	Área gris	Área blanca
Fase	Contaminada	Semi-limpia	Limpia
Personal	Rojo	Azul	Azul

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

- **Área negra:** Acceso libre por parte de proveedores y personal en esta área dado que es la zona de recepción de materia prima, donde siempre existirá contaminación.
- **Área gris:** Zona restringida para el personal del área negra, los operarios deben llevar uniforme completo que incluya malla y tapa boca. Se considera área semi limpia por estar cerca de la zona negra.
- **Área blanca:** Zona de mayor restricción, donde se cuida por completo la inocuidad del producto; personal de las zonas gris y blanca tienen una distinta entrada al proceso.

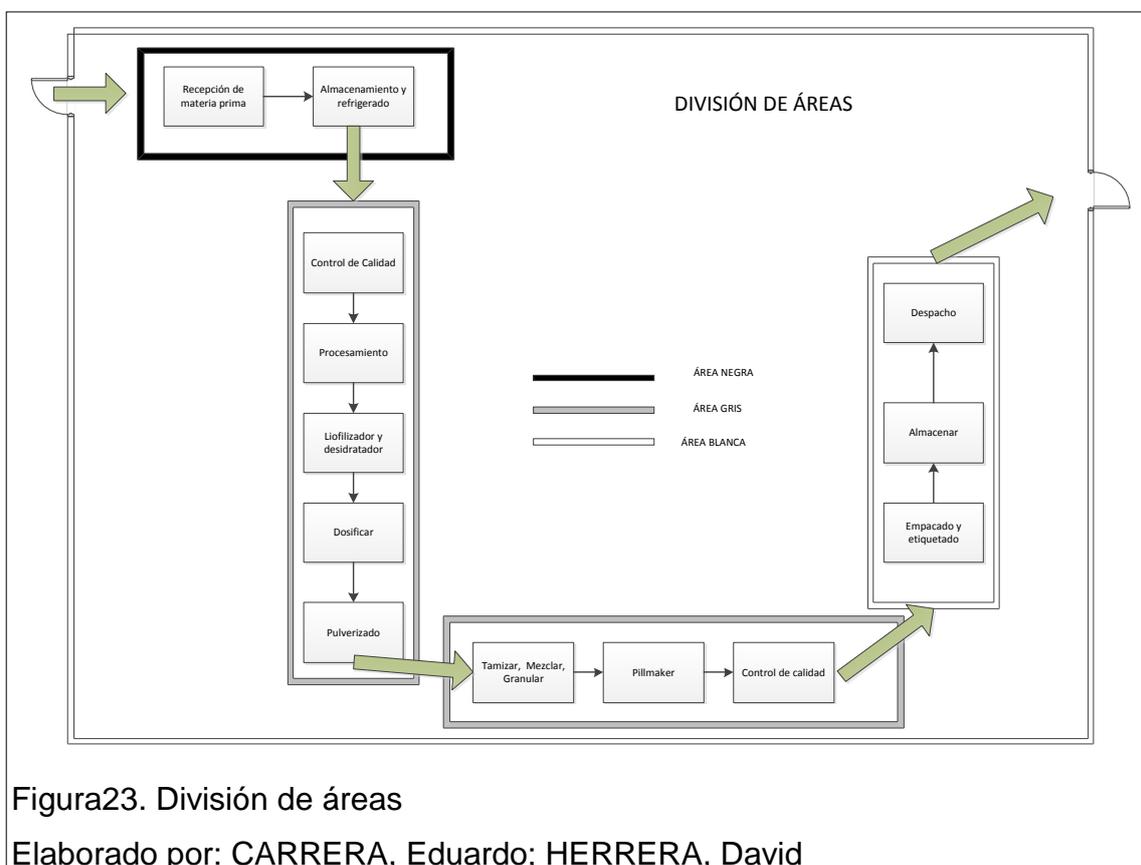
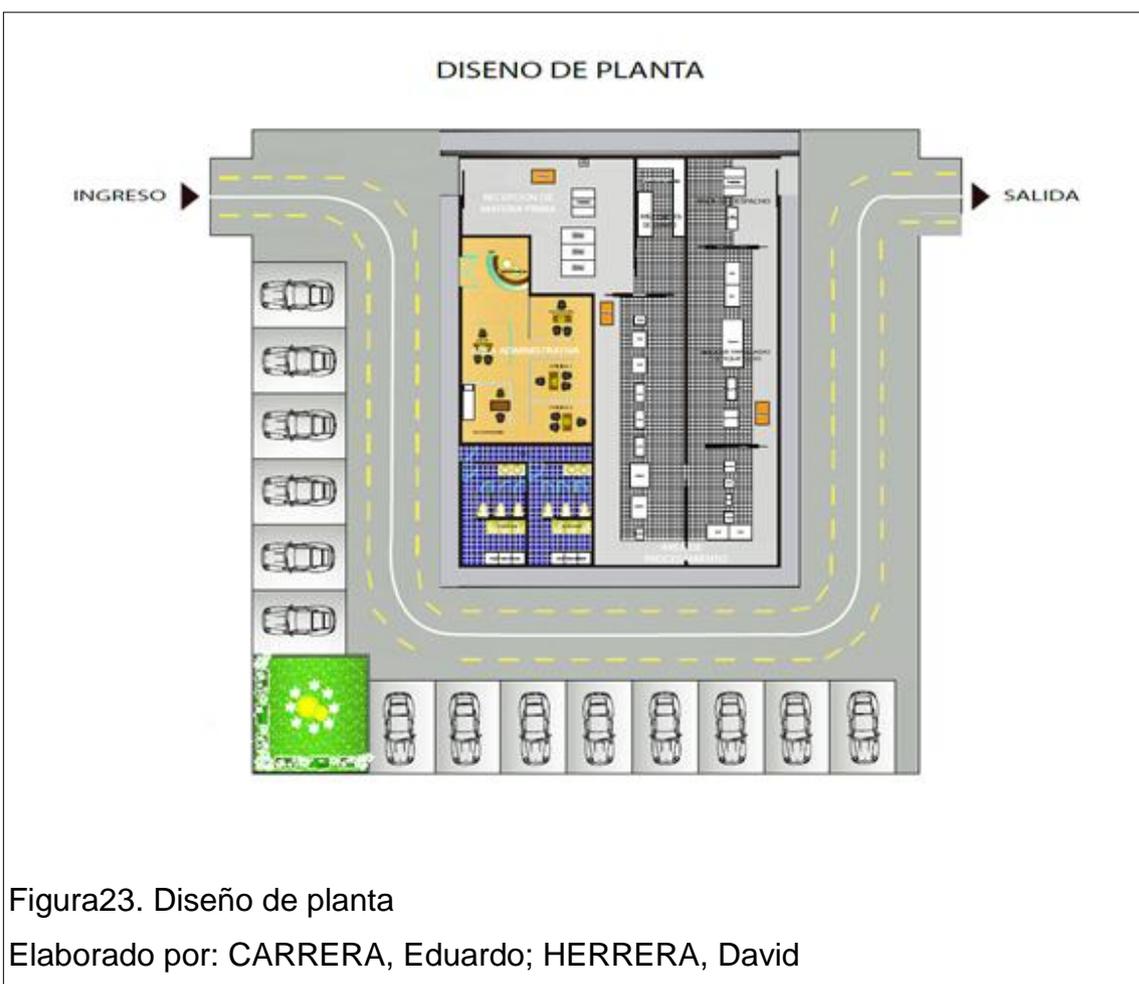


Figura23. División de áreas

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Con este esquema simple de distribución de áreas se previene la contaminación cruzada a lo largo de todo el proceso, esto debe respetar todo el personal de la planta, cada área contara con los requerimientos de ingreso tales como: uniforme y cumplimiento de las normas de reglamento interno.

En la figura25 se puede observar el diseño de planta completo, con las medidas adecuadas para proceso de elaboración de suplementos, además se aprecia el área administrativa, baños, enfermería y parqueadero, siendo estas todas las áreas que componen la planta de producción.



Como se puede apreciar en la figura anterior cada área cuenta con diferente piso para cumplir con las reglas impuestas sobretodo en el área de procesamiento, recepción y despacho. Se cumple con toda normativa para el levantamiento de la misma, un claro ejemplo de esto es el área administrativa y los baños que no tienen contacto directo con el área de producción.

## 4.7 Balance de masa

En los balances de masa se puede analizar los diferentes cambios que sufre la materia a lo largo de un proceso, facilita la comprensión del procedimiento fragmentando todos sus componentes y demostrando donde pierde o gana materia para obtener un producto final, así como se define la capacidad de la planta para proyectar con a sin sobre diseño, en función del crecimiento.

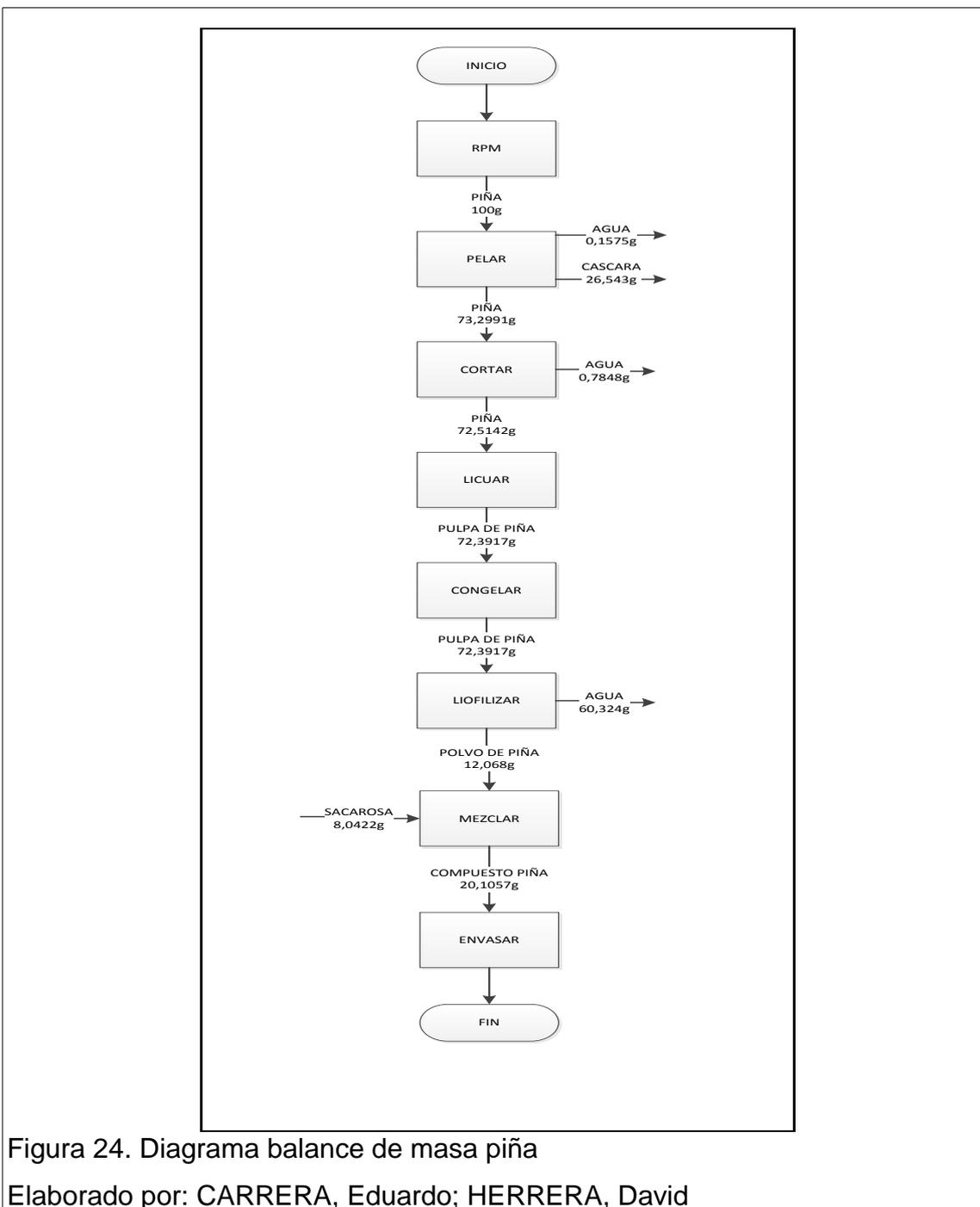


Figura 24. Diagrama balance de masa piña

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

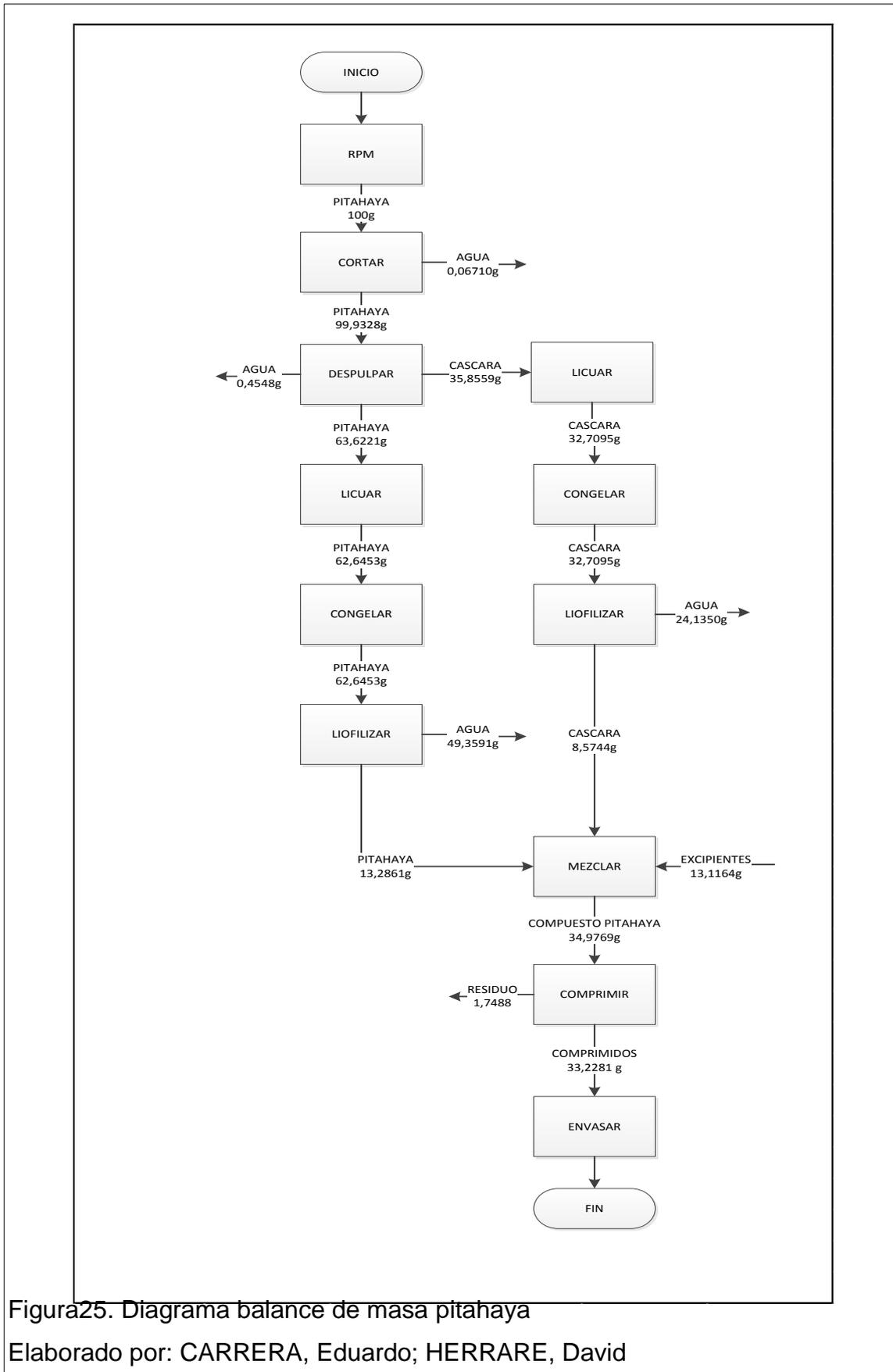


Figura25. Diagrama balance de masa pitahaya

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRARE, David

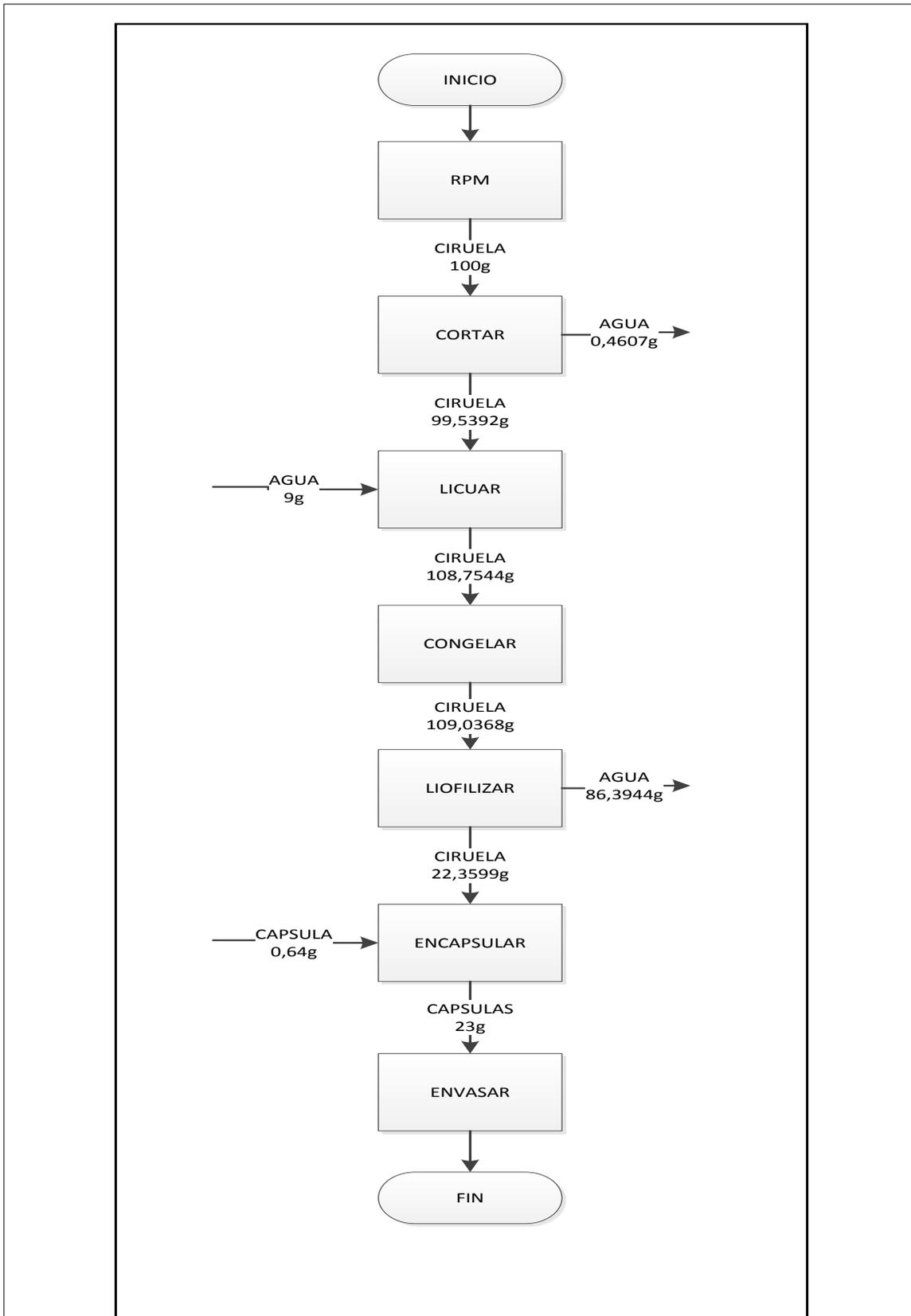


Figura26. Diagrama balance de masa ciruela

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Al ser tres productos diferentes y con diferentes destinos de presentación los balances de masa son distintos para cada fruta, en cada uno se puede observar los diferentes procedimientos que se realiza y como llegan a constituir el suplemento final.

#### **4.8 Diseño de producto**

Este punto contribuye al aumento de la singularidad del producto. Los productos bien diseñados causan gran impacto y llevan sin duda a un incremento en las ventas. El diseño debe contribuir a la utilidad de un producto tanto como a su aspecto, considerando su apariencia, facilidad de uso y seguridad alimentaria. Un buen diseño capta la atención, mejora el funcionamiento del producto y otorga gran ventaja dentro del mercado.

##### **4.8.1 Etiquetado**

El Etiquetado es el principal medio de comunicación entre los productores y los consumidores finales. Siendo la etiqueta la información sobre el artículo que acompaña a éste o se expone durante su venta. El etiquetado de BIOTABS, se basa en las normas INEN: NTE 1334-1:2011, NTE 1334-2:2011, NTE 1334-3:2011, siendo estas las normas de rotulado de productos alimenticios para consumo humano, a continuación se detalla los puntos vistos en la norma INEN.

##### ***Nombre:***

- **BIOTABS PITAHAYA:** Pastillas de pitahaya
- **BIOCAPS CIRUELA:** Cápsula de ciruela
- **BIODUST PIÑA:** Polvo de piña

***Ingredientes:*****BIOTABS PITAHAYA**

250 mg pitahaya liofilizada

150 mg excipientes

- Almidón
- Lactosa
- Talco
- Kollidon

**BIOCAPS CIRUELA**

300 mg de Ciruela y hoja de ciruelo liofilizado

**BIODUST PIÑA**

3 g piña liofilizada

2 g de Sacarosa

***Peso neto:***

**BIOTABS PITAHAYA** 400 mg

**BIOCAPS CIRUELA** 300 mg

**BIODUST PIÑA** 5 g

***Fabricante:***

Elaborado por BIOTABS

***Origen:***

Fabricado en Quito, Ecuador

***Lote:***

Lote N° 1

***Marcado de la fecha e instrucción de conservación:***

Fecha de Elaboración - Fecha de Vencimiento

Mantener a temperatura ambiente, fuera del alcance de los niños

**Dosis recomendada:**

BIOTABS PITAHAYA	1 tableta diaria
BIOCAPS CIRUELA	1 cápsula diaria
BIODUST PIÑA	1 sobre diario

**Registro sanitario:** En proceso

**PVP:**

BIOTABS PITAHAYA	\$ 7,25
BIOCAPS CIRUELA	\$ 6,94
BIODUST PIÑA	\$ 7

A continuación se presenta en la figura 29 las etiquetas nutricionales de los tres productos elaborados basados en las normas INEN.

**Figura 27****Etiqueta nutricional**

<b>Biotabs</b>			
Tamaño por porción	400 mg		
Porción por envase	30		
Cantidad por porción	1		
Energía total	0,31875	Kcal	% Diario
Energía de la grasa	0,00225	Kcal	
Grasa total	0,00025	G	0,000384615%
Carbohidratos totales	0,095	G	0,031666667%
Proteínas totales	0,001	G	0,002%
Vitamina A	-	UI	-
Vitamina C	1	Mg	1,666666667%
Sodio	1	Mg	0,041666667%
Calcio	78,81	Mg	9,85125%
Hierro	0,159275	Mg	1,137678571%

<b>Biodust</b>			
Tamaño por porción	5 g		
Porción por envase	30		
Cantidad por porción	1		
Energía total	8,8	Kcal	% Diario
Energía de la grasa	0,05984	Kcal	
Grasa total	0,0068	G	0,010461538%
Carbohidratos totales	2,2	G	0,7333333333%
Proteínas totales	0,0075	G	0,015%
Vitamina A	0,1	UI	0,0125%
Vitamina C	0,26	Mg	0,4333333333%
Sodio	0,042	Mg	0,00175%
Calcio	0,026	Mg	0,00325%
Hierro	0,013	Mg	0,092857143%

<b>Biocaps</b>			
Tamaño por porción	300 mg		
Porción por envase	30		
Cantidad por porción	1		
Energía total	0,14	Kcal	% Diario
Energía de la grasa	0,0000672	Kcal	
Grasa total	0,00048	G	0,000738462%
Carbohidratos totales	0,029	G	0,009666667%
Proteínas totales	0,0018	G	0,0036%
Vitamina A	0,18	UI	0,0225%
Vitamina C	0,015	Mg	0,025%
Sodio	0,0048	Mg	0,0002%
Calcio	0,023	Mg	0,002875%
Hierro	0,00072	Mg	0,005142857%

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la figura 30 se presenta la parte delantera de las etiquetas de los tres productos elaborados, con los logos más propicios para el producto.



#### 4.9 Diseño de experimentos

Para seleccionar el mejor diseño de experimentos se analizaron los objetivos perseguidos en el proyecto y así se determinó al diseño factorial completamente aleatorio  $2^3$  como el más adecuado para evaluar los efectos principales, las interacciones de las variables y analiza cómo afectan cada factor en la elaboración del producto final. El diseño de experimentos se enfocó en el proceso de liofilización en cuanto a la consistencia de la materia prima siendo este, el paso más crítico de todo el procedimiento, por tanto el mayor control.

### 4.9.1 Hipótesis

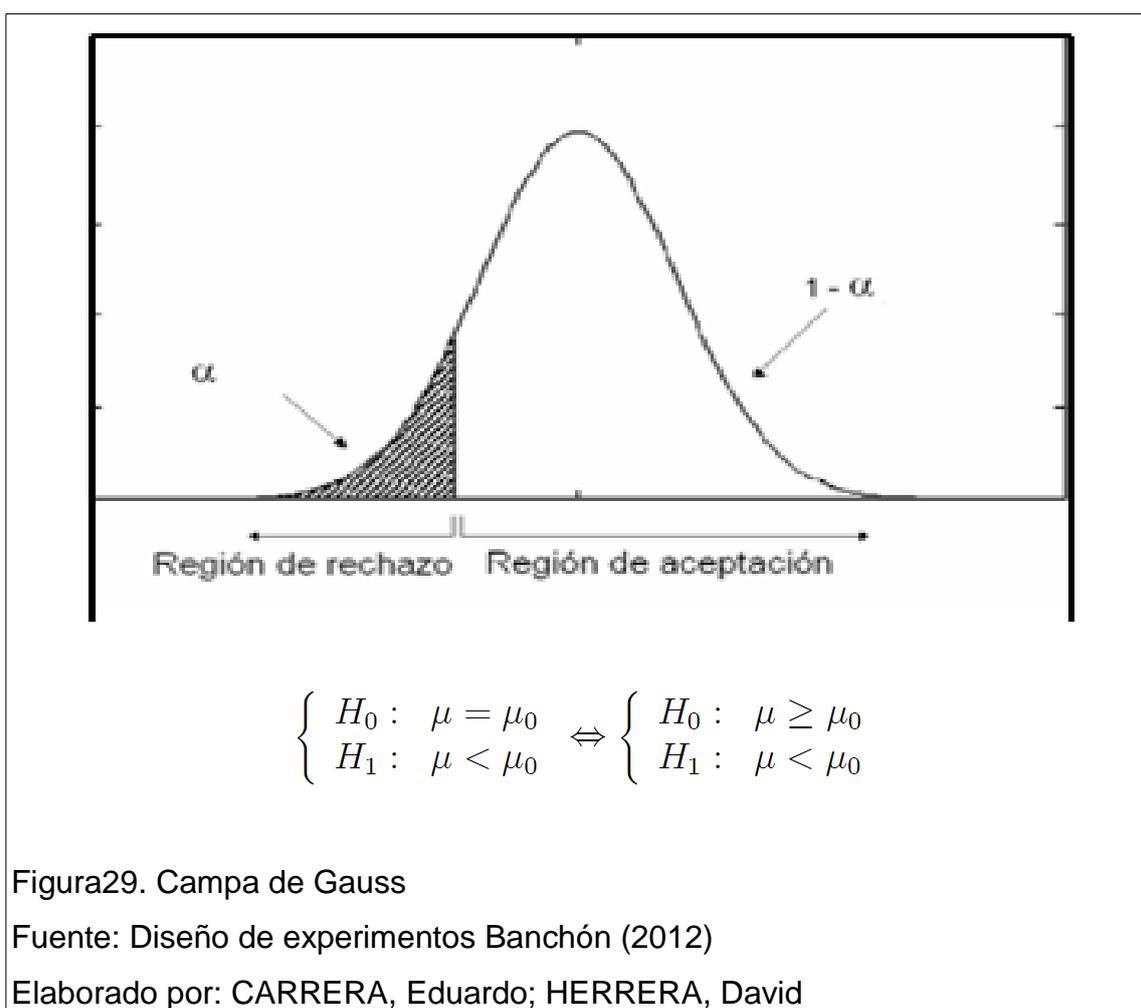
Se plantean dos hipótesis, nula y alternativa para comprobar la proposición “Las características físicas de la materia prima liofilizada calificadas sobre 3 en una escala del 1 al 5 es la aceptada para el proceso”.

#### 4.9.1.1 Prueba de hipótesis

$$H_0 = \mu \geq 3$$

$$H_1 = \mu < 3$$

La prueba de hipótesis es un test unilateral con cola a la izquierda porque la zona de rechazo se encuentra a la izquierda de la campana de gauss como se puede observar en la figura 31.



#### 4.9.1.2 Intervalo de confianza

Se denomina intervalo de confianza a los datos numéricos entre los cuales se estima que estará cierto valor desconocido con una determinada probabilidad de acierto. Estos números determinan un intervalo, que se calcula a partir de datos de una muestra, y el valor desconocido es un parámetro poblacional. El nivel más seguro de significancia para trabajar en el proyecto es de 95% ( $\alpha$ ) y el nivel de confianza es  $1 - \alpha = 0,05$ . Por tanto  $Z \alpha = 2,353$

#### 4.9.1.3 Regiones de aceptación y rechazo

Basados en el intervalo de confianza se procede a determinar las regiones de aceptación y rechazo que son los valores mínimos o máximos que permite la hipótesis, decidiendo de esta manera si se acepta o se rechaza.

#### Ecuación 4

##### Región de hipótesis

$$\left( \mu - Z \alpha \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}, \mu + Z \alpha \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

Región de aceptación = 2,84; 5,15

Región de rechaza =  $2,84 > x > 5,15$

#### 4.9.1.4 Test

Se aplicó el test de hipótesis y se aceptan los suplementos que tenga los puntajes  $\geq 2,84$ , debido a que los suplementos menores a ese valor serán rechazados tanto por la hipótesis de esta prueba, como por características indeseables del producto.

#### 4.9.2 Listado de variables

En la tabla 45 se observan todas las variables que pueden tener influencia en la elaboración de los suplementos.

**Tabla 45****Listado de variables**

<b>Lista de Variables</b>	
Temperatura	Presión
Cantidad de materia prima	Calidad de materia prima
Contenido de humedad	Tiempo

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Durante el trabajo de laboratorio se consideró las variables listadas en la tabla 45 como las más importantes, siendo las que afectan directamente al producto y los procesos que conlleva.

#### **4.9.3 Selección de variables**

Para seleccionar las variables de mayor influencia en la operación se utilizó la tabla de ponderación, donde se analiza los tres factores que más afectan al proceso de liofilización en cuanto a la consistencia del producto, si estas variables no son controladas influye directamente a la calidad del producto final e incluso puede impedir las operaciones que siguen a este proceso.

##### **4.9.3.1 Tabla de ponderación**

Para realizar la tabla de ponderación se analizó todas las variables de los tres diferentes productos, como se puede observar en la tabla 46.

**Tabla 46****Tabla de ponderación**

<b>Lista de variables</b>	
<b>Factor</b>	<b>Suplemento alimenticio</b>
Temperatura	✓
Presión	✓
Cantidad de materia prima	✗
Tiempo	✓
Calidad de materia prima	✗
Contenido de humedad	✗

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se tomó en cuenta las variables que tiene mayor impacto sobre la consistencia del producto liofilizado y que pueden influenciar en las características del mismo. En la tabla 47 se observa la pauta de calificación que recibirán los factores para analizar su efecto en la respuesta final.

**Tabla 47****Pauta de calificación**

<b>Calificación</b>	<b>Significado</b>
1	No influye
2	Influye poco
3	Influye medianamente
4	Influye
5	Influye mucho

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Como se observa en la tabla 48 se procede con la calificación de las variables, encontrando en las calificaciones más altas los factores que tienen mayor relevancia

**Tabla 48****Calificación de variables**

Lista de variables	
Tabla de calificación	
Factor	Suplemento alimenticio
Temperatura	5
Presión	5
Cantidad de materia prima	3
Tiempo	5
Calidad de materia prima	2
Contenido de humedad	3

Fuente: Investigación de Campo (2012).

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla anterior se decide que la temperatura, presión y tiempo son las variables que más influyen dentro del proceso, las cuales se analizan dentro del diseño de experimentos factorial completamente aleatorio  $2^3$ .

#### 4.9.4 Modelo Matemático

Se emplea para establecer relaciones entre las variables para estudiar el comportamiento de estos sobre un producto final o variable respuesta, en el proyecto se utilizará:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$$

**Dónde:**

Y = respuesta

$\beta_0$  = Promedio de las respuestas.

$\beta_1$  = interacciones. (T. t)

$\beta_2$  = interacciones. (t. p)

$\beta_3$  = interacciones. (T. p)

$\beta_4$  = Interacciones (T. t. p)

#### 4.9.5 Matriz diseño de experimentos

En la tabla 49 se definieron los niveles (mínimos y máximos) de los factores con sus respectivas unidades de medida.

**Tabla 49**

#### **VARIABLES DEL PROCESO Y SUS NIVELES**

Factores	Nivel	
		
Tiempo (H.)	6	10
Temperatura (°C)	-45	-75
Presión (kPa)	7	14

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se realizó la ejecución del experimento con estos niveles en el laboratorio, la selección de los niveles se dio mediante la medición de los límites mínimos y máximos del experimento, en los cuales en teoría se obtiene el resultado adecuado y se aplicarán en la práctica.

#### 4.9.6 Elabora una matriz de experimentos

En la tabla 50 se observa los factores de temperatura, tiempo y presión con sus niveles altos y bajos que serán ensayados en el laboratorio para comparar sus resultados.

**Tabla 50****Tabla de Matriz del Experimento**

Factores		
T (°C)	t (h.)	P(kPa)
-	-	-
+	-	-
-	+	-
+	+	-
-	-	+
+	-	+
-	+	+
+	+	+

Fuente: Ing. Carlos Banchón (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

#### 4.9.7 Resultados

Después de realizar las ocho pruebas se hizo un focus group con 4 jueces (R1, R2, R3 y R4) para que analicen el producto y proporcionen sus calificaciones con respecto a las características de consistencia en una escala del 1 al 5, siendo 1 malo y 5 excelente. Los resultados se muestran en la tabla 51.

**Tabla 51****Tabla de Resultados**

R1	R2	R3	R4
1	2	1	1
1	2	2	1
2	3	2	3
3	4	2	2
1	3	3	3
3	4	2	3
4	2	4	4
5	4	4	4

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA David

Al apreciar la tabla anterior se puede determinar que los resultados de la evaluación de los jueces dependen mucho del tipo de muestra, ayudando a tomar una decisión para elaborar suplementos de calidad en base a los parámetros adecuados. En la tabla 52 se muestran los resultados obtenidos

**Tabla 52**

**Tabla de resultados del Experimento**

Trial	Factores			Replicas				Respuesta	Interacciones			
	T	t	P	R1	R2	R3	R4	Promedio	T t	t P	T P	T tP
1	-	-	-	1	2	1	1	1,25	+	+	+	-
2	+	-	-	1	2	2	1	1,5	-	-	+	+
3	-	+	-	2	3	2	3	2,5	-	+	-	+
4	+	+	-	3	4	2	2	2,75	+	-	-	-
5	-	-	+	1	3	3	3	2,5	+	-	-	+
6	+	-	+	3	4	2	3	3	-	+	-	-
7	-	+	+	4	2	4	4	3,5	-	-	+	-
8	+	+	+	5	4	4	4	4,25	+	+	+	+

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 52 se puede apreciar los resultados del diseño experimental, con estos datos y conociendo la región de rechazo se puede concluir que se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) para las características de las siguientes pruebas 6(3), 7(3,5), 8(4,25), así se descartan los ensayos 1(1,25), 2(1,5), 3(2,5), 4(2,75), 5(2,5).

#### 4.9.8 Análisis de resultados

En esta etapa se va a evaluar los principales efectos que causan los factores en el valor respuesta, de una manera individual y de una forma conjunta midiendo el efecto total de las interacciones, es decir restando el efecto positivo

del negativo. A continuación se detalla todos los resultados en figuras con su respectivo análisis.

- **Temperatura (Grados Centígrados)**

T+	T -
3	2,4375

$$e(-) = \frac{y1 + y3 + y5 + y7}{4} = 2,43$$

$$e(+) = \frac{y2 + y4 + y6 + y8}{4} = 3$$

$$e \text{ Total} = e(+) - e(-) = 0,57$$

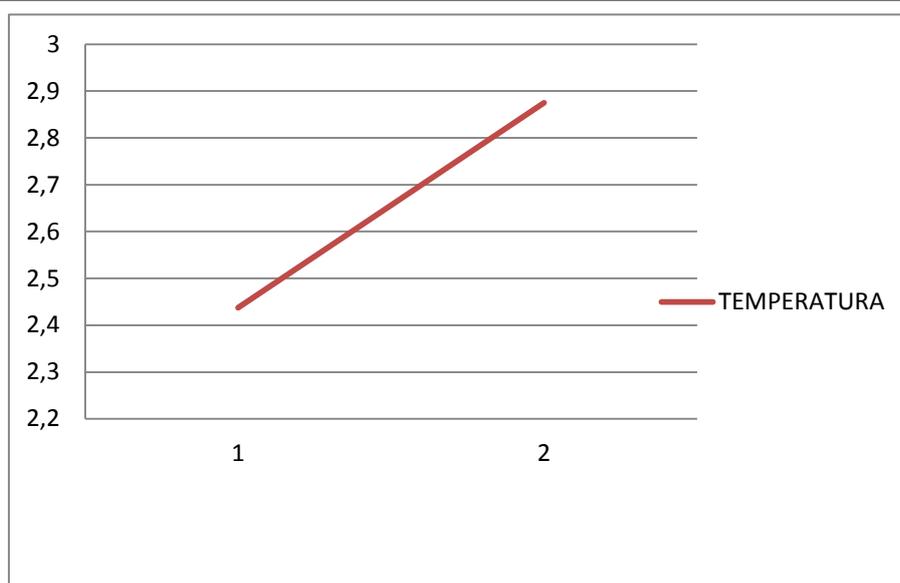


Figura 30. Efecto de la temperatura

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Como se puede observar en la figura 32 el efecto de la temperatura posee un impacto positivo y significativo ya que tiene efecto en el resultado de la

consistencia del producto, a menor temperatura (efecto positivo), se deshidrata de mejor manera dando una adecuada consistencia al mismo.

- **Tiempo (H.)**

t -	t +
2,1	3,25

$$e(-) = \frac{y1 + y2 + y5 + y6}{4} = 2,1$$

$$e(+) = \frac{y3 + y4 + y7 + y8}{4} = 3,25$$

$$e \text{ Total} = e(+) - e(-) = 1,15$$

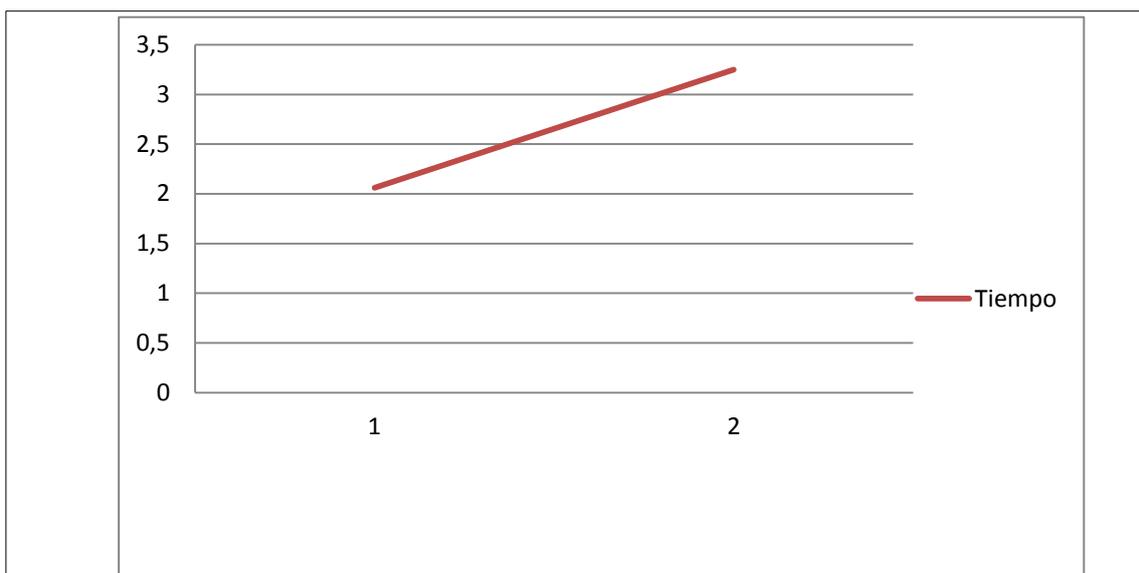


Figura31. Efecto del tiempo

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Como se puede observar en la figura 33 de efecto tiempo, el factor es influyente en la respuesta ya que va en aumento, y al tener un control del tiempo, se asegura que el suplemento termine el proceso de liofilización con las características deseadas.

- **Presión (kPa)**

P	P
-	+
2	3,313

$$e(-) = \frac{y1 + y2 + y3 + y4}{4} = 2$$

$$e(+) = \frac{y5 + y6 + y7 + y8}{4} = 3,313$$

$$e \text{ Total} = e(+) - e(-) = 1,313$$

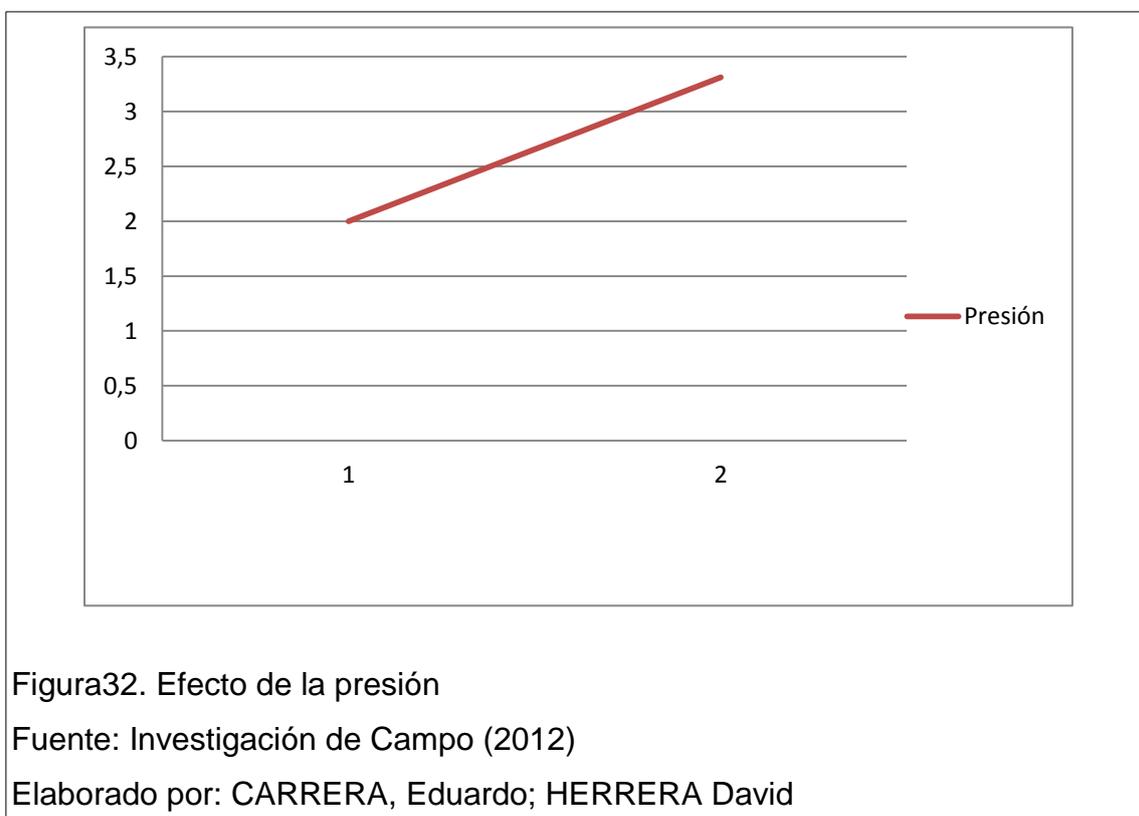


Figura32. Efecto de la presión

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA David

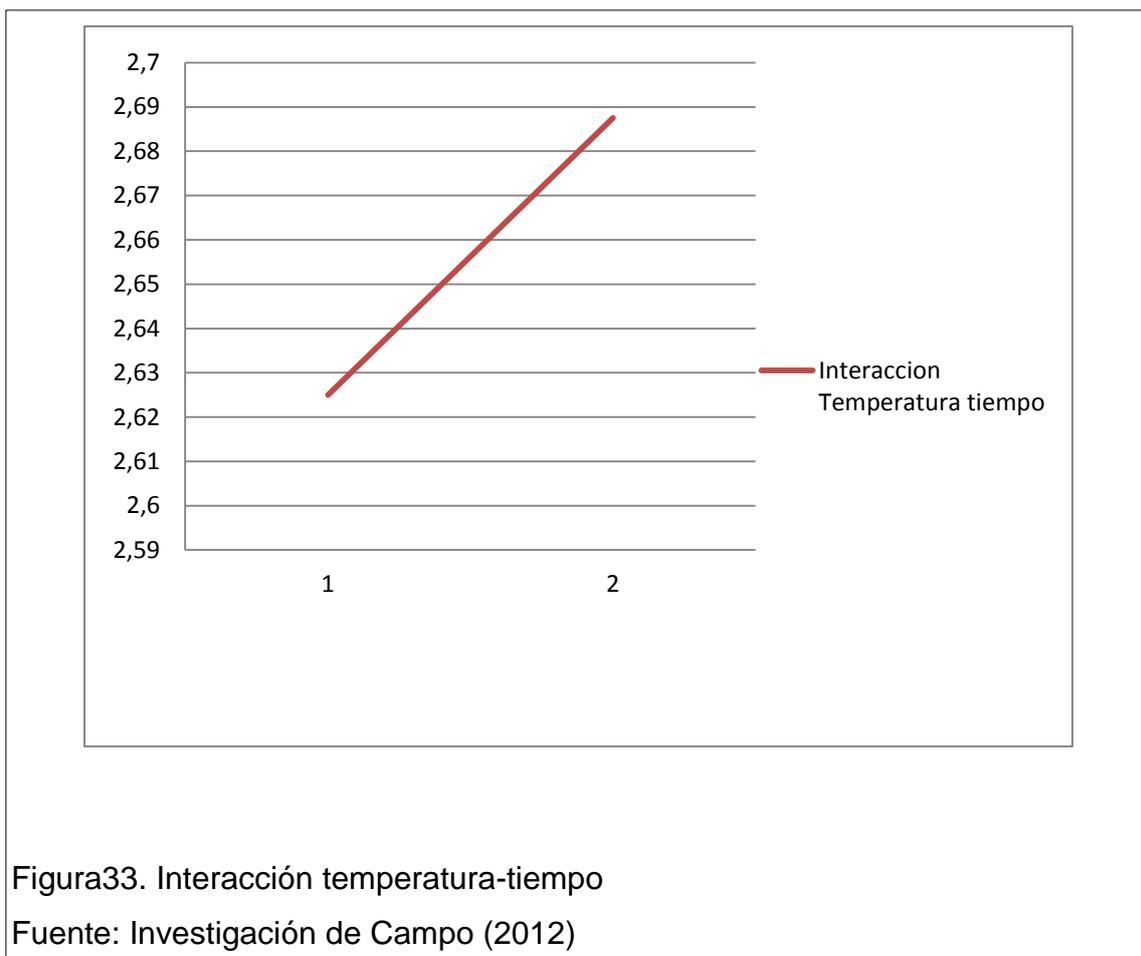
Como se observa en la figura 34 el efecto presión, es influyente, porque sin el control exacto de kPa ejercidos sobre la materia prima en el Liofilizador, no se deshidrata dando resultados negativos.

- **Interacciones t\*T**

$$et^*T = \frac{e(+)^t * T}{4} - \frac{e(-)^t * T}{4}$$

$$et^*T = 2,68 - 2,62$$

$$et^*T = 0,06$$



Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA David

Como se observa en la figura 35 de interacción temperatura tiempo tiene un efecto significativo sobre la respuesta final del producto, es decir que se debe controlar estos factores con exactitud para obtener un resultado positivo para mantener las características del suplemento.

- **Interacciones t\*P**

$$et^*S = \frac{e(+)^t * P}{4} - \frac{e(-)^t * P}{4}$$

$$et^*S = 2,75 - 2,56$$

$$et^*S = 0,19$$

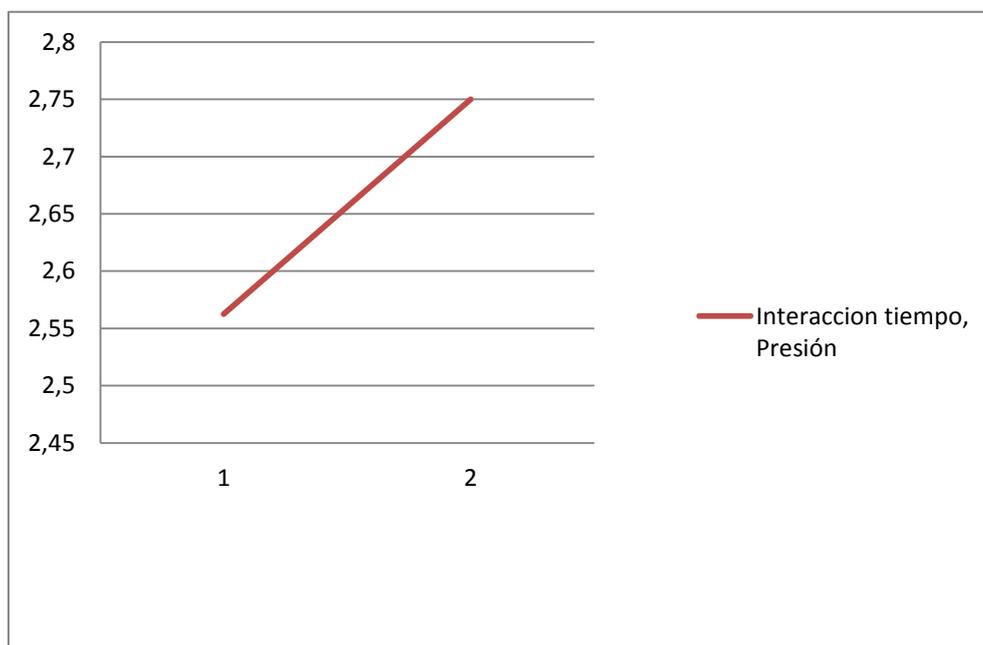


Figura34. Interacción tiempo-presión

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA David

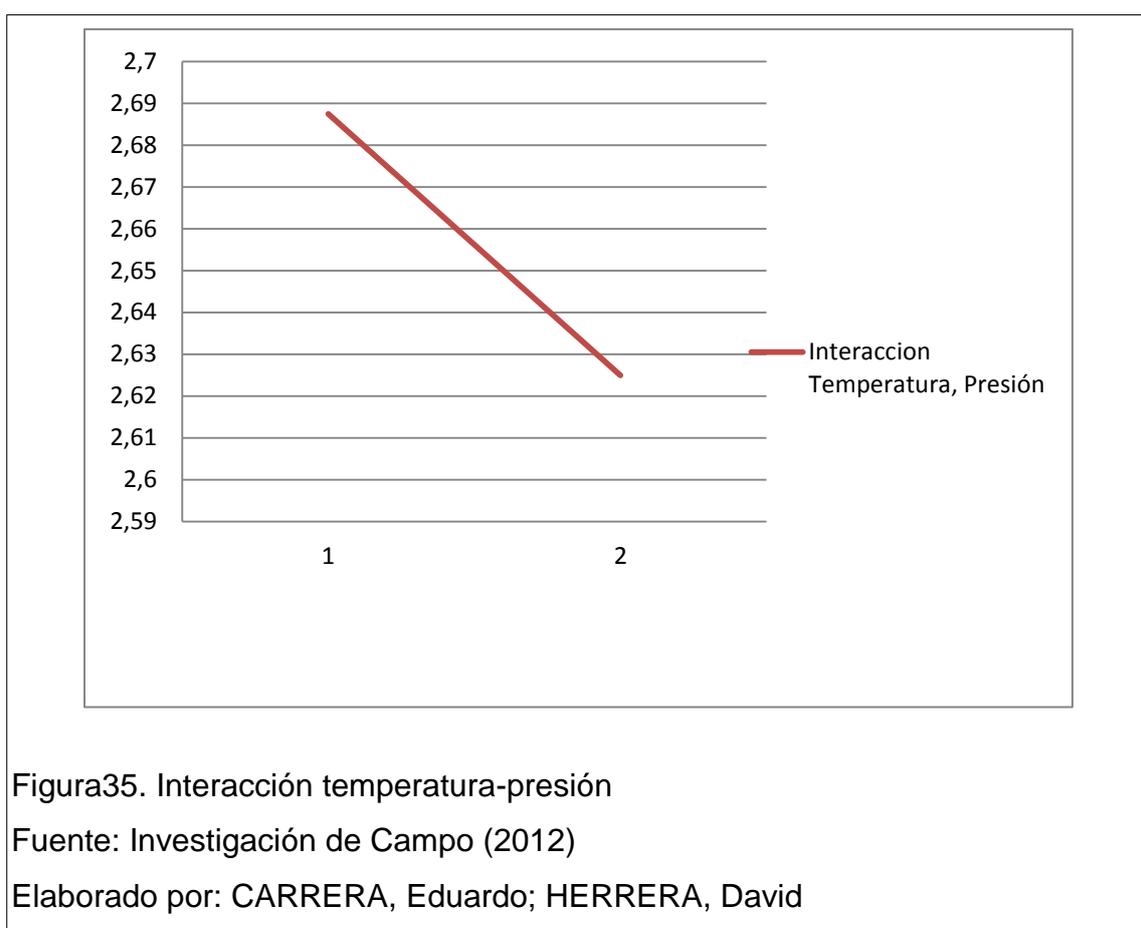
Como se observa en la figura 36 de interacción entre tiempo y presión, la presión causa que el efecto sea positivo, ya que sin control de la presión, así sea expuesto al mayor tiempo el experimento, el resultado será negativo.

- **Interacciones T\*P**

$$eT^*S = \frac{e(+)^T * P}{4} - \frac{e(-)^T * P}{4}$$

$$eT^*S = 2,62 - 2,68$$

$$eT^*S = -0,06$$



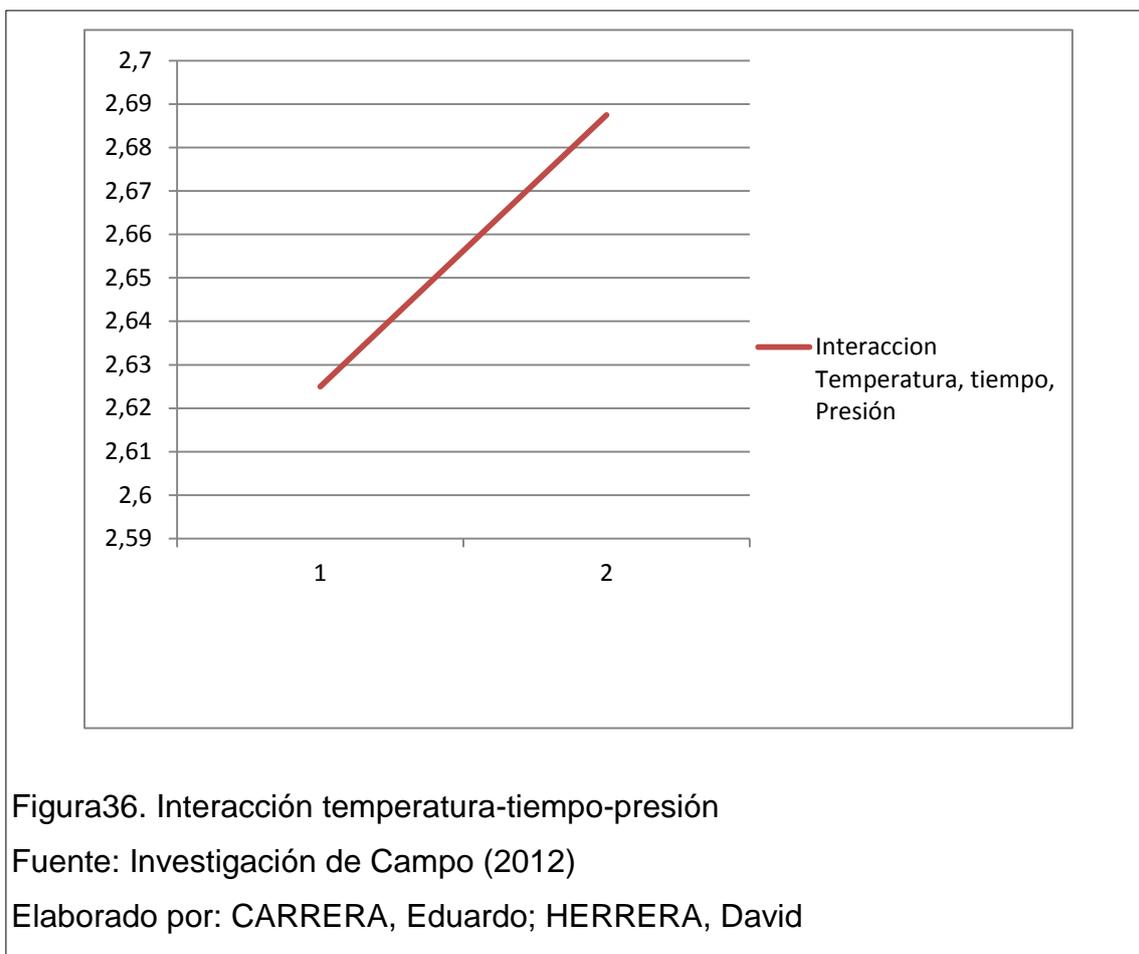
Se puede apreciar en la figura 37 de interacción temperatura-presión que la influencia es negativa, ya que no hay una relación entre la temperatura y presión que afecte al resultado.

- **Interacciones t\*T\*P**

$$et^*T^*S = \frac{e(+)^t^*T^*P}{4} - \frac{e(-)^t^*T^*P}{4}$$

$$et^*T^*S = 2,68 - 2,62$$

$$et^*T^*S = 0,06$$



En la figura 38 de interacción temperatura, tiempo y presión se observa que posee un impacto sobre el producto, así, se puede concluir que los tres factores deben ser controlados correctamente, caso contrario, los resultados tendrán variaciones no deseadas.

- **Interacción total de tres variables**

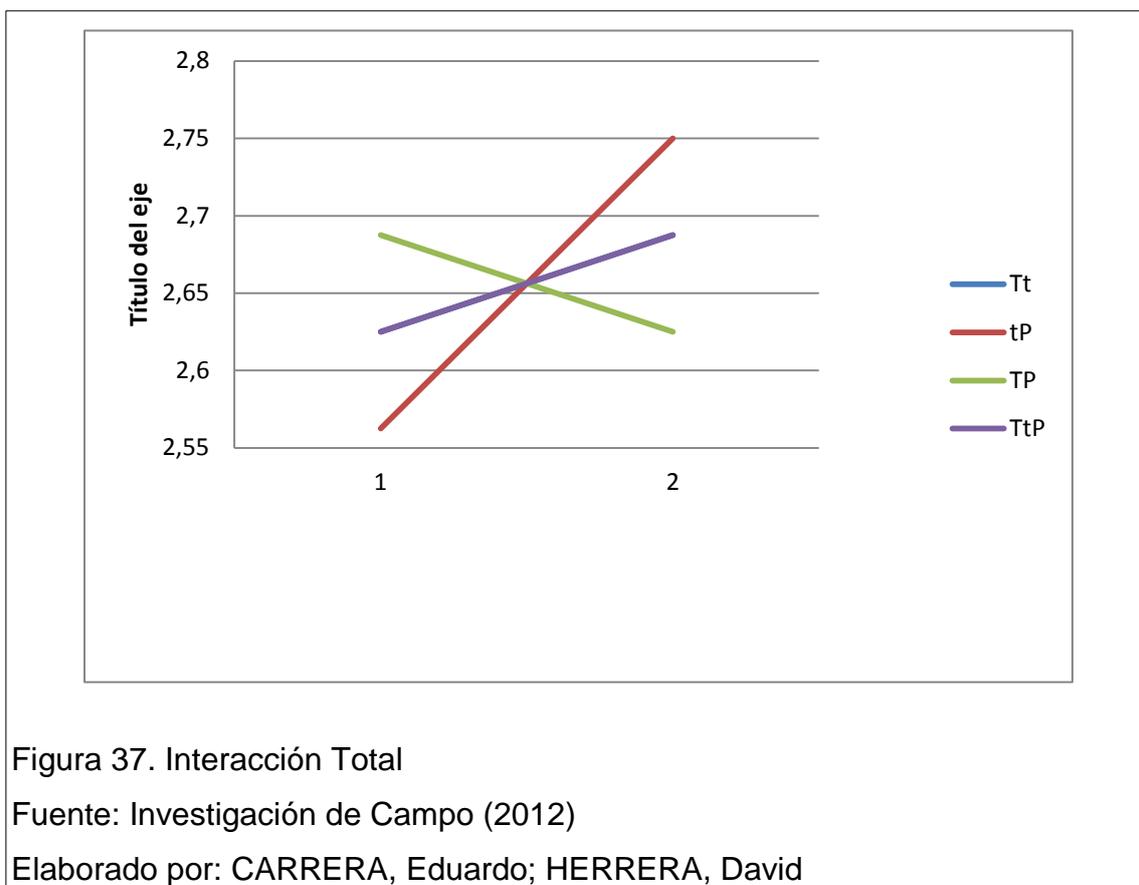


Figura 37. Interacción Total

Fuente: Investigación de Campo (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Como se puede observar en la figura 39 de interacción total, las variables que causan mayor efecto sobre la variable respuesta son los factores tiempo y presión, es decir, esta interacción permite un mayor control sobre el producto cuando es correctamente efectuada, además se puede observar que sucede lo opuesto con los factores temperatura y presión ya que no influyen entre sí.

## CAPÍTULO V

### 5. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

En esta etapa se establece el monto de los recursos económicos para poner en marcha el proyecto. Se detalla el capital necesario para inversiones fijas y diferidas, capital pre-operativo, costos de producción, costos de venta, gastos administrativos, gastos de ventas, gastos de financiamiento e indicadores financieros (TIR y VAN) para determinar la viabilidad y ejecución del proyecto.

#### 5.1 Inversiones

Adquisición de ciertos bienes (mano de obra, materia prima, maquinaria y equipos) necesarios para implementar un proceso productivo con el ánimo de obtener ingresos a largo plazo.

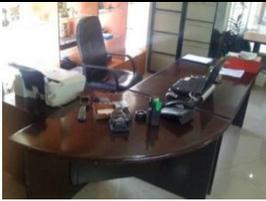
Según Massé Pierre (1959) “Desde un punto de vista más estricto la inversión comprendería solo los desembolsos de recursos financieros destinados a la adquisición de instrumentos de producción, que la empresa va a utilizar durante varios periodos económicos”.

##### 5.1.1 Inversiones fijas

Son bienes tangibles que se adquieren para la operación del proyecto durante su vida útil. Dentro de las inversiones fijas se realizó la investigación de precios que se detallan en la siguiente tabla 53.

**Tabla 53****Inversión de activos fijos (muebles y enseres)**

Ítem	Foto	Cantidad	Precio	Total
Sillas de espera: Configuraciones variadas de 2, 3 y 4 asientos sobre una estructura de acero. Asientos en PVC o tapizados.		2	\$ 159	\$ 318
Mesa de espera: Estructura metálica, vidrio mate de 6 mm de espesor con los 4 cantos pulidos.		1	\$ 50	\$ 50
Counter de recepción: Tablero de partículas de 25 mm de espesor, Pies: perfil de aluminio rectangular de 20 x 20 mm.		1	\$ 260	\$ 260
Escritorios de oficina: Tablero de aglomerado de partículas de 30 mm de espesor con un revestimiento bmelanímico de baja presión.		10	\$ 190	\$ 1900
Cajoneras metálicas: Cajonera rodante de 4 cajones y archivo. Provista de cerradura con llave, sistema antivuelco, 4 ruedas (2 con freno), bandeja portalápices y separador para el cajón de archivo.		6	\$ 210	\$ 1260
Estanterías: Montaje sencillo mediante soporta estantes a presión, regulables en altura cada 25 mm por soportes apoyados.		5	\$ 115	\$ 575
Archivadores: Archivador metálico provisto de sistema de apertura de cajones con extracción total y sistema antivuelco. Cajones provistos de ranuras para acoplar separadores o bastidores para carpetas suspendidas.		2	\$ 120	\$ 240

Mesas gerencias: Tablero aglomerado de partículas de 30 mm. de espesor con rebaje perimetral		5	\$ 270	\$ 1350
Escritorio Gerencia General: Panel de partículas de aglomerado de 31 mm de espesor con revestimiento multichapa de 3 mm de espesor barnizada en poliuretano de dos componentes con terminación mate.		1	\$ 300	\$ 300
Sillas oficinas: Silla operativa de respaldo medio regulable en altura por sistema de cremallera y provista de mecanismo syncro		11	\$ 47	\$ 517
Sillas gerencia: Silla de dirección con respaldo alto y reposabrazos. Tapizada en símil piel negro.		5	\$ 97	\$ 485
Sillas de visitas: Silla fija de 4 patas con brazos, tapizadas en bali o símil piel provista de estructura de acero pintada en epoxi termo endurecido.		16	\$ 19	\$ 304
Canceles vestuario: Estructura realizada en acero de 1mm de grosor, pintada en epoxi termo endurecido Cerradura con sistema de falleba.		3	\$ 84	\$ 252
Sillas de vestuario: Asiento: tablero de partículas de 27 mm de espesor con revestimiento bimelanímico de baja presión, cantos en PVC de 2 mm.		6	\$ 40	\$ 240
<b>Total</b>				<b>\$ 8051</b>

Fuente: mercado libre Latinoamérica (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

El total de inversión en muebles y enseres será 8.051 dólares la cual es necesaria para constituir las oficinas de la parte administrativa encontrada adjunta a la construcción de la planta de producción, adquiriendo todo lo necesario para que el personal pueda desenvolverse de una manera ergonómica sin falta de espacio y mantenerse en sus funciones de una manera ordenada. A continuación se muestra la tabla 54 equipos de oficina.

**Tabla 54**  
**Inversión de activos fijos (equipos de oficina)**

Ítem	Foto	Cantidad	Precio	Total
Teléfonos: 2.4 Ghz, identificador de llamadas, 3 auriculares, reloj, teclado iluminado		5	\$ 119	\$ 595
Router inalámbrico: Tecnología Wireless-N Utiliza la antena inteligente MIMO diseñada para brindar un alcance mejorado y a su vez eliminar caídas y puntos muertos.		1	\$ 30	\$ 30
Impresora: Fax, copiadora, scanner con funciones que ahorran tiempo, TouchSmart LCD de 2.4"		1	\$ 150	\$ 150
Total				\$ 775

Fuente: mercado libre Latinoamérica (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 54 se detallan los equipos de oficina necesarios para la comunicación tanto interna del personal, como externa ya sea con proveedores, vendedores y clientes; maneja una red entre todos los equipos de

computación, para una mejor coordinación del equipo de trabajo. En la tabla 55 se especifica la inversión de los equipos de computación.

**Tabla 55**

**Inversión de activos fijos (equipos de computación)**

Ítem	Foto	Cantidad	Precio	Total
Computadores de escritorio: Procesador IntelCore Dou, 2.6 GHz Mainboard, tarjeta red de video, Discoduro de 320 Gb, memoeria de 2GB; licencia original Windows, Monitor 19" LCD, DVD RW, Teclado Mouse, Parlantes		12	\$ 450	\$ 5400
Laptops: HP Pavilion – Laptop, procesador Intel® Core™ i5, pantalla de 14", memoria de 4GB, disco duro de 640GB, batería de iones de litio de 6 celdas, adaptador de CA de 65 vatios.		4	\$ 732	\$ 2928
Total				\$ 8328

Fuente: mercado libre Latinoamérica (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se consideró la tecnología adecuada para la inversión en equipos de cómputo, para que el personal pueda desarrollar su trabajo tranquilamente sin dificultades técnicas. En la tabla 56 se puede observar la inversión en maquinaria y equipo.

**Tabla 56**

**Inversión de activos fijos (maquinaria y equipos)**

Ítem	Foto	Cantidad	Precio	Total
Mesa de acero inoxidable: 1400x700x850 mm, fabricadas en acero inoxidable 18/10, acabado pulido. Estante bajo reforzado. Patas de acero inoxidable 40x40mm, regulables en altura Producto suministrado desmontado en kit, con todo lo necesario para su montaje		12	\$ 600	\$ 7200
Montacargas manual: Capacidades: 5500 Lbs. Carretilla Manual		2	\$ 350	\$ 700
Silos de almacenamientos: almacena hasta 18 Quintales. Estructura de polietileno reforzado Diámetro 86 cm Alto 180, Boca de llenado 37 cm, Boca vaciado 16 cm		5	\$ 120	\$ 600
Pallets: pallet doble cara patas cortas capacidad de carga dinámica: 1100 kg capacidad de carga estacionaria: 2500 kg dimensiones: 100cm l x 120cm a x 16cm h		6	\$ 75	\$ 450

<p>Gavetas: Gaveta económica Capacidad de volumen: 20.000 c.c. Capacidad de carga: 25 kg dimensiones: 58cm l x 27cm a x 19cm h</p>		7	\$ 25	\$ 175
<p>Liofilizador: Conveniente para procesar la fruta, carne, producto alimenticio inmediato. Volumen de deshidratación medio: 100 kg/h, tamaño material de la bandeja: 540x635x30mm, 288pcs en total. kw/h. Energía requerida: 69.7 kw/h (máquina de refrigeración excluida). Bomba de vacío: BORA, de Alemania, exhibición de la PC, sistema de control del PLC. Compresor: BITZA, de Alemania</p>		1	38000	\$ 38000
<p>Balanza: Báscula completa (Plataforma + columna + visor). Fuerza: 300 Kg Visor con batería interna recargable. Salida RS 232 conexión PC. Báscula muy robusta y de alta precisión</p>		1	\$ 170	\$ 170
<p>Pulverizador: Esta máquina utiliza la alta - velocidad de movimiento relativo entre el conjunto de diente que se mueve y regular, lo que hace que el material triturado a través de una conmoción cerebral, frotar y aplastar entre los materiales. La estructura de la máquina es simple y firme.</p>		1	\$ 1786	\$ 1786

<p>Tamiz de vibración</p> <p>El exterior e interior en contacto con la materia prima están hechos de acero inoxidable. Es el equipo ideal ampliamente utilizado para el cribado y el examen de las materias de escamas granulares y en polvo y así sucesivamente. Es aplicable para la farmacia, la alimentación y la ingeniería química.</p>		1	\$ 1800	\$ 1800
<p>Mezclador:</p> <p>Esta máquina se utiliza para mezclar los diferentes materiales en polvo de manera uniforme. Hace uso de las cuchillas que mezclando los distintos materiales. Son de acero inoxidable. Con resistencia a la corrosión, que mantienen la calidad de los materiales.</p>		1	\$ 1100	\$ 1100
<p>Granulador:</p> <p>Utilizado para granular el polvomezclado en gránulos, y gránulos comprimidos en tabletas después de secarse. El número de malla del tamiz debe basarse en los requisitos del tamaño del gránulo, decidido por los usuarios.</p>		1	\$ 1850	\$ 1850
<p>Multi-function PillMaking Machine:</p> <p>Esta máquina tiene algunas ventajas, como el tamaño pequeño, bajo consumo de energía, alta eficiencia, de poco ruido, ninguna contaminación.</p>		1	\$ 5000	\$ 5000

<p>Moisture Tester: Prueba que determina el peso perdido en el secado y auto-calcula el agua restante después de la temperatura de secado.</p>		1	\$ 70	\$ 70
<p>Lavadora de envases: Puede lavar de arriba a abajo y deshacerse de la suciedad, se utiliza para lavar todo tipo de botellas de plástico.</p>		1	\$ 1250	\$ 1250
<p>Encapsuladora: Automáticas NJP-800 son adecuadas para el llenado de polvo, pastillas, granulados y píldoras de productos farmacéuticos, medicina y productos químicos.</p>		1	\$ 1500	\$ 1500
<p>Microscopio: Microscopio biológico con cabezal monocular giro a 360°, longitud focal 160 mm, con ocular 10x W.A. y cuatro objetivos acromáticos de 4x, 10x, 40x, 100x. Doble regulación del enfoque, macrométrica y micrométrica.</p>		1	\$ 400	\$ 400
<p>Contador de colonias: Utiliza placas desde 10 hasta 15 cm, lente de 1,5 X en soporte ajustable en altura y giratorio 360°.</p>		1	\$ 300	\$ 300
<p>Lavabo: De acero inoxidable, dimensiones 150 cm x 60 cm x 90 cm, Pozos: 45 cm x 45 cm x 30 cm</p>		2	\$ 600	\$ 1200
<p>Total</p>	<p>\$ 63551</p>			

Fuente: mercado libre Latinoamérica (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

En la tabla 56 se observa una inversión de 63.551 dólares para todo lo que es maquinaria y equipo necesario para comenzar la producción de los suplementos nutracéuticos, donde se destaca la compra del liofilizador con un valor de 38.000 dólares. A continuación se observa la tabla 57 inmuebles.

**Tabla 57**

**Inversión de activos fijos (inmuebles)**

Ítem	Cantidad	Precio	Total
Terreno	1240 m2	\$ 145,16 m2	\$ 180000
Construcción	378 m2	\$ 372,67 m2	\$ 140870
Total			\$ 320870

Fuente: Investigación de mercado (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

El terreno y la construcción son las inversiones más fuertes del proyecto, sin embargo se cuenta con un espacio para la expansión de la industria y depende del futuro el sector, puede ganar plusvalía con el tiempo, ahorrándonos también el costo de arriendo. En la tabla 58 se detalla las inversiones de vehículo.

**Tabla 58**

**Inversión de activos fijos (vehículos)**

Ítem	Cantidad	Precio	Total
Toyota Hilux	1	\$ 27.000	\$ 27.000
Total			\$ 27.000

Fuente: Casa boca (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En lo que se refiere a los vehículos solo será necesario una unidad para el transporte del personal, materia prima, producto terminado y propósitos varios. Se consideró una camioneta doble cabina Toyota Hilux 4X2 por su baja depreciación, alta capacidad de carga, y gran funcionalidad, más las ventajas de tener una marca conocida que respalda sus productos con garantía de 3 años o 100000 km.

### 5.1.2 Inversiones diferidas

Las inversiones diferidas o intangibles son todos los gastos que deben realizarse y que no están físicamente presentes como la constitución de empresa, permisos, investigación de mercado, entre otros. Estas se observan en la tabla 59.

**Tabla 59**

#### **Inversiones diferidas**

<b>Documento</b>	<b>Costo aproximado</b>
Constitución de compañías	\$ 2.000,0
Elaboración de la minuta publica	\$ 300,0
Deposito cuenta integración capital	\$ 250,0
Otorgamiento de escritura publica	\$ 60,0
Aprobación superintendencia compañías	\$ 2,0
Protocolización publica	\$ 60,0
Publicación	\$ 20,0
Reconocimiento asignación administradores	\$ 60,0
Autorización superintendencia	\$ 24,3
Resultado busca fonética	\$ 21,2
Informe de regulación metropolitana	\$ 2,0
Patente Municipal	\$ 570,2
Permiso de funcionamiento bomberos	\$ 1,0
Permiso Sanitario	\$ 6,0
Investigación de mercado	\$ 1.000,0
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.376,67</b>

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla previa se detalla las inversiones requeridas para que la compañía exista y pueda funcionar con todos los permisos necesarios establecidos por la ley. El valor que sobresale corresponde a la Constitución de la Compañía por

una suma de 2.000 dólares, sin embargo, se ha equilibrado el valor total con la investigación de mercado ya que su precio bajó de 2.500 dólares a 1.000 dólares, al no subcontratar una empresa para este servicio.

### 5.1.3 Capital pre-Operativo

Es todo el capital que se necesita hasta producir el primer lote de fabricación, detallado en la tabla 60.

**Tabla 60**

#### **Actividades del capital pre-operativo**

<b>Actividad</b>	<b>Valor</b>
Capacitación personal administrativo	\$ 500,00
Capacitación personal operativo	\$ 1.000,00
Instalación de maquinaria	\$ 1.000,00
Gastos 1er lote de producción	\$ 768,24
Costos 1er lote de producción	\$ 476,07
Traslado de muebles	\$ 300,00
<b>Total</b>	<b>\$4.044,31</b>

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Los costos detallados en la tabla anterior son de suma importancia ya que la capacitación del personal otorga profesionalismo al proceso para que la producción cumpla con los parámetros establecidos y tengan amplio conocimiento del manejo de la maquinaria; además, la instalación de la maquinaria debe ser supervisada y realizada por profesionales, ya que debe estar perfectamente colocada para funcionar sin fallos técnicos imprevistos.

#### 5.1.4 Resumen de inversiones

Después de realizado el estudio se determinó que el capital necesario para las inversiones y el capital pre-operativo es de 438.061,98 dólares, de los cuales, el 98% se destinan para inversiones fijas, mientras que el 2% restante para inversiones diferidas y el capital pre-operativo, como se observa en la tabla 61.

**Tabla 61**  
**Resumen de inversiones**

<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
<b>Inversiones Fijas</b>	
Maquinaria	\$ 64.290,0
Equipo de oficina	\$ 1.102,0
Muebles y encerres	\$ 8.051,0
Vehículos	\$ 27.000,0
Equipos de computación	\$ 8.328,0
Inmuebles	\$ 320.870,0
Total	\$ 429.641,0
<b>Inversiones Diferidas</b>	
Total	\$ 4.376,7
<b>Capital de trabajo pre-Operativo</b>	
Capital de trabajo pre- Operativo	\$ 4.044,3
Total	\$ 4.044,3
<b>Total Inversiones</b>	<b>\$ 438.061,98</b>

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En lo referente a las inversiones fijas el mayor capital de inversión son los inmuebles con una inversión de 320.870 dólares, mientras que la inversión en maquinaria es de 64.290 dólares.

## 5.2 Costos de producción

Los costos de producción para este proyecto se han clasificado en costos directos, materia prima directa, envases y etiquetas, y mano de obra directa, mientras que en los costos indirectos se puede mencionar la materia prima indirecta, mano de obra indirecta, costos indirectos, costo de mantenimiento y consumo eléctrico de maquinarias y equipos.

### 5.2.1 Costos directos

Se compone de materiales directos en la producción como insumos y materia prima, mano de obra directa como salarios, indemnizaciones y pensiones de los operadores con todos los pagos adicionales que establece la ley. En la tabla 62 se observa los costos de materiales directos, en la tabla 63 se detalla costos de envases y etiqueta y en la tabla 64 los costos de mano de obra directa.

**Tabla 62**

#### Costos de materia prima

Costo de materia prima	Consumo Diario	Unidades	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo total anual
Piña	11	Kg	2904	0,75	\$ 2.178,00
Ciruela	5	Kg	1320	2,2	\$ 2.904,00
Pitahaya	5	Kg	1320	3,8	\$ 5.016,00
Lactosa	0,12	Kg	31,68	1,47	\$ 46,57
Almidón	0,26	Kg	68,64	0,5	\$ 34,32
Kollidon	0,08	Kg	21,12	100	\$ 2.112,00
Sacarosa	8	Kg	2112	0,88	\$ 1.858,56
Talco	0,12	Kg	31,68	0,2	\$ 6,34
Total					\$ 14.155,79

Fuente: Investigación de mercado (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 62 se observa los costos de la materia prima donde la pitahaya junto con sus excipientes (lactosa, Kollidon, almidón y talco) ocupan el mayor precio, esto se da por su presentación en comprimidos ya que requiere de estos componentes para su constitución, la ciruela en cápsula es el suplemento de menor costo.

**Tabla 63**

**Costos de envases y etiquetas**

<b>Costo de envases y embalaje</b>	<b>Cantidad por día</b>	<b>Costo por millar</b>	<b>Consumo /anual (miles)</b>	<b>Costo total anual</b>
Envases	369	\$ 300	\$ 97416	\$ 29.224,80
Etiquetas	369	\$ 7,38	\$ 97416	\$ 718,93
Total				\$ 29.943,73

Fuente: Investigación de mercado (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 63 se observa los costos de envases y etiquetas, por ser envases de plástico reforzado con tapa de seguridad, que cumple todas las normas para envasado de este tipo de suplemento, sus costos son mayores que la materia prima.

**Tabla 64**

**Costos de mano de obra directa**

Mano de obra directa	Turnos al mes	Costo de turnos por h.	Sueldo Mensual	Sueldo trabajo	Décimo tercero	Décimo Cuarto	Fondos de reserva	IEES	Pago total Anual
Operador Liofilizador	22	\$ 2	\$ 352	\$ 4224	\$ 352	\$ 292	\$ 352	\$ 513,216	\$ 5.733,22
Operador área de producción	22	\$ 2	\$ 352	\$ 4224	\$ 352	\$ 292	\$ 352	\$ 513,216	\$ 5.733,22
Operador área de producción	22	\$ 2	\$ 352	\$ 4224	\$ 352	\$ 292	\$ 352	\$ 513,216	\$ 5.733,22
Operador envase y etiquetado	22	\$ 2	\$ 352	\$ 4224	\$ 352	\$ 292	\$ 352	\$ 513,216	\$ 5.733,22
Operador lavado	22	\$ 2	\$ 352	\$ 4224	\$ 352	\$ 292	\$ 352	\$ 513,216	\$ 5.733,22
Total									\$ 28.666,08

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 64 se observan los costos de mano de obra de los operadores que forman parte del equipo de trabajo en la fábrica, con sus respectivos sueldos y beneficios según la ley dictada por el ministerio de trabajo.

## 5.2.2 Costos indirectos

Dentro de este punto se encuentra la mano de obra indirecta como los sueldos a supervisores, bodeguero y chofer; materiales indirectos como papelería y suministros de laboratorio y otros costos como mantenimiento de equipo y consumo eléctrico de maquinaria. En la tabla 65 se detalla el consumo eléctrico de la maquinaria y equipo; en la tabla 66 se aprecia el costo de mano de obra indirecta, en la tabla 67 se observa el costo de mantenimiento y en la tabla 68 se detalla los costos de materiales indirectos.

**Tabla 65**

### Costos de consumo eléctrico de maquinaria y equipo

Consumo eléctrico Maquinaria y equipo	Unidades	Consumo Kw/H	H.	Consumo Kw/h/día	Consumo Kw/h/año	Costo Kw/h	Costo total anual
Microscopio	1	0,02	3	0,06	15,84	\$ 0,058	\$ 0,919
Contador de colonias	1	0,5	2	1	264	\$ 0,058	\$15,312
Liofilizador	1	3,5	8	28	7392	\$ 0,058	\$ 428,736
Balanza	1	0,12	2	0,24	63,36	\$ 0,058	\$ 3,675
Pulverizador	1	2,2	6	13,2	3484,8	\$ 0,058	\$202,118
Tamiz de vibración	1	0,55	6	3,3	871,2	\$ 0,058	\$ 50,530
Mezclador	1	0,25	6	1,5	396	\$ 0,058	\$ 22,968
Granulador	1	0,25	6	1,5	396	\$ 0,058	\$ 22,968
Multi-function PillMaking Machine	1	1,18	6	7,08	1869,12	\$ 0,058	\$ 108,409
Fast Moisture Tester	1	0,3	3	0,9	237,6	\$ 0,058	\$ 13,781
Envasadora de polvo	1	2,1	3	6,3	1663,2	\$ 0,058	\$96,466
CP-30 lavadora de envases	1	0,75	4	3	792	\$ 0,058	\$45,936
Capsule Machine	1	0,5	2	6,85	1808,4	\$ 0,058	\$ 104,887
Total							\$1.116,704

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se puede observar el consumo de energía de la maquinaria a lo largo del primer año con su respectivo costo, siendo el liofilizador el de mayor consumo de energía con un costo total anual de 428,74 dólares.

**Tabla 66**  
**Costos de mano de obra indirecta**

<b>Costo de mano de obra Indirecta</b>	<b>turnos al mes</b>	<b>Costo turnos h.</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Sueldo Total anual</b>	<b>Décimo tercero</b>	<b>Décimo Cuarto</b>	<b>Fondos de reserva</b>	<b>IEES</b>	<b>Pago total Anual</b>
Supervisor de producción	22	2,5	440	5280	440	292	440	641,52	\$ 7.093,52
Bodeguero Materia prima	22	2	352	4224	352	292	352	513,216	\$ 5.733,22
Chofer	22	2	352	4224	352	292	352	513,216	\$5.733,22
<b>Total</b>									<b>\$ 18.559,95</b>

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 66 se observan los costos de mano de obra para el personal indirecto, con sus respectivos sueldos y beneficios según la ley dictada por el ministerio de trabajo.

**Tabla 67****Costos de mantenimiento de maquinaria y equipos**

<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo Anual</b>
Microscopio	1	\$ 5	\$ 60,00
Contador de colonias	1	\$ 5	\$ 60,00
Liofilizador	1	\$ 150	\$ 1.800,00
Balanza	1	\$ 5	\$ 60,00
Pulverizador	1	\$ 70	\$ 840,00
Tamiz de vibración	1	\$ 50	\$ 600,00
Mezclador	1	\$ 40	\$ 480,00
Granulador	1	\$ 60	\$ 720,00
Multi-function Pill Making Machine	1	\$ 100	\$1.200,00
Fast Moisture Tester	1	\$ 5	\$ 60,00
CP-30 lavadora de envases	1	\$ 90	\$ 1.080,00
Capsule Counter	1	\$ 50	\$600,00
Total			\$ 7.560,00

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Es necesario sumar el costo de mantenimiento de la maquinaria, y así garantizar la producción continua sin retrasos ni mal funcionamiento de la misma, al ser un equipo comprado en el extranjero, el liofilizador requiere de un especialista para su mantenimiento mensual, por lo que su costo es elevado.

**Tabla 68****Costos de materiales indirectos**

<b>Costo Indirectos</b>	<b>Consumo Diario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Consumo Anual</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total anual</b>
Cajas de cartón	33	unitario	8712	\$ 0,5	\$ 4.356,00
Agares de cultivo	1	Kg	264	\$ 1,5	\$ 396,00
Papel de registros	10	unidades	2640	\$ 0,007	\$ 18,48
Papel Toalla	1	rollo	264	\$ 8	\$ 2.112,00
Agua destilada	0,5	Lt.	132	\$ 1	\$ 132,00
Agua potable	10	m3	2640	\$ 0,75	\$ 1.980,00
<b>Total</b>					<b>\$ 8.994,48</b>

Fuente: Investigación de mercado (2012)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se observa los materiales indirectos que se requiere en diferentes áreas del proceso, siendo los cartones del área de despacho los que aportan el mayor costo. Como se observa en las tablas anteriores, el mayor costo indirecto es la mano de obra, a diferencia del consumo eléctrico que es muy bajo. El total de los costos indirectos anuales es de 36.231,13 dólares.

### 5.2.3 Resumen de costos

La tabla 69 muestra un resumen de los costos en los que tendrá que incurrir la empresa durante su primer año de funcionamiento, el 27,47% de los costos es por envases y etiquetas, seguido por el 26,29% por mano de obra directa y 17,02% por mano de obra indirecta; mientras que el 29,22% se distribuye en otros costos. Es importante mencionar que los costos variaran cada año de acuerdo a la situación económica del país. Según El universo Enero (2011, p. 15) “la inflación del país es 3,3% promedio en el 2011” A continuación se observa en la tabla 69 el incremento de los costos anuales del proyecto con la tasa de inflación de 3.3% para los próximos 5 años.

**Tabla 69****Resumen de costos**

<b>Resumen de costos Anual</b>					
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Materia prima directa	\$ 14.155,79	\$ 14.622,93	\$ 15.105,48	\$ 15.603,96	\$ 16.118,89
Mano de obra directa	\$ 28.666,08	\$ 29.612,06	\$ 30.589,26	\$ 31.598,70	\$ 32.641,46
Mano de obra indirecta	\$ 18.559,95	\$ 19.172,43	\$ 19.805,12	\$ 20.458,69	\$21.133,83
Costos Indirectos	\$ 8.994,48	\$ 9.291,30	\$ 9.597,91	\$9.914,64	\$ 10.241,82
Envases y etiquetas	\$ 29.943,73	\$ 30.931,87	\$ 31.952,62	\$ 33.007,06	\$ 34.096,29
Costo de mantenimiento	\$ 7.560,00	\$ 7.809,48	\$ 8.067,19	\$ 8.333,41	\$ 8.608,41
Consumo eléctrico	\$ 1.116,704	\$ 1.153,56	\$1.191,62	\$ 1.230,95	\$ 1.271,57
<b>Total</b>	<b>\$108.996,73</b>	<b>\$112.593,62</b>	<b>\$116.309,21</b>	<b>\$120.147,42</b>	<b>\$124.112,28</b>

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se puede observar en tabla previa, que los costos anuales de producción tienen un crecimiento de \$ 3.778,89 promedio por año.

### 5.3 Gastos

Gastos son todos los egresos que realiza la empresa, que no agregaran valor al producto ni interfieren en la producción de los mismos, los gastos se los puede dividir en:

- Gastos administrativos
- Gastos de ventas
- Gastos operacionales
- Gastos financieros

### **5.3.1 Gastos administrativos y de ventas**

Según Lara (2010, pp. 184 - 188), “Son todos los egresos que se realizan en la normal operación del proyecto y se refieren a todos los gastos administrativos tomando en cuenta, planificación, control, evaluación y otros.” En esta parte del proyecto se tomaron en cuenta sueldos y beneficios de ley de todo el personal administrativo, servicios básicos, combustible, útiles de oficina, limpieza, guardianía y procesos para vender los bienes. A continuación se detallan los gastos administrativos y de venta en la tabla 70.

Tabla 70

## Gastos de personal administrativo y ventas

Gastos personal administrativo	Turnos al mes	Costo h.	Sueldo Mensual	Sueldo Total anual	Décimo tercero	Décimo Cuarto	Fondos reserva	IEES	Pago total Anual
Gastos Operativos									
Gerente general	22	8	\$ 1.408,00	\$ 16.896,00	\$ 1.408,00	\$ 292,00	\$ 1.408,00	\$ 2.112,00	\$ 22.116,00
Gerente de Producción	22	7	\$ 1.232,00	\$ 14.784,00	\$ 1.232,00	\$ 292,00	\$ 1.232,00	\$ 1.848,00	\$ 19.388,00
Gerente de RR.HH.	22	7	\$ 1.232,00	\$ 14.784,00	\$ 1.232,00	\$ 292,00	\$ 1.232,00	\$ 1.848,00	\$ 19.388,00
Gerente Financiero	22	7	\$ 1.232,00	\$ 14.784,00	\$ 1.232,00	\$ 292,00	\$ 1.232,00	\$ 1.848,00	\$ 19.388,00
Contador	22	5	\$ 880,00	\$ 10.560,00	\$ 880,00	\$ 292,00	\$ 880,00	\$ 1.320,00	\$ 13.932,00
Chofer	22	1,7	\$ 299,20	\$ 3.590,40	\$ 299,20	\$ 292,00	\$ 299,20	\$ 448,80	\$ 4.929,60
Total									\$ 99.141,60
Gastos de ventas									
Gerente de Ventas	22	7	\$ 1.232,00	\$ 14.784,00	\$ 1.232,00	\$ 292,00	\$ 1.232,00	\$ 1.848,00	\$ 19.388,00
Vendedor 1	22	2	\$ 352,00	\$ 4.224,00	\$ 352,00	\$ 292,00	\$ 352,00	\$ 528,00	\$ 5.748,00
Total									\$ 25.136,00
Total									\$ 124.277,60

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David.

En la tabla 70 se observan los gastos del personal administrativo y de ventas, con sus respectivos sueldos y beneficios según la ley dictada por el Ministerio de Trabajo. A continuación se observa la tabla 71 con gastos referentes a insumos de oficina y otros servicios básicos.

Tabla 71

**Gastos de insumos de oficina, servicios básicos**

<b>Gastos de insumos y servicios básicos</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
Agua	\$ 40,00	\$ 480,00
Luz	\$ 120,00	\$ 1.440,00
Teléfono	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Papelería	\$ 30,00	\$ 360,00
Útiles de limpieza	\$ 20,00	\$ 240,00
Útiles de oficina en general	\$ 22,00	\$ 264,00
Gasolina	\$ 250,00	\$ 3.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 582,00</b>	<b>\$ 6.984,00</b>

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

El gasto más considerable de la tabla anterior es el combustible por las actividades de transporte de la materia prima y el reparto del producto terminado. Otro gasto importante es el consumo eléctrico, sin embargo, al considerar la cantidad de maquinaria y el horario de 8 horas laborables del personal administrativo, el cual hace uso de computadoras y lámparas de iluminación, el valor se justifica. A continuación se observa en la tabla 72 los gastos operacionales.

**Tabla 72****Gastos de operación**

<b>Gastos de operación</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
Servicios de guardiana	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Servicios de limpieza	\$ 450,00	\$ 5.400,00
Total	\$ 950,00	\$ 11.400,00

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Estos servicios son necesarios para la planta de producción por que brindan seguridad e higiene, lo que da buena imagen a la empresa asegurando la calidad del producto y seguridad del personal.

**5.3.1.1 Resumen de gastos**

En la tabla 73 se resumen los gastos, siendo el mayor el gasto administrativo que asciende a 99.141,60 dólares y el menor, el gasto de servicios básicos correspondiente a 6.984 dólares.

**Tabla 73****Resumen de gastos**

<b>Resumen de gastos Anuales</b>					
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Gastos personal administrativos	\$ 99.141,60	\$ 102.413,27	\$ 105.792,91	\$ 109.284,08	\$ 112.890,45
Gastos de ventas	\$ 25.136,00	\$ 25.965,49	\$ 26.822,35	\$ 27.707,49	\$ 28.621,83
gastos insumos y servicios básicos	\$ 6.984,00	\$ 7.214,47	\$ 7.452,55	\$ 7.698,48	\$ 7.952,53
Gastos operacionales	\$ 11.400,00	\$ 11.776,20	\$ 12.164,81	\$ 12.566,25	\$ 12.980,94
Gastos financieros	\$ 38.271,66	\$ 31.496,76	\$ 23.876,22	\$ 15.304,50	\$ 5.662,87
Total	\$ 180.933,26	\$ 178.866,19	\$176.108,85	\$ 172.560,80	\$ 168.108,63

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Al analizar los rubros se puede observar que los gastos administrativos constituyen un fuerte egreso para la empresa, esto se debe a la alta carga de personal que se necesita para la administración del proyecto. Los gastos para el primer año serán de 180.933,26 dólares.

### 5.3.2 Financiamiento del proyecto

En esta etapa se analizara lo concerniente al financiamiento del proyecto, el cual cierto porcentaje será de capital propio y otro de un préstamo bancario.

#### 5.3.2.1 Fuentes de inversión

En la tabla 74 se puede observar cómo se distribuye el financiamiento de las inversiones. Para las inversiones fijas el 80% del capital necesario será financiado con un crédito bancario, mientras que la diferencia será con capital propio de los inversionistas. Para las inversiones diferidas el financiamiento será del 50% y el capital pre-operativo será financiado en un 20% con capital externo y el 80% con capital propio.

**Tabla 74**

#### Resumen de fuentes de inversión

Detalle		Fuente			
Inversión fija	Inversión necesaria	80%	Externa	20%	Interna
Maquinaria	\$ 64.290,0	80%	\$ 51.432,0	20%	\$ 12.858,0
Equipo de oficina	\$ 1.102,0	80%	\$ 881,6	20%	\$ 220,4
Muebles y enceres	\$ 8.051,0	80%	\$ 6.440,8	20%	\$ 1.610,2
Vehículos	\$ 27.000,0	80%	\$ 21.600,0	20%	\$ 5.400,0
Equipos de computación	\$ 8.328,0	80%	\$ 6.662,4	20%	\$ 1.665,6
Inmuebles	\$ 320.870,0	80%	\$ 256.696,0	20%	\$ 64.174,0

Total	\$ 429.641,0		\$ 343.712,8		\$ 85.928,2
Inversión diferida		50%		50%	
Elaboración de la minuta publica	\$ 300,0	50%	\$ 150,0	50%	\$ 150,0
Deposito cuenta integración capital	\$ 250,0	50%	\$ 125,0	50%	\$ 125,0
Otorgamiento de escritura publica	\$ 60,0	50%	\$ 30,0	50%	\$ 30,0
Aprobación superintendencia compañías	\$ 2,0	50%	\$ 1,0	50%	\$ 1,0
Protocolización publica	\$ 60,0	50%	\$ 30,0	50%	\$ 30,0
Publicación	\$ 20,0	50%	\$ 10,0	50%	\$ 10,0
Reconocimiento asignación administradores	\$ 60,0	50%	\$ 30,0	50%	\$ 30,0
Autorización superintendencia	\$ 24,3	50%	\$ 12,2	50%	\$ 12,2
Resultado busca fonética	\$ 21,2	50%	\$ 10,6	50%	\$ 10,6
Informe de regulación metropolitana	\$ 2,0	50%	\$ 1,0	50%	\$ 1,0
Patente Municipal	\$ 570,2	50%	\$ 285,1	50%	\$ 285,1
Permiso de funcionamiento bomberos	\$ 1,0	50%	\$ 0,5	50%	\$ 0,5
Permiso Sanitario	\$ 6,0	50%	\$ 3,0	50%	\$ 3,0
Investigación de mercado	\$ 1.000,0	50%	\$ 500,0	50%	\$ 500,0
Total	\$ 2.376,7		\$ 1.188,3		\$ 1.188,3

Inversiones capital pre operativo		20%		80%	
Capacitación personal administrativo	\$ 500,00	80%	\$ 400,00	20%	\$ 100,00
Capacitación personal operativo	\$ 1.000,00	80%	\$ 800,00	20%	\$ 200,00
Instalación de maquinaria	\$ 1.000,00	80%	\$ 800,00	20%	\$ 200,00
Gastos 1er lote de producción	\$ 768,24	80%	\$ 614,59	20%	\$ 153,65
Costos 1er lote de producción	\$ 476,07	80%	\$ 380,86	20%	\$ 95,21
Traslado de muebles	\$ 300,00	80%	\$ 240,00	20%	\$ 60,00
Total	\$ 4.044,3		\$ 3.235,5		\$ 808,9
Total Inversiones	\$ 436.062,0	100%			
Inversión Financiada externo Total		\$ 348.136,6		80%	
Inversión Financiada Capital propio total		\$ 87.925,4		20%	

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Una vez establecidos los porcentajes para cada una de las inversiones, el 80% del capital necesario será financiado mediante un crédito bancario, con un monto total de 348.136,6 dólares y el 20% se financiará con capital propio correspondiente a 87.925,4 dólares.

### 5.3.2.2 Cálculo de amortización de la deuda

El préstamo para la inversión del proyecto se realizará en el BNF, el cual tiene una tasa de interés del 11.82% anual, con pagos mensuales; el tiempo de amortización de la deuda será de 5 años.

A continuación se detalla en la tabla 75 la amortización de la deuda para el presente proyecto.

**Tabla 75**

**Tabla de amortización de la deuda**

Préstamo	\$ 348.136,6
Entidad Financiera	BNF
Dividendo	\$ 7.712,48
Tasa anual	11,82%
Tasa mensual	0,99%
Número de pagos	60
Años	5

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Para un préstamo de \$ 348136,6 será necesario un pago del dividendo de \$ 7.712,48 mensuales, de los cuales los gastos anuales por pago de interés serán de; \$ 38.271,7 \$ 31.496,8 \$23.876,2 \$ 15.304,5 \$ 5.662,9 para cada uno de los años, obteniendo un gasto por pago de intereses al final del proyecto de \$ 114612,11.

### 5.3.3 Depreciación

Es la pérdida de valor de los activos fijos a medida que transcurre el tiempo dado el desgaste normal de los mismos, los cuales dependiendo de su función,

tendrán distinto porcentaje de depreciación. La vida útil para cada grupo de inversiones es:

- Muebles y enseres                    10 años
- Maquinaria y equipos                10 años
- Equipos de oficina                    10 años
- Equipos de computación            3 años
- Vehículos                                5 años

A continuación se detallan los valores a depreciarse de cada uno de los grupos. En la tabla 76 se presenta la depreciación de muebles y enseres, en la tabla 77 se observa la depreciación de equipos de oficina, en la tabla 78 se observa la depreciación de los equipos de cómputo, en la tabla 79 se detalla la depreciación de maquinaria y equipo, en la tabla 80 se muestra la depreciación de los inmuebles y en la tabla 81 se observa la depreciación de los vehículos.

**Tabla 76**

**Depreciación de muebles y enseres**

Muebles y enseres	Total	% depreciación anual	Depreciación mensual	Valor de depreciación
Sillas de espera	\$ 318,00	10%	\$ 2,65	\$ 31,80
Mesa de espera	\$ 50,00	10%	\$ 0,42	\$ 5,00
Counter de recepción	\$ 260,00	10%	\$ 2,17	\$ 26,00
Escritorios de oficina	\$1.900,00	10%	\$ 15,83	\$ 190,00
Cajoneras Metálicas	\$1.260,00	10%	\$ 10,50	\$ 126,00
Estanterías	\$ 575,00	10%	\$ 4,79	\$ 57,50
Archivadores	\$ 240,00	10%	\$ 2,00	\$ 24,00
Mesas gerencias	\$ 1.350,00	10%	\$ 11,25	\$ 135,00
Escritorio Gerencia	\$ 300,00	10%	\$ 2,50	\$ 30,00
Sillas oficinas	\$ 517,00	10%	\$ 4,31	\$ 51,70
Sillas gerencia	\$ 485,00	10%	\$ 4,04	\$ 48,50
Sillas de visitas	\$ 304,00	10%	\$ 2,53	\$ 30,40
Canceles vestuario	\$ 252,00	10%	\$ 2,10	\$ 25,20
Sillas de vestuario	\$ 240,00	10%	\$ 2,00	\$ 24,00
Total	\$8.051,00		\$ 67,09	\$ 805,10

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

La depreciación encontrada a muebles y enseres se debe al desgaste de la madera, metal y demás materiales que componen los bienes, debido al uso diario de los mismos, sin embargo, con un buen cuidado, pueden llegar a durar un mayor tiempo justificando así su valor y la depreciación.

**Tabla 77**

**Depreciación de equipos de oficina**

<b>Equipos de oficina</b>	<b>Total</b>	<b>% depreciación anual</b>	<b>Depreciación mensual</b>	<b>Valor de depreciación anual</b>
Teléfonos	\$ 595	10%	\$ 4,96	\$59,50
Router inalámbrico	\$ 30	10%	\$ 0,25	\$ 3,00
Fax	\$ 150	10%	\$ 1,25	\$15,00
Impresora	\$ 327	10%	\$ 2,73	\$32,70
<b>Total</b>	<b>\$ 1102</b>		<b>\$9,18</b>	<b>\$110,20</b>

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Muchas empresas compran esta clase de equipos de segunda mano para re fabricarlos, proceso denominado refurbished, por lo cual se debe tener un control de la depreciación para ser vendidos en el caso de renovar los equipos de este tipo.

La renovación se debe dar cada cierto periodo de tiempo, ya que deben estar en perfecto estado para la correcta comunicación de la empresa manteniendo la red estable.

**Tabla 78****Equipos de computación**

<b>Equipos de computación</b>	<b>Total</b>	<b>% depreciación anual</b>	<b>Depreciación mensual</b>	<b>Valor de depreciación anual</b>
Computadores de escritorio:	\$ 5400	33,33%	\$ 149,99	\$ 1.799,82
Laptops:	\$ 2928	33,33%	\$ 81,33	\$ 975,90
<b>Total</b>	<b>\$ 8328</b>		<b>\$ 231,31</b>	<b>\$ 2.775,72</b>

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se puede observar el alto grado de depreciación de estos equipos debido a la realidad que la tecnología atrasada con 3 años es obsoleta, sin embargo, para el tipo de trabajo que se realiza en las oficinas, las computadoras de escritorio como laptops se pueden dar de baja cada 6 años, momento en el cual se adquirirá nuevos equipos.

**Tabla 79****Depreciación de maquinaria y equipos**

<b>Maquinaria y equipos</b>	<b>Total</b>	<b>% depreciación anual</b>	<b>Depreciación mensual</b>	<b>Valor de depreciación anual</b>
Mesa de acero inoxidable	\$ 7200	10%	\$ 60,00	\$ 720,00
Montacargas manual	\$ 700	10%	\$ 5,83	\$ 70,00
Silos de almacenamientos	\$ 600	10%	\$ 5,00	\$ 60,00
Pallets	\$ 45	10%	\$ 0,38	\$ 14,50

Gavetas	\$ 175	10%	\$ 1,46	\$ 17,50
Liofilizador	\$ 38000	10%	\$ 316,67	\$ 3.800,00
Balanza	\$ 170	10%	\$ 1,42	\$ 17,00
Pulverizador	\$ 3000	10%	\$ 25,00	\$ 300,00
Tamiz de vibración	\$ 1500	10%	\$ 12,50	\$ 150,00
Mezclador	\$ 1100	10%	\$ 9,17	\$ 110,00
Granulador	\$ 1850	10%	\$ 15,42	\$ 185,00
Multi-function PillMaking Machine	\$ 5000	10%	\$ 41,67	\$ 500,00
Fast Moisture Tester	\$ 300	10%	\$ 2,50	\$ 30,00
CP-30 lavadora de envases	\$ 1250	10%	\$ 10,42	\$ 125,00
Encapsuladora	\$ 1500	10%	\$ 12,50	\$ 150,00
Microscopio	\$ 400	10%	\$ 3,33	\$ 40,00
Contador de colonias	\$ 300	10%	\$ 2,50	\$ 30,00
Lavabo	\$ 1200	10%	\$10,00	\$ 120,00
Total	\$ 64290		\$ 535,75	\$ 6.429,00

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 79 se observa la depreciación con mayor impacto para la inversión y la empresa, debido a que la maquinaria y equipos deben siempre estar en perfecto estado y manejados por personal altamente capacitado.

La depreciación se justifica solo si el uso de la maquinaria es adecuado y no se repara por fallo del operador, ya que una maquinaria reparada como el liofilizador o granulador se deprecia mucho más rápido.

**Tabla 80**

**Depreciación de inmuebles**

Inmuebles	Total	% depreciación Anual	Depreciación Mensual	Valor de depreciación anual
Terreno	\$ 180000			
Construcción	\$ 140870	5%	\$ 586,96	\$ 7.043,50
Total	\$ 320870		\$ 586,96	\$ 7.043,50

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En lo referente a construcción se encuentra la tasa más baja de depreciación, sin embargo, al ser un gasto de 140.870 dólares, la depreciación anual de inmuebles es de 7.043,50 dólares siendo el valor más alto de las depreciaciones.

**Tabla 81**

**Depreciación de vehículos**

Vehículos	Total	% depreciación anual	Depreciación mensual	Valor de depreciación anual
Toyota Hilux 4X2	\$ 27.000	12%	\$ 270,00	\$ 3.240,00
Total	\$ 27000		\$ 270,00	\$ 3.240,00

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

La depreciación del vehículo se consideró según la marca y modelo. Una vez calculada, se obtiene una depreciación acumulada de \$20.400,52, los cuales serán utilizados al momento de realizar el flujo de caja. Es importante señalar que para el caso de los equipos de computación será necesario hacer una

inversión de estos en el sexto año y se obtendrá un ingreso no operativo por la venta de los equipos de computación por razón de un valor residual.

#### **5.3.4 Ingresos del proyecto**

Los ingresos del proyecto se producen por ventas anuales de productos, subproductos, servicios, venta de activos depreciados, recuperación de capital o por venta de activos del proyecto el último año del perfil temporal analizado.

##### **5.3.4.1 Ingresos no operacionales**

Son todos aquellos ingresos que percibe la empresa que no tienen procedencia por la venta de productos, en el caso de este proyecto el único ingreso no operacional será la venta de los equipos por el valor residual de depreciación.

##### **5.3.4.2 Ingresos operacionales**

Son todos los ingresos que produce la empresa por motivo de la venta de los productos, en este proyecto los ingresos serán por la venta de los tres tipos de suplementos producidos. Para el cálculo de los ingresos operacionales, primeramente es necesario conocer el precio de venta.

###### **5.3.4.2.1 Precio de venta**

El método para el cálculo del precio de venta es:

$$P = \text{Costos de producción} + \text{Gastos} + \text{Margen de utilidad}$$

En la tabla 82 se puede apreciar los costos de producción, en la tabla 83 se detalla los gastos por producto y en la tabla 84 se observa el precio del producto donde además se calculó el margen de utilidad.

**Tabla 82**  
**Costos producción por producto**

Tabletas de	Unidades	Costo materia prima	Mano de obra indirecta	Mano de obra Directa	costos indirectos	Envases y etiquetas	Costos de mantenimiento	Consumo eléctrico	Total
Producción diaria	112	\$ 34,37	\$70,30	\$108,58	\$ 34,07	\$113,42	\$28,64	\$ 4,23	\$393,62
Producción mensual	2464	\$ 756,15	\$ 1.546,66	\$2.388,84	\$749,54	\$ 2.495,31	\$ 630,00	\$ 93,06	\$ 8.659,56
Producción anual	29568	\$9.073,79	\$18.559,95	\$28.666,08	\$ 8.994,48	\$29.943,73	\$ 7.560,00	\$1116,70416	\$103.914,73
<b>Cápsulas de Ciruela</b>									
Producción diaria	112	\$ 11,00	\$70,30	\$108,58	\$ 34,07	\$113,42	\$28,64	\$ 4,23	\$ 370,25
Producción mensual	2464	\$ 242,00	\$ 1.546,66	\$2.388,84	\$749,54	\$ 2.495,31	\$ 630,00	\$ 93,06	\$8.145,41
producción anual	29568	\$ 2.904,00	\$18.559,95	\$28.666,08	\$ 8.994,48	\$29.943,73	\$ 7.560,00	\$1116,70416	\$ 97.744,95
<b>Polvo de Piña</b>									

producción diaria	112	\$ 15,29	\$70,30	\$108,58	\$ 34,07	\$113,42	\$28,64	\$ 4,23	\$374,54
Producción mensual	2464	\$336,38	\$ 1.546,66	\$2.388,84	\$749,54	\$ 2.495,31	\$ 630,00	\$ 93,06	\$8.239,79
producción anual	29568	\$4.036,56	\$18.559,95	\$28.666,08	\$ 8.994,48	\$29.943,73	\$ 7.560,00	\$1116,70416	\$ 98.877,51
Total Anual	88704	\$16.014,35	\$55.679,86	\$85.998,24	\$26.983,44	\$ 89.831,19	\$ 22.680,00	\$ 3.350,11	\$300.537,18

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

La producción diaria de cada uno de los suplementos es de 112 frascos, donde se mantienen fijos los costos a excepción de la materia prima, en la cual se aprecia, que la pitahaya tiene el costo más alto.

**Tabla 83**

**Gastos por producto**

Tabletas de Pitahaya	Unidades	Gastos personal administrativos	gastos insumos y servicios básicos	Gastos operacionales	Gastos de ventas	Total
Producción diaria	112	\$ 375,54	\$ 26,45	\$ 43,18	\$ 95,21	\$ 445,17
Producción mensual	2464	\$ 8.261,80	\$ 582,00	\$ 950,00	\$ 2.094,67	\$ 9.793,80
Producción anual	29568	\$ 99.141,60	\$ 6.984,00	\$ 11.400,00	\$ 25.136,00	\$117.525,60
<b>Cápsulas de Ciruela</b>						
Producción diaria	112	\$ 375,54	\$ 26,45	\$ 43,18	\$ 95,21	\$ 445,17
Producción mensual	2464	\$ 8.261,80	\$ 582,00	\$ 950,00	\$ 2.094,67	\$9.793,80
Producción anual	29568	\$ 99.141,60	\$ 6.984,00	\$ 11.400,00	\$ 25.136,00	\$117.525,60
<b>Polvo de Piña</b>						
Producción diaria	112	\$ 375,54	\$ 26,45	\$ 43,18	\$ 95,21	\$ 445,17
Producción mensual	2464	\$ 8.261,80	\$ 582,00	\$ 950,00	\$ 2.094,67	\$ 9.793,80
Producción anual	29568	\$ 99.141,60	\$ 6.984,00	\$ 11.400,00	\$ 25.136,00	\$117.525,60
<b>Total Anual</b>	<b>88704</b>					

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

El gasto total diario para la elaboración de los tres productos es 445,17 dólares, tomando en cuenta gastos como: administrativos, operacionales, ventas y servicios básicos, siendo el más elevado el gastos por asuntos administrativos con un valor de 375,54 dólares diarios.

Tabla 84

## Precio del producto

Costo unitario	Gasto por unidad	Porcentaje utilidad	Utilidad	Precio de venta mayorista	% comisión almacén	Precio de venta al público
Tabletas de Pitahaya						
\$ 3,51	\$ 1,32	25%	\$ 1,21	\$ 6,0	20%	\$7,2590
Cápsulas de Ciruela						
\$ 3,31	\$ 1,32	25%	\$ 1,16	\$ 5,8	20%	\$6,9460
Polvo de Piña						
\$ 3,34	\$ 1,32	25%	\$ 1,17	\$ 5,8	20%	\$7,0034

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

En la tabla 84, se puede observar cuál es el costo y gasto unitario para la producción de cada uno de los productos. El porcentaje de utilidad que se estableció fue del 25%, con lo que se obtiene un precio de venta al almacén de 6 dólares para la tabletas de pitahaya, 5,8 dólares para las cápsulas de ciruela y 5,8 dólares para el polvo de piña, siendo su precio de venta al público de 7,2590 dólares; 6,9460 dólares y 7,0034 dólares respectivamente, obteniendo de este modo, un porcentaje de ganancia para el punto de venta.

### 5.3.4.2.2 Ventas

Las ventas son los ingresos operativos de la empresa, en este caso se ha establecido un incremento en las ventas según el porcentaje de crecimiento económico del país, que según la Revista Vistazo (2011, Diciembre, p. 23) es de “4,2%”, más la tasa de crecimiento poblacional del último censo y un incremento del precio de venta en la misma proporción de la inflación anual del último año, como se puede observar en la tabla 85.

**Tabla 85**

#### Bienes producidos anualmente

Crecimiento económico del país					4,2%
Crecimiento población					1,443%
Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tabletas de Pitahaya	29568	31237	32999	34861	36829
Cápsulas de Ciruela	29568	31237	32999	34861	36829
Polvo de Piña	29568	31237	32999	34861	36829

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

El crecimiento del primero al segundo año es de 1669, del segundo al tercer año 1763, del tercero al cuarto año 1862, del cuatro al quinto es de 1967, dando un promedio de crecimiento anual de 1815,14 en unidades producidas. En la tabla 86 se detalla el precio del producto.

**Tabla 86****Precio del producto a lo largo del proyecto**

% inflación					5,0%
Tabla de precios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tabletas de Pitahaya	\$ 6,05	\$ 6,35	\$ 6,67	\$ 7,00	\$ 7,35
Cápsulas de Ciruela	\$ 5,79	\$ 6,08	\$ 6,38	\$ 6,70	\$ 7,04
Polvo de Piña	\$ 5,84	\$ 6,13	\$ 6,43	\$ 6,76	\$ 7,09

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Tomando el dato más positivo del Banco Central del Ecuador, la inflación que se consideró para aumentar el precio del producto anualmente es de 5%, fundamento medido por esta entidad el 30 de Junio de 2012. El promedio del incremento para las tabletas de pitahaya será de 0,326 dólares, para las cápsulas de ciruela 0,312 dólares, y para el polvo de piña será de 0,314 dólares como se aprecia en la tabla 87.

**Tabla 87****Ingresos por ventas de productos**

Tabla de precios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tabletas de Pitahaya	\$ 178.862,41	\$ 198.403,40	\$ 220.079,27	\$ 244.123,26	\$270.794,09
Cápsulas de Ciruela	\$ 171.150,18	\$ 189.848,60	\$ 210.589,84	\$ 233.597,10	\$259.117,93
Polvo de Piña	\$ 172.565,88	\$ 191.418,96	\$ 212.331,77	\$ 235.529,34	\$261.261,27
Total	\$ 522.578,48	\$ 579.670,96	\$ 643.000,89	\$ 713.249,70	\$791.173,30

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Se puede observar que la tendencia de las ventas es positiva, aunque no se descarta la posibilidad de que se presenten crisis financieras o situaciones inesperadas que pongan en riesgo el proyecto.

### **5.3.5 Flujo de caja**

Para el flujo de caja del proyecto, se tomó en consideración los ingresos operativos y no operativos y cada uno de los egresos que realiza la empresa como los costos, gastos, repartición de utilidades a los empleados que en este caso es el 15% de la utilidad operativa, el 25 % del pago del impuesto a la renta después de repartición de la utilidad; mientras que el valor de depreciación se anula ya que es un egreso e ingreso a la vez, como se observa en la tabla 88.

**Tabla 88**  
**Flujo de caja para 5 años del proyecto**

Concepto	Año					
	0	1	2	3	4	5
Inversiones						
Inversiones fijas	\$ (429.641,00)					
Inversiones diferidas	\$ (4.376,67)				\$ (8.605,57)	
capital de trabajo pre-operativos	\$ (4.044,31)					
Ingreso por ventas						
Tabletas de Pitahaya		\$ 178.862,41	\$ 198.403,40	\$ 220.079,27	\$ 244.123,26	\$ 270.794,09
Cápsulas de Ciruela		\$ 171.150,18	\$ 189.848,60	\$ 210.589,84	\$ 233.597,10	\$ 259.117,93
Polvo de Piña		\$ 172.565,88	\$ 191.418,96	\$ 212.331,77	\$ 235.529,34	\$ 261.261,27
Ingresos no operativos						
Depreciación				\$ 2.775,72		
Ingresos total		\$ 522.578,48	\$ 579.670,96	\$ 645.776,61	\$ 713.249,70	\$ 791.173,30
Costos						
Materia prima indirecta		\$ 14.155,79	\$ 14.622,93	\$ 15.105,48	\$ 15.603,96	\$ 16.118,89
Mano de obra directa		\$ 28.666,08	\$ 29.612,06	\$ 30.589,26	\$ 31.598,70	\$ 32.641,46
Mano de obra indirecta		\$ 18.559,95	\$ 19.172,43	\$ 19.805,12	\$ 20.458,69	\$ 21.133,83
Costos indirectos		\$ 8.994,48	\$ 9.291,30	\$ 9.597,91	\$ 9.914,64	\$ 10.241,82
Envases y etiquetas		\$ 29.943,73	\$ 30.931,87	\$ 31.952,62	\$ 33.007,06	\$ 34.096,29
Costo de mantenimiento		\$ 7.560,00	\$ 7.809,48	\$ 8.067,19	\$ 8.333,41	\$ 8.608,41
Consumo eléctrico de maquinarias y equipo		\$ 1.116,70	\$ 1.153,56	\$ 1.191,62	\$ 1.230,95	\$ 1.271,57
Depreciación						
Depreciación acumulada Anual		\$ 20.403,52	\$ 20.403,52	\$ 20.403,52	\$ 20.403,52	\$ 20.403,52

Gastos									
Gastos personal administrativos	\$ 99.141,60	\$ 102.413,27	\$ 105.792,91	\$ 109.284,08	\$ 112.890,45				
gastos insumos y servicios básicos	\$ 6.984,00	\$ 7.214,47	\$ 7.452,55	\$ 7.698,48	\$ 7.952,53				
Gastos operacionales	\$ 11.400,00	\$ 11.776,20	\$ 12.164,81	\$ 12.566,25	\$ 12.980,94				
Gastos de venta									
Gastos ventas	\$ 25.136,00	\$ 25.965,49	\$ 26.822,35	\$ 27.707,49	\$ 28.621,83				
UTILIDAD OPERATIVA	\$ 250.516,63	\$ 299.304,38	\$ 356.831,25	\$ 406.836,88	\$ 484.211,73				
Gastos financieros									
Pago de intereses	\$ 38.271,66	\$ 31.496,76	\$ 23.876,22	\$ 15.304,50	\$ 5.662,87				
Utilidad Antes de participación	\$ 212.244,96	\$ 267.807,62	\$ 332.955,02	\$ 391.532,38	\$ 478.548,86				
15% participación trabajadores	\$ (31.836,74)	\$ (40.171,14)	\$ (49.943,25)	\$ (58.729,86)	\$ (71.782,33)				
Utilidad antes de pago IR	\$ 180.408,22	\$ 227.636,48	\$ 283.011,77	\$ 332.802,52	\$ 406.766,53				
25% Pago Impuesto a la renta	\$ (45.102,05)	\$ (56.909,12)	\$ (70.752,94)	\$ (83.200,63)	\$ (101.691,63)				
Utilidad neta del ejercicio	\$ 135.306,16	\$ 170.727,36	\$ 212.258,83	\$ 249.601,89	\$ 305.074,90				
Gastos de depreciación	\$ 20.403,52	\$ 20.403,52	\$ 20.403,52	\$ 20.403,52	\$ 20.403,52				
Flujo de caja	\$ (438.061,98)	\$ 191.130,88	\$ 232.662,35	\$ 270.005,42	\$ 325.478,42				

Fuente: Lara (2010)

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Al apreciar el flujo de caja de cada año, se observa un balance positivo desde el primer año, con un incremento promedio anual de 17,93%.

Para este ejercicio se consideró un incremento en los gastos y costos según el BCE (2011), “de 3,33% anual en base a la inflación del año 2011” En el universo Enero (2011, p. 15), mientras que el incremento de ventas se analizó en base al crecimiento económico del país y la tasa de crecimiento poblacional; que para este caso, según la revista Vistazo (2011, Diciembre, p. 23) “es de 4,2%” para el crecimiento económico y 1,443% para el crecimiento poblacional”. Edición diciembre.

Se puede concluir que el flujo de caja para cada uno de los años es positivo y en crecimiento; sin embargo, es necesario realizar un análisis de la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN) del proyecto para evaluar la rentabilidad del mismo.

#### **5.4 Evaluación del proyecto**

Para la evaluación del proyecto se hará el análisis de la TIR y el VAN como parámetros para determinar la efectividad y análisis del punto de equilibrio para respaldar la rentabilidad del mismo.

##### **5.4.1 Cálculo del VAN y TIR**

Son parámetros muy útiles a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto, ambos conceptos se basan en la estimación de los flujos de caja que tenga la empresa. Si el valor actual neto es positivo y la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de actualización (12%) se acepta el proyecto, esto se observa en la tabla 89.



### 5.4.2 Punto de Equilibrio

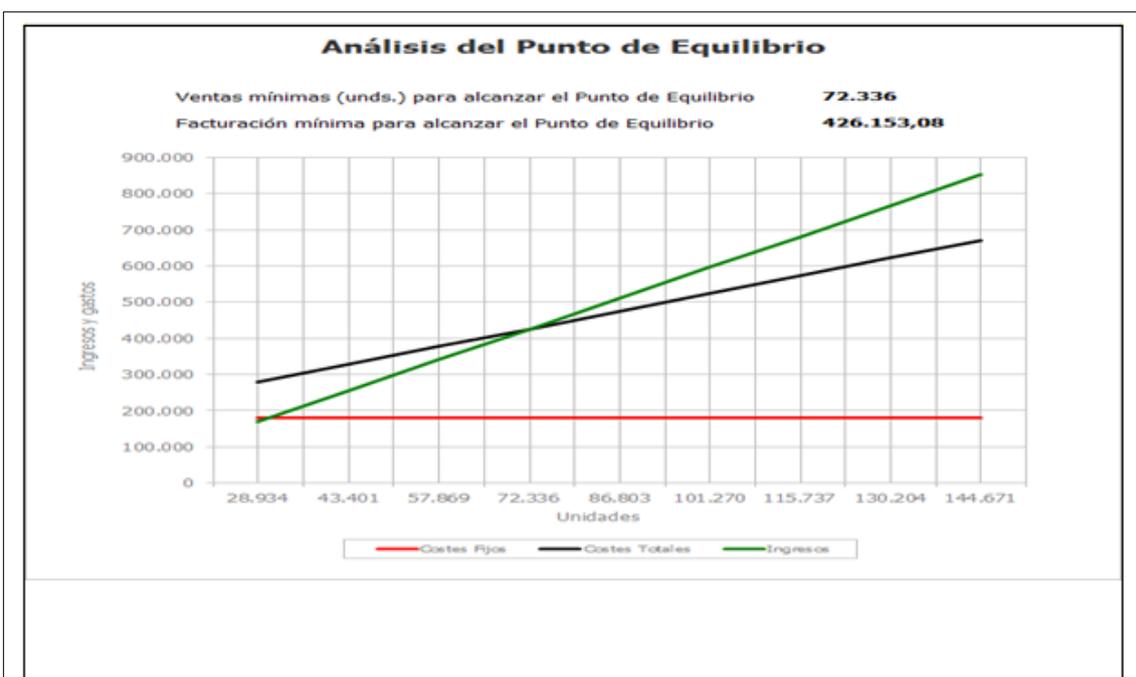
Cantidad de producción para establecer una relación de igualdad entre los ingresos y egresos, la cual relaciona gastos fijos, costo unitario y precio de venta para conocer la cantidad mínima de producto a vender para alcanzar el umbral de rentabilidad, parámetros detallados en la Tabla 90.

**Tabla 90**

#### Parámetros punto de equilibrio

Gastos fijos (total)	180.933,265
Costo (unitario)	3,39
Precio de venta unitario	5,89

Fuente: Investigación de mercado



Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Figura 38. Parámetros punto de equilibrio

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David

Al analizar la figura 40 se observa que el punto de equilibrio es de 72.336 unidades vendidas de producto, o una facturación mínima de \$ 426.153,08, siendo el cálculo en el estudio financiero de 88.704 unidades producidas para la venta, lo que produce un margen de ganancia 16.368 unidades sobre el umbral de rentabilidad.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

- Mediante estudios realizados en la investigación de mercado se concluye que el proyecto es viable dada la existencia de potenciales clientes ya que, cada vez, un mayor número de personas se preocupan por su salud, lo que hace que el mercado de suplementos tenga un crecimiento rápido para satisfacer las necesidades del mundo actual.
- Existe un mercado potencial para este tipo de producto, realidad observada en las encuestas llevadas a cabo en el estudio de mercado, donde, el 78,7% de los encuestados manifiestan aceptación del producto, además que la tendencia de los productos naturales y nutracéuticos durante los últimos años se ha visto en crecimiento como se observa en la tabla 10, que en 2005 es de 29´172.159 consumidores y en el 2009 es de 31´194.754.
- Para un total de 428 encuestados, se observa que con una equidad numérica de género y dentro del target de mercado, el 77,3% conoce la existencia de suplementos y el 20,3% del total lo consume diariamente, 78,7% del total estarían dispuestos a consumir suplementos del tipo propuesto a un valor que oscila entre \$2 a \$ 8 con mayor aceptación el rango de \$ 4,01 a \$ 6, de los cuales 40,1% del total prefiere su distribución en supermercados.
- El levantamiento de los procesos y control de las actividades del personal, es útil para verificar el buen funcionamiento de todo el procedimiento y la identificación de problemas inherentes es ejecutado y planteado en figura 18 y 19.
- La operación más sensible del procedimiento es la liofilización porque de esta depende la calidad del producto final y la continuidad del proceso, por tanto se debe tomar en cuenta las recomendaciones sugeridas en la tabla

53 del diseño experimental, donde, se acepta los resultados 6,7 y 8, en la cual se demuestra la importancia e influencia que esta operación tiene dentro de todo el proceso, esto se traduce en una reducción de costos y en mantener la calidad del producto.

- Mediante la constante capacitación del personal y mejoramiento continuo de los procesos; se puede llegar a obtener un posicionamiento y estabilidad del negocio, en el Capítulo III Organización y Marco legal, en el perfil de funciones se detalla la experiencia que el personal necesita para manejarse con éxito, los planes de capacitación están incluidos en los costos de capital pre operativo en el Capítulo V Estudio económico financiero.
- El diseño de una planta optimiza los procesos y recursos en tanto que se organiza eficientemente el trabajo y la distribución de equipos y maquinaria en los espacios adecuados. Se aprecia en la figura 20 el diseño de la planta en “U”, siendo el flujo unidireccional para evitar la contaminación cruzada, esto se traduce en una mejor productividad, viabilizando la construcción de la planta y la implementación del proyecto.
- El trabajo evidencia que la metodología para la optimización de procesos y distribución de la planta, puede ser aplicado a cualquier tipo de proceso productivo.
- Tomando en cuenta las estadísticas financieras del país y el crecimiento poblacional del mismo, se obtuvo valores satisfactorios de la tasa interna de retorno (TIR) con un porcentaje de 38,36% a un valor actual neto (VAN) de \$ 375.215,87 al 12% y \$ 661.785,6 al 2%, que superan el umbral de rentabilidad, con un margen de ganancia de 16.368 unidades de producto, otorgando beneficios a todos los involucrados en el proyecto.
- Este trabajo tiene una alta rentabilidad financiera desde el primer año. Por otro lado, no sólo tiene un beneficio positivo para los inversionistas, sino además será positivo para la sociedad al generar fuentes de trabajo, en un inicio para 15 personas con capacidad de expandirse según el mercado y capacidad de la planta, además, con el aporte resultado del pago de impuestos para el Estado.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Está ampliamente demostrado el importante papel que juega una buena alimentación en la prevención de problemas de salud, por lo que se recomienda combinar el uso de los suplementos nutracéuticos con una dieta balanceada para garantizar una nutrición saludable.
- Para maximizar los beneficios de los suplementos alimenticios se puede aumentar fibra de otras fuentes, y de esta manera, mejorar sus propiedades nutricionales.
- Al evaluar un proceso, cualquier actividad que no agrega valor al mismo en su conjunto debe ser eliminada, minimizando así el desgaste y el costo relacionado.
- Es importante la consideración de que, el implementar la cultura de la mejora continua a todo nivel en la empresa, garantiza su éxito.
- Seguir un programa de mantenimiento adecuado para las instalaciones y maquinaria de la planta; permite prolongar su vida útil y cumplir con un sistema de producción just in time.
- Es indispensable llevar registros de producción, control de calidad y trazabilidad del producto, teniendo así la información necesaria, para tomar las medidas preventivas y correctivas de ser el caso, por esta razón la etiqueta del producto tiene la información del código de barras y número de lote.
- Si se quisiera hacer un cálculo menos riesgoso de la TIR, se tiene que ampliar el número de años de seguimiento del proyecto; cabe señalar que este refleja un estudio financiero bajo condiciones estándar donde no se toma en cuenta ningún tipo de variables que puedan afectar su desarrollo tales como crisis económicas, cambio de políticas productivas, entre otras.

## GLOSARIO

**Alimento Funcional.-** Según el INEN, norma NTE INEN 2587:2011, alimentos funcionales requisitos (2011, p.2): “Es un alimento natural o procesado que es parte de una dieta variada y consumido en cantidades adecuadas de forma regular, además de nutrir tiene componentes bioactivos que ayudan a las funciones fisiológicas normales y/o que contribuyen a reducir o prevenir el riesgo de enfermedad”.

**Antígeno.-** Sustancia capaz de crear una reacción inmunitaria, pueden ser exógeno o endógenos usualmente son formaciones proteicas o polisacáridos.

**Antioxidante.-** Son las enzimas, vitaminas y minerales que ayudan a eliminar radicales libres del cuerpo.

**Bromelina.-** Según la Fundación Eroski, (2009): “Es un extracto crudo que se obtiene de la piña y que contiene, entre otros componentes, varias enzimas proteasas de las que se han demostrado, tanto en el laboratorio como en estudios en animales y humanos, sus propiedades antiinflamatorias, antitrombóticas, anti edematosas (evitan el edema) y fibrinolíticas (deshacen los coágulos)”.

Según Kedulash, (2010, Terapia Natural): “En los últimos años se han atribuido a la bromelina diversos beneficios terapéuticos que han hecho que se utilice como suplemento dietético para complementar el tratamiento de enfermedades como la bronquitis, sinusitis, enfermedades cardiovasculares, enfermedades del aparato digestivo como la colitis ulcerosa e, incluso, el cáncer”.

**Componente bioactivo.-** Según el INEN, norma NTE INEN 2587:2011, alimentos funcionales requisitos (2011, p.2): “Se refiere a las moléculas que

están presentes en los alimentos y exhiben la capacidad de modular uno o más procesos metabólicos, que se traduce en la promoción de una mejor salud”.

**Declaración de propiedad funcional.-**Según el INEN, norma NTE INEN 2587:2011, alimentos funcionales requisitos (2011, p.2): “Es aquella relativa al papel metabólico o fisiológico que en el componente bioactivo tiene en el crecimiento, en el desarrollo, en el mantenimiento, y en otras funciones normales del organismo”.

**Declaración saludable.-** Según el INEN, norma NTE INEN 2587:2011, alimentos funcionales requisitos (2011, p.2): “Es aquella que firma, sugiere o implica la existencia en la relación entre el alimento o el componente bioactivo con una enfermedad o condición relacionada con la salud”.

**Fibra.-** Según Navarro, (2010) “la fibra dietética es la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación completa o parcial en el intestino grueso. La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas de la planta”. Las fibras dietéticas promueven efectos beneficiosos fisiológicos como el laxante, y/o atenúa los niveles de colesterol en sangre y/o atenúa la glucosa en sangre.

**Nutracéuticos.-** Según el INEN, norma NTE INEN 2587:2011, alimentos funcionales requisitos (2011, p.2): “Son suplementos dietéticos, que aportan el componente bioactivo de un alimento, disponible en una forma farmacéutica, y usada para mejorar la salud, en dosis que exceden aquellas que pueden ser obtenidas de un alimento normal”.

**Producto nutracéutico: (Nutraceutical).-** Según Morales, (2002): “Cualquier producto que pueda tener la consideración de alimento, parte de un alimento, capaz de proporcionar beneficios saludables, incluidos la prevención y el tratamiento de enfermedades. El concepto de alimento nutracéutico ha sido

recientemente reconocido como "aquel suplemento dietético que proporciona una forma concentrada de un agente presumiblemente bioactivo de un alimento, presentado en una matriz no alimenticia y utilizado para incrementar la salud en dosis que exceden aquellas que pudieran ser obtenidas del alimento normal".

**Suplementos alimenticios.-** Según Italmex, (2011): "Están constituidos por uno o varios nutrientes, los cuales se adicionan a la dieta para corregir o prevenir deficiencias de vitaminas, minerales y proteínas, ayudar para mejorar el estado general de salud."

Según Rebollo, (2002): "La Food and Drug Administration (FDA.) de los USA. Define los suplementos nutricionales como productos elaborados a base de nutrientes y otros componentes presentes en los alimentos con el propósito de satisfacer las necesidades particulares de nutrición determinadas por condiciones físicas, fisiológicas o metabólicas específicas".

## REFERENCIAS

- Andrade, A. (19 de Mayo de 2008). Exportación de Pitahaya, Diario el Hoy, Quito, Ecuador, pp.7-8
- Banco Central del Ecuador. (4 de Julio de 2012). Inflación últimos años: Recuperado el 4 de Julio de 2012, de [http://www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=inflacion](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion)
- Banchón, Carlos. (19 de Mayo de 2012). Diseño de experimentos. (C. Eduardo, Entrevistador)
- Bravo, Blanca. (14 de Abril de 2011). Control Sanitario. (C. Eduardo, Entrevistador)
- Bravo, Blanca. (15 de 2011). Control Sanitario. (E. Carrera, Entrevistador)
- Caldera. (2010). Suplementos Alimenticios la situación en las Américas. Mexico: Cuernavaca.
- Calvo, I. (4 de Noviembre de 2009). Boletín practico No 9. Recuperado el 26 de Diciembre de 2011, de <http://www.maggo.cr/bibliotecavirtual/a00169.pdf>
- Carrera, R. (23 de Julio de 2010). Evaluación del efecto de la aplicación foliar de dos fosfatos en la prevención de enfermedades en el cultivo de cilantro. Recuperado el 26 de Marzo de 2012, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/578/1/13T0664%20CARRERA%20RICHARD.pdf>
- Casa, Baca. (2012). Proforma inversión Vehículo, Ecuador, Quito. Recuperado el 15 de abril de 2012
- Diario Extra. (9 de Noviembre de 2010). Juntas del Pacífico capital de la ciruela en el Ecuador. Extra, p. 9.
- Diario La Hora (19 de Mayo de 2008). Pitahaya quiere mayor mercado en el exterior. Diario la Hora Nacional, p. 7.
- Ecofinsa. (2010). Frutas Ecuatorianas de calidad. Recuperado el 8 de Febrero de 2012, de Paraiso: <http://www.ecofinsa.com/pitahaya.html>
- Fundación Eroski. (2011). Guía práctica de frutas. Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de <http://frutas.consumer.es/documentos/frescas/ciruela/curiosidades.php>

- Fundación Eroski. (2012). Guía práctica de frutas. Recuperado el 12 de Mayo de 2012, de Pitahaya: <http://frutas.consumer.es/documentos/tropicales/pitahaya/imprimir.php>
- Galindo, E. (2006). Estadística métodos y aplicaciones. Quito: Prociencia.
- Galindo, E. (2008). Problemas y ejercicios de probabilidad y estadística. Quito: Prociencia.
- Google earth. 2012. ubica geográfica Pifo. Quito, Ecuador. Recuperado el 12 de febrero de 2012.
- Herbalife. (2009). Nutrición, alimentación y salud. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de Problemas de alimentación actual: <http://nutricionycontroldepeso.cl/nutricion/2009/conceptos-basicos/problemas-de-la-alimentacion-actual/>
- Hidalgo, Ricardo. Diciembre 2011. Economía Ecuatoriana. Revista Vistazo, 9.
- INEN 2587 2011. (14 de Junio de 2012). Alimentos funcionales requisitos. Quito, Pichincha, Ecuador.
- INEN 1334-1 2011, 1334-2, 2011, 1334-3 2011. (14 de Junio de 2012). Rotulado de productos alimenticios para consumo humano parte 1, 2 y 3. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Info Jardín. (2010). Cultivo del ciruelo. Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/ciruela.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/ciruela.htm)
- InfoAgro. (2006). InfoAgro.com. Recuperado el 11 de Diciembre de 2011, de [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/pina.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/pina.htm)
- Instituto de promoción de exportaciones e inversiones . (Octubre de 2011). Perfil de la piña Ecuatoriana. Recuperado el 27 de Enero de 2012, de <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2011/11/PROEC-P2011-PINA-ECUATORIANA.pdf>
- Instituto nacional de estadística y censos. (2010). Resultados del censo 2010. Recuperado el 12 de Mayo de 2012, de [http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos\\_provinciales/pichincha.pdf](http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos_provinciales/pichincha.pdf)

- Italmex Pharma. (2011). Suplementos Alimenticios. Recuperado el 7 de Abril de 2012, de <http://italmex.net/pacientes/suplementos-alimenticios/suplementos-alimenticios/>
- Kedulash. (9 de Agosto de 2010). Terapia natural y algo más. Recuperado el 23 de Marzo de 2012, de La bromelina de la piña, un antiinflamatorio natural: <http://www.terapiasnaturales.com/la-bromelina-de-la-pina-un-antiinflamatorio-natural>
- Lara, B. (2010). Como elaborar proyectos de inversión paso a paso. Quito: Oseas Espin.
- Las Naciones Unidas. (16 de Marzo de 2011). Centro de recomendaciones. Recuperado el 5 de Mayo de 2012, de OMS recomienda nuevas medidas contra la mala nutrición: <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?NewsID=20495>
- Mercado libre. (2012). Recuperado el 3 de Julio de 2012, de Freeze dry: <http://www.mercadolibre-latinoamerica.com/liofilizador>
- Morales, A. (Julio de 2002). Tendencias en la producción de alimentos: Alimentos funcionales. Recuperado el 4 de Abril de 2012, de [http://www.respyn.uanl.mx/iii/3/ensayos/alimentos\\_funcionales.html](http://www.respyn.uanl.mx/iii/3/ensayos/alimentos_funcionales.html)
- Municipio Distrito Metropolitano. (2008). Clasificación de acuerdo al uso del suelo. Quito: Edición especial No 83.
- Navarro, J. (2010). Diabetología. Recuperado el 23 de Mayo de 2012, de Efecto en el consumo de fibra en la dieta del paciente diabetico : <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/600/art5.pdf>
- Organización mundial de la salud. (Septiembre de 2011). Enfermedades cardiovasculares. Recuperado el 24 de Marzo de 2012, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/index.html>
- Paredes, C. 2009. Comercialización naturales. Proyección de la demanda futura. Ecuador. Prince
- Paredes, Galo (2007). Botánica Sistemática . (David Herrera apuntes)
- Pierre, M. (1959). Recuperado el 5 de Junio de 2012, de jornadas nacionales de profesores universitarios: <http://nulan.mdp.edu.ar/963/1/00374.pdf>

- Ramírez, F. D. (2011). La biblia de las recetas industriales . Bogotá: Grupo Latino.
- Rebollo, M. j. (Diciembre de 2002). Revista chilena de nutrición. Recuperado el 13 de Abril de 2012, de Suplementos nutricionales en pediatría: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182002000300004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182002000300004)
- Samaniego, David. (6 de Enero de 2011). Ecuador cierra el 2010 con inflación de 3,33%. El Universo, Guayaquil, Ecuador, p. 15.
- Sanchez, P. (2008). Repositorio ESPE. Recuperado el 26 de Marzo de 2012, de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2041>
- Unidad técnica de estudios para la industria. (2006). Piña. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de. Quito, editorial: José Hidalgo.
- UTEPI. (Agosto de 2006). Piña estudio agroindustrial en Ecuador. Quito: Editorial, José Hidalgo.

# ANEXOS

### Anexos 1

Liofilizador Universidad de las Américas

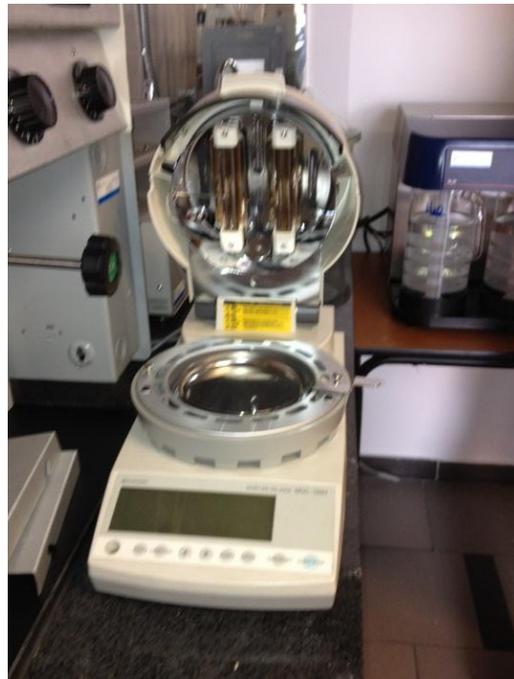


## Anexos 2

Tesistas en pruebas de laboratorio Universidad de las Américas



Desecador infrarrojo Universidad de las Américas



### Anexo 3

#### Encapsular Universidad Central del Ecuador



#### Mezclador, granulador Universidad Central del Ecuador



#### Phill-maker machine Universidad Central del Ecuador



## Anexo 4

### Formato de Encuesta

Universidad de las Américas  
Investigación de Mercado de “BIOTABS”

Estimado encuestado le agradecemos por su tiempo, le solicitamos de la manera más cordial que la información impartida por usted sea lo más honesta posible, ya que así podemos obtener datos reales que permitan satisfacer una necesidad potencial.

#### 1.- Edad

- 15-25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-65

#### 2.- Género

- Masculino
- Femenino

#### 3.- ¿Conoce qué son suplementos alimenticios?

- Si
- No

#### 4.- ¿Consume suplementos alimenticios?

- Si
- No

#### 5.- ¿Conoce los beneficios de los suplementos alimenticios?

- Si
- No

6.- ¿Con que frecuencia consume suplementos alimenticios?

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Nunca

7.- ¿Qué marcas de suplementos alimenticios conoce?

- Ciruelax
- Vitaminas
- Coenzima Q10
- Sustagen

Otros

8.- ¿Estarías dispuesto a consumir suplementos alimenticios a base de frutas naturales que benefician al organismo?

- Si
- No

9.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por estos productos?

- 2,00 - 4,00
- 4,01 – 6,00
- 6,01 – 8,00

10.- ¿Dónde le gustaría adquirir el producto?

- Supermercados
- Farmacias
- Centros naturistas

Otros

**ANEXO 5**

**Tabla de amortización de la deuda**

Préstamo							
Entidad financiera	BNF						Dividendo
Tasa Anual							\$ 348.136,6
Tasa mensual							\$ 7.712,48
Número de pagos							11,82%
Años							0,99%
							60
							5
Periodos	Capital al inicio	Pago de interés	Pago de capital	Dividendo	Capital Reducido		
1	\$ 348.136,6	\$ 3.429,1	\$ 4.283,33	\$ 7.712,48	\$ 343.853,25		
2	\$ 343.853,3	\$ 3.387,0	\$ 4.325,52	\$ 7.712,48	\$ 339.527,73		
3	\$ 339.527,7	\$ 3.344,3	\$ 4.368,13	\$ 7.712,48	\$ 335.159,60		
4	\$ 335.159,6	\$ 3.301,3	\$ 4.411,15	\$ 7.712,48	\$ 330.748,45		
5	\$ 330.748,4	\$ 3.257,9	\$ 4.454,60	\$ 7.712,48	\$ 326.293,84		
6	\$ 326.293,8	\$ 3.214,0	\$ 4.498,48	\$ 7.712,48	\$ 321.795,36		
7	\$ 321.795,4	\$ 3.169,7	\$ 4.542,79	\$ 7.712,48	\$ 317.252,57		
8	\$ 317.252,6	\$ 3.124,9	\$ 4.587,54	\$ 7.712,48	\$ 312.665,03		
9	\$ 312.665,0	\$ 3.079,8	\$ 4.632,73	\$ 7.712,48	\$ 308.032,30		
10	\$ 308.032,3	\$ 3.034,1	\$ 4.678,36	\$ 7.712,48	\$ 303.353,95		
11	\$ 303.353,9	\$ 2.988,0	\$ 4.724,44	\$ 7.712,48	\$ 298.629,50		
12	\$ 298.629,5	\$ 2.941,5	\$ 4.770,98	\$ 7.712,48	\$ 293.858,53		
Pagos Anual		\$ 38.271,7	\$ 54.278,06	\$ 92.549,72			
13	\$ 293.858,5	\$ 2.894,5	\$ 4.817,97	\$ 7.712,48	\$ 289.040,56		
14	\$ 289.040,6	\$ 2.847,0	\$ 4.865,43	\$ 7.712,48	\$ 284.175,13		
15	\$ 284.175,1	\$ 2.799,1	\$ 4.913,35	\$ 7.712,48	\$ 279.261,78		
16	\$ 279.261,8	\$ 2.750,7	\$ 4.961,75	\$ 7.712,48	\$ 274.300,03		
17	\$ 274.300,0	\$ 2.701,9	\$ 5.010,62	\$ 7.712,48	\$ 269.289,41		
18	\$ 269.289,4	\$ 2.652,5	\$ 5.059,98	\$ 7.712,48	\$ 264.229,43		

19	\$ 264.229,4	\$ 2.602,7	\$ 5.109,82	\$ 7.712,48	\$ 259.119,62
20	\$ 259.119,6	\$ 2.552,3	\$ 5.160,15	\$ 7.712,48	\$ 253.959,47
21	\$ 253.959,5	\$ 2.501,5	\$ 5.210,98	\$ 7.712,48	\$ 248.748,49
22	\$ 248.748,5	\$ 2.450,2	\$ 5.262,30	\$ 7.712,48	\$ 243.486,19
23	\$ 243.486,2	\$ 2.398,3	\$ 5.314,14	\$ 7.712,48	\$ 238.172,05
24	\$ 238.172,0	\$ 2.346,0	\$ 5.366,48	\$ 7.712,48	\$ 232.805,57
		\$ 31.496,8	\$ 61.052,96	\$ 92.549,72	
Pago Anual					
25	\$ 232.805,6	\$ 2.293,1	\$ 5.419,34	\$ 7.712,48	\$ 227.386,23
26	\$ 227.386,2	\$ 2.239,8	\$ 5.472,72	\$ 7.712,48	\$ 221.913,50
27	\$ 221.913,5	\$ 2.185,8	\$ 5.526,63	\$ 7.712,48	\$ 216.386,87
28	\$ 216.386,9	\$ 2.131,4	\$ 5.581,07	\$ 7.712,48	\$ 210.805,81
29	\$ 210.805,8	\$ 2.076,4	\$ 5.636,04	\$ 7.712,48	\$ 205.169,77
30	\$ 205.169,8	\$ 2.020,9	\$ 5.691,55	\$ 7.712,48	\$ 199.478,21
31	\$ 199.478,2	\$ 1.964,9	\$ 5.747,62	\$ 7.712,48	\$ 193.730,60
32	\$ 193.730,6	\$ 1.908,2	\$ 5.804,23	\$ 7.712,48	\$ 187.926,37
33	\$ 187.926,4	\$ 1.851,1	\$ 5.861,40	\$ 7.712,48	\$ 182.064,96
34	\$ 182.065,0	\$ 1.793,3	\$ 5.919,14	\$ 7.712,48	\$ 176.145,83
35	\$ 176.145,8	\$ 1.735,0	\$ 5.977,44	\$ 7.712,48	\$ 170.168,39
36	\$ 170.168,4	\$ 1.676,2	\$ 6.036,32	\$ 7.712,48	\$ 164.132,07
		\$ 23.876,2	\$ 68.673,50	\$ 92.549,72	
Pago Anual					
37	\$ 164.132,1	\$ 1.616,7	\$ 6.095,78	\$ 7.712,48	\$ 158.036,29
38	\$ 158.036,3	\$ 1.556,7	\$ 6.155,82	\$ 7.712,48	\$ 151.880,47
39	\$ 151.880,5	\$ 1.496,0	\$ 6.216,45	\$ 7.712,48	\$ 145.664,02
40	\$ 145.664,0	\$ 1.434,8	\$ 6.277,69	\$ 7.712,48	\$ 139.386,33
41	\$ 139.386,3	\$ 1.373,0	\$ 6.339,52	\$ 7.712,48	\$ 133.046,81
42	\$ 133.046,8	\$ 1.310,5	\$ 6.401,97	\$ 7.712,48	\$ 126.644,85
43	\$ 126.644,8	\$ 1.247,5	\$ 6.465,03	\$ 7.712,48	\$ 120.179,82
44	\$ 120.179,8	\$ 1.183,8	\$ 6.528,71	\$ 7.712,48	\$ 113.651,11
45	\$ 113.651,1	\$ 1.119,5	\$ 6.593,01	\$ 7.712,48	\$ 107.058,10

46	\$ 107.058,1	\$ 1.054,5	\$ 6.657,95	\$ 7.712,48	\$ 100.400,15
47	\$ 100.400,1	\$ 988,9	\$ 6.723,54	\$ 7.712,48	\$ 93.676,61
48	\$ 93.676,6	\$ 922,7	\$ 6.789,76	\$ 7.712,48	\$ 86.886,85
Pago Anual		\$ 15.304,5	\$ 77.245,22	\$92.549,72	
49	\$86.886,8	\$ 855,8	\$ 6.856,64	\$ 7.712,48	\$ 80.030,21
50	\$ 80.030,2	\$ 788,3	\$ 6.924,18	\$ 7.712,48	\$ 73.106,03
51	\$ 73.106,0	\$ 720,1	\$ 6.992,38	\$ 7.712,48	\$ 66.113,65
52	\$ 66.113,6	\$ 651,2	\$ 7.061,26	\$ 7.712,48	\$ 59.052,39
53	\$ 59.052,4	\$ 581,7	\$ 7.130,81	\$ 7.712,48	\$ 51.921,58
54	\$ 51.921,6	\$ 511,4	\$ 7.201,05	\$ 7.712,48	\$ 44.720,53
55	\$ 44.720,5	\$ 440,5	\$ 7.271,98	\$ 7.712,48	\$ 37.448,55
56	\$ 37.448,5	\$ 368,9	\$ 7.343,61	\$ 7.712,48	\$ 30.104,94
57	\$ 30.104,9	\$ 296,5	\$ 7.415,94	\$ 7.712,48	\$ 22.689,00
58	\$ 22.689,0	\$ 223,5	\$ 7.488,99	\$ 7.712,48	\$ 15.200,01
59	\$ 15.200,0	\$ 149,7	\$ 7.562,76	\$ 7.712,48	\$ 7.637,25
60	\$ 7.637,2	\$ 75,2	\$ 7.637,25	\$ 7.712,48	\$ (0,00)
Pago Anual		\$ 5.662,9	\$ 86.886,85	\$ 92.549,72	

Elaborado por: CARRERA, Eduardo; HERRERA, David