

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

## FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA



**DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS  
PARA LA OBTENCIÓN DE NÉCTAR CONCENTRADO DE  
MANGO (*Mangifera indica* L), CON ADICIÓN DE CHÍA (*Salvia  
hispanica* L) DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE 02 MARMITAS  
VOLCABLES SEMI - AUTOMATIZADAS, DE ACERO  
INOXIDABLE, PARA PASTEURIZACIÓN  
DE NÉCTARES.**

**Presentado por los Bachilleres:  
Huarachi Follegatti, Karina Angela  
Loza Machicao, Ronald Alfredo**

**Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero en Industria Alimentaria**

**AREQUIPA – PERÚ  
2016**

## **DEDICATORIA**

**Dedico este trabajo de investigación a mis padres “Alfredo Loza Calizaya y Danitza Machicao Angles” mi hermana “Claudia Mariana” mi abuelita “Maria Calizaya” por demostrarme siempre su apoyo incondicional confianza, animo por nunca dejar de creer en mi persona . Tambien hago extensivo mi agradecimiento profundo a mi primo “Ing Ronald Olazaval Machicao” gerente general de la empresa “Goleta Maquinaria EIRL” y a todo el personal de dicha empresa , por el apoyo brindado para el uso de sus instalaciones , apoyo y asesoría en las pruebas con las marmitas mis mas profundo reconocimiento y agradecimiento.**

## DEDICATORIA

**AGRADEZCO A DIOS, POR GUIAR SIEMPRE MIS PASOS, POR PERMITIRME EL HABER LLEGADO HASTA ESTE MOMENTO TAN IMPORTANTE DE MI FORMACION PROFESIONAL.**

**A MI PADRE, QUIEN SIGUE Y SEGUIRA VIVO DENTRO DE MI CORAZON; POR DARME TODO SU AMOR Y CARIÑO PORQUE DE EL APRENDI TODO LO QUE AHORA SOY, CONVIRTIENDOSE EN EL ANGEL QUE ME ACOMPAÑA Y ACOMPAÑARA SIEMPRE. *“EL ENORME VACIO QUE HAS DEJADO EN MI CORAZON SOLO PUEDO LLENARLO CON TU SONRISA Y CON TU BESO DE TODOS LOS DIAS”*. TE AMO PAPITO ANTONIO HUARACHI FLORES.**

**A MI HIJO, PORQUE EL MEJOR REGALO QUE TUVE FUE EL SABER QUE SERIA MAMA; HAS LLENADO MI VIDA DE ALEGRIA Y FELICIDAD, GRACIAS POR IMPULSARME A SEGUIR ADELANTE. ERES MI PEQUEÑO MILAGRO Y MI MAS PRECIADO REGALO A QUIEN AMO DEMASIADO *“MI MEJOR TITULO ES SER MAMA “TE AMO CHRISTOPHERITO.***

**A MI MAMA IRMA FOLLEGATTI, POR TODO SU APOYO, A MI GRAN AMIGO Y COMPAÑERO MI HERMANO MIRKO HUARACHI FOLLEGATTI POR ENSEÑARME A NO RENDIRME NUNCA Y LUCHAR POR MIS SUEÑOS.**

**CON MUCHO CARIÑO A ISRAEL CARRAZCO ROJAS, GRACIAS POR TU AYUDA INCONDICIONAL, POR TU MOTIVACION Y PORQUE FUISTE LA UNICA PERSONA QUE ME INSENTIVO A TERMINAR Y CON *“FALTA POCO”* HAS HECHO QUE NO DESISTA CON ESTE LARGO CAMINO, PORQUE ERES EL MEJOR PAPA Y UN EXCELENTE AMIGO Y COMPAÑERO, TE QUIERO MUCHO.**

**GRACIAS LUZ DELIA, POR TU APOYO Y POR ENSEÑARME QUE LA VERDADERA AMISTAD...NO TIENE AÑOS. TE QUIERO MUCHO, GRACIAS A MI MEJOR AMIGA, HERMANA Y CONFIDENTE, POR AGUANTAR MIS LOCURAS CLAUDIA VIZCARRA BENAVIDES... TE QUIERO MUCHO MI CLAUDISS.**

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis de investigación consiste en determinar los parámetros tecnológicos para la obtención de un néctar Concentrado de mango de variedad Edward y el diseño y construcción de 2 marmitas volcables Semiautomatizadas , para pasteurización de néctares , mermeladas , jaleas u otros productos afines , evaluamos variables preliminares , variables de proceso u comparación y variables de el producto final , para de esta manera establecer el método optimo del proceso y la obtención de un producto de buena calidad , inocuo para el consumo humano .

Esta investigación surge de la necesidad de incrementar e incentivar y dar mas a conocer el consumo de chia y sus beneficios con respecto a los cereales alto andinos , semillas , suplementos , alimentos etc estos beneficios se resumen como :

- 2 veces más proteína que cualquier otra semilla
- 5 veces más calcio que la leche entera
- 2 veces la cantidad de potasio que los plátanos
- 3 veces más antioxidantes que los arándanos
- 3 veces más hierro que las espinacas

La necesidad de maximizar la producción de frutas de origen peruano como mango y su transformación en producto como néctar. El trabajo está dividido en 5 capítulos cuyo contenido es el siguiente:

**Capítulo I :** Consta de los aspectos generales de la investigación ,marco conceptual, análisis bibliográfico de las materias primas Mango Edward y Chía objetivos principales y secundarios así como la hipótesis de investigación

**Capítulo II :** Comprende el Planteamiento Operacional de la investigación , donde se expone la metodología aplicada en los experimentos evaluados , variables a evaluar , método propuesto y esquema experimental de los experimentos .

**Capítulo III :** Comprende los resultados óptimos de los experimentos de la investigación ,experimentos preliminares de tiempo de escaldado a una temperatura referencial de 85°C por 3 tiempos .Experimentos con variables de comparación como son las de Dilución Optima de pulpa concentrada de mango con porcentajes de chía entera y molida. La evaluación en el añadido de 2 agentes estabilizantes para la estandarización .El tiempo de pasteurización a 2 temperaturas de 60 y 70°C por tiempos de 5 , 10 y 15 minutos . En la evaluación de vida Útil donde se encontró que la vida útil de conservación del néctar es de 10°C haciendo un tiempo de vida útil de 174 dias ( 6 meses). P ara la evaluación del producto Final se realizó una análisis mediante Pruebas de Laboratorio validadas por los laboratorios de nuestra Universidad y documentados en los anexos de la presente tesis dichos análisis son Físico Sensorial , Químico Proximal (carbohidratos , fibra, ceniza , grasa , humedad , cenizas , viscosidad , vitaminas ) y Microbiológicos (Mohos , coliformes)

**Capítulo IV :** Se realizó la propuesta a Escala Industrial con una capacidad de planta operativa de 1024 TM /año considerando que se trabajara 330 días al año con 2 turnos de trabajo de 8 horas por día . también se determinó que la Localización Optima de la Planta es la Zona Agroindustrial de Chulucanas , provincia de Morropon en el departamento de Piura considerada como la capital del “**MANGO Y EL LIMON** “.

La fuente Financiera contemplada para este proyecto será de un aporte de **CAPITAL PROPIO** , no recurriendo a financiación Bancaria , línea de crédito ni a COFIDE (Corporación Financiera Desarrollo para las Regiones ) , siendo el 100 % de la inversión del capital de 100 % aporte propio para así de esta manera , generarnos más utilidades y ganancias y no mermar estas condicionándolas a un pago de interés bancarios que lo único que van a generar es que se tenga que tener que producir muchísimos más volumen de producción para compensar el pago de dichos intereses que se van a generar mensualmente y ganar más conlleva a gastar e invertir más en maquinaria ,contratar más personal de trabajo , trabajar más turnos de trabajo para la producción , el punto de equilibrio sea el ideal entre nuestros ingresos y nuestros egresos .Los siguientes valores demuestran que nuestro PROYECTO tiene “**FACTIBILIDAD Y ES RENTABLE** “ con el 100 % de aporte propio de inversión :

INDICADOR ECONOMICO	VALOR ECONOMICO
VAN	38683,31
TIR	107%
RI	107,32%
TRI	11 meses,5 días
B/C	1,17
PRC	11 meses , 5 días

**PALABRAS CLAVES :** *Mango Edward , Chia, Pulpa Concentrada, Pasteurizacion, Vida útil , Estabilizante*

## ABSTRACT

### SUMMARY

The present work of research thesis is in the determination of the technological parameters for obtaining a single Mango Concentrate of Edward variety and the design and construction of 2 semiautomatized voltamable kettles for the pasteurization of nectars, jams, jellies or other Related products, we evaluated preliminary variables, process or comparison variables and variables of the final product, in order to establish the optimal method of the process and the obtaining of a good quality product for human consumption.

This research arises from the need to increase and encourage and give more to know the consumption of chia and its benefits with respect to high Andean cereals, seeds, supplements, food, etc. These benefits are summarized as:

- 2 times more protein than another seed
- 5 times more calcium than whole milk
- 2 times the amount of potassium than bananas
- 3 times more antioxidants than blueberries
- 3 times more iron than spinach

The need to maximize the production of fruits of Peruvian origin as the mango and its transformation into the product as nectar. The work is divided into 5 chapters with content is as follows:

**Chapter I:** Consists of the general principles of research, conceptual framework, bibliographic analysis of the raw materials Mango Edward and Chia main and secondary objectives as well as research hypotheses

**Chapter II:** Understanding the Operational Approach of the Research, where the methodology applied in the experiments evaluated, variables to be evaluated, proposed method and experimental scheme of the experiments is exposed.

**Chapter III:** Understands the optical results of the research experiments, the preliminary experiments of the blanching time at a reference temperature of 85 ° c for 3 times. Experiments with comparison variables such as Optima dilution of concentrated mango pulp with percentages of whole and ground chia. The evaluation in the addition of 2 stabilizing agents for standardization. The pasteurization time at 2 temperatures of 60 and 70 ° C for the times of 5, 10 and 15 minutes. In the useful life assessment where the shelf life of the nectar conservation was found to be 10 ° C with a shelf life of 174 days (6 months). For the evaluation of the final product, an analysis was carried out by means of Laboratory Tests validated by the laboratories of our University and documented in the examinations of the present thesis of analysis, Sensorial Physical, Proximal Chemistry (carbohydrates, fiber, ash, Viscosity, vitamins) and Microbiological (Molds, coliforms)

**Chapter IV:** The Industrial Scale proposal was carried out with an operational plant capacity of 1024 MT / year, which works 330 days a year with 2 work shifts of 8 hours per day. It was also determined that the Plant Location in the Agroindustrial Zone of Chulucanas, Morropon province in the department of Piura as the capital of "**MANGO AND LIMON**".

The financial source contemplated for this project will be a capital of **CAPITAL OWN**, not resorting to a bank financing, line of credit or a COFIDE (Financial Development Corporation for the Regions), being 100% of the capital investment of 100% That is, generate more profits and profits and not reduce these conditioning them to a payment of bank interests that the only thing of a generation is that it has one that has to produce much more of the production to compensate the payment of the interests They will be generated Monthly and to earn more entails spending and investing more in machinery, hiring more staff, working more shifts for production, sea balance point the ideal between our income and our expenses. That our PROJECT has "**FEASIBILITY AND IS PROFITABLE**" with 100% of its own investment contribution:

ECONOMIC INDICATOR	ECONOMIC VALUE
VAN	38683,31
TIR	107%
RI	107,32%
TRI	11 months,5 days
B/C	1,17
PRC	11 months, 5 days

**KEYWORDS :** *Mango Edward , Chia , Concentrated Pulp , Pasteurization , Useful life , Stabilizer*

## INDICE

<b>I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....</b>	<b>1</b>
1.1. Enunciado de el problema .....	1
1.2. Descripción de el problema.....	1
1.3. Área de investigación.....	1
1.4. Análisis de variables .....	1
1.5. Interrogantes de la investigación .....	3
1.6. Tipo de investigación.....	3
1.7. Justificación de el problema.....	3
1.7.1. Aspecto General.....	3
1.7.2 . Aspecto Tecnológico.....	4
1.7.3. Aspecto Social.....	4
1.7.4. Aspecto Económico.....	4
1.7.5. Importancia.....	4
<b>2. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>5</b>
2.1. Análisis Bibliográfico.....	5
2.1.1. Materia Prima.....	5
2.1.1.1. Mango Edward ( <i>Mangifera indica L.</i> ).....	5
2.1.1.2. Características Físico Químicas .....	9
2.1.1.3. Características Bioquímicas.....	10
2.1.1.4. Características Microbiológicas.....	11
2.1.1.5 Usos.....	13
2.1.1.6. Estadísticas de Producción y Proyección.....	14
2.2. CHIA .....	<b>15</b>
2.2.1. Descripción.....	15
2.2.2. Características.....	15
2.2.3. Usos de CHIA .....	16
2.2.4. Estadísticas de Producción y Proyección.....	20
<b>2.3. PRODUCTO A OBTENER.....</b>	<b>21</b>
2.3.1. Normas Nacionales y/o Internacionales.....	21
2.3.2. Características Físico Químicas.....	21
2.3.3. Bioquímica del Producto.....	22
2.3.4. Características Microbiológicas.....	22
2.3.5. Usos.....	23
2.3.6. Productos Similares.....	23

2.4. <b>Procesamiento</b> .....	<b>22</b>
2.4.1. Metodos de procesamiento .....	23
2.4.2. Problemas Tecnologicos .....	23
2.4.3. Modelos Matematicos.....	24
<b>3. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS</b> .....	<b>30</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>31</b>
<b>5. HIPOTESIS</b> .....	<b>31</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL</b> .....	<b>32</b>
<b>2. VARIABLES A EVALUAR</b> .....	<b>32</b>
2.1. Variables de Materia Prima .....	32
2.2. Variables de Comparacion .....	34
2.3. Variables de Producto Final .....	34
2.4. Variables de Diseño de Equipo .....	35
<b>3. MATERIALES Y METODOS</b> .....	<b>36</b>
3.1. Materia prima.....	36
3.2. Ingredientes facultativos.....	37
3.3. Aditivos Alimentarios .....	37
3.4. Material Reactivo .....	39
3.5. Equipo y Maquinaria (especificaciones técnicas) .....	40
<b>4. ESQUEMA EXPERIMENTAL</b> .....	<b>41</b>
4.1. Método Propuesto: Tecnología y Parámetros .....	41
4.2. Prueba Preliminar .....	43
4.2.1. Escaldado: mango.....	43
A . Objetivos .....	43
B . Variables .....	43
C . Resultados .....	43
D . Diseño Experimental.....	43
4.2.2 .Experimento N°1 : Mezcla Chía – Pulpa de mango .....	46
4.2.3 .Experimento N°2 : Agente estabilizante .....	47
4.2.4 .Experimento N°3 : Pasteurización .....	48
4.2.5 .Experimento N°4 : Vida en Anaquel.....	51
4.2.6 .Experimento N°5 : Producto Final .....	51
4.3. Diagrama de Flujo General .....	52

<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>3.1. Evaluacion Pruebas Preliminares .....</b>	<b>60</b>
3.1.1. Experimento preliminar .....	60
3.1.1.1. Resultados y analisis de resultados .....	61
EXPERIMENTO N°1 : MEZCLADO – DILUCION OPTIMA .....	75
EXPERIMENTO N°2 : AGENTE ESTABILIZANTE .....	86
EXPERIMENTO N°3 : TIEMPO DE PASTEURIZACIÓN .....	98
EXPERIMENTO N°4 : VIDA UTIL .....	111
EXPERIMENTO N°5 : PRODUCTO FINAL .....	118
<b>IV. PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL .....</b>	<b>121</b>
<b>1. CALCULOS DE INGENIERIA .....</b>	<b>121</b>
1.1 Capacidad y Localizacion de Planta .....	121
1.2 Estudio de Mercado .....	121
1.3 Estudio de la Oferta .....	121
1.4 Estudio de la Demanda .....	124
1.4.1. Demanda Aparente del Nectar de Mango .....	125
1.4.2. Demanda Insatisfecha Nectar de mango .....	127
1.5 Estudio de competencias por Marcas .....	128
1.6 Propuesta de Tamaño y Localizacion de planta .....	131
1.6.1. Alternativas de Tamaño .....	131
1.6.2. Justificación y Selección de tamaño .....	132
1.6.3. Localizacion de la Planta .....	133
<b>2. BALANCE MACROSCÓPICO DE MATERIA Y ENERGIA .....</b>	<b>141</b>
<b>3. CALCULOS DISEÑO DE EQUIPO .....</b>	<b>145</b>
3.1. Especificaciones técnicas de los equipos y/o maquinarias .....	165
3.2. Requerimiento de materia prima insumos y servicios auxiliares .....	170
3.3. Requerimientos de Envases .....	170
3.4. Requerimientos de Agua .....	171
3.5. Requerimientos de Energía para Equipos y Maquinarias .....	172
3.6. Requerimiento de Vapor en la Elaboracion de Nectar de Mango concentrado – Chia .....	173
3.7. Requerimiento de Terreno y Construcciones .....	174
3.8. Requerimiento de Personal .....	175
3.9 Organización Empresarial .....	176
3.10 Distribucion de Planta .....	176
3.11 Método SLP (System Layout Planean) .....	177

<b>3.12 MANEJO DE SISTEMAS NORMATIVOS</b> .....	187
3.12.1 Sistema HACCP .....	187
3.12.2 Ecología y Medio Ambiente (ISO 14000).....	196
3.12.3 Impacto Medioambiental .....	197
3.12.4 Seguridad e higiene industrial .....	197
<b>V. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO</b> .....	<b>200</b>
1.1 Inversiones.....	200
1.2 Capital de Trabajo .....	205
1.3 Costo total de producción.....	215
<b>2.1. Financiamiento</b> .....	<b>215</b>
2.1.1 Fuentes Financieras Utilizadas .....	215
2.1.2 Estructura del Financiamiento.....	216
<b>3.1. EGRESOS</b> .....	<b>216</b>
3.1.1 Costos fijos y variables.....	217
3.1.2 Costo unitario de Produccion .....	219
3.1.3 Costo unitario de Venta.....	219
<b>4.1 INGRESO</b> .....	<b>220</b>
4.1.1 Estados financieros .....	221
4.1.2 Estado de perdidas y ganancias .....	222
<b>5.1 RENTABILIDAD</b> .....	<b>223</b>
5.1.1 Rentabilidad Sobre las Ventas .....	223
5.1.2 Rentabilidad sobre la Inversion Total.....	223
5.1.3 Tiempo de recuperación de la Inversion (TRI).....	223
<b>6.1 PUNTO DE EQUILIBRIO</b> .....	<b>224</b>
a) Capacidad productiva.....	224
b) Porcentaje(%).....	225
c) Ganancias.....	226
d) Flujo de caja .....	228
<b>7.1 EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA</b> .....	<b>229</b>
<b>7.1.1 Evaluacion económica</b> .....	<b>229</b>
a) Valor actual neto VAN .....	229
b) Tasa Interna de retorno (TIR) .....	231
c) Tiempo de retorno de inversión "TRI" .....	233
d) Relación Beneficio Costo (B/C) .....	235
e) Periodo de Recuperacion de Capital "PRC" .....	235
<b>7.1.2 Evaluacion Social</b> .....	<b>236</b>

<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>238</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	241
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	242

## **ANEXOS**

Anexo N°1	Normas Tecnicas Internacionales- Norma Codex Stan para Mango
Anexo N°2	Normas Tecnicas Peruanas y/o Legislacion y Normatividad Peruana Ministerio de Salud DIGESA –PERU
Anexo N°3	Ficha técnica Mango variedad Edward
Anexo N°4	Ficha técnica Chia
Anexo N°5	Ficha técnica Aceite Termico marca “AKRON TERMICO”
Anexo N°6	Análisis de laboratorio físico químico – químico proximal Mango
Anexo N°7	Análisis de laboratorio físico químico – químico proximal Chia
Anexo N°8	Análisis de laboratorio físico químico – químico proximal – microbiológico de Producto final
Anexo N°9	Etiqueta producto Final.
Anexo N°10	Proyecciones.
Anexo N°11	Calculo de requerimiento Aceite térmico necesario para la marmita
Anexo N°12	Plano de distribución de el diseño de Planta.
Anexo N°13	Plano esquema de las Marmitas .
Anexo N°14	Fotos de los experimentos
Anexo N°15	Cartillas de evaluación Analisis Sensorial
Anexo N° 16	Manual de funcionamiento de la marmita –ficha técnica

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N°1</b> .....	9
COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DE VARIETADES DE MANGO POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE	
<b>Cuadro N°2</b> .....	11
Composicion físico –química del mango(100 gr. de Porción Comestible)	
<b>Cuadro N°3</b> .....	14
Producción de Mango (Nivel Nacional)	
<b>Cuadro N°4</b> .....	15
Proyección de mango	
<b>Cuadro N°5</b> .....	20
Producción de chia Nivel Regional	
<b>Cuadro N°6</b> .....	21
Características Físico-químicas: néctar concentrado enriquecido con chía	
<b>Cuadro N°7</b> .....	21
Características Químico-Proximal: néctar concentrado enriquecido con chía	
<b>Cuadro N°8</b> .....	22
Características Microbiológicas de la pulpa de mango con adición de chía	
<b>Cuadro N°9</b> .....	29
Principales empresas exportadoras	
<b>Cuadro N°10</b> .....	32
Variables de Materia Prima	
<b>Cuadro N°11</b> .....	33
Variables de proceso	
<b>Cuadro N°12</b> .....	33
Variables de producto final	
<b>Cuadro N°13</b> .....	34
Variables de Comparacion	
<b>Cuadro N°14</b> .....	34
Variables de Producto final	
<b>Cuadro N°15</b> .....	35
Variables de diseño de Equipo	
<b>Cuadro N°16</b> .....	35
Observaciones a registrar	
<b>Cuadro N°17</b> .....	39
Materiales reactivos	
<b>Cuadro N°18</b> .....	40
Control de calidad	
<b>Cuadro N°19</b> .....	40
Equipo de planta piloto	

<b>Cuadro N°20</b> .....	<b>44</b>
Análisis físico- sensorial del mango Edward	
<b>Cuadro N°21</b> .....	<b>44</b>
Análisis químico proximal del mango Edward	
<b>Cuadro N°22</b> .....	<b>45</b>
Análisis físico- sensorial de la Chia	
<b>Cuadro N°23</b> .....	<b>45</b>
Análisis químico proximal de la Chia	
<b>Cuadro N°24</b> .....	<b>51</b>
Análisis físico-químico	
<b>Cuadro N°25</b> .....	<b>52</b>
Análisis sensorial	
<b>Cuadro N°26</b> .....	<b>52</b>
Análisis químico-proximal	
<b>Cuadro N°27</b> .....	<b>61</b>
Escala hedónica	
<b>Cuadro N°28</b> .....	<b>61</b>
Resultado del análisis sensorial mediante panelistas semientrenados (SABOR)	
<b>Cuadro N°29</b> .....	<b>63</b>
Resultado del análisis sensorial mediante panelistas semientrenados (COLOR)	
<b>Cuadro N°30</b> .....	<b>65</b>
Resultado del análisis sensorial mediante panelistas semientrenados (OLOR)	
<b>Cuadro N°31</b> .....	<b>67</b>
Resultado del análisis sensorial mediante panelistas semientrenados (TEXTURA)	
<b>Cuadro N°32</b> .....	<b>73</b>
Análisis físico-sensorial del mango Edward	
<b>Cuadro N°33</b> .....	<b>73</b>
Análisis químico-proximal del mango	
<b>Cuadro N°34</b> .....	<b>74</b>
Análisis físico-sensorial de la Chia	
<b>Cuadro N°35</b> .....	<b>74</b>
Análisis químico- proximal chia	
<b>Cuadro N°36</b> .....	<b>76</b>
Escala hedónica	
<b>Cuadro N°37</b> .....	<b>77</b>
Resultado de prueba sensorial (SABOR)	
<b>Cuadro N°38</b> .....	<b>78</b>
Análisis de varianza de el sabor	
<b>Cuadro N°39</b> .....	<b>79</b>
Resultado de prueba sensorial (OLOR)	

<b>Cuadro N°40</b> .....	<b>80</b>
Análisis de varianza de el olor	
<b>Cuadro N°41</b> .....	<b>81</b>
Prueba de Analisis Sensorial: Color	
<b>Cuadro N°42</b> .....	<b>82</b>
Análisis de varianza de el color	
<b>Cuadro N°43</b> .....	<b>83</b>
Prueba de Analisis Sensorial: Textura	
<b>Cuadro N°44</b> .....	<b>83</b>
Análisis de varianza de la textura	
<b>Cuadro N°45</b> .....	<b>88</b>
Escala hedonica	
<b>Cuadro N°46</b> .....	<b>88</b>
Prueba de Analisis Sensorial (Sabor)	
<b>Cuadro N°47</b> .....	<b>89</b>
Análisis de varianza de el sabor	
<b>Cuadro N°48</b> .....	<b>90</b>
Prueba de analisis sensorial ( OLOR)	
<b>Cuadro N°49</b> .....	<b>91</b>
Análisis de varianza del Olor	
<b>Cuadro N°50</b> .....	<b>91</b>
Prueba de Analisis Sensorial: Color	
<b>Cuadro N°51</b> .....	<b>92</b>
Análisis de varianza de el color	
<b>Cuadro N°52</b> .....	<b>93</b>
Prueba de Analisis Sensorial: Textura	
<b>Cuadro N°53</b> .....	<b>94</b>
Análisis de varianza de la textura	
<b>Cuadro N°54</b> .....	<b>95</b>
Grados °Brix del néctar	
<b>Cuadro N°55</b> .....	<b>96</b>
Análisis de varianza de los Grados Brix	
<b>Cuadro N°56</b> .....	<b>100</b>
Escala hedónica	
<b>Cuadro N°57</b> .....	<b>100</b>
Resultados del análisis sensorial mediante panelistas semienterrados (SABOR)	
<b>Cuadro N°58</b> .....	<b>101</b>
Análisis varianza de el sabor	
<b>Cuadro N°59</b> .....	<b>102</b>
Prueba de Analisis Sensorial : Olor	

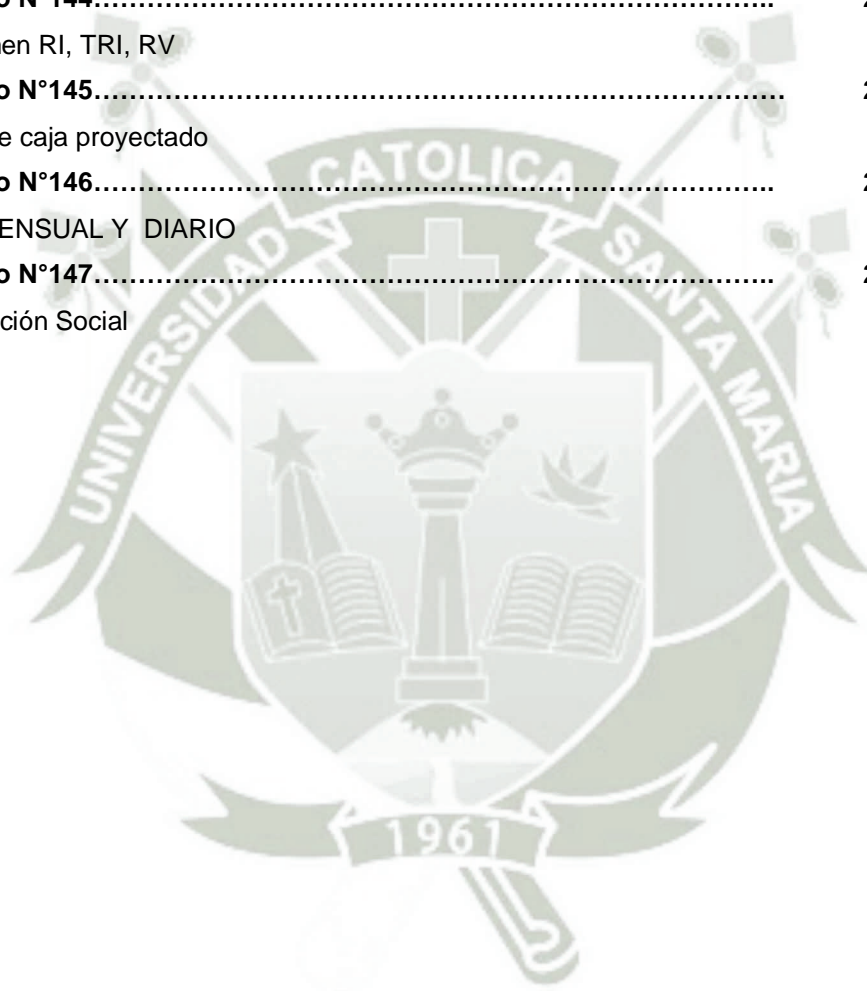
<b>Cuadro N°60</b> .....	<b>103</b>
Análisis de varianza de el olor	
<b>Cuadro N°61</b> .....	<b>104</b>
Análisis de varianza de el olor	
<b>Cuadro N°62</b> .....	<b>105</b>
Prueba de Analisis Sensorial : Color	
<b>Cuadro N°63</b> .....	<b>106</b>
Análisis de varianza de el color	
<b>Cuadro N°64</b> .....	<b>106</b>
Análisis de varianza de el olor	
<b>Cuadro N°65</b> .....	<b>107</b>
Prueba de Analisis Sensorial : Textura	
<b>Cuadro N°66</b> .....	<b>108</b>
Análisis de varianza de la textura	
<b>Cuadro N°67</b> .....	<b>112</b>
Acidez con respecto al tiempo	
<b>Cuadro N°68</b> .....	<b>116</b>
Velocidad de Deterioro para 10°C, 20°C, 30°C	
<b>Cuadro N°69</b> .....	<b>118</b>
Análisis Sensorial	
<b>Cuadro N°70</b> .....	<b>119</b>
Resultados Pruebas de Aceptabilidad	
<b>Cuadro N°71</b> .....	<b>119</b>
Análisis Físico-químico producto final	
<b>Cuadro N°72</b> .....	<b>119</b>
Análisis microbiológico	
<b>Cuadro N°73</b> .....	<b>120</b>
Análisis químico- Proximal	
<b>Cuadro N°74</b> .....	<b>122</b>
Estadística de Producción nacional de Nectares	
<b>Cuadro N°75</b> .....	<b>122</b>
Impostaciones del Nectar	
<b>Cuadro N°76</b> .....	<b>123</b>
Oferta total del nectar	
<b>Cuadro N°77</b> .....	<b>124</b>
Exportaciones de Nectar	
<b>Cuadro N°78</b> .....	<b>125</b>
Demanda Aparente del Nectar	
<b>Cuadro N°79</b> .....	<b>126</b>
Proyección de la demanda Aparente	

<b>Cuadro N°80</b> .....	<b>126</b>
Proyección de la oferta	
<b>Cuadro N°81</b> .....	<b>127</b>
Demanda Insatisfecha del néctar	
<b>Cuadro N°82</b> .....	<b>135</b>
Costo de Terrenos	
<b>Cuadro N°83</b> .....	<b>136</b>
Costo de agua y Energía Eléctrica	
<b>Cuadro N°84</b> .....	<b>137</b>
Ponderación de factores	
<b>Cuadro N°85</b> .....	<b>137</b>
Puntuación de Factores	
<b>Cuadro N°86</b> .....	<b>137</b>
Evaluación Cualitativa por el método de Puntuación	
<b>Cuadro N°87</b> .....	<b>140</b>
Análisis de Microlocalización de la Planta	
<b>Cuadro N°88</b> .....	<b>165</b>
Balanza de plataformas	
<b>Cuadro N°89</b> .....	<b>166</b>
Tina de lavado	
<b>Cuadro N°90</b> .....	<b>166</b>
Mesa de selección	
<b>Cuadro N°91</b> .....	<b>167</b>
Tanque de escaldado	
<b>Cuadro N°92</b> .....	<b>167</b>
Pulpeadora	
<b>Cuadro N°93</b> .....	<b>168</b>
Licuadora	
<b>Cuadro N°94</b> .....	<b>168</b>
Refinado –Molino Coloidal	
<b>Cuadro N°95</b> .....	<b>169</b>
Tanque de pasteurizado	
<b>Cuadro N°96</b> .....	<b>169</b>
Tanque de Recepción- Enfriado	
<b>Cuadro N°97</b> .....	<b>169</b>
Envasadora de Bolsas . Manga	
<b>Cuadro N°98</b> .....	<b>170</b>
Requerimientos de materia prima e insumos	
<b>Cuadro N°99</b> .....	<b>170</b>
Requerimiento de envases	

<b>Cuadro N°100</b> .....	<b>171</b>
Requerimientos de Agua	
<b>Cuadro N°101</b> .....	<b>172</b>
Requerimiento de Energia para equipos y Maquinarias	
<b>Cuadro N°102</b> .....	<b>173</b>
Requerimiento de Vapor en la elaboración de Nectar concentrado	
<b>Cuadro N°103</b> .....	<b>174</b>
Requerimiento de Terreno y Construcciones	
<b>Cuadro N°104</b> .....	<b>175</b>
Requerimiento de personal	
<b>Cuadro N°105</b> .....	<b>179</b>
Cuadro de relaciones	
<b>Cuadro N°106</b> .....	<b>179</b>
Cuadro de motivos y razones	
<b>Cuadro N°107</b> .....	<b>183</b>
Identificación de las actividades	
<b>Cuadro N°108</b> .....	<b>183</b>
Código de las proximidades	
<b>Cuadro N°109</b> .....	<b>186</b>
Areas de Proceso	
<b>Cuadro N°110</b> .....	<b>191</b>
ANÁLISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS – NECTAR DE MANGO COONCENTRADO CON CHIA (HACCP)	
<b>Cuadro N°111</b> .....	<b>195</b>
Defectos Comunes en la Elaboración de néctares sus Causas y Soluciones o acciones correctivas para tomar	
<b>Cuadro N°112</b> .....	<b>201</b>
Costo de terreno Area por Zonas	
<b>Cuadro N°113</b> .....	<b>202</b>
Costo de Construcciones y obras civiles	
<b>Cuadro N°114</b> .....	<b>203</b>
Costo de Maquinaria y equipo básico (US\$)	
<b>Cuadro N°115</b> .....	<b>204</b>
Costo de mobiliario y equipo de oficina	
<b>Cuadro N°116</b> .....	<b>204</b>
Monto de la inversión Tangible	
<b>Cuadro N°117</b> .....	<b>205</b>
Monto de la inversión intangible	
<b>Cuadro N°118</b> .....	<b>205</b>
Inversiones Fijas	

<b>Cuadro N°119</b> .....	<b>206</b>
Costo de materias Primas e Insumos	
<b>Cuadro N°120</b> .....	<b>207</b>
Mano de obra directa	
<b>Cuadro N°121</b> .....	<b>207</b>
Costo de Material de embalaje y envases	
<b>Cuadro N°122</b> .....	<b>208</b>
Total de costos Directos	
<b>Cuadro N°123</b> .....	<b>208</b>
Costos de Obra indirecta(US\$)	
<b>Cuadro N°124</b> .....	<b>209</b>
Costos de Servicios	
<b>Cuadro N°125</b> .....	<b>209</b>
Costos de Depreciaciones	
<b>Cuadro N°126</b> .....	<b>210</b>
Costos de Mantenimiento	
<b>Cuadro N°127</b> .....	<b>210</b>
Costos de Seguros	
<b>Cuadro N°128</b> .....	<b>211</b>
Costos de Imprevistos	
<b>Cuadro N°129</b> .....	<b>211</b>
Total de Costos y Gastos de Fabricación	
<b>Cuadro N°130</b> .....	<b>212</b>
Costos de Produccion	
<b>Cuadro N°131</b> .....	<b>212</b>
Costos de Remuneración Personal	
<b>Cuadro N°132</b> .....	<b>213</b>
Costo de Gastos Administrativos	
<b>Cuadro N°133</b> .....	<b>213</b>
Gastos de Ventas	
<b>Cuadro N°134</b> .....	<b>214</b>
Total Gastos de Operación	
<b>Cuadro N°135</b> .....	<b>214</b>
Monto capital de trabajo	
<b>Cuadro N°136</b> .....	<b>215</b>
Monto de la Inversión Total	
<b>Cuadro N°137</b> .....	<b>216</b>
Estructura de los Requerimientos de Inversión y su Financiamiento	
<b>Cuadro N°138</b> .....	<b>217</b>
Egresos Anuales	

<b>Cuadro N°139</b> .....	218
Costos Fijos y Variables	
<b>Cuadro N°140</b> .....	219
Costo Unitario de Producción	
<b>Cuadro N°141</b> .....	220
Costo Unitario de Venta	
<b>Cuadro N°142</b> .....	221
Ingresos Anuales	
<b>Cuadro N°143</b> .....	222
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
<b>Cuadro N°144</b> .....	224
Resumen RI, TRI, RV	
<b>Cuadro N°145</b> .....	228
Flujo de caja proyectado	
<b>Cuadro N°146</b> .....	234
TRI MENSUAL Y DIARIO	
<b>Cuadro N°147</b> .....	237
Evaluación Social	



## ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica N°1.....	15
Proyección del mango	
Grafica N°2.....	62
Análisis sensorial Sabor	
Grafica N°3.....	64
Análisis sensorial Color	
Grafica N°4.....	66
Análisis sensorial Olor	
Grafica N°5.....	68
Análisis sensorial Textura	
Grafica N°6.....	70
Textura del mango	
Grafica N°7.....	78
Análisis sensorial Sabor	
Grafica N°8.....	79
Análisis sensorial Olor	
Grafica N°9.....	81
Análisis sensorial Color	
Grafica N°10.....	83
Análisis sensorial Textura	
Grafica N°11.....	89
Análisis sensorial Sabor	
Grafica N°12.....	90
Análisis sensorial Olor	

Grafica N°13.....	92
Análisis sensorial Color	
Grafica N°14.....	94
Análisis sensorial Textura	
Grafica N°15.....	96
Grados °Brix	
Grafica N°16.....	101
Análisis sensorial Sabor	
Grafica N°17.....	103
Análisis sensorial Olor	
Grafica N°18.....	105
Análisis sensorial Color	
Grafica N°19.....	107
Análisis sensorial Textura	
Grafica N°20.....	108
Grados °Brix	
Grafica N°21.....	112
Acidez Vs Tiempo	
Grafica N°22.....	131
Participacion de marca de el Nectar de Mango en el mercado	
Grafica N°23.....ANEXOS	
Aceite térmico vs agua	

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama N°1</b> .....	<b>53</b>
Diagrama de Flujo para la obtención de Néctar Concentrado de Mango con extracto de chía	
<b>Diagrama N°2</b> .....	<b>54</b>
Diagrama General Experimental Elaboración de Néctar Concentrado de Mango con Chía	
<b>Diagrama N°3</b> .....	<b>56</b>
Diagrama de Proceso Lógico	
<b>Diagrama N°4</b> .....	<b>57</b>
Diagrama de Burbujas	
<b>Diagrama N°5</b> .....	<b>58</b>
Cronograma de trabajo	
<b>Diagrama N°6</b> .....	<b>181</b>
CUADRO RELACIONAL DE PROXIMIDADES DE LAYOUT	
<b>Diagrama N°7</b> .....	<b>184</b>
DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES DIAGRAMA DE HILOS	
<b>Diagrama N°8</b> .....	<b>182</b>
Diagrama de flujo de Operaciones, Maquinarias y equipos	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1</b> .....	<b>17</b>
Contenido y composición de ácidos grasos de aceite de semilla de chía cultivada en diversos países de América (Ayerza y Coates, 2005)	
<b>Tabla N°2</b> .....	<b>18</b>
Energía y composición centesimal correspondiente a diversos granos	
<b>Tabla N°3</b> .....	<b>117</b>
Velocidad de deterioro para 10 °C, 20 °C y 30 °C	
<b>Tabla N°4</b> .....	<b>118</b>
Velocidad de Deterioro a diferentes Temperaturas	
<b>Tabla N°5</b> .....	<b>130</b>
Participación de las marcas en el mercado	

## CAPITULO I

### I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

#### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

##### 1.1. Enunciado del Problema

Determinar parámetros tecnológicos para la obtención de néctar concentrado de mango (*Mangifera indica L*), con adición de Chía (*Salvia Hispánica L*) diseño y construcción de 01 marmita Volcable Semi - Automatizadas, de acero inoxidable, para pasteurización de néctares.

##### 1.2. Descripción del Problema

El presente trabajo y proyecto de investigación se plantea determinar, los parámetros tecnológicos para obtener néctar concentrado de mango (*Mangifera indica L*), con adición de Chía (*Salvia hispánica L*), para la cual se plantea realizar pruebas de laboratorio para poder determinar experimentalmente a nivel de laboratorio, experimentos de molienda de la chía así como determinar la formulación óptima, tratamiento térmico y envasado, y vida en anaquel del producto final. También se plantea determinar los parámetros de diseño para la construcción de 01 marmita en acero inoxidable, Semi - Automatizada para pasteurizar néctares.

##### 1.3. Área de la Investigación

El problema planteado materia del presente trabajo de investigación: néctar concentrado de mango (*Mangifera indica L*), con adición de Chía (*Salvia hispánica L*), se encuentra en mercado en el área Científica Tecnológica de los alimentos específicamente en el área de Tecnología de Frutas de Conservas.

##### 1.4. Análisis de Variables

Para el desarrollo de presente trabajo, nos planteamos criterios analíticos para determinar la obtención de parámetros tecnológicos que permitan la obtención de néctar concentrado de mango (*Mangifera indica L*), con adición de Chía (*Salvia hispánica L*), la cual contendrá adecuadas cualidades nutricionales para su consumo.

El objetivo del present trabajo de investigación es describir cualitativamente y cuantitativamente el efecto de las variables en el proceso experimental.

**a) Variable de prueba preliminar**

**Determinación de tiempo de escaldado**

- Tiempo 3 min = Te1
- Tiempo 4 min = Te2
- Tiempo 6 min = Te3

**b) Variables de Materia Prima**

- Físico - Organoléptico
- Químico proximal
- Análisis microbiológico

**c) Variables en el Proceso:**

**1) Mezclado:**

- Chía entera + Pulpa de mango = M1
- Chía molida + Pulpa de mango = M2
  - 1 % Chia = C1
  - 1,5% Chia = C2
  - 2% Chía = C3

**2) Agente estabilizante :**

- Carboximetil Celulosa = G1
- Goma Xantana = G2
- 0 % = Ce1
- 0.05 % = Ce2
- 0.1 % = Ce3

**3) Pasteurización**

- Temperatura a 60 °C = T1
- Temperatura a 70 °C = T2
- Tiempo 5 minutos = t1
- Tiempo 10 minutos = t2
- Tiempo 15 minutos = t3

**c) Variables en el producto final**

**1) Variables de vida útil**

- Temperatura = V1 = 10 °C
- Temperatura = V2 = 20 °C
- Temperatura = V3 = 30 °C

Controles físico - Organolépticos, químico proximal y microbiológico

Acidez

### 1.5. Interrogantes de la Investigación

- ¿Qué característica físico-químico, microbiológico, y sensorial deberá presentar la materia prima?
- ¿Cuál será la dilución óptima de la relación pulpa de mango vs chía, agua?
- ¿Cuáles son los parámetros tecnológicos óptimos de procesamiento para obtener el néctar concentrado de mango con adición de chía?
- ¿Cuál será el tiempo de vida útil del producto final?
- ¿Qué características físico-químico, químico proximal, microbiológico y sensorial, presentará el néctar concentrado con adición de chía?
- ¿Cuáles serán los materiales y características de diseño que tendrán las marmitas Volcables para pasteurización de néctares, Semi - Automatizada?

### 1.6. Tipo de Investigación

El presente trabajo se enmarca dentro del campo científico tecnológico, se realizarán pruebas experimentales para determinar los parámetros adecuados para obtener el néctar concentrado de mango, con adición de Chía que se realizarán pruebas a nivel laboratorio y planta piloto.

Determinar parámetros de diseño para construir una marmita Volcable Semi Automatizada , siendo la otra marmita solo con función de olla y no esta semiautomatizada.

### 1.7. Justificación del Problema

#### 1.7.1. Aspecto General

En el mercado internacional existe una gran demanda de alimentos, entre ellos néctares de frutas, resaltando néctares de mango, con alto contenido nutritivo. El Perú, es un gran exportador de mango, en diferentes formas: conservas, deshidratados, néctares, pulpa, entre las más importantes, no obstante el consumo interno del mango con valor agregado es muy bajo, por eso planteamos producir néctar concentrado de mango con adición de chía, el producto que planteamos elaborar podrá ser consumido por toda clase de personas.

La chía es una semilla con alto contenido de fibra, carbohidratos, proteínas, calcio, potasio, hierro, ácidos grasos como omega 3 y vitaminas, entre otras, en México es

muy común su uso en forma de harina o como un extracto de la semilla, que es agregado en los jugos de frutas o como bebidas refrescantes.

### **1.7.2. Aspecto Tecnológico**

La tendencia de la industrialización de alimentos para consumo humano, ha alcanzado grandes niveles de desarrollo, se empleará tecnología de procesamiento de alimentos ampliamente difundida para que estos tengan además de efectos nutricionales, efectos fisiológicos beneficiosos para la salud humana. Para desarrollar el presente trabajo, planteamos obtener néctar concentrado de mango con adición de chía, que proporciona fibra soluble e insoluble y que será ofertado para toda clase de personas.

### **1.7.3. Aspecto Económico**

La materia prima que se empleará en el desarrollo del presente trabajo, es considerado como producto de gran consumo, por lo tanto el darle un valor agregado redundará en un beneficio económico en las empresas que se puedan dedicar a este rubro, así como mejorar la oferta de un producto con mejores cualidades nutricionales, y dirigido a un gran sector de la población que consume alimentos procesados y que éstos sean de fácil acceso para su obtención a precios relativamente bajos.

En el aspecto económico se brindará la opción de proporcionar un ingreso seguro a los agricultores que cultivan estas materias primas, así como dar empleo a trabajadores de diversas índoles e incluso ingenieros como personal para las distintas áreas de producción, transformación y distribución de este nuevo producto contribuyendo al incremento de divisas nacionales.

### **1.7.4. Aspecto Social**

El establecimiento de empresas que le den valor agregado a ésta clase de frutas, posibilitará en la creación de más fuentes de trabajo, con mano de obra calificada, y que redundarán en mejorar social y económicamente a las familias de las personas que se van a involucrar en el desarrollo de este tipo de empresas.

### **1.7.5. Importancia**

El consumo de alimentos procesados, crece día a día, a esto se suma el incremento de toda clase de bebidas en especial de frutas, de allí la importancia en desarrollar el presente trabajo de investigación, que redundará en mejorar la oferta de ésta clase de alimentos con valor agregado. Siendo de particular relevancia que la materia prima será adquirida a precios relativamente económicos.

La chía tiene un alto contenido de Omega-3, también posee otros importantes componentes para la alimentación humana: Proteínas, antioxidantes, fibra, vitaminas B1, B2, B3, y minerales como fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, zinc

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Análisis Bibliográfico

#### 2.1.1. Materia Prima Principal

**Nombre científico: Mango** (*Mangifera indica* L)

##### 2.1.1.1. Descripción

El mango (*Mangifera indica* L.) es originario de la India, donde es conocido como el rey de las frutas, desde donde se difundió poco a poco en las regiones tropicales de Asia y de África. Se ha cultivado en el sur de Asia desde hace miles de años, en el este de Asia desde hace más de 4000 años y desde el S X D.C. Se cultiva en África. Los portugueses lo llevaron a Brasil en el siglo XVII, desde donde se difundió por todas las Américas.

El momento de mayor productividad del árbol de mango tiene lugar durante el mes de mayo, en las latitudes subecuatoriales del hemisferio norte, lo cual resulta paradójico, pues en ese mismo mes llega a su máximo también la estación de la sequía para dar paso a las lluvias. De suerte que todo el proceso de maduración de los frutos ocurre en las adversas condiciones de los meses secos del año. Pero además, el mango, ya arraigado, no requiere de riego y rechaza los incendios: una plantación de mangos difícilmente podría quemarse durante la época de sequía, ya que es el período de máximo crecimiento de biomasa para estos árboles y de mayor actividad de la fotosíntesis por la menor nubosidad.

Al parecer el nombre inglés mango, deriva del vocablo Tamil “mangai”.

En la actualidad los principales productores mundiales de mango son India (produce más del 30% de toda la producción mundial), China, Tailandia, Paquistán, México y Brasil; otros países con producción importante son Australia, Israel y Estados Unidos. Hay que señalar que actualmente se cultiva en todas las tierras bajas de las zonas tropicales y subtropicales del planeta. La FAO estimó, en 2009, una producción mundial de 35 millones de toneladas.

El mango es una fruta muy versátil que puede consumirse en sus diferentes etapas de maduración, además el milenario esfuerzo de los cultivadores nos ha legado una gran variedad de mangos que deleitan nuestro paladar con sus diferentes características.

Los mangos pueden disfrutarse como fruta, en ensaladas, en licuados, jugos y aguas, para preparar salsas, encurtidos (mango verde), deshidratado y de múltiples formas

### **Etimología**

*Mangifera* Versión latinizada del nombre malayo del fruto, *manga*, y el sufijo latino = producir, refiriéndose a la producción de sus frutos. *Indica*, del latín *indicus-a-um*.

### **Origen:**

De origen asiático, principalmente de la India el, mango crece espontáneamente en la zona intertropical americana (introducido a fines del siglo XVIII en el Brasil por los portugueses)

Su cultivo se viene realizando desde tiempos prehistóricos. Se cree que es originario del noroeste de la India y el norte de Burma, en las laderas del Himalaya, y posiblemente también de Sri Lanka. Hoy día se cultiva sobre todo en la India, Indonesia, Florida, Hawaii, México (el principal país exportador del mundo), Sudáfrica, Egipto, Israel, Brasil, Cuba, Filipinas y otros numerosos países. También se cultivan en las Islas Canarias.

### **CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA:**

**Reino:** Plantae

**Filo:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Sapindales

**Familia:** Anacardiaceae

**Género:** *Mangifera*

El Mango es una fruta de la Zona Intertropical de pulpa carnosa y de sabor dulce. Ésta puede ser o no fibrosa, especialmente en la variedad llamada "mango de hilacha". Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo o anaranjado cuando está madura.

### **Proceso De Producción**

#### **Cosecha:**

Su época de cosecha presenta un "pico" o máximo durante el mes mayo en las latitudes sub-ecuatoriales del hemisferio norte, lo que resulta extraño, ya que en este mes es cuando inician las lluvias en estas latitudes, por lo que toda la maduración de

los frutos se produce en los meses de mayor sequía con una textura menos hidratada (mango melocotón).

**Recolección:**

La recolección del mango es manual. Se debe procurar siempre cortar el fruto con un poco de tallo, ya que haciéndose a ras se derrama savia, lo que perjudica a la fruta haciendo que se arrugue y pierda valor comercial. La cosecha en las plantaciones necesita de gran cuidado en la selección de los frutos que están maduros, pero que no han empezado a cambiar su color verde. El método más seguro que se suele aplicar consiste en cosechar unos cuantos frutos al principio de la temporada, tan pronto como su color verde empieza a aclararse y dejar que maduren en un lugar fresco y bien ventilado. Si alcanzan su punto de optimización en más o menos unos 10 días, la cosecha está lista para recolectarse. Los mangos recién recogidos, almacenados a 18-22° C alcanzan el estado blando comestible entre los 8 y 10 días.

**Post-Cosecha:**

Tras la cosecha, se deben mantener frescos, pero no a temperaturas demasiado bajas. En cuanto a su almacenamiento, la conservación mejora si los frutos son sometidos a un pre-tratamiento por calor, a 38°C, antes de aplicar bajas temperaturas (5°C). En caso contrario desarrollan daños por frío mucho más rápidamente.

**Almacenamiento:**

Largos almacenajes, especialmente a bajas temperaturas, disminuyen el contenido de azúcar y ácidos de las frutas.

**Comercialización:**

Para su comercialización se empaquetan en capas delgadas y ventiladas de cartón especial o de madera cuyo fondo tenga un material esponjoso, con el fin de que no sufran ningún golpe para evitar su deterioro. Los problemas de calidad son notorios tras el transporte de la fruta por barco, cuando el tiempo transcurrido entre la recogida y el consumo alcanza los 35 días.

**Árbol:**

La planta del mango es mayormente un árbol leñoso, que logra un gran tamaño y altura (puede llegar los 30 m de altura, cuando sea en un clima cálido a diferencia de las zonas de climas templado donde puede cultivarse aunque no suele alcanzar una gran altura, por las incidencias climáticas que resultan adversas.

**VARIETADES DE MANGO:**

El mango, del cual se dice que hay más de 500 variedades, de las cuales muchas de ellas se obtienen por injerto, a continuación se mencionaran algunas de estas:

**Edwards:**

Esta variedad es de tamaño grande, pesando aproximadamente de 500 a 800 g , posee un color amarillo anaranjado, es de forma ovalada orbicular, de agradable sabor, jugoso de poca fibrosidad y de alto contenido de azúcares (variedad semi-tardía) (Mora, 2002)

**Mulgoba:**

Fruto de tamaño mediano, de forma ovalo - globosa, de 9-12 centímetros de longitud y 7-9 centímetros de anchura; color amarillo fuerte, a veces rojo en el ápice y junto al pedúnculo, con lunares superficiales de pequeño tamaño y color amarillo pálido. La cáscara es gruesa, fuerte y tenaz.

**Amini:**

De pequeño tamaño y forma arriñonada; su peso está comprendido entre 170-200 gramos y sus dimensiones oscilan entre 7-9 centímetros de largo y 7-8 de ancho. De color verde amarillento, escarlata en la base y con lunares de color amarillo pálido; la cáscara es gruesa y de superficie lisa. La pulpa es de excelente calidad, sin fibras, color rojizo pálido y muy jugoso. Semilla delgada u oval.

**Pairi:**

De tamaño regular, forma ovalada, de 200-300 gramos de peso; 7-9 centímetros de largo y 7-8 de ancho. Color verde amarillento, escarlata en la base y lunares pequeños de color amarillo blancuzco. Cáscara de grosor medio. Pulpa amarillo naranja, compacta, jugosa, sin fibras, dulce y de aroma a perfume pronunciado y aroma penetrante sensorialmente aprobado.

**Camboyana:**

Tamaño regular, forma alargada, de 10-12 centímetros de largo y 6-7 de ancho. Color verde amarillo con muy pocos lunares; cáscara blanda y delgada. Pulpa de buena calidad, sin fibras, de color amarillo intenso, muy jugosa; sabor aromático, ligeramente ácido.

**Sansersha:**

De gran tamaño, entre 500-1.000 gramos y con forma de pera. Tiene 17-22 centímetros de longitud y 9-11 de anchura. Color amarillo fuerte, algo rojizo, con numerosos lunares pequeños de color amarillo grisáceo. Se consiguen resultados excelentes en la elaboración de conservas y no tanto para su consumo como fruta fresca; su pulpa es carnosa, jugosa, sin fibras, algo ácido y la semilla un poco curva y delgada.

### 2.1.1.2. Características Físico-Químicas

**Forma:**

Es cambiante, pero mayormente es ovoide-oblonga o arriñonada, evidentemente aplanada, redondeada, u obtusa en ambos extremos, con un hueso central grande, aplanado y con una cubierta leñosa.

**Tamaño y peso:**

De 4-25 centímetros de largo y 1,5-10 de grosor, su peso varía desde 150 gramos hasta los 2 kilogramos.

**Color:**

El color puede ser entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta, mate o con brillo. Su pulpa es de color amarillo intenso, casi anaranjado.

**Sabor:**

El sabor es muy diferente entre una variedad y otra, puede ser exótico, succulento, muy dulce o aromático pues se le atribuye porcentajes de acidez cuando no ha madurado completamente.

Su composición es distinta según la variedad que se trate, pero todos ellos tienen en común su elevado contenido de agua.

Aporta una cantidad importante de hidratos de carbono por lo que su valor calórico es elevado

### CUADRO N° 1

#### COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DE VARIEDADES DE MANGO POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE

Característica	Humedad	Acidez Titulable	PH
Cultivar	(%)	(% ác mal)	--
<b>MANILA</b> Madura	83,40	0,85	3,70
<b>HADEN</b> Madura	79,33	0,09	5,30
<b>IRWIN</b> Madura	83,02	0,12	4,95
<b>KEITT</b> Madura	79,46	0,11	4,80
<b>KENT</b> Madura	80,27	0,12	4,85
<b>SENSATION</b> Madura	80,35	0,10	4,85
<b>EDWARD</b> Sazón	87,00	2,11	3,80

**Fuente:** <http://agroind.unitru.edu.pe/investigaciones/tesises/efecto> de la concentración y temperatura d jarabes d fructosa y sacarosa invertida en las características fisicoquímicas y aceptación d cubos d mango deshidratado pdf.

## PROPIEDADES

- **La vitamina C.** Interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones.
- **La vitamina A.** Es fundamental para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el adecuado funcionamiento del sistema inmunológico; así como también contribuyen con la función antioxidante.
- **El Potasio.** Es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.
- **El Magnesio.** Se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. Asimismo aporta fibra que mejora el tránsito intestinal.

### 2.1.1.3. Características Bioquímicas

Por su riqueza en ácidos (málico, palmítico, p-cumárico y mirístico), vitamina C y, especialmente, por su alto contenido en vitamina A, el mango constituye una buena fruta antioxidante, capaz de neutralizar los radicales libres y dotar al organismo de un poder defensivo en contra de la degradación de las células. Los mangos ejercen una función anticancerígena muy efectiva otorgada tanto por estas vitaminas como por su riqueza en flavonoides, entre los que destaca la quercetina y el camferol.

## VALOR NUTRICIONAL

Los frutos del mango constituyen un valioso suplemento dietético, pues es muy rico en vitaminas A y C, minerales, fibras y anti-oxidantes; siendo bajos en calorías, grasas y sodio. Su valor calórico es de 62-64 calorías/100 g de pulpa. En la siguiente tabla se muestra el valor nutritivo del mango en 100 g de parte comestible

**CUADRO N°2**  
**COMPOSICIÓN FÍSICO- QUÍMICA GENERAL DEL MANGO**  
**(100 gr. de Porción Comestible)**

Componente		Mango Verde	Mango Maduro
Calorías	Kcal	44,0	59,0
Humedad	(%)	87,6	83,5
Proteína	(gr.)	0,4	0,5
Carbohidratos	(gr.)	11,5	15,4
Fibra	(gr.)	0,8	0,8
Grasas	(gr.)	0,2	0,2
Calcio	(mg.)	12,0	14,0
Fosforo	(mg.)	0,8	10,0
Hierro	(mg.)	0,8	0,4
Vitamina A	(mg.)	63,0	40,0
Ceniza	(mg.)	0,4	0,3
Ácido Ascórbico	(mg.)	152,0	53,0
Porción no comestible	(mg.)	57,0	47,0

Fuente: Editora El Pueblo y Educación. El Mango, 2da Edición, 5.

#### 2.1.1.4. Características Microbiológicas

##### PLAGAS

**COCCIDIOS:** Los insectos de esta familia que atacan al mango son numerosos, como la cochinilla blanca, la cochinilla de la tizne, el piojo rojo, etc. Sus daños se producen tanto en el tronco como en hojas y frutos; además originan una melaza sobre las partes afectadas que favorece el ataque de diversos hongos. Los frutos pueden sufrir decoloraciones que impiden su exportación.

El momento más oportuno para combatirlos empleando el control químico es en invierno, a base de insecticidas emulsionados con aceites amarillos. De ser el árbol invadido por la tizne o fumagina, será mejor sustituir los aceites por insecticidas sistémicos; para combatir esta plaga se puede emplear polisulfuro de potasio aplicado en fuertes dosis en invierno. A continuación de muestran las materias activas más eficaces.

##### ENFERMEDADES

**ANTRACNOSIS:** se trata de una de las enfermedades más difundida y destructiva del follaje del mango, aunque también puede causar graves daños de post cosecha. Es producida por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, que aparece en forma de manchas oscuras en las flores y sus pedúnculos, destruyendo a gran número de

flores; en las hojas también aparecen puntos negros, que se convierten en agujeros por destrucción de tejidos. Los frutos jóvenes también pueden ser atacados, quedando destruidos antes de llegar a la madurez. Si les ocurre esto cuando ya están maduros, presentarán manchas negras que les darán mal aspecto y dificultarán su conservación. Tiene especial importancia en las zonas húmedas, sin embargo no tiene incidencia en climas secos. Tratamiento: preventivo con caldo bordelés. Este patógeno ataca igualmente a un gran número de especies de cultivos frutales tropicales (Alahakoon and Brown, 1994).

**CERCOSPORA DEL MANGO:** se presenta en las hojas por la pérdida de clorofila y por una exudación un tanto azucarada, debe prevenirse la invasión al primer síntoma, a base de caldos cúpricos en dosis débiles por serle relativamente tóxicos.

**OIDIO DEL MANGO:** es una de las enfermedades de mayor difusión a nivel mundial. Las flores quedan cubiertas de un polvillo blanquecino grisáceo con olor a moho, éstas no se abren y la inflorescencia cae. Las hojas acaban reseccándose, según los cultivares los síntomas se manifiestan en el envés, en el haz o en ambas caras de la hoja. Puede producirse el cuarteado de la piel de los frutos, y la caída de los más pequeños.

Tratamientos preventivos a base de azufres y el polisulfuro de potasio bastan para eliminarlo. *Oidium mangiferae* es uno de los agentes causales del oídio del mango cuya epidemiología ha sido descrita (Schoeman et al, 1995), teniendo como único huésped conocido al mango.

**SECA DEL MANGO:** se trata de una enfermedad destructiva que puede causar la muerte del árbol, siendo el agente causal un hongo (*Ceratocystis fimbriata*), que normalmente se asocia a su vector que es un insecto (*Hypocryphalus mangiferae*). Este hongo puede acceder también a través de las raíces, por tanto en este caso no necesita este vector. Los síntomas se manifiestan en la parte aérea con un amarillamiento, marchitez y muerte de las hojas.

**MALFORMACIÓN:** es una de las enfermedades más graves del mango en el mundo, estando causada por el hongo *Fusarium subglutinans*. La malformación vegetativa afecta a las plantas de vivero y la malformación floral sólo tiene lugar en las plantaciones adultas. Los síntomas vegetativos se manifiestan con entrenudos cortos y hojas enanas, la malformación floral se inicia con la reducción de la inflorescencia dando lugar al incremento de flores estériles. Para su control se recomienda la poda

del material afectado tanto vegetativo como floral y posteriormente proceder a su quema.

**MANCHA NEGRA:** Es una enfermedad de post cosecha, aunque a veces puede causar problemas al follaje, flores y frutos causados por el hongo *Alternariaalternata*. Tiene mayor incidencia en las áreas más secas del hemisferio oriental. Los síntomas se manifiestan en el envés de las hojas, apareciendo manchas negras redondas. Los síntomas en los frutos se desarrollan tras la cosecha, al comienzo de la maduración, con la aparición de pequeñas manchas circulares. A continuación estas manchas se agrandan y dan lugar a una mancha única que llega a cubrir la mitad del fruto. La enfermedad avanza y las manchas penetran en la pulpa que se oscurece y ablanda. Un tratamiento eficaz de precosecha (Doddet *al.*, 1997) es aplicar cuatro aspersiones con Maneb a dosis de 2.5 g/l a partir de 2-3 semanas.

**MANCHA NEGRA BACTERIANA:** se encuentra localizada en numerosos países cultivadores de mango, esta enfermedad afecta a todos los órganos aéreos. Está causada por la bacteria *Xanthomonascampestris*. El síntoma típico de esta enfermedad se manifiesta en el tronco del mango por la aparición de chancros negros longitudinales con exudados de resina, aunque también aparecen síntomas en hojas viejas y frutos. Tratamientos: la instalación de cortavientos y la poda sistemática de los brotes infectados disminuye la propagación de la enfermedad.

#### 2.1.1.5. Usos

Dentro de los usos que se derivan del mango, el más común es el consumo alimenticio en fresco, así como también para la utilización de procesos industriales para la producción de jugos, néctares, mermeladas y vinos.

A nivel medicinal es utilizado para curar las afecciones bronquiales, a base de pulpa de mango para combatir la bronquitis. El mango es un excelente depurativo del organismo, es recomendable para las personas nerviosas, para combatir el insomnio, para aliviar la fatiga cerebral, la depresión mental y como laxante, además es de gran ayuda para controlar la acidez estomacal. Produce excelentes resultados en la eliminación de arenillas de los riñones y como auxiliar en la digestión.

Con la corteza y pulpa se prepara una especie de extracto de carácter astringente, por sus propiedades diuréticas.

**2.1.1.6. Estadísticas de Producción y Proyección****Producción Nacional****CUADRO N°3****Producción de Mango (Nivel Nacional)**

<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>
2003	198 490
2004	277 899
2005	235 406
2006	320 267
2007	294 440
2008	322 721
2009	167 008
2010	454 330
2011	351 937
2012	185 000
2013	378 640

**Fuente:** Anuario Estadístico, 2013 (El Perú en Números)

**Exportaciones**

Las exportaciones de jugo de mango sumaron US\$ 2.8 millones en los primeros cinco meses del año, lo que significó un incremento de 29%, respecto de lo obtenido en igual período de 2010, informó la consultora Agrodata.

El precio promedio acumulado a mayo fue de US\$1.15 por kilogramo, lo que representó un aumento significativo de 13%, en comparación con su similar periodo del año pasado. Estados Unidos fue el principal destino del jugo de mango peruano, cuyas compras aumentaron a US\$ 987,000 (36% del total). En la lista, continúan las empresas de Holanda con adquisiciones por US\$ 965,000 (35%).

Cabe resaltar que compañías de Australia iniciaron las importaciones del producto recién este año, con compras que alcanzaron los US\$ 264,000 (10% del total). Otros mercados de destino del jugo de mango de importancia fueron España y Canadá.

Asimismo, la consultora destacó que fueron diez las empresas que sobresalieron en la exportación del producto en este periodo. Así encontramos liderando las ventas a la Corporación Lindley S.A. con U\$ 1.5 millones, le sigue Frutos del Perú con U\$ 823,000 (30%) y Quicornac S.A.C. con U\$ 281,000(10%). Según el portal Agraria.pe, los envíos de jugos (pulpa de fruta) hacia el hemisferio norte seguirán creciendo en 2011 en el orden 25%, incursionando por primera vez -a fines de 2011- con pulpa de fruta peruana al mercado canadiense, aprovechando el segundo año de vigencia del

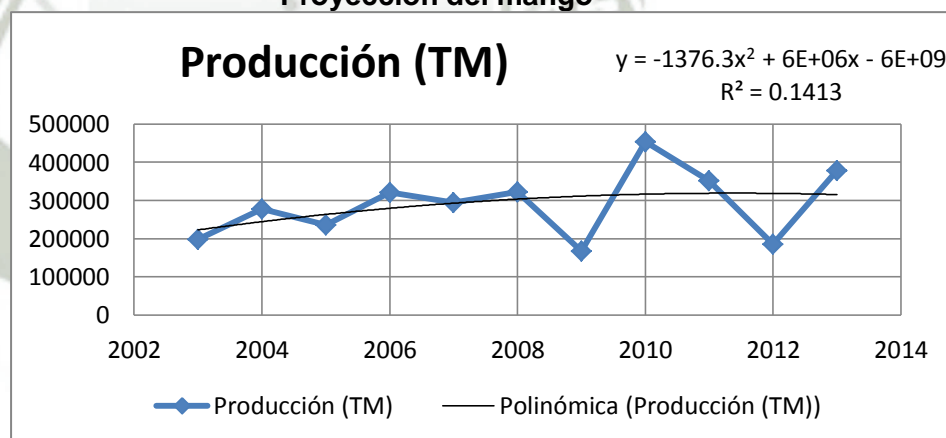
Tratado de Libre Comercio (TLC Perú – Canadá 2009) y las nuevas tendencias de consumo del país del norte.

**CUADRO N° 4**  
**Proyección de mango**

Año	Producción (TM)
2016	363790
2017	373058
2018	382325
2019	391593
2020	400861
2021	410128
2022	419396
2023	428664
2024	437931
2025	447199

Fuente: Elaboración propia, 2015.

**GRAFICA N°1**  
**Proyección del mango**



Fuente: Elaboración propia 2015.

## 2.1.2. Chía

### 2.1.2.1. Descripción

La chía (*Salvia hispánica L*) es una planta herbácea de la familia de las lamiáceas; junto con el lino (*Linum usitatissimum*), es una de las especies vegetales con la mayor concentración de ácido graso alfa-linolénico omega 3 conocidas hasta 2006. Se cultiva por ello para aprovechar sus semillas, que se utilizan molidas como alimento.

### 2.1.2.2. Características

Es una planta herbácea anual; tiene de hasta 1 m de altura que presenta hojas opuestas de 4 a 8 cm de largo y 3 a 5 de ancho. Las flores son hermafroditas, entre purpúreas y blancas, y brotan en ramilletes terminales. La planta florece entre julio y agosto en el hemisferio norte; al cabo del verano, las flores dan lugar a un fruto en forma de aquenoindehiscente cuya semilla es rica en mucílago, fécula y aceite; tiene unos 2 mm de largo por 1,5 de ancho, y es ovalada y lustrosa, de color pardo-grisáceo a rojizo.

#### **Cultivo**

Prefiere suelos ligeros a medios, bien drenados, no demasiado húmedos; como la mayoría de las salvias, es tolerante respecto a la acidez y a la sequía, pero no soporta las heladas. Requiere abundante sol, y no fructifica en la sombra.

#### **Propiedades**

La semilla de chía contiene muchas propiedades como: proteína, calcio, boro (mineral que ayuda a fijar el calcio de los huesos), potasio, antioxidantes, hierro, ácidos grasos como omega 3 y vitaminas tales como magnesio, manganeso, cobre, niacina, zinc entre otras. En comparación con otros alimentos tiene de proteína 2 veces más que cualquier semilla, 5 veces más calcio que la leche entera, 2 veces la cantidad de potasio en los plátanos, 3 veces más antioxidantes que los arándanos y 3 veces más hierro que las espinacas y 7 veces más omega 3 que el salmón.

#### **2.1.2.3. Uso**

Las semillas remojadas en agua liberan el mucílago, produciendo un líquido gelatinoso; en México se le saborisa con jugos vegetales o esencias y se le consume como bebida refrescante. Las semillas también pueden secarse y molerse para preparar una harina fina y de sabor intenso, llamada pinole, que se consume principalmente como dulce. Los brotes tiernos se consumen como verdura cruda o cocida y pueden ser usados en ensaladas.

La composición nutricional de la semilla de chía es: Un 20% de proteína, un 40% de fibra alimentaria (5% fibra soluble de muy alto peso molecular) y un 34% de aceite; sobre el 64% del aceite son ácidos grasos omega 3. No contiene gluten, por lo que es apta para celíacos. No se conocen componentes tóxicos en ella.

El fruto, al igual que otras especies de la familia Lamiaceae, es típicamente un esquizocarpo consistente en lóculos indehiscentes que se separan para formar 4 mericarpios parciales denominados núculas, comúnmente conocidos como semillas, los cuales son monospermicos, ovals, suaves y brillantes, de color pardo grisáceo

con manchas irregulares marrones en su mayoría y algunos blancos (Ayerza y Coates, 2005) (Figura 1)



**Figura 1. Semillas de chía (Salvia hispanica L.) (Di Sapia, 2008)**

Las características morfológicas y fenológicas que diferencian a las variedades domesticadas de las silvestres de *S. hispanica* son cálices cerrados, semillas de mayor tamaño, inflorescencias más compactas, flores más grandes, presencia de dominancia apical y uniformidad en los periodos de floración y maduración (Cahill, 2005).

La Tabla 1 muestra el contenido y la composición acídica del aceite de la semilla de chía obtenido a partir de cultivos comerciales realizados en Argentina, Bolivia, Colombia, México y Perú, utilizando la misma fuente de material genético. Como puede observarse, existen diferencias debido a la influencia de los factores ambientales previamente comentados (Ayerza y Coates, 2005).

**Tabla 1 Contenido y composición de ácidos grasos de aceite de semilla de chía cultivada en diversos países de América (Ayerza y Coates, 2005)**

País	Aceite (g/100 g semilla)	Ácido graso (%)				
		Palmítico	Esteárico	Oleico	Linoleico	$\alpha$ -linolénico
Argentina	34,0	7,0	3,0	6,7	19,5	63,1
Bolivia	32,7	7,4	2,7	7,1	18,7	63,6
Colombia	29,9	7,5	3,5	7,6	19,2	57,9
México	31,0	6,7	3,3	7,5	19,6	61,6
Perú	32,4	7,2	3,0	6,9	18,4	64,2

### Composición química de las semillas de chía

La Tabla 2 muestra la composición de las semillas de chía y la correspondiente a los cinco cereales de mayor importancia a nivel mundial (arroz, cebada, avena, trigo, maíz). En la misma, puede observarse que el contenido de proteínas, lípidos y fibra, así como la energía aportada por la semilla de chía son mayores que los presentes en los demás granos. La chía es conocida principalmente como una importante fuente de ácidos grasos esenciales  $\omega$ -3, además aporta elevados niveles de fibra dietética, compuestos fenólicos, proteínas, minerales y vitaminas liposolubles como A, D, E y K (Tosco, 2004; Ixtaina, 2010; Capitani, 2013)

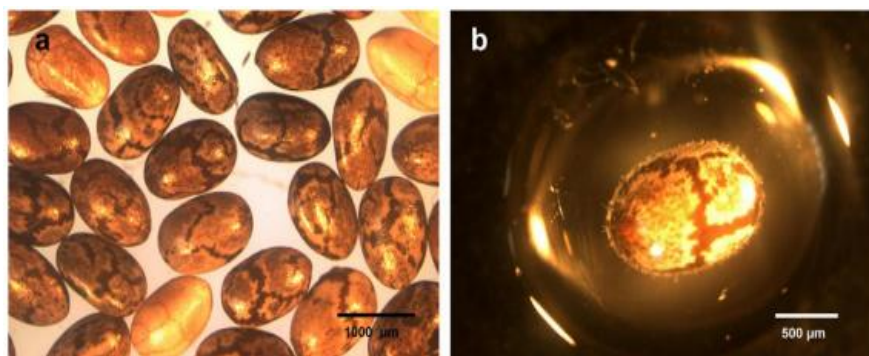
**Tabla 2: Energía y composición centesimal correspondiente a diversos granos**

Grano	Energía kcal/100g	Proteínas	Lípidos	Carbohidratos	Fibra	Cenizas
				%		
Arroz <sup>1</sup>	358	6,5	0,5	79,1	2,8	0,5
Cebada <sup>1</sup>	354	12,5	2,3	73,5	17,3	2,3
Avena <sup>1</sup>	389	16,9	6,9	66,3	10,6	1,7
Trigo <sup>1</sup>	339	13,7	2,5	71,1	12,2	1,8
Maíz <sup>1</sup>	365	9,4	4,7	74,3	3,3	1,2
Chia <sup>2,3</sup>	550	19-23	30-35	9-41	18-30	4-6

### Mucílago de chía

El análisis comparativo del contenido de fibra de las semillas de chía (18- 30%) respecto al de otros cereales, permite apreciar que la chía tiene 1,6; 2,3; 2,6; 8,3 y 9,8 veces más contenido de fibra dietética que la cebada, trigo, avena, maíz y arroz, respectivamente (ver Tabla 2). El contenido de fibra en la harina residual de chía - luego de la extracción de aceite- representa alrededor de un 40%, del cual un 5% corresponde a fibra soluble, denominada mucílago. Las semillas de chía contienen 5-6% de mucílago que se puede utilizar como fibra dietética (Reyes Caudillo y col., 2008).

Los mucílagos son constituyentes normales de los vegetales, producto de su metabolismo y se acumulan en células especiales dentro de los tejidos. Se localizan como material de reserva hidrocbonado, reserva de agua en plantas o bien como elementos estructurales en vegetales inferiores (algas), proporcionándoles elasticidad y suavidad. El mucílago de las semillas de chía es un polisacárido de alto peso molecular (Lin y col., 1994), se encuentra en las tres capas exteriores de la cubierta de la semilla. Cuando la semilla entra en contacto con el agua, el mucílago emerge inmediatamente y en un corto periodo se forma un "cápsula mucilaginoso" transparente que rodea la semilla (Figura 1) (Muñoz y col., 2012)



**Figura 1** Micrografías ópticas de semillas de chía (a) semillas secas y enteras (b) semilla entera hidratada con la formación de la “cápsula mucilaginosa”

Las unidades estructurales que componen el mucílago de la semilla de chía, fueron descritas como un tetrasacárido con una cadena principal compuesta por unidades de (1→4)-β-D-xilopiranosil-(1→4)-α-D-glucopiranosil-(1→4)-β-D-xilopiranosil con ramificaciones de 4-O-metil-α-D-ácido glucurónico en la posición O- 2 de β-D-xilopiranosil de la cadena principal. La relación de los monosacáridos β-D-xilosa, α-D-glucosa y ácido 4-O-metil-α-D-ácido glucurónico es de 2:1:1. Cabe destacar que el contenido de ácido glucurónico es elevado (aproximadamente 25%), característico de este tipo de sustancias (Lin y col., 1994). Los mucílagos no exudan de forma espontánea desde los vegetales. La información indica que se trata de un polímero con acción espesante (Lin y col., 1994). También se destaca por sus propiedades gelificantes, control de la sinéresis, estabilización de emulsiones, etc (Phillips y Williams, 2000). La alta solubilidad y capacidad de retención de agua del mucílago de chía le confieren potencialidad como ingrediente funcional para ser utilizado en diferentes aplicaciones en la industria alimentaria. La ingesta de mucílago de chía, sólo o en combinación con la semilla, ha demostrado tener influencia en el metabolismo de lípidos, mediante la disminución de la absorción intestinal de ácidos grasos, colesterol y el arrastre de sales biliares, aumentando la pérdida de colesterol a través de las heces, además de inhibir la síntesis endógena de colesterol y la desaceleración de la digestión y la absorción de nutrientes. Además, como constituyente de la fibra dietética soluble, origina geles de alta viscosidad que producen enlentecimiento del vaciado gástrico y brinda sensación de saciedad (Hentry y col., 1990)

#### 2.1.2.4. Estadísticas de producción y proyección de la Chía

Hace tan sólo 5 años su producción era incipiente y local. Sin embargo, este creciente interés ha empujado a algunas regiones a aumentar la producción de semillas de este tipo. Arequipa y Cusco concentran el 98,5% de la producción nacional convirtiéndose en las principales regiones productoras de semillas de chía.

Los principales mercado de exportación son Estados Unidos y Alemania.

#### REGIONES PRODUCTORAS DE CHÍA EN EL PERÚ

Número de hectáreas.

Arequipa	172 ha
Cusco	101 ha
Otros	4 ha

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

#### 2.1.3. Producto a Obtener

El producto a obtener será un néctar concentrado de mango, la cual será enriquecida con chía (alto contenido en fibra soluble), y estabilizante, con adecuadas cualidades organolépticas para el consumo de toda clase de personas, éste producto podrá ser consumido en forma directa o utilizarse como materia prima para elaborar otras variedades de alimentos.

##### 2.1.3.1. Normas Nacionales y/o Internacionales

- Norma ITINTEC 203.065: Concentrado de Frutas (Definiciones, Clasificación y Requisitos Generales).
- Norma general del codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (codexstan 247-2005).
- NTP 203.031 Néctar de mango (1977)

##### 2.1.3.2. Características Físico-químicas

CUADRO N° 6

**Características Físico-químicas: néctar concentrado enriquecido con chía**

Características	Resultados
Ph	6,20
°Brix	15,23
Viscosidad	4200
Color	Característico
Energía	44,7 kcal

Fuente: Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM -2016

CUADRO N° 7

**Características Químico-Proximal: néctar concentrado enriquecido con chía**

Características	Resultados
Humedad (%)	89,16
Cenizas (%)	0,65
Grasa (%)	0,95
Proteína (%)	1,52
Carbohidratos (%)	7,51

Fuente: Facultad de Farmacia y Bioquímica - Laboratorio de Control de Calidad UCSM.

**2.1.3.3. Bioquímica del Producto**

Según Tannenbaum (1982) citado por Garza (1998) menciona que las principales alteraciones o modificaciones indeseables que se producen en zumos y derivados de fruta afectan a cambios en la textura, como ablandamientos, insolubilizaciones o pérdidas de capacidad de retención de agua; en el sabor, con desarrollo de sabores acaramelados, sabores extraños; en el color, por oscurecimientos o decoloraciones; y en el valor nutritivo por pérdida o degradación de vitaminas, proteínas y minerales.

Las principales causas de estas alteraciones son debidas a los microorganismos y a las reacciones químicas y bioquímicas. Los distintos procesos bioquímicos son catalizados por un gran número de enzimas, los cuales deben ser inactivados para que el alimento no pierda sus propiedades organolépticas originales.

**2.1.3.4. Características Microbiológicas**

**CUADRO Nº 8****Características Microbiológicas de la pulpa de mango con  
adición de chía**

<b>Características</b>	<b>Resultados</b>
Numeración de Mohos (UFC/g) ICMSF	< 10
Numeración de M.A.M.V. (UFC/g) ICMSF	< 10
Investigación de E.COLI (UFC/g)	< 10

**Fuente: Facultad de Farmacia y Bioquímica - Laboratorio de Control de Calidad – UCSM.**

**2.1.3.5. Usos**

La pulpa de mango por su gran viscosidad y alta concentración de sólidos, puede ser fácilmente almacenados a temperaturas de conservación para su posterior empleo como materia prima en la elaboración de toda clase de productos, entre ellas, jugos néctares, mermeladas, postres, etc.

**2.1.3.6. Productos similares**

En el mercado de los alimentos se pueden encontrar una gran variedad de alimentos en base a pulpa de frutas, se tiene entre éstas variedades, las de pulpa de manzana, membrillo, durazno, fresa, tamarindo, etc., éstos productos contienen sacarosa como endulzante. En el mercado de bebidas en base a frutas, no existe oferta de bebidas que tengan como base, pulpa de mango enriquecida con extracto de chía.

**2.1.3.7. Estadísticas de Producción y Proyección**

En la actualidad no existe en el mercado de néctares de fruta, oferta de néctares enriquecidos con chía. Los probables factores que posibilitan que todavía no existan en el mercado ésta clase de productos, se deba a la poca difusión del conocimiento de las características o propiedades nutricionales que tiene la chía.

**2.1.4. Procesamiento****2.1.4.1. Métodos de procesamiento**

Existen varios métodos para la elaboración de pulpa de frutas, consistiendo básicamente en el proceso de pulpeado de la fruta de estación, luego es debidamente pasteurizada y estandarizada, grados °Brix y la acidez de la pulpa.

El proceso de elaboración de pulpa, se efectúan operaciones que comprenden en la selección previa de la fruta, luego ser acondicionado para el proceso de pulpeado, ésta operación se puede efectuar mediante el empleo del despulpadora para frutas, la despulpadora tienen como función el frotamiento de la fruta, la cual atraviesa cilindros de acero inoxidable con aberturas que pueden tener aberturas cilíndricas que

van entre 2 a 6 mm., una vez obtenida la pulpa de la fruta y determinado la proporción de extracto de chía, se procede a colocar en marmitas, mezclar y pasteurizar, controlando el tiempo y temperatura de pasteurización, a la pulpa se le agrega aditivos alimentarios con el fin de proporcionar viscosidad, pH, acidez y color.

El proceso de conservación de la pulpa se da en la operación de pasteurización. La pasteurización es una operación de tratamiento térmico, la pulpa es sometida a temperaturas que van desde 70° hasta los 90°C, y tiempos relativamente cortos.

#### **2.1.4.2. Problemas Tecnológicos**

En el proceso de obtención de néctar de frutas, se pueden presentar problemas tecnológicos, entre los más resaltantes podemos nombrar:

En la materia prima, cuando está muy madura, es susceptible que presente cierta descomposición y pueda presentar esporas de Bacillaceae termoresistentes, como ciertas especies de los gérmenes de los géneros Bacillus y Clostridium en el proceso de esterilización.

Oscurecimiento no enzimático causado por reacciones de Maillard entre aminoácidos y azúcares reductores, como consecuencia pueden producir alteraciones en el sabor y olor de las frutas sometidas a tratamientos de pasteurización.

El inadecuado escaldado de la materia prima, debido a la temperatura o tiempo, pueden originar problemas de presencia de microorganismos y la proliferación de éstos en los productos.

En el tratamiento térmico, es muy común la destrucción de nutrientes y vitaminas, se produce la reducción del valor nutrimental, por lo que es necesario conocer la cinética de destrucción y el orden de reacción para determinar las condiciones del proceso necesarias para minimizar éste efecto.

Uno de los problemas más comunes en el envasado de pulpa de fruta, es la presencia de abombamiento en los envases, y ésta se debe generalmente por un inadecuado envasado del producto.

#### **2.1.4.2. Modelos Matemáticos**

##### **A ) Selección y clasificación**

Existen métodos para la elaboración de néctares, cremas, pulpa, papillas; la selección de uno de los tres métodos mencionados anteriormente depende de la estacionalidad y de la vida útil de las frutas.

El modelo matemático para este proceso. La norma para calcular la probabilidad binomial  $p_n(x)$  es la siguiente:

$$P_n(X) = n C_x q^{(n-x)} p^x \quad (1)$$

$$P_n(X) = n! / x!(n-x)! q^{(n-x)} p^x \quad (2)$$

Donde:

$P_n(x)$  = Probabilidad de “x” artículos en la categoría.

n = Numero de artículos en la muestra o población

q = Probabilidad de que un artículo no esté dentro de una categoría específica.

p = Probabilidad de que este en esta categoría.

### Lavado

Regresión Lineal, es la función de regresión más simple que hay; se define como la expresión de una línea recta o función lineal. Cuando se tiene una sola variable independiente “x” y una sola variable “y” la función lineal se define como:

$$y = a + bx$$

Sin embargo se presentan algunas transformaciones para obtener expresiones lineales de funciones no lineales equivalentes:

$$y = x / ax^* + b$$

Donde:

y = Cantidad de impurezas al finalizar el lavado

x = Cantidad de impurezas al iniciar el lavado

a = cantidad de agua empleada

$x^*$  = Numero de lavados

b = 1

Aplicación: en el lavado con el objeto de determinar las impurezas.

### Pelado

En la operación de lavado:

$$R = M_f * 100 / M_o$$

Donde:

$M_f$  = Masa final

$M_o$  = Masa inicial

### Escaldado o blanqueado

$$Q = m * C_p * (\Delta T)$$

$$Q = m * C_p * (T_f - T_o)$$

Donde:

Q = Calor aportado al higo seco.

m = Masa del sistema.

$C_p$  = Calor específico a P = cte.

$\Delta$  = Incremento de la temperatura (°C)

$T_f$  = Temperatura final.

$T_o$  = Temperatura inicial.

### Molienda o triturado

La finalidad de esta etapa es reducir el tamaño de la materia prima y facilitar la extracción del jugo.

El modelo matemático empleado para la molienda donde la energía necesaria será igual a:

$$E = K \left[ \frac{1}{X_2} - \frac{1}{X_1} \right]$$

Donde:

X1 = Tamaño medio inicial.

X2 = Tamaño medio final.

E = energía (caballos hora/ton).

K = constante de Fitting.

### Pasteurización

En la operación de pasteurización, la transferencia de calor se define por la ley de Fourier, ésta considera la transferencia de calor por convección, y ésta se da desde la superficie del equipo hacia el fluido circundante con el objeto de pasteurizar el puré, y asegurar su inocuidad microbiológica. La ecuación queda expresada así:

$$dQ / dt = K A dt / dL$$

Donde:

dQ /dt = Régimen de variación del calor aplicado con el tiempo

K = Constante de Proporcionalidad

A = Área de la Lamina

dt = Diferencial de Temperatura

dL = Diferencial de la longitud a espesor de la lamina

Por integración de la ecuación se tiene:

$$q = K A (t_1 - t_2) / L$$

Donde :

- q = Calor aplicado con el tiempo
- k = Constante de Proporcionalidad
- A= Área de Lamina
- T<sub>1</sub>= Temperatura Inicial
- T<sub>2</sub>= Temperatura final
- L = Longitud o espesor de la lamina

### Vida en anaquel

#### Aplicación de Modelos Matemáticos

En la mayoría de las reacciones donde se produce la pérdida de una característica evaluada, sigue una reacción de primer orden.

$$- dc = K \cdot C$$

Luego:

$$C = C_0 \cdot e^{-K(t-t_0)}$$

Dónde:

C = Concentración final de la característica evaluada.

C<sub>0</sub> = Concentración inicial de la característica evaluada.

K = Velocidad constante de deterioro

T = Tiempo final de incubación, días.

T<sub>0</sub> = Tiempo inicial de incubación, días. T<sub>0</sub> = 0

Es este caso la velocidad de deterioro constante (K) puede ser calculada de la pendiente obtenida por la transformación lineal apropiada, entonces:

$$\ln C = \ln C_0 - K^*(t - t_0)$$

Con el tiempo inicial t<sub>0</sub> = 0, tenemos

$$\ln C = \ln C_0 - K^*t$$

Despejado K, tenemos:

$$K = \frac{-\ln C}{\frac{C_0}{t}}$$

El llamado factor de Arrhenius o  $Q_{10}$  es definido por:

$$Q_{10} = \frac{\text{Velocidad de deterioro a la temperatura } (T + 10)}{\text{Velocidad de deterioro a la temperatura } T}$$

La vida en anaquel de cualquier producto a cualquier temperatura de almacenamiento, será calculado de la siguiente forma:

$$\theta_d = \theta_a * Q_{10}^{(T_d - T_a)/10}$$

$\theta_d$  = Vida en anaquel a calcular a una determinada temperatura

$\theta_a$  = Vida en anaquel a la temperatura de incubación

$T_a$  = Temperatura de incubación

$T_d$  = Temperatura a la queremos hallar la vida en anaquel.

#### 2.1.4.3. Control de Calidad

##### Materia Prima

##### a) Químico proximal y Físico – Químico

- Determinación de Proteínas
- Determinación de Humedad
- Determinación de Fibra soluble
- Determinación de pH
- Determinación de almidones
- Determinación de Cenizas
- Determinación de Azúcares
- Determinación de Acidez titulable
- Índice de madurez

##### b) Físico Organoléptico

- Sabor
- Olor
- Textura
- Apariencia

## PRODUCTO FINAL

### a) Químico Proximal y Físico-Químico

- Determinación de Proteínas
- Determinación de Humedad
- Determinación de Fibra
- Determinación de pH
- Determinación de Cenizas
- Determinación de Carbohidratos
- Determinación de Grasa
- Determinación de °Brix
- Determinación de viscosidad
- Determinación del tiempo de Vida en Anaquel

### b) Microbiológico

- Recuento total de microorganismos mesófilos viables
- Recuento de mohos y levaduras
- Recuento de E. Coli

### c) Físico Organoléptico

- Sabor
- Color
- Olor
- Aceptabilidad

#### 2.1.4.4. Problemática del Producto

##### A ) Producción – Importación

Las empresas de los rubros de aguas y bebidas no alcohólicas, azucaradas, no gaseadas se resumen en el siguiente cuadro, a continuación:

**CUADRO N° 9**  
**PRINCIPALES EMPRESAS EXPORTADORAS**

Empresa	%Var 10-09	% Part 10
PEPSICOLA PANAMERICANA S.R.L	630%	55%
GLORIA S.A. DIVISIÓN CENTRO PAPELERO	183%	31%
PRODUCTOS ORIUNDO SOCIEDAD ANINIMA	48%	4%
IMPORTADORA Y EXPORTADORA DOÑA ISABEL E.	-28%	2%
AMADEUS CORPORATION S.A.C.	0%	1%
THE GREEN FARMER S.A.C.	-41%	1%
PRODUCCIONES Y DISTRIBUCIONES ANDINA SOC.	-69%	1%
L'ONDA BEVERAGE COMPANY S.A.C.	6%	1%
FILEMON E.I.R.L	----	1%
Otras empresas (22)	----	1%

Fuente : SUNAT 2016

### **B) Evaluación de Comercio y Consumo**

En nuestro país y en el mercado de bebidas como néctares de fruta existe gran demanda; al respecto existe gran variedad de oferta de néctares de fruta, no obstante la oferta de néctares enriquecidos de fruta con otra variedad de alimentos entre ellos los cereales como la chía, la oferta es prácticamente nula.

Existe actualmente gran demanda por la población interna, de consumo de bebidas en especial jugos y néctares de fruta, así como bebidas azucaradas, no gaseadas. Se exportan ésta clase de productos hacia Ecuador y EE.UU.

### **C) Competencia y Comercialización**

Nuestro producto tiene la ventaja, que comparado con los zumos que se venden en el mercado, es relativamente nuevo, por las características que presenta de ser concentrado por la adición de los sólidos de la misma fruta y con adición de Chía, cereal que es una semilla que tiene un alto contenido de fibra, así como otros componentes nutricionales, entre ellos un alto contenido proteínico.

En cuanto a su comercialización, mucho depende de la estrategia de marketing e innovación del producto a ofertar, para captar la aceptación en el mercado tanto interno como externo.

#### **2.1.4.5. Método propuesto**

La tecnología para elaborar la pulpa de frutas es ampliamente conocida, la particularidad del producto que planteamos obtener, radica en la utilización de pulpa de mango a la cual se le adicionará Chía. La Chía es un cereal con alto contenido nutricional, se empleará este cereal: moliendo la semilla de chía, ésta harina se mezcla con la pulpa de mango a la que se agrega ácido cítrico, y aditivos alimentarios

adecuados con la finalidad de obtener un producto de estabilidad y viscosidad adecuadas, también se empleará conservadores que permitan alargar el tiempo de vida útil del producto final.

Para elaborar el néctar concentrado de mango con adición de Chía, ésta deberá tener adecuadas cualidades organolépticas y nutritivas. El método que proponemos para la elaboración de néctar concentrado con adición de chía, comprende las siguientes operaciones: el de selección de la materia prima, escaldado de la fruta, con el objeto de acondicionar para la operación de despulpado de la fruta; en ésta operación se separa la piel y la pepa, obteniéndose la pulpa para ser empleada en el proceso de pasteurización.

El proceso de pasteurización, es una operación que consiste en someter la pulpa juntamente con el extracto de Chía a tratamiento de calor y tiempo controlados, en ésta parte del proceso se procede a la estandarización del néctar, es decir medición de los grados °Brix, corrección de acidez, así como la adición de los aditivos alimentarios.

El objeto de la pasteurización es mejorar las cualidades organolépticas, así como destruir la probable presencia de microorganismos que puedan alterar la inocuidad del producto, obtener un producto de adecuadas cualidades nutritivas y organolépticas para su consumo.

#### **2.1.4.6. Diseño de maquinaria y/o Equipo**

Se plantea en este trabajo de investigación, determinar los parámetros tecnológicos que permitan construir una marmita para pasteurización de toda clase de néctares de frutas. El empleo de los materiales de construcción para la marmita, se ajustarán a las normas técnicas que se dan para la construcción y utilización en los procesos de manufactura de productos en la industria de alimentos.

### **3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

- ❖ “Determinación de Parámetros Tecnológicos en la elaboración de puré de camote (*ipomea batatas*) con harina de kiwicha tostada (*amarantuskaudatus*), saborizado con pulpa de mango (*mangifera indica linn*), Diseño y Construcción de un Pasteurizador Volcable con agitador. Lizbeth Meléndez Núñez - Molly Almonte Torres, UCSM- 2008.
- ❖ Corrales A. y Castañaga R 2001 Universidad Católica Santa María. Investigación Científica y Tecnológica para la Elaboración de una Pulpa de Mango congelada y Diseño de una Pulpeadora.

- ❖ Determinación de parámetros tecnológicos para la obtención de una pulpa mixta de mango ( *Mangifera indica* linn) – Maracuyá.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1. Objetivo Principal

El objetivo principal de la presente investigación es determinar los parámetros tecnológicos de proceso para la elaboración de un néctar concentrado de mango con adición de chíá, y con adecuadas características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales óptimas para el consumo de toda clase de personas.

##### 4.2. Objetivos Secundarios

- ✓ Determinar la composición porcentual relación pulpa de mango vs Chíá, y agua.
- ✓ Determinar los parámetros de tiempo y temperatura para el proceso de pasteurización.
- ✓ Determinar el grado de molienda del néctar de mango con chíá.
- ✓ Determinar la proporción óptima de concentración que debe tener el néctar concentrado de mango con adición con chíá.
- ✓ Evaluar las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del producto final.
- ✓ Evaluar la vida en anaquel, tiempo de vida útil del producto terminado.
- ✓ Determinar los parámetros de diseño para la construcción de dos Marmitas Volcable Semi - Automatizada.

#### 5. HIPÓTESIS

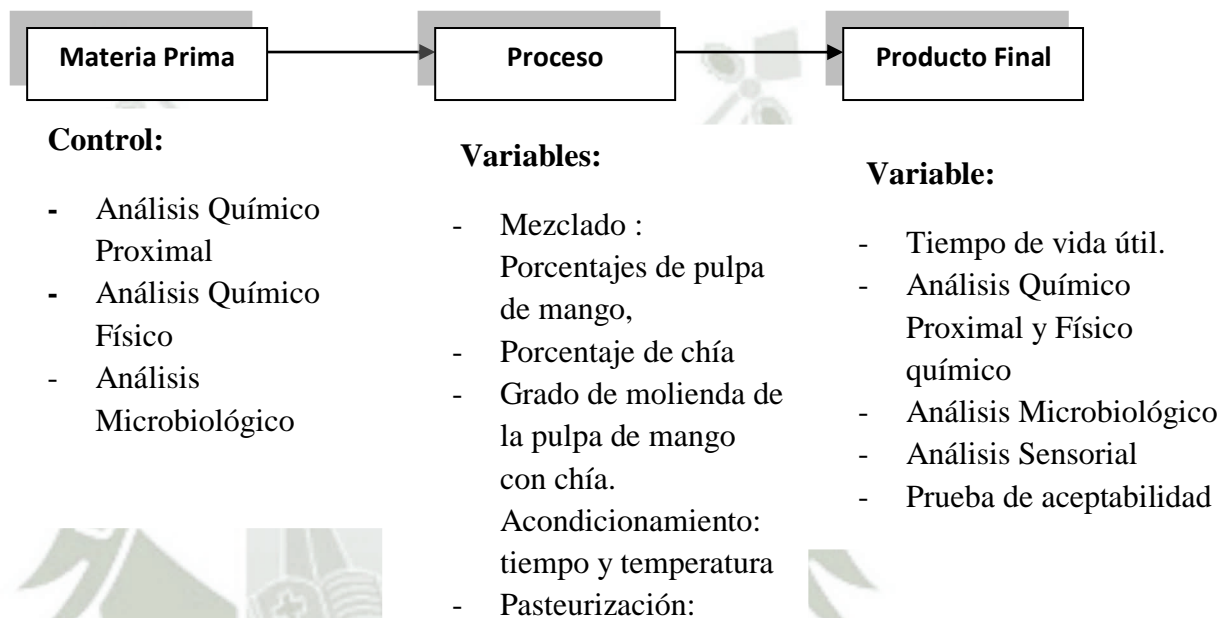
Dado que el mango es una fruta que nuestro país exporta en grandes cantidades, y la chíá un cereal de excelentes cualidades nutricionales, es posible plantear la elaboración de un néctar de mango enriquecida con Chíá, éste producto contendrá adecuadas cualidades nutricionales y organolépticas, para ser ofertado para el consumo de toda clase de personas, tanto para el mercado interno como el externo.

## CAPITULO II

### II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 1. Metodología de la experimentación

La metodología de la presente investigación está dividida en dos etapas, desarrollo de pruebas de experimentación, para determinar cualitativa y cuantitativamente, el efecto de las variables de proceso para la elaboración de pulpa de mango enriquecida con extracto de chía y una segunda etapa en el diseño y construcción de una marmita para pasteuriza



#### 2. VARIABLES A EVALUAR

##### a. Variables de Materia Prima

CUADRO Nº 10

Variables de Materia Prima

Operación	Variabes	Controles
Recepción de materia prima	Mango Edward Chía	Análisis físico-químico Análisis microbiológico Análisis químico proximal

Fuente: Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 11**  
**Variables de proceso**

Operación	Variables
Formulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chía entera + Pulpa de mango = M1</li> <li>• Chía molida + Pulpa de mango = M2                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chia al 1 % = C1</li> <li>• Chía al 1.5 % = C2</li> <li>• Chía al 2% = C3</li> </ul> </li> </ul>
Adición agente estabilizante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carboximetil Celulosa = G1</li> <li>• Goma Xantana = G2</li> <li>• 0 % = Ce1</li> <li>• 0.05 % = Ce2</li> <li>• 0.1 % = Ce3</li> </ul>
Pasteurización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura a 60 °C = T1</li> <li>• Temperatura a 70 °C = T2</li> <li>• Tiempo 5 minutos = t1</li> <li>• Tiempo 10 minutos = t2</li> <li>• Tiempo 15 minutos = t3</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº12**  
**Variables de producto final**

Operación	Variables
Evaluación del producto final	Análisis físico-químico Análisis microbiológico Análisis químico proximal
Determinación del vida útil del producto final	Temperatura : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 °C = Te1</li> <li>• 20 °C = Te2</li> <li>• 30 °C = Te3</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 13**  
**VARIABLES DE COMPARACIÓN**

Operación	VARIABLES	Controles
Formulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chía entera + Pulpa de mango = M1</li> <li>• Chía molida + Pulpa de mango = M2</li> <li>• Chía al 1 % = C1</li> <li>• Chía al 1.5 % = C2</li> <li>• Chía al 2% = C3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph</li> <li>• °Brix</li> <li>• Prueba de aceptabilidad</li> </ul>
Adición agente estabilizante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carboximetil Celulosa al 1 % = Ce1</li> <li>• Carboximetil Celulosa al 1.5 % = Ce2</li> <li>• Carboximetil Celulosa al 2 % = Ce3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosidad</li> <li>• Prueba de aceptabilidad</li> </ul>
Pasteurización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura a 60 °C = T1</li> <li>• Temperatura a 70 °C = T2</li> <li>• Tiempo 5 minutos = t1</li> <li>• Tiempo 10 minutos = t2</li> <li>• Tiempo 15 minutos = t3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph</li> <li>• Prueba de aceptabilidad</li> <li>• Estabilidad</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**CUADRO Nº 14**  
**VARIABLES DE PRODUCTO FINAL**

Operación	VARIABLES	Controles
Evaluación del producto final	Análisis físico-químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad</li> <li>• Ceniza</li> <li>• Proteína</li> <li>• Fibra</li> <li>• Carbohidratos</li> </ul>
	Análisis microbiológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuento total de microorganismos aerobios</li> <li>• Coliformes fecales</li> </ul>
	Análisis físico- Organoléptico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olor</li> <li>• Color</li> <li>• Sabor</li> <li>• Aspecto</li> </ul>
Determinación del vida útil del producto final	Temperatura : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 °C = V1</li> <li>• 20 °C = V2</li> <li>• 30 °C = V3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidez</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**CUADRO Nº 15**  
**VARIABLES DE DISEÑO DE EQUIPO**

Operación	Variable
Pasteurización	Material de construcción Potencia del motor Capacidad de producción Dimensiones

Fuente: Elaboración propia, 2016

**b. Observaciones a registrar**

**CUADRO Nº 16**  
**OBSERVACIONES A REGISTRAR**

Operación	Tratamiento en estudio	Controles
Recepción	Identificación de materia prima	Microorganismos Físico Organoléptico
Selección	Eliminación de materia extraña	Sensorialmente ( vista y tacto)
Lavado	Lavado por inmersión	Eliminación de materias extrañas
Escaldado	A una temperatura de 70 °C por un tiempo de 2-6 min.	Color y textura
Pulpeado	Separación de cáscara y Pepa, Reducción de tamaño	Físico
Mezclado	Porcentaje de chía a adicionar	Evaluación sensorial Evaluación física
Adición de CMC	Concentración	Evaluación sensorial Viscosidad
Pasteurización	Tiempo Temperatura	Color Consistencia
Envasado	Calidad del producto empaquetado	Presentación y control de higiene
Almacenado	Vida en anaquel	Vida Útil
Evaluación final		<i>Prueba de aceptabilidad:</i> - Gusta - No gusta <i>Físico Químico:</i> PH °Brix Viscosidad <i>Químico Proximal:</i> Proteínas Humedad Ceniza Grasa Carbohidrato <i>Microbiológico:</i> Mesofilos Viables Mohos y Levaduras Coliformes fecales

Fuente: Elaboración propia, 2016.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materia Prima

##### 3.1.1. Mango

El mango (*Mangifera indica* L) es la fruta materia prima de este trabajo de investigación, tiene como características principales su contenido de pectina, azúcar sabor, aroma y color que lo hacen de por sí atractivo para el consumidor, en la parte bibliográfica se abunda de información al respecto.

##### 3.1.2. Chía

La Chía es una planta de origen mexicano, cuya semilla ha sido ampliamente reconocida por sus beneficios. Si bien la utilización de semillas de chía parece estar en boga este último tiempo, las propiedades y beneficios de estas pequeñas semillas propias de origen montañoso, ya eran conocidas y aprovechados por varias culturas centroamericanas precolombinas, tales como los aztecas y los mayas.

La Chía es una excelente fuente de fibras y de ácidos grasos esenciales Omega-3, tan buscados en la dieta por sus efectos benéficos sobre el colesterol: recordemos que reduce el colesterol “malo” LDL en sangre, a la vez que aumenta el nivel del “bueno”, el HDL, y ayuda a disminuir también los triglicéridos. De esta forma, estas semillitas pueden sumar puntos para prevenir patologías cardiovasculares.

Además, la semilla de la Chía tiene alto contenido de antioxidantes, tan buenos para evitar la oxidación celular. Aporta asimismo buena cantidad de proteínas de alta calidad nutricional. No poseen gluten, por lo que son aptos para el consumo de los celíacos.

Finalmente, podemos decir que esta semilla ancestral es rica en minerales como el calcio, el magnesio, fósforo, zinc y potasio, y en vitaminas del complejo B.

### 3.1.2.1. Usos alimentarios

En cuanto a su preparación, esta puede ser ingerida en variadas formas. Puede ser consumida como semilla entera, dejándola remojar por 20 a 30 minutos en un vaso de agua helada hasta la formación de gel, o también molida, la cual no requiere remojo previo y puede ser consumida en frío como aderezo para ensaladas, en jugos naturales y con leche o algunos de sus derivados tales como el yogurt y la crema.

Otras de sus múltiples ventajas es que la semilla de Chía no tiene olor ni sabor, facilitando su consumo para gente de todas las edades. Con respecto a su conservación, esta semilla tiene la particularidad de estar cubierta por un gel antioxidante, pudiendo almacenarse por años sin sufrir deterioro alguno en su composición.

### 3.2. Ingredientes Facultativos

#### El Agua

El agua es el compuesto químico más difundido en toda la naturaleza, en cuya composición intervienen dos elementos: el hidrógeno y el oxígeno. Su fórmula es  $H_2O$ . A la temperatura ambiente, es un líquido inodoro, insípido y en pequeñas cantidades incoloro, en grandes masas adopta un color azulado debido a que retiene determinadas radiaciones.

Las propiedades físicas más importantes del agua son: su punto de fusión, punto de ebullición, densidad, calor latente, calor específico; el punto de solidificación del agua (transformación en hielo) bajo la presión de una atmósfera (760 mm. de mercurio), ha sido tomado como cero en escala termométrica Celsius, mientras que al punto de ebullición se le ha asignado un valor de 100 °C.

### 3.3 Aditivos Alimentarios

**a) Sorbato de potasio** Es un conservante suave cuyo principal uso es como conservante de alimentos. También es conocido como la sal de potasio del ácido sórbico (número E 202). Su fórmula molecular es  $C_6H_7O_2K$  y su nombre científico es (E,E)-hexa-2,4-dienoato de potasio. El sorbato de potasio es utilizado en una variedad de aplicaciones incluyendo alimentos, vinos y cuidado personal.

**b) Ácido Ascórbico**

El enantiómero L (levógiro) del ácido ascórbico también se conoce como vitamina C (el nombre ascórbico procede de su propiedad de prevenir y curar el escorbuto).

El ácido ascórbico y sus sales de sodio, potasio y calcio se utilizan de forma generalizada como antioxidantes y aditivos. Estos compuestos son solubles en agua, por lo que no protegen a las grasas de la oxidación. Para este propósito pueden utilizarse los ésteres del ácido ascórbico solubles en grasas con ácidos grasos de cadena larga (palmitato y estearato de ascorbilo).

**c) Ácido Cítrico**

El ácido cítrico es un ácido de carácter débil, es usada en la elaboración de bebidas, jugos y conservantes de frutas. Sirve como conservante y evita el incremento de pH.

**d) Estabilizantes****Goma arábiga:**

Agente emulsificante por excelencia. Producto obtenido del árbol de acacia. Es el hidrocoloide más utilizado en la industria de bebidas por su alta capacidad emulsiva y facilidad de uso. Se utiliza como agente de cuerpo y palatabilidad en polvos para preparar bebidas. En emulsiones concentradas y turbias neutras emulsionadas, se utiliza como agente emulsivo para prevenir la separación de fases, creando una película entre las partículas de fase oleosa para evitar su unión y desestabilización. Contamos con varias alternativas específicas para cada aplicación.

**Carboximetilcelulosa de sodio (CMC):**

Se utiliza como agente de cuerpo y palatabilidad en jugos y bebidas saborizadas. Presenta estabilidad al medio ácido, por lo que se utiliza en todo tipo de bebidas principalmente sabores cítricos. En polvos para preparar bebidas, proporciona cuerpo y palatabilidad. En jugos con pulpa se utiliza como agente de suspensión de sólidos.

**Goma Guar:**

Se utiliza en polvos para preparar bebidas proporcionando cuerpo y palatabilidad. En algunos néctares es utilizada como agente espesante para proporcionar excelente cuerpo en la bebida final. Comúnmente se utiliza en combinación con otros hidrocoloides para mejorar la estabilidad en medio ácido.

**Goma de Xanthano:**

Se utiliza en todo tipo de bebidas, jugos y néctares por su excelente estabilidad al medio ácido. En polvos para preparar bebidas se utiliza para proporcionar cuerpo y palatabilidad. Imparte excelente suspensión de sólidos insolubles como pulpa de fruta en jugos y néctares.

### 3.4 Material Reactivo

CUADRO Nº 17

#### MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales	Reactivos
❖ Análisis químico – proximal.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de Cenizas Totales</li> <li>- Crisoles - Desecador</li> <li>- Placa calefactora - Balanza analítica</li> <li>- Mufla</li> </ul>	
a) Determinación de Grasa	- Éter etílico
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balanza analítica</li> <li>- Equipo Soxhlet</li> <li>- Papel filtro</li> <li>- Balanza analítica</li> <li>- Algodón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secador</li> <li>- Perlas de vidrio</li> <li>- Beaker de 100, 200ml.</li> </ul>
b) Determinación de Proteína	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácido sulfúrico</li> <li>- Solución de NaOH</li> <li>- Ácido bórico</li> <li>- Sulfato de cobre</li> <li>- Sulfato de potasio</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo Kjeldahl</li> <li>- Erlenmeyer de vidrio de 300ml.</li> <li>- Bureta de llenado volumétrico de 50ml.</li> <li>- Perlas de vidrio</li> </ul>	
c) Determinación de Humedad	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estufa</li> <li>- Balanza</li> <li>- Placas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuchillos</li> <li>- Tablas</li> </ul>
❖ Análisis Microbiológico	
a) Recuento de M.A.M.V	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medios de cultivo</li> <li>- Balanza analítica</li> <li>- Licuadora estéril</li> <li>- Balanza analítica</li> <li>- Pipetas bacteriológicas</li> <li>- Placas Petri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incubadora</li> <li>- Platecount agar (PCA)</li> <li>- Material para tinción Gran</li> <li>- Cuchillos, pinzas, tijeras, etc.</li> <li>- Asa de incubación</li> </ul>
b) Numeración de coliformes y enterobacterias	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medio de cultivo</li> <li>- Pipetas bacteriológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas petri</li> <li>- Material para la tinción Gran</li> </ul>
❖ Análisis Físico – químico: Densidad	
PH	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenciómetro</li> <li>- Vaso de precipitado de 250ml</li> <li>- Agitador magnético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electrodo</li> <li>- Termómetro</li> <li>- Papel indicador 0 – 9</li> </ul>
Viscosidad	- Glicerina
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viscosímetro rotacional</li> <li>- Spindles</li> <li>- Beaker de 600ml.</li> <li>- Balanza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refractómetro ABBE</li> <li>- Cocina eléctrica</li> <li>- Termómetro</li> <li>- Baguetas</li> </ul>
Acidez Titulable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fenoltaleína</li> <li>- Solución de NaOH 0.1N, 0.01N</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Titulador con bureta de 50 ml</li> <li>- Soporte universal</li> <li>- Vaso de precipitado de 250 ml</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

### 3.1. Equipos y Maquinaria (Especificaciones Técnicas)

#### 3.1.1. Control de Calidad

CUADRO Nº 18

#### CONTROL DE CALIDAD

Laboratorio	Especificaciones	Planta Piloto	Especificaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Balanza analítica digital</li> <li>▪ Balanza analítica digital</li> <li>▪ Texturómetro</li> <li>▪ Viscosímetro</li> <li>▪ Centrifuga</li>   <li>▪ Estufa</li> <li>▪ Ollas</li> <li>▪ Cuchillos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rango 0 – 100gr.</li> <li>▪ Rango 1500gr.</li> <li>▪ Cap. 0.05 10N.</li> <li>▪ 5 Spindles</li> <li>▪ Ran. 0 3500 RPU</li> <li>▪ Ran 0 – 200°C</li> <li>▪ Serie 4800</li> <li>▪ Acero inoxidable</li> <li>▪ Acero inoxidable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Balanza analítica digital</li> <li>▪ Balanza</li> <li>▪ Balanza plataforma</li> <li>▪ Viscosímetro</li> <li>▪ Estufa</li> <li>▪ Mufla</li> <li>▪ Tanque control de °T</li> <li>▪ Molinos de martillo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rango 0 – 100gr.</li> <li>▪ Rango 1500gr.</li> <li>▪ 1500Kg.</li> <li>▪ 5 Spindles</li> <li>▪ Ran 0 – 200°C</li> <li>▪ Serie 4800</li> <li>▪ Cap. 100Kg.</li> <li>▪ Cap. 50Kg</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

#### EQUIPO Y MATERIALES DE LABORATORIO

#### 3.1.2. Planta Piloto

CUADRO Nº 19

#### EQUIPO DE PLANTA PILOTO

OPERACIÓN	EQUIPO Y MATERIAL
Recepción y Almacenamiento	Parihuelas Balanza digital
Acondicionamiento de Materia Prima	Bandejas de recepción, balanza de platos Mesa de acero inoxidable Tablas de PVC Tinas de acero inox.
Pulpeado	Despulpeador Mallas de acero inox.
Pasteurización/estandarizado	Balanza digital Pailas para pasteurizado con agitador
Envasado	Bolsas de polietileno coextruida opaca Balanzas digitales Selladoras Cucharas de acero inoxidable Mesas de acero inoxidable
Empacado	Bolsas de polietileno de alta densidad transparentes
Almacenado	Almacén Depósitos de pvc

Fuente: Elaboración propia, 2016.

## 4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

### 4.1. Método Propuesto: Tecnología y Parámetros

#### 4.1.1. Descripción del Proceso

##### **Recepción y Almacenamiento**

La materia prima se recepcionará en buenas condiciones de calidad, previa análisis sensorial de la fruta, ésta deberá estar exenta de microorganismos y daño físico como magulladuras.

##### **Selección**

Una vez realizada la recepción de la fruta, se procede a la selección de la fruta por tamaños y grado de madurez, separando las frutas que presenten alteraciones o estén acompañadas- de impurezas, etc.

##### **Lavado**

Seleccionada la materia prima, se procede a efectuar el lavado, esta operación tiene como finalidad la separación de las impurezas que pudieran acompañar a la fruta, se empleará agua tratada con hipoclorito de sodio.

##### **Escaldado**

La materia prima es sometida al proceso de escaldado, esta operación consiste en introducir la fruta en agua caliente en tiempos relativamente cortos. La temperatura del agua oscilará entre 70° y 80°C, esta operación se realizará en unas pailas de acero inoxidable.

La finalidad del proceso de escaldado es la inactivación enzimática, así como el ablandamiento de la piel de la fruta.

##### **Pulpeado**

La materia prima una vez sometida al proceso de escaldado se procede a pulpear la fruta, separación de pulpa de la cáscara y pepas. En ésta operación la fruta previamente acondicionada es introducida en la tolva de la despulpadora, en la cual la fruta es sometida a fricción contra el cilindro con aberturas de entre 2 mm a 5mm de diámetro de abertura.

##### **Mezclado y dilución**

Una vez efectuada la molturación de la fruta (pulpa de fruta), se procede la adición de la chía molida (harina) donde se efectúa el mezclado, después se mezclará la pulpa con chía agregándose aditivos e insumos, para obtener el néctar concentrado de mango con chía.

##### **Pasteurización y Estandarización**

Mediante el tratamiento de pasteurización se inactivarán los microorganismos causantes de fermentaciones y alteraciones, así como la inactivación de enzimas que producen el cambio de color de la fruta, de esta manera se asegura la calidad del

producto. En esta etapa se procede a estandarizar la pulpa para el néctar de mango y se corregirá la acidez, grados °Brix, estabilizantes y conservantes adecuados.

#### **Envasado**

Después de la pasteurización, se realiza inmediatamente el proceso de envasado, aprovechando el mantenimiento de la temperatura de más o menos de 70°C. El envasado se realizará en recipientes de PVC de alta densidad para alimentos, también se envasarán en bolsas de polietileno de alta densidad.

#### **Enfriado**

Los productos envasados son inmediatamente enfriados en agua tratada, a temperaturas de entre 10 a 12 °C, con el objetivo de cortar la acción del calor y evitar que continúe la cocción del producto. El enfriamiento del producto, tiene también como objeto dar el golpe de frío para dar el shock térmico, que influirá en garantizar un alargamiento de vida útil del alimento.

#### **Etiquetado**

Los envases conteniendo el producto son secados y luego etiquetados convenientemente.

#### **Enfriado**

Los productos envasados son inmediatamente enfriados en agua tratada, a temperaturas de entre 10 a 12 °C, con el objetivo de cortar la acción del calor y evitar que continúe la cocción del producto. El enfriamiento del producto, tiene también como objeto dar el golpe de frío para dar el shock térmico, que influirá en garantizar un alargamiento de vida útil del alimento.

#### **Etiquetado**

Los envases conteniendo el producto son secados y luego etiquetados convenientemente.

#### **Almacenado**

Los envases adecuadamente etiquetadas serán almacenados a temperatura de 10 °C, en esta etapa se realizará controles de vida útil, así mismo análisis fisicoquímico y organoléptico.

## 4.2. Diseño de Experimental – Prueba Preliminar

### 4.2.1. Escaldado: mango

#### Objetivo :

Determinar el tiempo de escaldado óptimo del mango para que cumpla con las características adecuadas para la elaboración del concentrado de mango con chíá.

#### Variables :

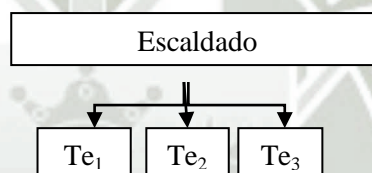
- Tiempo 3 min = Te1
- Tiempo 4 min = Te2
- Tiempo 6 min = Te3

#### Resultados :

- Textura
- Análisis sensorial

#### Diseño experimental y análisis estadístico

Diseño completamente al azar



#### Materiales y Equipos :

- Mango
- Agua
- Marmita
- Termómetro
- Texturometro

#### Experimento de la Materia Prima :

- Análisis Físico – Sensorial

**CUADRO Nº 20**  
**ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL DEL MANGO**

<b>Análisis</b>	<b>Muestra</b>
Forma y tamaño	Ovoide–ovalada según variedad con 5 a 20 cm de longitud según variedad
Textura de la cáscara	Pulpa jugosa , fibrosa y pegajosa
Textura de la pulpa	6,02
Color de la cáscara	Amarillo pálido anaranjado
Color de la pulpa	Amariillo pálido
Sabor	Dulce
Aroma	característico
pH	3,5 – 3,8
% Pulpa	81.9 % del fruto
% Cáscara	63.7% del 100% del fruto
°Brix	12,5 -13 °BRIX
Peso (gr.)	300-400 gramos , algunas variedades pueden llegar a más de 1 kilo
Acidez	0,2 a 20°c

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

- **Análisis Químico Proximal**

**CUADRO Nº 21**  
**ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL MANGO**

<b>Componentes</b>	<b>MANGO EDWARD</b>
Humedad (%)	79,00
Proteínas (%)	0,64
Carbohidratos (%)	18,92
Grasas (%)	0,24
Fibra Cruda (%)	0,82
Cenizas (%)	0,38
Energía total (Kcal/100g)	80,4 Kcal

**Fuente:** Facultad de Farmacia y Bioquímica Laboratorio de Control de Calidad UCSM 2016

**4.2.2. De la materia prima: Chía**

- **Análisis Físico - Químico de la Chía**

**CUADRO Nº 22**

**ANÁLISIS FÍSICO-SENSORIAL DE LA CHÍA**

Análisis	Muestra
Forma	SEMILLAS pequeñas de Forma ovalada
Textura	Arenosa
Olor	característico
Color	Gris, marron – Negro y blanco
Sabor	característico
Humedad	< 12%

**Fuente:** Elaboracion Propia 2016

**Análisis Químico - Proximal**

**CUADRO Nº 23**

**ANÁLISIS QUIMICO – PROXIMAL DE LA CHÍA**

Acidez	0,1
Humedad (%)	6,31
Proteína Cruda (%)	24,54
EXTRACTO Etereo (EE) (%)	13,82
Grasas (%)	30 -34 g x cada 100 gramos
Fibra Cruda (%)	36,42
Cenizas (CZS) (%)	5,05
EXTRACTO Libre de Nitrogeno	20,17
Peso (gr)	

**Fuente:** Laboratorio Fundo HUASACHE UCSM - 2014

**Materiales y Equipos**

**Materia Prima**

- Mango
- Chía

**Maquinaria y Equipo**

- Balanza Digital
- Estufa
- Mufla
- Licuadora
- Refractómetro
- Cuchillo de acero inoxidable
- Depósitos de acero inoxidable
- Tablas de picar
- Termómetro
- Probeta

- Vasos de vidrio
- Espátula
- Bureta de 50ml.
- Hidróxido de Sodio 0.1 N
- Fenolftaleína
- Densímetro

#### 4.2.2. Experimento N° 1 : Mezcla Chía – Pulpa de mango

##### Objetivo:

Determinar la dilución óptima de Chía en el néctar concentrado de mango, que permita obtener un producto que contenga cualidades óptimas como también tomar en cuenta el color, sabor y aspecto.

##### Variables

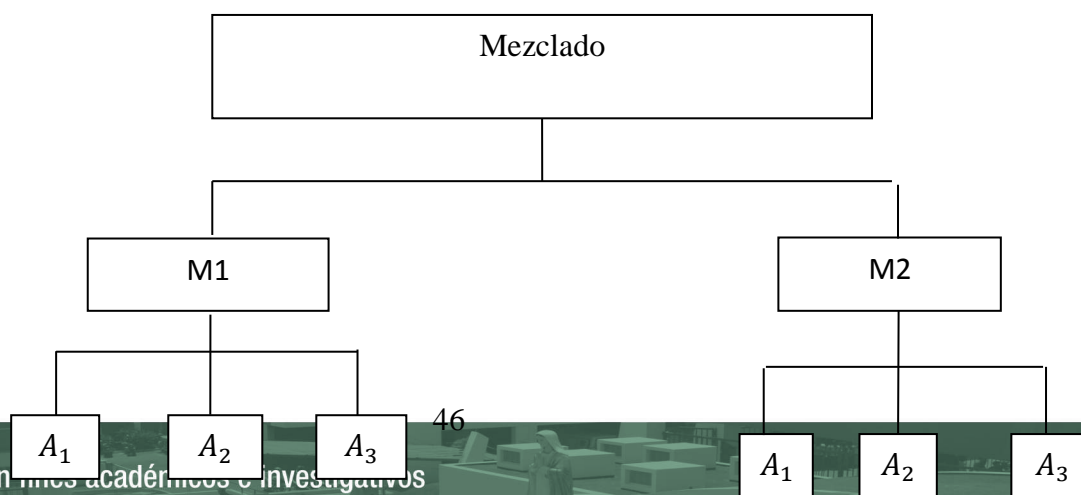
- Chía entera + Pulpa de mango = M1
- Chía molida + Pulpa de mango = M2
  - C1 = 1 % Chía
  - C2 = 1,5% Chía
  - C3 = 2% Chía

##### Resultados

- Análisis Sensorial
- Color
- Olor
- Sabor
- Consistencia
- Análisis Químico Proximal
- Análisis Microbiológico
- Análisis Bioquímico

##### Diseño experimental y análisis estadístico

Diseño de bloques completamente al azar



- **Balance Macroscópico de Materia**

- Balance de materia:  $MI = MS + MA$

Donde

MI = Mezclado total

MS = Masa de mango, chíá

MA = Masa de agua

#### 4.2.2. Experimento N° 2 : Agente estabilizante

**Objetivo:** Determinar el porcentaje óptimo de Carboximetil Celulosa para la elaboración de néctar concentrado de mango (*Mangifera indica L*), con adición de Chíá (*Salvia Hispánica L*)

**Variables:**

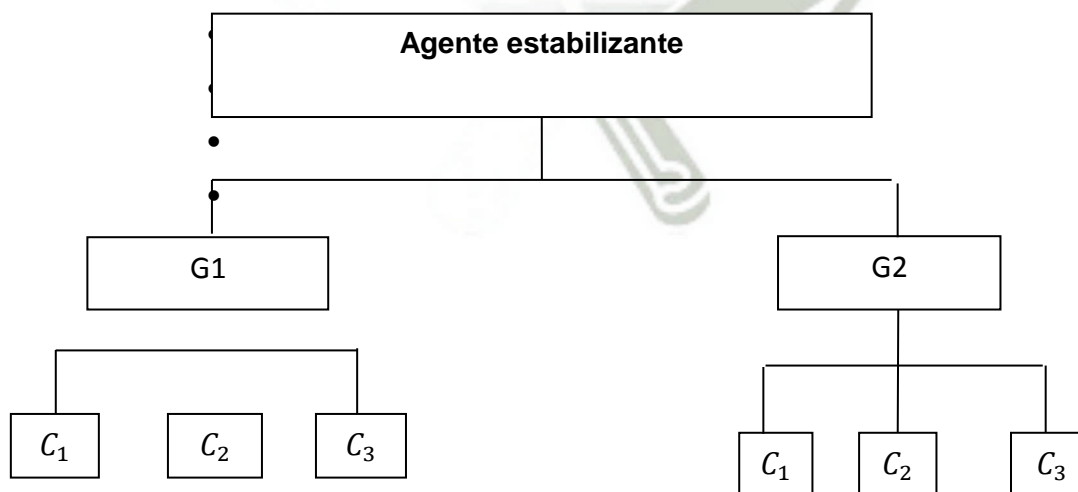
- Carboximetil Celulosa = G1
- Goma Xantana = G2
- 0 % = Ce1
- 0.05 % = Ce2
- 0.1 % = Ce3

**Resultados**

- Viscosidad
- Prueba de aceptabilidad

- **Diseño experimental y análisis estadístico**

Diseño completamente al azar



- **Materiales y Equipos**

- 1. Materia Prima, Ingredientes Facultativos**

- Pulpa de Mango
- % Chía
- Agua
- Ácido Cítrico
- Benzoato de Sodio
- Carboximetil Celulosa

- 2. Maquinaria y Equipo**

- Balanza
- Depósitos de acero inoxidable
- Tanques de inmersión para la materia prima
- Jarras de pvc.
- Paletas para agitar
- Probeta 100 y 200 ml
- Beaker graduado
- Bagueta de vidrio

- 3. Instrumentos de Control**

- Termómetro
- Cronómetro
- Viscosímetro
- Phmetro
- Refractómetro

- **Balance Macroscópico de Materia**

- Balance de materia:  $MI = MS + MA$

Donde

MI = Mezclado total

MS = Masa de mango, chía

MA = Masa de agua

- a) **Experimento Nº 3 : Pasteurización**

**Objetivo**

Determinar la temperatura y tiempo para el proceso de pasteurización de la mezcla de pulpa con agua, extracto de chía e insumos, para garantizar cualidades nutritivas adecuada

### Variables

La temperatura y el tiempo de tratamiento térmico en la pasteurización para obtener un producto estable.

- Temperatura a 60 °C = T1
- Temperatura a 70 °C = T2
- Tiempo 5 minutos = t1
- Tiempo 10 minutos = t2
- Tiempo 15 minutos = t3

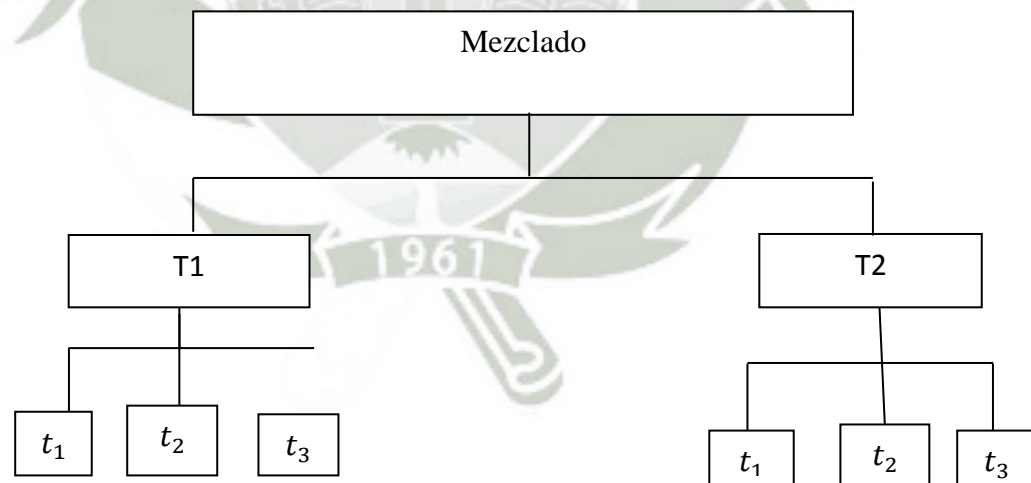
### Resultados

Análisis Sensorial

- Color
- Olor
- Sabor
- Consistencia
- Estabilidad
- Ph

• **Diseño experimental y análisis estadístico**

Diseño de bloques completamente al azar



**Resultado**

- Ph
- Prueba de aceptabilidad

**Materiales y Equipos:**

- Marmita para pasteurizar
- Balanza

- Paleta de agitación
- Jarra medidora
- Utensilios de acero inoxidable
- Beaker
- Varillas de vidrio

### 1. Instrumentos de Control

- Termómetro
- Cronómetro
- Refractómetro

- **Balance Macroscópico de Materia**

Balance de materia:  $MI = MS + MA$

Donde

MI = Masa que ingresa

MS = Masa que sale

MA = Masa acumulada

- **Balance Macroscópico de Energía**

$$Q_{\text{Pasteurización}} = m * C_{p_{\text{mezcla}}} * (T_2 - T_1)$$

- **Modelos Matemáticos**

- Calor requerido para el blanqueado

$$Q_{\text{Pasteurización}} = m * C_{p_{\text{mezcla}}} * (T_2 - T_1)$$

Donde:

m = masas

$C_{p_{\text{mezcla}}}$  = Calor específico de la mezcla

$T_2$  = Temperatura final

$T_1$  = Temperatura inicial

- Área de transferencia de calor

$$A = \frac{Q_1 * \frac{L}{K}}{DT}$$

Dónde:

A = Área de calefacción

$Q_1$  = Calor requerido

L = Espesor de material

K = Coeficiente de conductividad calorífica

DT = Diferencia de temperatura

#### 4.2.5 Experimento N° 4 : Vida en Anaquel

- Tiempo de Vida Útil ( Anaquel)

##### Objetivos:

Determinar el tiempo de vida útil para el néctar de mango concentrado con adición de chíá y ver su tiempo de conservación

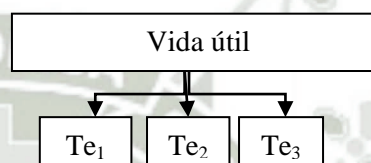
##### Variables

$$Te_1 = 10^{\circ}C$$

$$Te_2 = 20^{\circ}C$$

$$Te_3 = 30^{\circ}C$$

**Resultados** Índice de acidez



#### 4.2.6. Experimento N° 5 : Producto Final

##### Objetivo:

Determinar las características finales del producto obtenido

##### Variables:

Evaluación Final: Se realizará una evaluación sensorial, análisis físico-químico y microbiológico del producto final.

**CUADRO N° 24**  
**ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO**

Características	Cantidades
Ph	6,20
°Brix	15,23
Viscosidad	4200
Proteína	1,52
Ceniza	0,65
Humedad	89,16
Acidez	0,65

**Fuente:** Laboratorio de Ensayo y Control de calidad UCSM

**CUADRO Nº 25**

**ANÁLISIS SENSORIAL**

Características sensoriales	Panelistas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Color										
Olor										
Sabor										
Apariencia										

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 26**

**ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL**

Propiedades	Contenido
Energía Kcal / 100	44,7 kcal
% grasa	0,95
% carbohidratos	7,51
% Fibra	0,21
% Proteína	1,52

**Fuente:** Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM 2016.

**Diseño Estadístico**

Diseño completamente al azar

**4.3. Esquema Experimental**

**4.3.1 Diagrama de Flujo General**

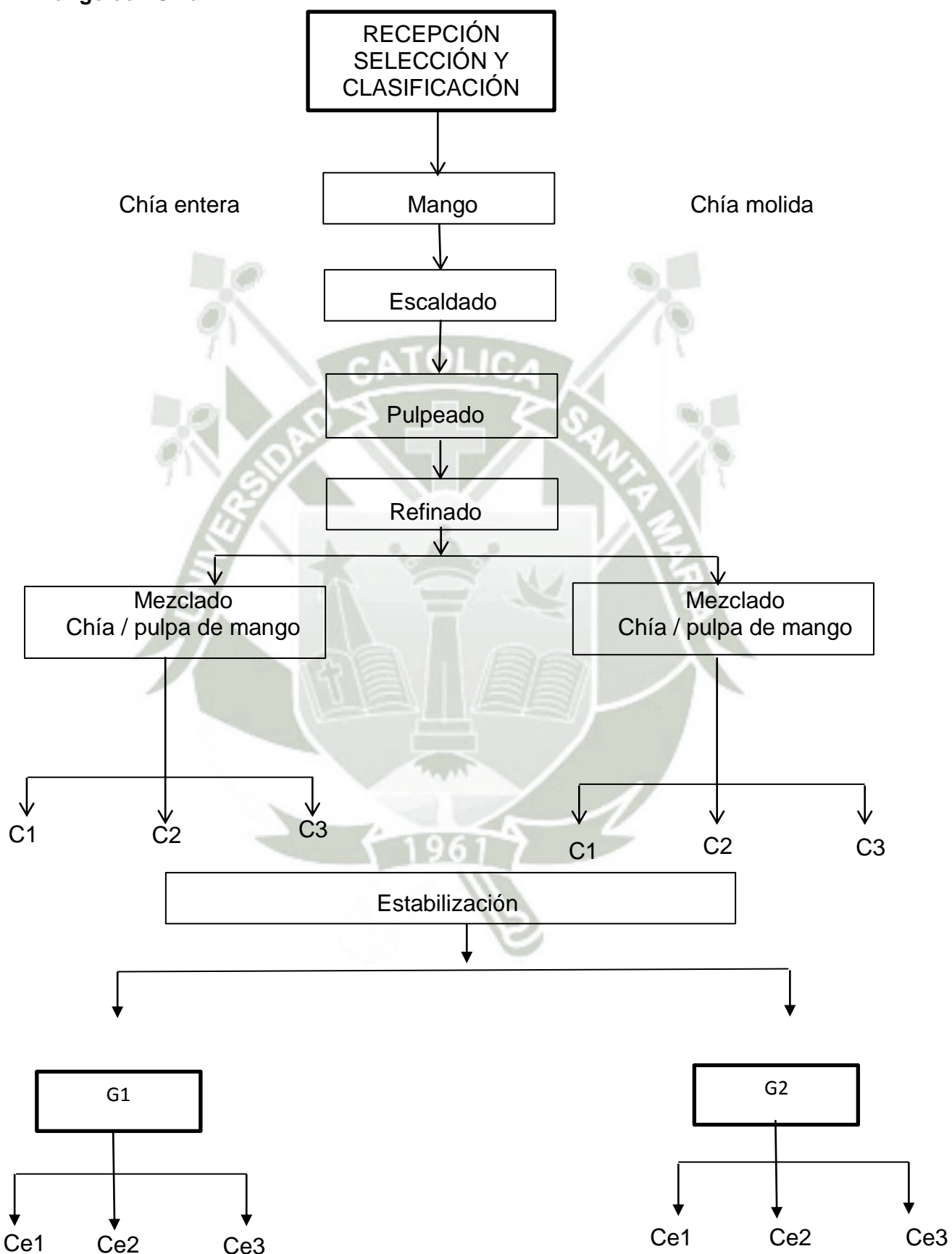
**Diagrama N° 1: Diagrama de Bloques para la obtención de Néctar Concentrado de Mango con extracto de chía**

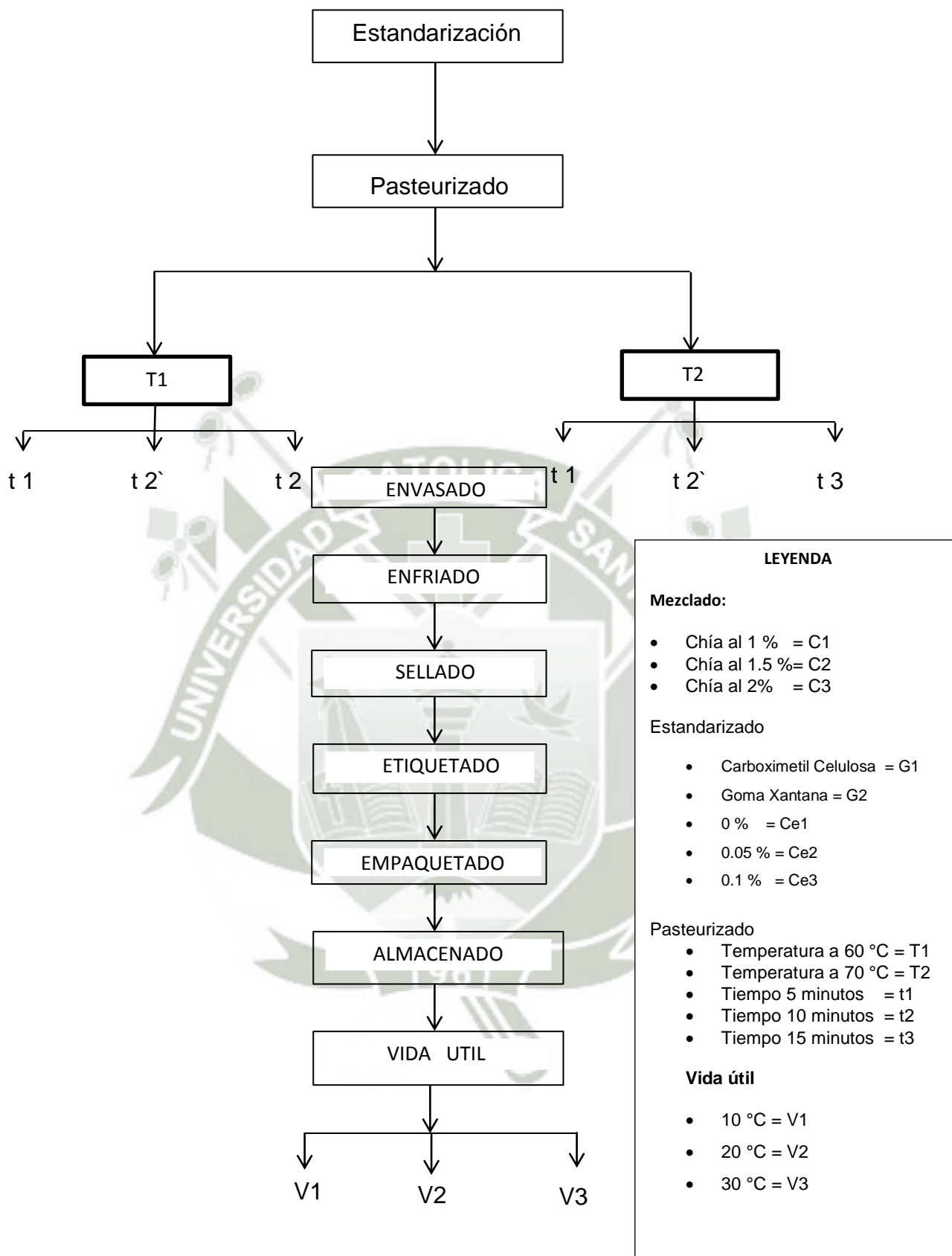


**Fuente:** Elaboración Propia 2015.

DIAGRAMA N°2

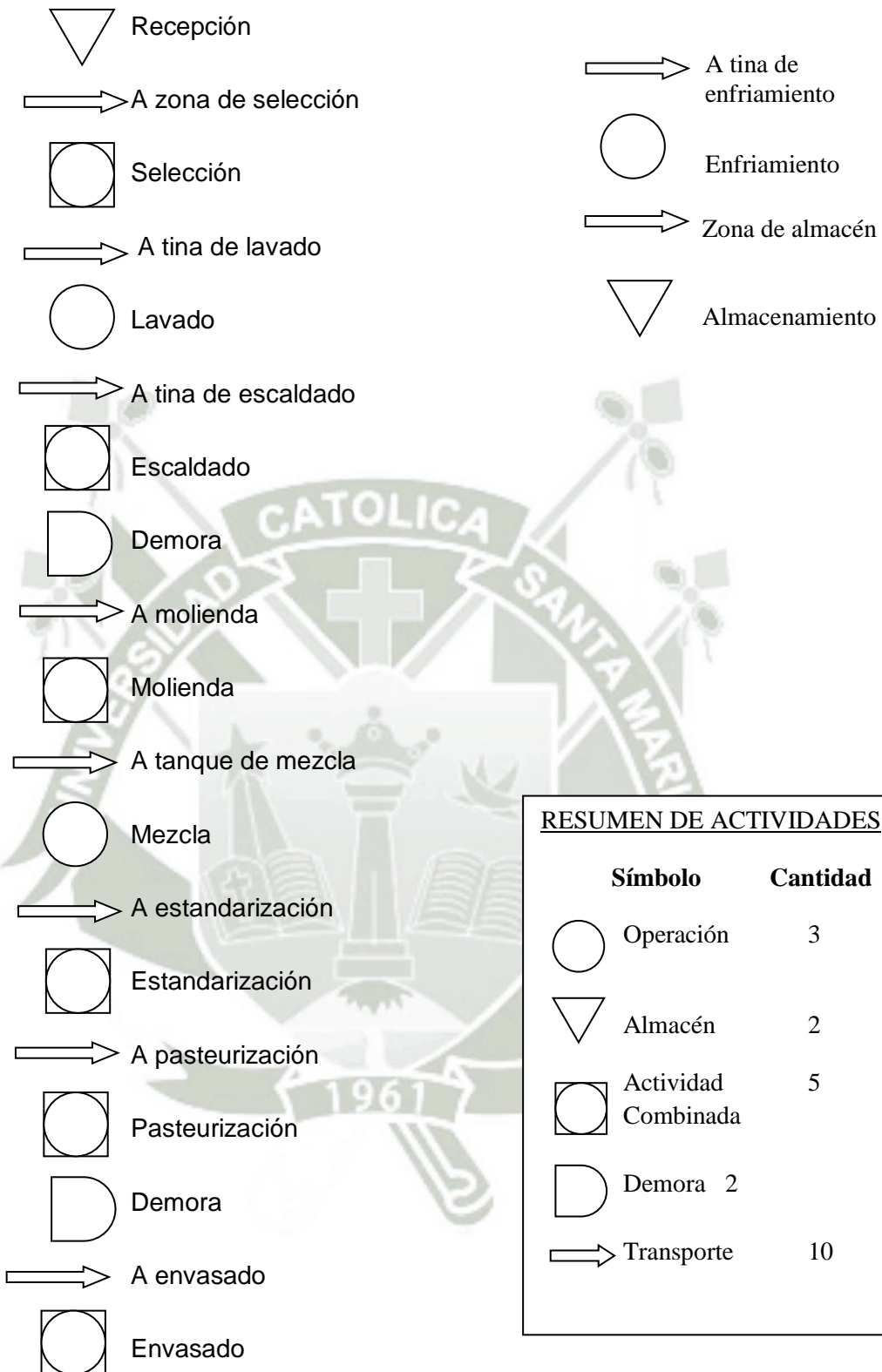
4.3.2 Diagrama General Experimental: Elaboración de Néctar Concentrado de Mango con Chía





Fuente: Elaboración Propia, 2016.

**DIAGRAMA Nº 3: Diagrama de Proceso Lógico**



**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.



## II. CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDADES	NOVIEM	DICIEMBRE				ENERO-MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
		1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	
Elab. Del plan	x	x	x	x																		
Presentación del plan de tesis					x																	
Aprobación del plan de investigación						x	x															
Desarrollo de pruebas experimentales							x	x	x	x												
Desarrollo de pruebas (procesamiento de datos)								x	x	x	x											
Desarrollo de pruebas (Redacción)										x	x	x	x									
Análisis y discusión														x								
Interpretación															x							
Presentación del borrador de investigación.																x						
Aprobación																	x	x				
Sustentación pública																				x		

**Fuente:** Elaboración propia, 2013

### III. PRESUPUESTO

Presentación del plan			
RUBRO	Cantidad	Costo por unidad (S/.)	Total S/.
Elaboración del plan de investigación	1	20.00	20.00
Presentación del plan de tesis	3	8.00	24.00
Presentación del plan de tesis	0	0.00	0.00
Desarrollo de pruebas experimentales	3	20.00	60.00
Desarrollo de pruebas ( procesamiento de datos)	50 hr	1.00	50.00
Presentación del borrador de investigación	Impresiones 70	0.10	7.00
	Anillado 1	2.50	2.50
Logística			
- Internet	50 horas	1.00	50.00
- Biblioteca	Copias 50	0.10	5.00
Observaciones y correcciones			35.00
Sustentación	Derechos		750.00
<b>Total</b>			<b>1003.5</b>

### III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. EVALUACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS

##### 3.1.1. EXPERIMENTO PRELIMINAR

##### 3.1.1.1 DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE ESCALDADO

#### OBJETIVO:

Determinar el tiempo de escaldado óptimo del mango para que cumpla con las características adecuadas para la elaboración del concentrado de mango con chíá el cual se trabajó a 85 °C durante distintos tiempos.

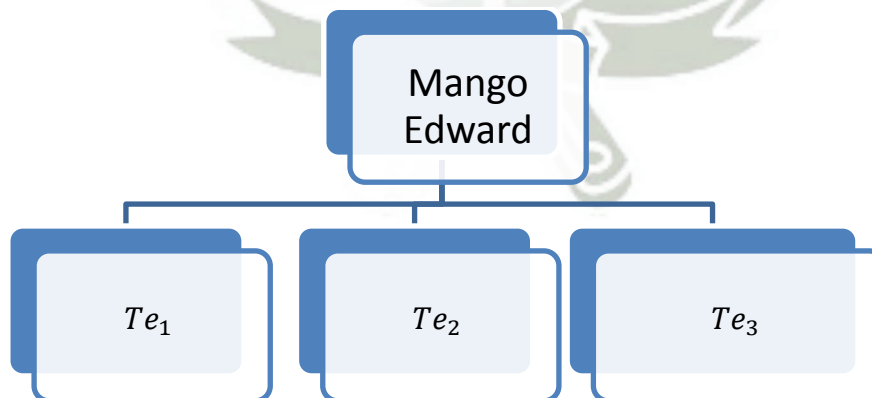
#### VARIABLES

- Tiempo 3 min =  $Te_1$
- Tiempo 4 min =  $Te_2$
- Tiempo 6 min =  $Te_3$

La siguiente prueba preliminar es para determinar el tiempo óptimo de escaldado para la elaboración de néctar de mango Edward , con adición de chia , para ello se realizó análisis sensorial y se ha planteado un experimento de diseño de bloques completamente al Azar de 3 por 3 con 8 repeticiones , si es que existe diferencia significativa entre los tratamientos , los tiempos de escaldado se aplicara una prueba de comparación de medias (**TUCKEY**)

**DISEÑO EXPERIMENTAL :** Diseño de bloques completamente al Azar

#### EXPERIMENTO PRELIMINAR :



**Leyenda :**

- Tiempo 3 minutos = Te1
- Tiempo 4 minutos = Te2
- Tiempo 6 minutos = Te3

**Cuadro N° 27 Escala hedónica**

Calificativo	Puntaje	Color	Olor	Sabor	textura
Me gusta mucho	9				
Me gusta	8				
Me gusta moderadamente	7				
Me gusta levemente	6				
No me gusta no me disgusta	5				
Me disgusta levemente	4				
Me disgusta	3				
Me disgusta mucho	2				
Me disgusta muchísimo	1				

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Cuadro de resultados (análisis sensorial)**

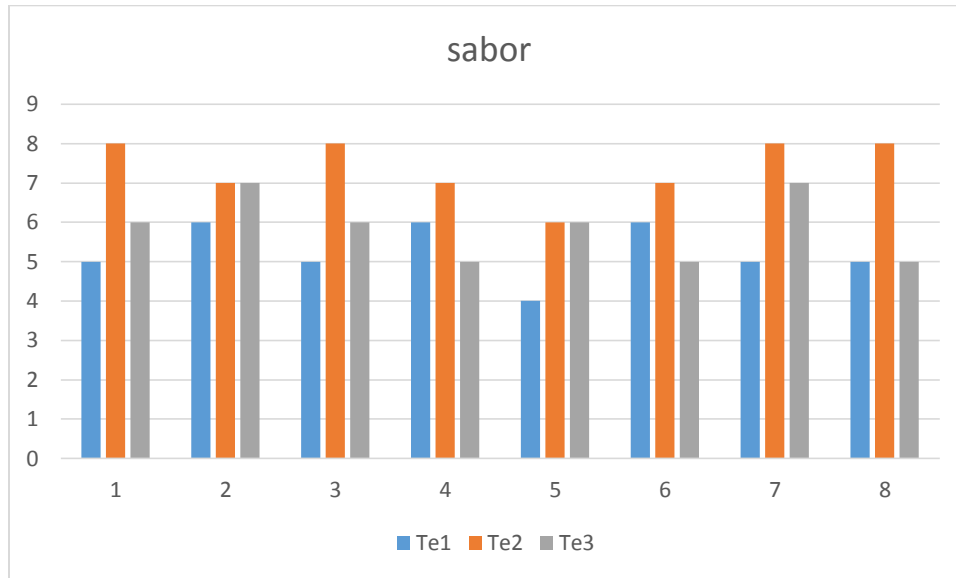
**Cuadro N° 28**

**Resultado del análisis sensorial mediante panelistas semientrenados (SABOR)**

Repeticiones	Te1	Te2	Te3
1	5	8	6
2	6	7	7
3	5	8	6
4	6	7	5
5	4	6	6
6	6	7	5
7	5	8	7
8	5	8	5

**Fuente,** Elaboración Propia 2016

**GRAFICA N° 2**  
**Análisis sensorial Sabor**



**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Interpretación:** En la grafica se puede apreciar que con el tiempo de 4 minutos con respecto al sabor tuvo puntaje más alto.

**Tabla N° 3 de ANOVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
tratamiento	2	19.0833	9.5417	16.1916	6.51
Bloque	7	4	0.5714	0.9696	4.28
Error experimental	14	8.25	0.5893		
TOTAL	23	31.3333	1.3623		

**Fuente,** Elaboracion Propia 2016

- ✓ **Si hay diferencia latamente significativa**
- ✓ **No hay diferencia altamente significativa**

En el caso de del sabor vemos que en los tratamientos hay diferencia altamente significativa para lo cual realizaremos el por el método de TUCKEY para determinar cuál tratamiento es el mejor o más factible para desarrollar.

**TUCKEY**

$XA=42/8= 5.25$

$XB=59/8=7.375$

$XC=47/8=5.875$

$$S \bar{\bar{x}} = 0.2714$$

$$P_3 = 4.89$$

$$P_3 S \bar{\bar{x}} = 1.3271$$

Tratamiento	Te2	Te3	Te1
$\bar{x}$	7.375	5.875	5.25
Clave	III	II	I

### Comparación de medias Tuckey

III-II	7.375-5.875	1.5	>	1.3271
III-I	7.375-5.25	2.125	>	1.3271
II-I	5.875-5.25	0.625	<	1.3271

- ❖ Hay diferencia en los tratamientos
- ❖ Hay diferencia en los tratamientos
- ❖ No hay diferencia en los tratamientos

III    II    I

Te2   Te3   Te1

Se podría concluir que en los tratamiento de 3 y 6 minutos con respecto al sabor no hay diferencia altamente significativa. Por lo que tienen valores mas bajo y en el caso de 4 minutos tiene una puntuación más alta.

**Cuadro N° 29**

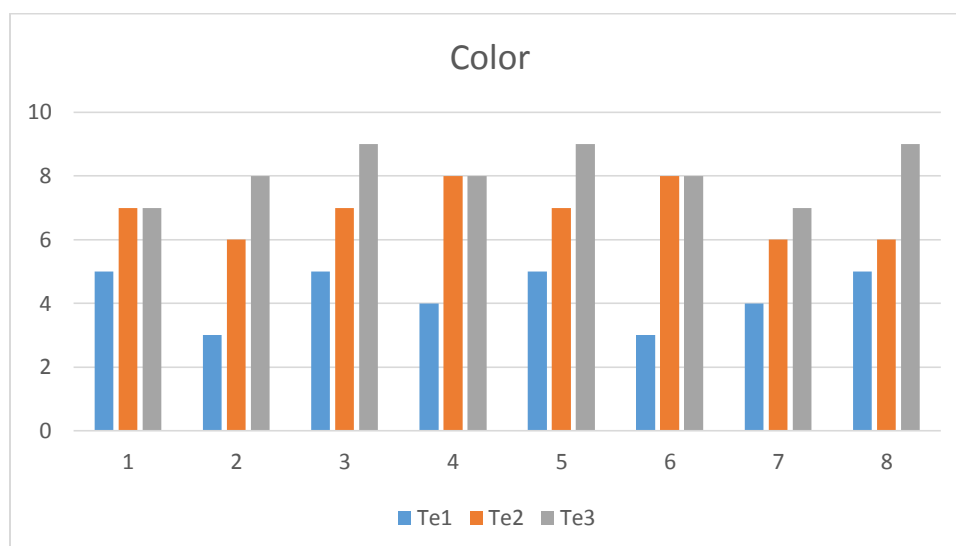
### Resultado del análisis sensorial mediante panelistas semientrenados (COLOR)

	Te1	Te2	Te3
1	5	7	7
2	3	6	8
3	5	7	9
4	4	8	8
5	5	7	9
6	3	8	8
7	4	6	7
8	5	6	9

**Fuente , Elaboracion Propia 2016**

### GRAFICA N° 3

#### Análisis sensorial Color



**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Interpretación:** En la grafica 3 se puede apreciar que con el tiempo de 6 minutos con respecto al color tuvo puntaje más alto.

**Tabla N° 4 de ANOVA (COLOR)**

FV	GL	SC	CM	FC		FT
tratamiento	2	62.5833	31.2917	46.5235	>	6.51
Bloque	7	5.8333	0.8333	1.2389	<	4.28
Error experimental	14	9.4164	0.6726			
TOTAL	23	77.8333	3.3841			

**Fuente** , Elaboracion Propia 2016

- ✓ Si hay diferencia altamente significativa
- ✓ No hay diferencia altamente significativa

#### TUCKEY

$$XA=34/8= 4.25$$

$$XB=55/8=6.875$$

$$XC=65/8=8.125$$

$$S \bar{\bar{x}} = 0.2900$$

$$P_3=4.89$$

$$P_3 S \bar{x}=1.4181$$

Tratamiento	Te3	Te2	Te1
$\bar{x}$	8.125	6.875	4.25
Clave	III	II	I

### Comparación de medias TUCKEY

III-II	8.125-6.875	1.25	<	1.4181
III-I	8.125-4.25	3.875	>	1.4181
II-I	6.875-4.25	2.625	>	1.4181

- ❖ No hay diferencia en los tratamientos
- ❖ Hay diferencia en los tratamientos
- ❖ Hay diferencia en los tratamiento

III    II    I

Te3   Te2   Te1

Se podría concluir que en los tratamiento de 4 y 6 minutos no existe diferencia altamente significativa con respecto al color.

**Cuadro N° 30**

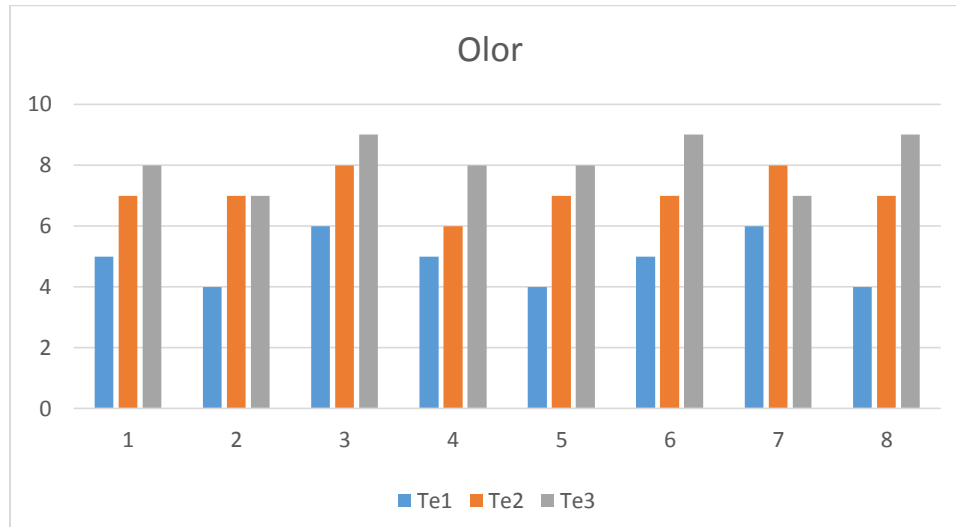
### Resultado del análisis sensorial mediante panelistas semientrenados (OLOR)

Repeticiones	Te1	Te2	Te3
1	5	7	8
2	4	7	7
3	6	8	9
4	5	6	8
5	4	7	8
6	5	7	9
7	6	8	7
8	4	7	9

**Fuente, Elaboración Propia 2016**

**GRAFICA N° 4**

**Análisis sensorial Olor**



**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Interpretación:** En la grafica 4 se puede apreciar que con el tiempo de 4 y 6 minutos con respecto al olor tuvo puntaje más alto.

**Tabla N° 5 de ANOVA (OLOR)**

FV	GL	SC	CM	FC		FT
tratamiento	2	44.3333	22.1667	44.3334	>	6.51
Bloque	7	5.625	0.8036	1.6072	<	4.28
Error experimental	14	7	0.5			
TOTAL	23	56.9583	2.4764			

**Fuente , Ekaboracion Propia 2016**

- ✓ Si hay diferencia altamente significativa
- ✓ No hay diferencia altamente significativa

TUCKEY

$$XA=39/8= 4.875$$

$$XB=57/8=7.125$$

$$XC=65/8=8.125$$

$$S \bar{x} = 0.25$$

$$P_3=4.89$$

$$P_3 \text{ S } \bar{x}=1.2225$$

Tratamiento	Te3	Te2	Te1
$\bar{x}$	8.125	7.125	4.875
Clave	III	II	I

### Comparación de medias TUCKEY OLOR

III-II	8.125-7.125	1.000	<	1.2225
III-I	8.125-4.875	3.250	>	1.2225
II-I	7.125-4.875	2.250	>	1.2225

- ❖ No hay diferencia en los tratamientos
- ❖ Hay diferencia en los tratamientos
- ❖ Hay diferencia en los tratamiento

III    II    I

Te3   Te2   Te1

Podría concluirse que los tratamiento de 4 y 6 minutos con respecto al olor no hay diferencia altamente significativa por lo cual se podría utilizar cualquiera de los dos.

### Cuadro N° 31

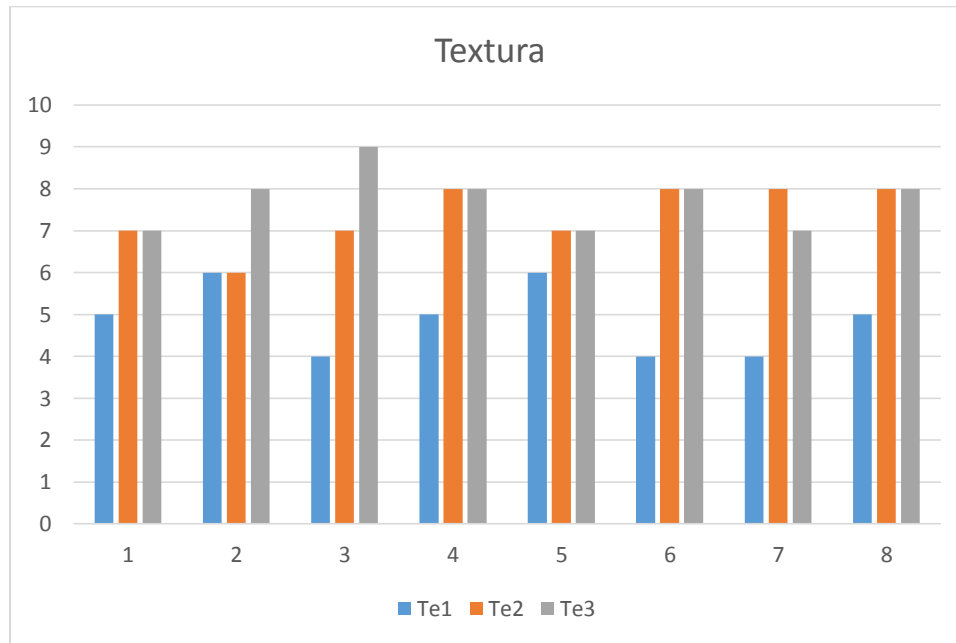
#### Resultado del análisis sensorial mediante panelistas semientrenados (TEXTURA)

Repeticiones	Te1	Te2	Te3
1	5	7	7
2	6	6	8
3	4	7	9
4	5	8	8
5	6	7	7
6	4	8	8
7	4	8	7
8	5	8	8

Fuente , Elaboración Propia 2016

**GRAFICA N° 5**

**Análisis sensorial Textura**



**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Interpretación:** En la grafica se puede apreciar que con el tiempo de 4 y 6 minutos con respecto al textura tuvieron mayor puntaje.

**Tabla N° 6 de ANOVA (TEXTURA)**

FV	GL	SC	CM	FC		FT
tratamiento	2	39.0833	19.5417	25.0599	>	6.51
Bloque	7	1.3333	0.1905	0.2443	<	4.28
Error experimental	14	10.9167	0.7798			
TOTAL	23	51.3333	2.2319			

**Fuente , Elaboracion Propia 2016**

- ✓ Si hay diferencia altamente significativa
- ✓ No hay diferencia altamente significativa

**TUCKEY para TEXTURA**

$XA=39/8= 4.875$

$XB=59/8=7.375$

$$XC=62/8=7.750$$

$$S \bar{x} = 0.3122$$

$$P_3=4.89$$

$$P_3 S \bar{x} = 1.5267$$

Tratamiento	Te3	Te2	Te1
$\bar{x}$	7.750	7.375	4.875
Clave	III	II	I

### Comparación de medias TUCKEY (TEXTURA)

III-II	7.750-7.375	0.375	<	1.5267
III-I	7.750-4.875	2.875	>	1.5267
II-I	7.375-4.875	2.5	>	1.5267

- ❖ No hay diferencia en los tratamientos
- ❖ Hay diferencia en los tratamientos
- ❖ Hay diferencia en los tratamiento

III    II    I

Te3   Te2   Te1

### DISCUSIONES

Al realizar el escaldado a diferentes tiempos se puede apreciar que con respecto a la textura con el tiempo de 4 y 6 minutos no existe diferencia altamente significativa por lo cual se podría utilizar cualquiera de estos dos tiempos para el escaldado.

### CONCLUSIONES

Llegamos a la conclusión después de haber realizado el diseño planteado que al no existir diferencia significativa entre el tiempo de escaldado de 4 y 6 minutos con respecto al color, olor y textura para este caso utilizaremos el de 4 minutos con el cual se pudo apreciar que tuvo mayor aceptación por los panelistas.

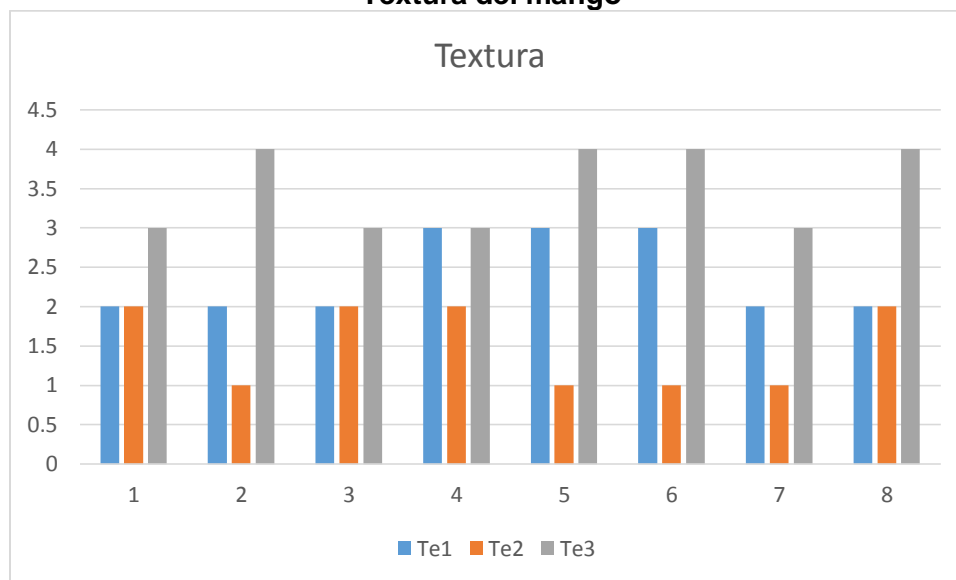
**DETERMINACIÓN DE TEXTURA DEL MANGO DESPUES DEL TRATAMIENTO CON  
EL TEXTUROMETRO (Instrumental)**

**TEXTURA**

Te1	Te2	Te3
2	2	3
2	1	4
2	2	3
3	2	3
3	1	4
3	1	4
2	1	3
2	2	4

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**GRAFICA N° 6**  
**Textura del mango**



**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Interpretación:** En la grafica 6 se puede apreciar que con el tiempo de 6 minutos con respecto al sabor tuvo puntaje más alto.

## ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>FC</i>		<i>ft</i>
Tratamientos	2	16.08333333	8.04166667	24.5636364	>	3.73889183
Bloques	7	1.29166667	0.18452381	0.56363636	<	2.76419926
Error	14	4.58333333	0.32738095			
TOTAL	23	21.95833333				

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

En el caso de la textura vemos que en los tratamientos hay diferencia altamente significativa para lo cual realizaremos el por el método de TUCKEY para determinar cuál tratamiento es el mejor o más factible para desarrollar.

### TUCKEY

$$\bar{x} G1 = 19/8 = 2.375$$

$$\bar{x} G2 = 12/8 = 1.5$$

$$\bar{x} G3 = 28/8 = 3.5$$

**Hallamos las  $S_{\bar{x}}$**

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0.32738095}{8}} = 0.2023$$

**Hallar la ATS (Tablas)**

$$P_3 = 4.89$$

$$P_3 * S_{\bar{x}} = 0.9892$$

Tratamiento	Te3	Te1	Te2
$\bar{x}$	3.5	2.375	1.5
Clave	III	II	I

### Comparación de medias TUCKEY

III-II	3.5 - 2.375	1.125	>	0.9892
III-I	3.5 - 1.5	2.0	<	0.9892
II-I	2.375 - 1.5	0.875	<	0.9892

- ❖ Si diferencia en los tratamientos
- ❖ No diferencia en los tratamientos
- ❖ No hay diferencia en los tratamientos

Podría concluirse que el tiempo de 4 minutos es el más adecuado porque no afecta la textura del mango.

## APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS

### Balance de energía

$$Q = M \cdot C_p \cdot \Delta T$$

m = masa

Cp = calor específico

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

T<sub>2</sub> = Temperatura final

T<sub>1</sub> = Temperatura inicial

### Calculo de Cp de mango:

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

Dónde:

X<sub>c</sub> = Fracción de masa de carbohidratos.

X<sub>p</sub> = Fracción de masa de proteínas

X<sub>f</sub> = Fracción de masa de grasa

X<sub>m</sub> = Fracción de masa de cenizas/ sales minerales

X<sub>w</sub> = Fracción de masa de humedad

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

$$C_p = 1.424 (0.1892) + 1.549(0.0064) + 1.675(0.0024) + 0.837 (0.0038) + 4.187 (0.0079)$$

$$C_p = 0.3196 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$$

### Balance de energía

$$Q = M \cdot C_p \cdot \Delta T$$

$$Q = (9.0 \text{ kg}) \cdot 0.3196 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C} \cdot (85-20)^\circ\text{C}$$

$$Q = 186.966 \text{ kcal}$$

$$\% \text{ Calorico} = 4 ( P ) + 4 ( C ) + 9 ( G )$$

Donde:

P = Peso de proteína

C = Peso de carbohidratos

G = Peso grasa

$$\% \text{ Calorico} = 4 ( P ) + 4 ( C ) + 9 ( G )$$

% Calorico =  $4 (0.64) + 4 (18.92) + 9 (0.24)$

% Calorico = 80.4 %

### Experimento de la Materia Prima

- **Análisis Físico – Sensorial**

#### CUADRO N° 32

#### ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL DEL MANGO

Análisis	Muestra
Forma y tamaño	Ovoide–ovalada según variedad con 5 a 20 cm de longitud según variedad
Textura de la cáscara	Pulpa jugosa , fibrosa y pegajosa
Textura de la pulpa	6,02
Color de la cáscara	Amarillo pálido anaranjado
Color de la pulpa	Amarillo pálido
Sabor	Dulce
Aroma	característico
pH	3,5 – 3,8
% Pulpa	81.9 % del fruto
% Cáscara	63.7% del 100% del fruto
°Brix	12,5 -13 °BRIX
Peso (gr.)	300-400 gramos, algunas variedades pueden llegar a más de 1 kilo
Acidez	0,2 a 20°c

Fuente: Elaboración propia, 2016

### Análisis Químico Proximal

#### CUADRO N° 33

#### ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL MANGO

Componentes	Resultados %
Humedad (%)	79.00
Proteínas (%)	0.64
Carbohidratos (%)	18.92
Grasas (%)	0.24
Fibra (%)	0.82
Cenizas (%)	0.38
Energía total (Kcal/100g)	80.4

Fuente: Laboratorio Control de Calidad UCSM 2016

**De la materia prima: Chía**

- **Análisis Físico - Químico de la Chía**

**CUADRO Nº 34**  
**ANÁLISIS FÍSICO-SENSORIAL DE LA CHÍA**

<b>Análisis</b>	<b>Muestra</b>
Forma	SEMILLAS pequeñas de Forma ovalada
Textura	Arenosa
Olor	característico
Color	Gris, marron – Negro y blanco
Sabor	característico
Humedad	< 12%

**Fuente:** Elaboración Propia 2016

- **Análisis Químico - Proximal de la Chía**

**CUADRO Nº 35**  
**ANÁLISIS QUIMICO – PROXIMAL DE LA CHÍA**

<b>Componentes</b>	<b>Resultados %</b>
Humedad (%)	6.31
Proteínas (%)	24.54
Carbohidratos (%)	29.17
Grasas (%)	13.8
Fibra (%)	36.42
Cenizas (%)	5.05

**Fuente:** Laboratorio Control de Calidad UCSM 2016

- **Materiales y Equipos**

**1. Materia Prima**

- Mango
- Chía

**2. Maquinaria y Equipo**

- Balanza Digital
- Estufa
- Mufla
- Licuadora
- Refractómetro
- Cuchillo de acero inoxidable
- Depósitos de acero inoxidable

- Tablas de picar
- Termómetro
- Probeta
- Vasos de vidrio
- Espátula
- Bureta de 50ml.
- Hidróxido de Sodio 0.1 N
- Fenolftaleína
- Densímetro

### EXPERIMENTO N° 1: MEZCLADO – DILUCIÓN ÓPTIMA

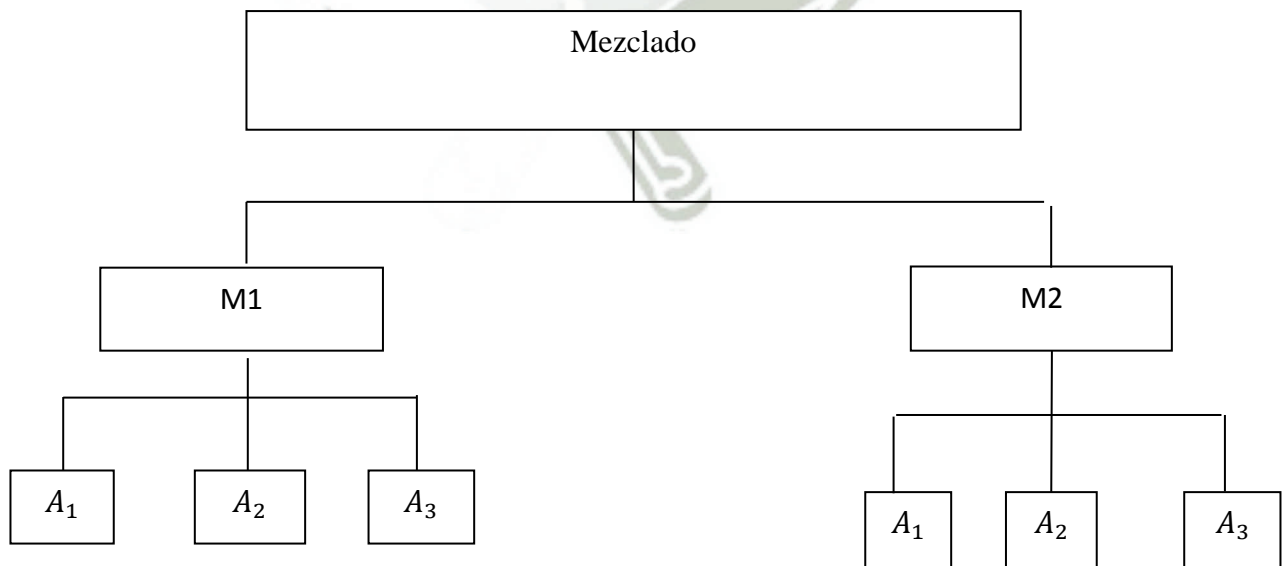
#### Objetivo:

Determinar la dilución óptima de Chía en el néctar concentrado de mango, que permita obtener un producto que contenga cualidades óptimas como también tomar en cuenta el color, sabor y aspecto.

El siguiente experimento es para determinar la dilución óptima de chia, en el néctar de mango Edward concentrado óptimo, para ello se realizó análisis sensorial y se ha planteado un experimento de diseño de bloques completamente al Azar de 2 por 3 si es que existe diferencia significativa entre los tratamientos en las concentraciones de chia se aplicara una prueba de comparación de medias (TUCKEY)

#### Diseño experimental y análisis estadístico

##### Diseño de bloques completamente al azar



### Variables

- Chía entera + Pulpa de mango = M1
- Chía molida + Pulpa de mango = M2
  - A1 = 1 % Chia
  - A2 = 1,5% Chía
  - A3 = 2% Chía

### RESULTADOS DE PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

**Cuadro N° 36 Escala hedónica**

Calificativo	Puntaje	Color	Olor	Sabor	textura
Me gusta mucho	9				
Me gusta	8				
Me gusta moderadamente	7				
Me gusta levemente	6				
No me gusta no me disgusta	5				
Me disgusta levemente	4				
Me disgusta	3				
Me disgusta mucho	2				
Me disgusta muchísimo	1				

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

### Materiales y Equipos

#### Materia Prima, Ingredientes Facultativos

- Pulpa de Mango
- % Chía
- Agua
- Ácido Cítrico
- Benzoato de Sodio
- Carboximetil Celulosa

#### Maquinaria y Equipo

- Balanza
- Depósitos de acero inoxidable
- Tanques de inmersión para la materia prima
- Jarras de pvc.

- Paletas para agitar
- Probeta 100 y 200 ml
- Beaker graduado
- Bagueta de vidrio

**Instrumentos de Control**

- Termómetro
- Cronómetro
- Viscosímetro
- Phmetro
- Refractómetro

**RESULTADOS DE PRUEBA DE ACEPTABILIDAD**

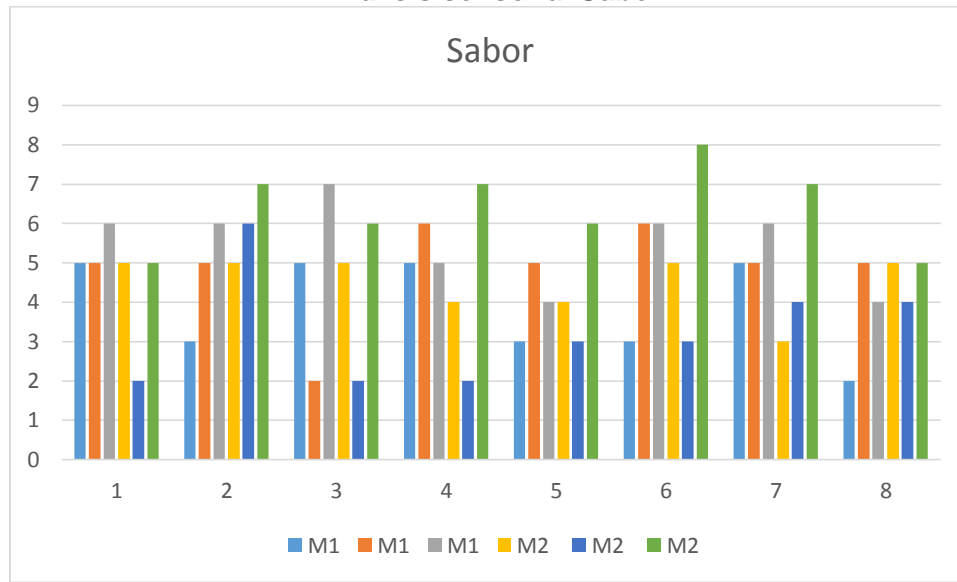
**Cuadro N° 37**

**Resultado de prueba sensorial (SABOR)**

M1			M2		
A1	A2	A3	A1	A2	A3
5	5	6	5	2	5
3	5	6	5	6	7
5	2	7	5	2	6
5	6	5	4	2	7
3	5	4	4	3	6
3	6	6	5	3	8
5	5	6	3	4	7
2	5	4	5	4	5

**Fuente** , Elaboración Propia 2016

**GRAFICA N° 7**  
**Análisis sensorial Sabor**



**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Cuadro N° 38**  
**ANÁLISIS DE VARIANZA DEL SABOR**

	GL	SC	CM	FC	FT ( $\alpha = 1$ %)
Bloques	7	7.979	1.140	0.846	3.214
A	1	0.021	0.021	0.015	7.438
B	2	35.167	17.583	13.053	5.284
AB	2	15.167	7.583	5.630	5.284
Error experimental	35	47.146	1.347		
TOTAL	47	105.479	2.244		

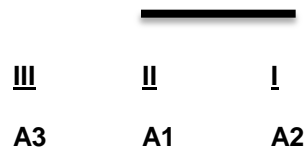
**Fuente,** Elaboración Propia 2016

**INTERPRETACIÓN:** Se observa que existe diferencia altamente significativa en el factor B que son los diferentes porcentajes de chia por lo cual se realizara la prueba TUCKEY

**PRUEBA DE TUCKEY PARA SABOR**

Prueba de Tuckey para sabor factor B

**Conclusión**



**Interpretación y análisis de resultado:** Después de haber realizado la prueba Tuckey para el factor B con relación al sabor se aprecia que no existe diferencia significativa para la concentración del 1 y 1.5 % por lo cual se podría utilizar cualquiera de estas dos.

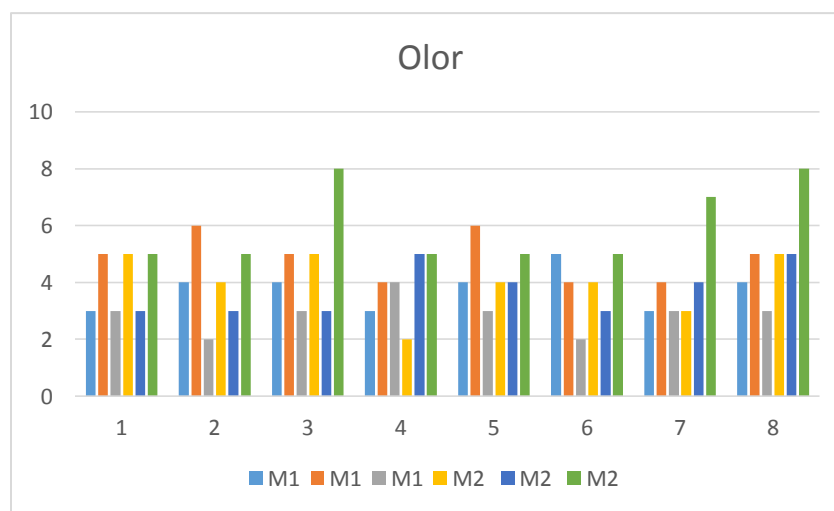
**Cuadro N° 39**  
**Resultado de prueba sensorial (OLOR)**

M1			M2		
A1	A2	A3	A1	A2	A3
3	5	3	5	3	5
4	6	2	4	3	5
4	5	3	5	3	8
3	4	4	2	5	5
4	6	3	4	4	5
5	4	2	4	3	5
3	4	3	3	4	7
4	5	3	5	5	8

Fuente, Elaboración Propia 2016

**GRAFICA N° 8**

**Análisis sensorial Olor**



Fuente: Elaboración propia, 2016

**Cuadro N° 40**  
**ANÁLISIS DE VARIANZA DEL OLOR**

	GL	SC	CM	FC	FT ( $\alpha = 1$ %)
Bloques	7	7.583	1.083	1.217	3.214
A	1	6.750	6.750	1.580	7.438
B	2	2.792	1.396	7.568	5.284
AB	2	37.625	18.813	21.126	5.284
Error experimental	35	31.167	0.890		
TOTAL	47	85.917	1.828		

Fuente , Elaboracion Propia 2016

**INTERPRETACIÓN:** Se observa que existe diferencia altamente significativa en el factor B que son los diferentes porcentajes de chia por lo cual se realizara la prueba Tuckey

**TUCKEY PARA OLOR**

Prueba de tuckey para sabor factor B

Conclusión

III	II	I
A3	A2	A1

**Interpretación y análisis de resultado :** Después de haber realizado la prueba Tuckey para el factor B con relación al olor se aprecia que no existe diferencia significativa para la concentraciones del 1 y 1.5 y 2 % por lo cual se podría utilizar cualquiera de estas de las concentraciones.

**Cuadro N° 41**

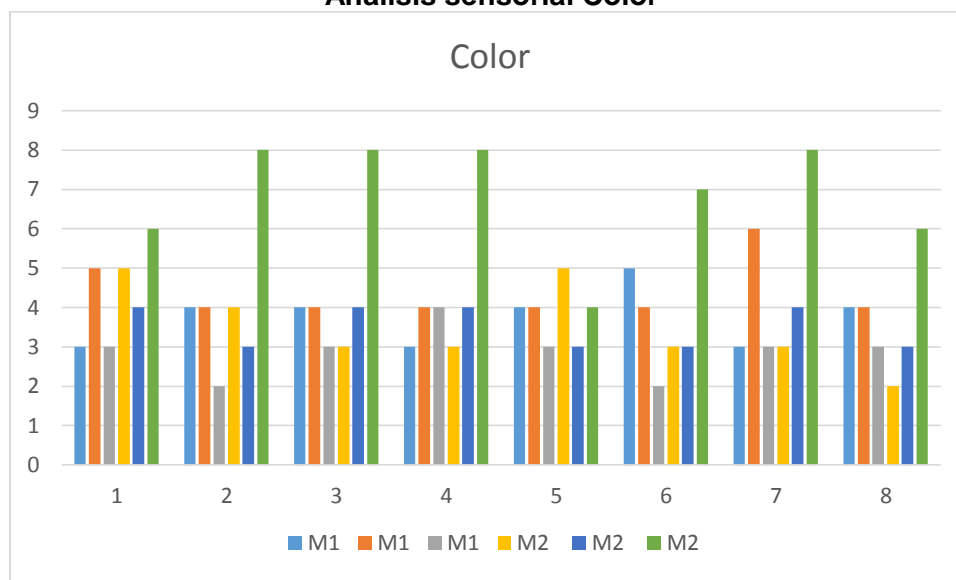
**Prueba de Análisis Sensorial: Color**

M1			M2		
A1	A2	A3	A1	A2	A3
3	5	3	5	4	6
4	4	2	4	3	8
4	4	3	3	4	8
3	4	4	3	4	8
4	4	3	5	3	4
5	4	2	3	3	7
3	6	3	3	4	8
4	4	3	2	3	6

Fuente , Elaboracion Propia 2016

**GRAFICA N° 9**

**Análisis sensorial Color**



Fuente , Elaboracion Propia 2016

**Cuadro N° 42**

**ANÁLISIS DE VARIANZA DEL COLOR**

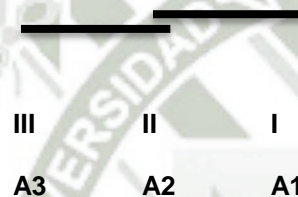
	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F</b>
Bloques	7	3.479	0.497	0.550	3.214
A	1	11.021	11.021	7.189	7.438
B	2	13.542	6.771	12.488	5.284
AB	2	56.292	28.146	31.129	5.284
Error experimental	35	31.646	0.904		
TOTAL	47	115.979	2.468		

Fuente, Elaboración Propia 2016

**TUCKEY PARA COLOR**

Prueba de Tuckey para color factor B

**Conclusión:**



**Interpretación y análisis de resultado:** Después de haber realizado la prueba Tuckey para el factor B con relación al color se aprecia que existe diferencia significativa para la concentración del 1 % y 2 % por lo cual se realiza la prueba de análisis de factores.

**TABLA ANALISIS DE FACTORES DEL COLOR**

**TABLA N°7**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>FT</b>
SCA1M	1	0.250	0.250	0.27654867	7.42
SCA2M	1	3.063	3.063	3.38772124	7.42
SCA3M	1	64.000	64.000	70.7964602	7.42
SCATM1	2	9.083	4.542	5.02396755	5.27
SCATM2	2	60.750	30.375	33.6006637	5.27
ERROR EXPERIMENTAL	35	31.646	0.904		

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Conclusión:** Después de haber realizado el análisis de factores se puede apreciar que en el tratamiento con el porcentaje de 1 y 1.5 % de chia y con chia molida no existe diferencia altamente significativa por lo cual se podría utilizar cualquiera de los dos dependiendo del costo para la elaboración del producto.

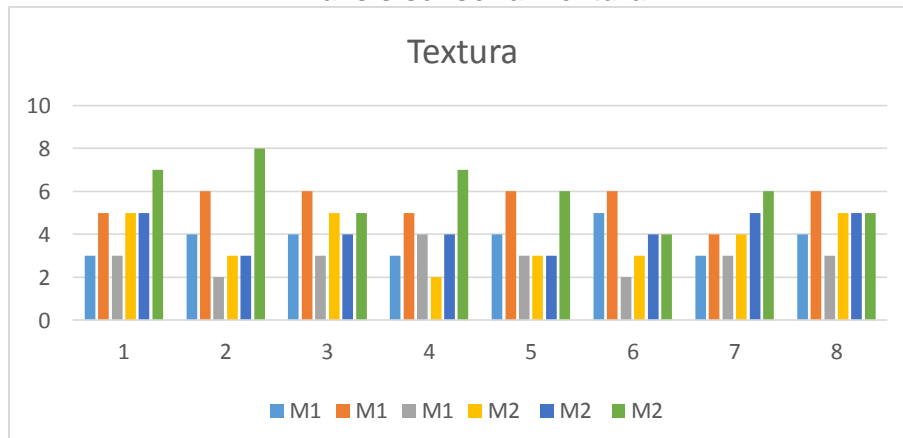
**Cuadro N° 43**

**Prueba de Análisis Sensorial: Textura**

M1			M2		
A1	A2	A3	A1	A2	A3
3	5	3	5	5	7
4	6	2	3	3	8
4	6	3	5	4	5
3	5	4	2	4	7
4	6	3	3	3	6
5	6	2	3	4	4
3	4	3	4	5	6
4	6	3	5	5	5

Fuente, Elaboracion Propia 2016

**GRAFICA N° 10**  
**Análisis sensorial Textura**



Fuente, Elaboración Propia 2016

**Cuadro N° 44**

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA TEXTURA**

	GL	SC	CM	FC	F
Bloques	7	3.479	0.497	0.550	3.214
A	1	11.021	11.021	6.189	7.438
B	2	13.542	6.771	12.488	5.284
AB	2	56.292	28.146	31.129	5.284
Error experimental	35	31.646	0.904		
TOTAL	47	115.979	2.468		

Fuente: Elaboración propia, 2016

## TUCKEY PARA TEXTURA

Prueba de tuckey para color factor B

Conclusión

III	II	I
A3	A2	A1

**Interpretación y análisis de resultado:** Después de haber realizado la prueba Tuckey para el factor B con relación a la textura se aprecia que existe diferencia significativa para la concentración del 1 % y 2 % por lo cual se realiza la prueba de análisis de factores.

## ANÁLISIS DE FACTORES DE LA TEXTURA

Tabla N° 8

FV	GL	SC	CM	FC	FT
SCA1M	1	0.250	0.250	0.277	7.42
SCA2M	1	3.063	3.063	3.388	7.42
SCA3M	1	64.000	64.000	70.796	7.42
SCATM1	2	9.083	4.542	5.024	5.27
SCATM2	2	60.750	30.375	33.601	5.27
ERROR EXPERIMENTAL	35	31.646	0.904		

Fuente, Elaboracion Propia 2016

**Conclusión:** Después de haber realizado el análisis de factores se puede apreciar que en el tratamiento con el porcentaje de 1 y 1.5 % de chia y con chia molida no existe diferencia altamente significativa por lo cual se podría utilizar cualquiera de los dos dependiendo del costo para la elaboración del producto.

## Aplicación de Modelos Matemáticos

### Balance de energía

$$Q = M \cdot Cp \cdot \Delta T$$

m = masa

$C_p$  = calor específico

$$C_p \text{ de mezcla} = X_a C_{p1} + X_b C_{p2}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$T_2$  = Temperatura final

$T_1$  = Temperatura inicial

**Calculo de  $C_p$  de mango:**

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

Dónde:

$X_c$  = Fracción de masa de carbohidratos.

$X_p$  = Fracción de masa de proteínas

$X_f$  = Fracción de masa de grasa

$X_m$  = Fracción de masa de cenizas/ sales minerales

$X_w$  = Fracción de masa de humedad

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

$$C_p = 1.424 (0.1892) + 1.549(0.0064) + 1.675(0.0024) + 0.837 (0.0038) + 4.187 (0.0079)$$

$$C_p = 0.3196 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

**Calculo de  $C_p$  de chia :**

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

$$C_p = 1.424 (0.2917) + 1.549(0.2454) + 1.675(0.138) + 0.837 (0.4147) + 4.187 (0.0631)$$

$$C_p = 1.640 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = c_{pmango} * c_{pchia}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 0.3196 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C} + 1.640 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 1.9598 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

### Balance de energía

$$Q = M * C_p * \Delta T$$

$$Q = (9.0 \text{ kg}) * 1.9598 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C} * (85-20) ^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 1146.483 \text{ kcal}$$

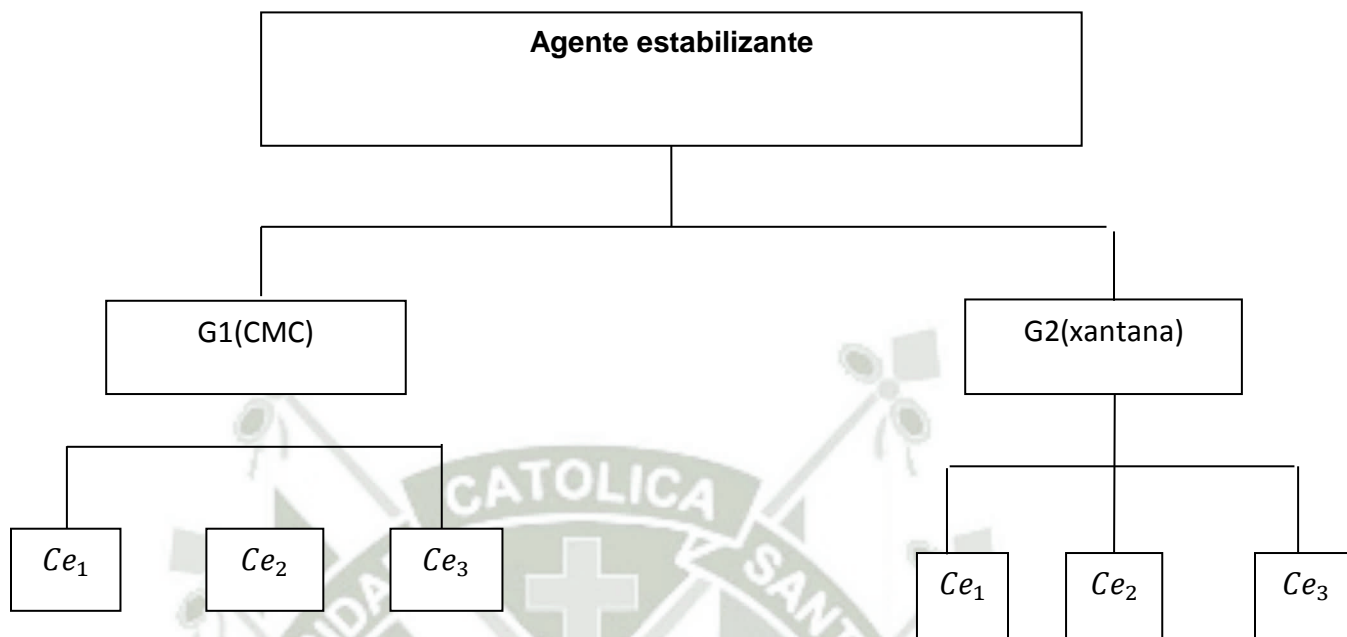
### EXPERIMENTO N° 2: AGENTE ESTABILIZANTE

#### Objetivo:

Determinar el porcentaje óptimo de agente estabilizante para la elaboración de néctar concentrado de mango (*Mangifera indica L*), con adición de Chía (*Salvia Hispánica L*)

**Diseño experimental y análisis estadístico** El siguiente experimento es para determinar el porcentaje(%) óptimo de Carboximetil Celulosa (CMC) o Goma Xantana para la elaboración de néctar de mango Edward con adición de chia ,para ello se realizo análisis sensorial y se ha planteado un experimento de diseño de bloques completamente al Azar de 2 por 3 si es que existe diferencia significativa entre los tratamientos en las concentraciones de estabilizante se aplicara una prueba de comparación de medias (TUCKEY)

### Diseño de bloques completamente al azar



**Leyenda :**

#### **Variables**

- Carboximetil Celulosa = G1
- Goma Xantana = G2
- 0 % = Ce1
- 0.05 % = Ce2
- 0.1 % = Ce3

### RESULTADOS DE PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

**Cuadro N° 45 Escala hedónica**

Calificativo	Puntaje	Color	Olor	Sabor	textura
Me gusta mucho	9				
Me gusta	8				
Me gusta moderadamente	7				
Me gusta levemente	6				
No me gusta no me disgusta	5				
Me disgusta levemente	4				
Me disgusta	3				
Me disgusta mucho	2				
Me disgusta muchísimo	1				

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**RESULTADOS DE PRUEBA DE ACEPTABILIDAD**

**Cuadro N° 46**

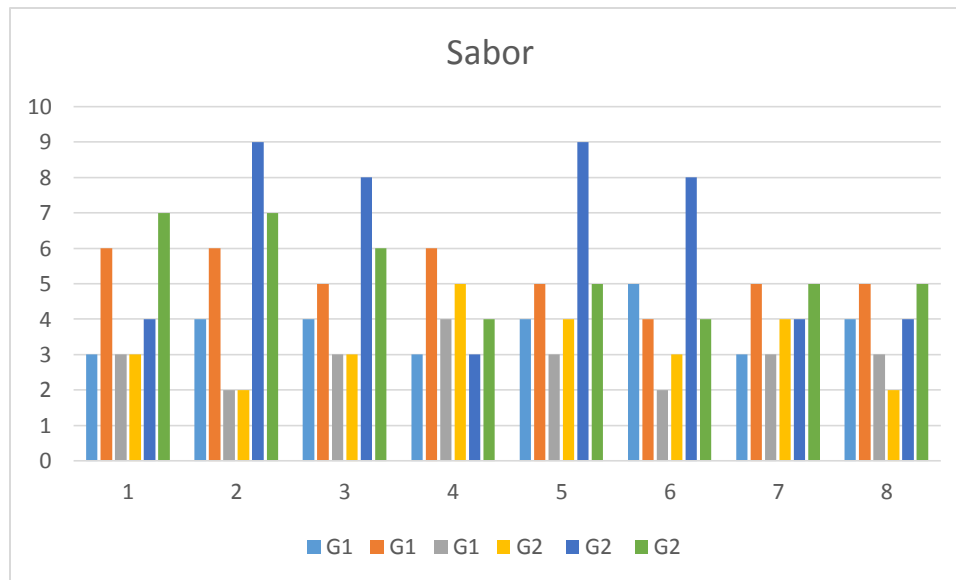
**Prueba de Análisis Sensorial (Sabor)**

G1			G2		
Ce1	Ce2	Ce3	Ce1	Ce2	Ce3
3	6	3	3	4	7
4	6	2	2	9	7
4	5	3	3	8	6
3	6	4	5	3	4
4	5	3	4	9	5
5	4	2	3	8	4
3	5	3	4	4	5
4	5	3	4	4	5

**Fuente ,** Elaboracion Propia 2016

GRAFICA N° 11

Análisis sensorial Sabor



Fuente , Elaboración Propia 2016

Cuadro N° 47

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL SABOR

	GL	SC	CM	FC	FT ( $\alpha = 1\%$ )
Bloques	7	7	8.646	1.235	0.660
A	1	1	11.021	11.021	5.891
B	2	2	40.625	20.313	10.857
AB	2	2	18.042	9.021	4.822
Error experimental	35	35	65.479	1.871	
TOTAL	47	47	143.813	3.060	

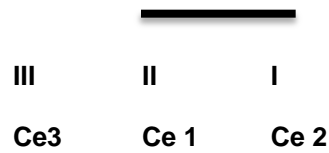
Fuente: Elaboración propia, 2016

**INTERPRETACIÓN:** Se observa que existe diferencia altamente significativa en el factor B que son los diferentes porcentajes de chia por lo cual se realizara la prueba Tuckey

**TUCKEY PARA SABOR**

Prueba de tuckey para sabor factor B

**Conclusión**



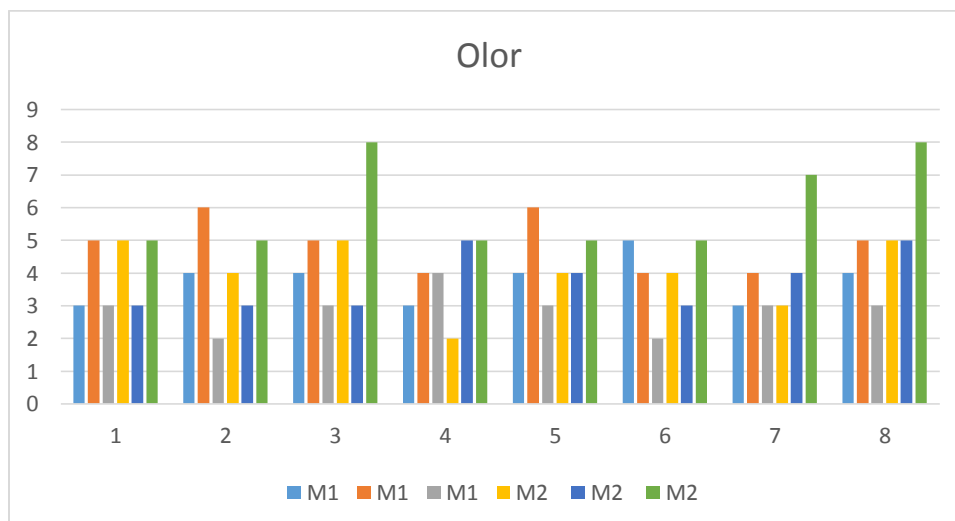
**Interpretación y Análisis de resultado:** Después de haber realizado la prueba Tuckey para el factor B con relación al sabor se aprecia que no existe diferencia significativa para la concentración del 0 y 0.05 % por lo cual se podría utilizar cualquiera de estas dos.

**Cuadro N° 48**  
**Prueba de análisis sensorial (OLOR)**

G1			G2		
Ce1	Ce2	Ce3	Ce1	Ce2	Ce3
3	5	3	5	3	5
4	6	2	4	3	5
4	5	3	5	3	8
3	4	4	2	5	5
4	6	3	4	4	5
5	4	2	4	3	5
3	4	3	3	4	7
4	5	3	5	5	8

Fuente: Elaboración propia, 2016

**GRAFICA N° 12**  
**Análisis sensorial Olor**



Fuente: Elaboración propia, 2016

**Cuadro N° 49**

**ANÁLISIS DE VARIANZA DEL OLOR**

	GL	SC	CM	FC	FT ( $\alpha = 1$ %)
Bloques	7	7.583	1.083	1.217	3.214
A	1	6.750	6.750	7.580	7.438
B	2	2.792	1.396	1.568	5.284
AB	2	37.625	18.813	21.126	5.284
Error experimental	35	31.167	0.890		
TOTAL	47	85.917	1.828		

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**INTERPRETACIÓN:** Se observa que existe diferencia altamente significativa en el factor B que son los diferentes porcentajes de chia por lo cual se realizara la prueba tuckey

**TUCKEY PARA OLOR**

Prueba de tuckey para sabor factor B

**Conclusión**

III	II	I
Ce3	Ce2	Ce1

**Interpretacion y analisis de resultado:** Despues de haber realizado la prueba tuckey para el factor B con relación al sabor se aprecia que no existe diferencia significativa para la concentraciones del 0 y 0.05 y 0.1 % por lo cual se podria utilizar cualquiera de estas de las concentraciones.

**Cuadro N° 50**

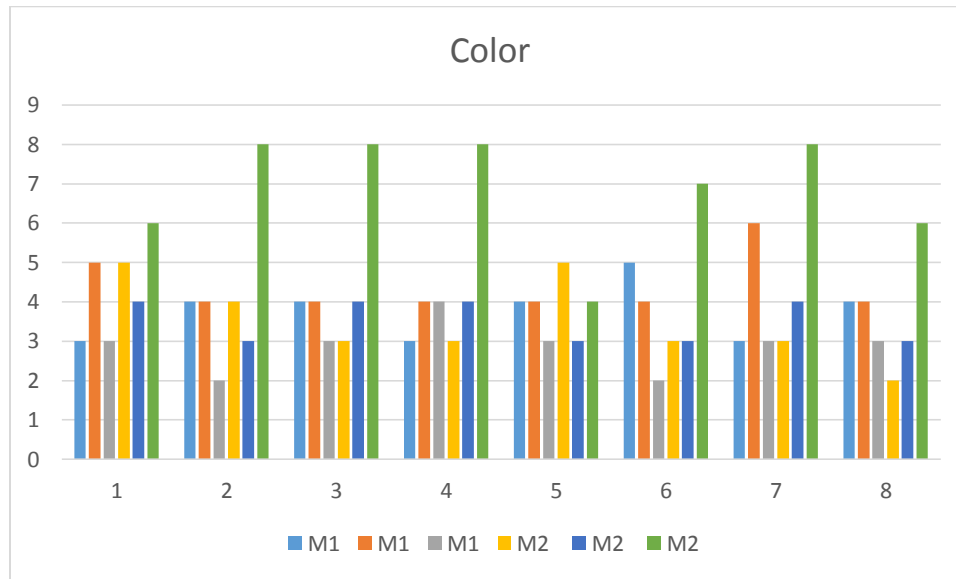
**Prueba de Analisis Sensorial : Color**

G1			G2		
Ce1	Ce2	Ce3	Ce1	Ce2	Ce3
3	5	3	5	4	6
4	4	2	4	3	8
4	4	3	3	4	8
3	4	4	3	4	8
4	4	3	5	3	4
5	4	2	3	3	7
3	6	3	3	4	8
4	4	3	2	3	6

**Fuente:** Elaboración propia,2016

**GRAFICA N° 13**

**Análisis sensorial Color**



Fuente: Elaboración propia, 2016

**Cuadro N° 51**

**ANALISIS DE VARIANZA DEL COLOR**

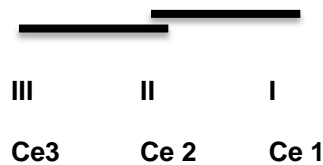
	GL	SC	CM	FC	F
Bloques	7	3.479	0.497	0.550	3.214
A	1	11.021	11.021	12.189	7.438
B	2	13.542	6.771	7.488	5.284
AB	2	56.292	28.146	31.129	5.284
Error experimental	35	31.646	0.904		
TOTAL	47	115.979	2.468		

Fuente: Elaboración propia ,2016

**TUCKEY PARA COLOR**

Prueba de tuckey para color factor B

**Conclusión**



**Interpretación y análisis de resultado:** Después de haber realizado la prueba tuckey para el factor B con relación al color se aprecia que existe diferencia significativa para la concentraciones del 0.1 y 0 % por lo cual se realiza análisis de factores.

### ANALISIS DE FACTORES DEL COLOR

Tabla N°9

Fv	GL	SC	CM	FC	FT
SCCe1M	1	0.250	0.250	0.27654867	7.42
SCCe2M	1	3.063	3.063	3.38772124	7.42
SCCe3M	1	64.000	64.000	71.7964602	7.42
SCCeTM1	2	9.083	4.542	5.02396755	5.27
SCCeTM2	2	60.750	30.375	33.6006637	5.27
ERROR EXPERIMENTAL	35	31.646	0.904		

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Conclusión:** Después de haber realizado el análisis de factores se puede apreciar que existe diferencia significativa en el 0.1 % con cualquiera de los dos estabilizantes, por lo cual obtamos utilizar el 0.05 % y goma xantana.

Cuadro N° 52

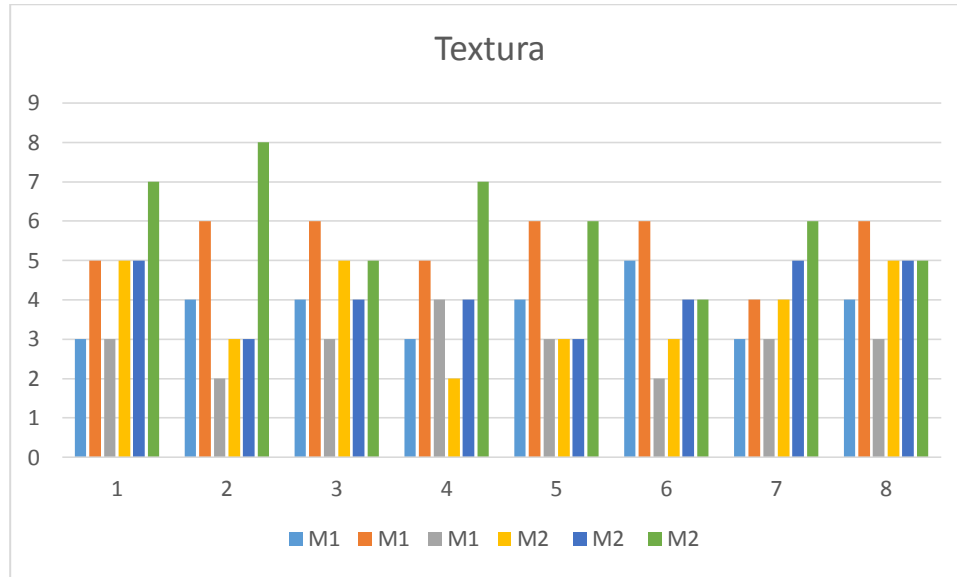
### Prueba de Analisis Sensorial: Textura

G1			G2		
Ce1	Ce2	Ce1	Ce2	Ce1	Ce2
3	5	3	5	5	7
4	6	2	3	3	8
4	6	3	5	4	5
3	5	4	2	4	7
4	6	3	3	3	6
5	6	2	3	4	4
3	4	3	4	5	6
4	6	3	5	5	5

Fuente: Elaboración propia, 2016

**GRAFICA N° 14**

**Análisis sensorial Textura**



Fuente: Elaboración propia, 2016

**Cuadro N° 53**

**ANALISIS DE VARIANZA DE LA TEXTURA**

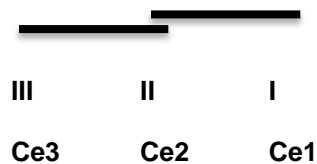
	GL	SC	CM	FC	F
Bloques	7	3.479	0.497	0.550	3.214
A	1	11.021	11.021	12.189	7.438
B	2	13.542	6.771	7.488	5.284
AB	2	56.292	28.146	31.129	5.284
Error exp	35	31.646	0.904		
Total	47	115.979	2.468		

Fuente: Elaboración propia, 2016

**TUCKEY PARA TEXTURA**

Prueba de tuckey para textura factor B

**Conclusión:**



**Interpretación y análisis de resultado:** Después de haber realizado la prueba tuckey para el factor B con relación a la textura se aprecia que existe diferencia significativa para las concentraciones del 0.1 y 0 % por lo cual se realiza análisis de factores.

## ANÁLISIS DE FACTORES DE LA TEXTURA

**Tabla N° 10**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
SCCe1M	1	0.250	0.250	0.277	7.42
SCCe2M	1	3.063	3.063	3.388	7.42
SCCe3M	1	64.000	64.000	40.796	7.42
SCCeTM1	2	9.083	4.542	5.024	5.27
SCCeTM2	2	60.750	30.375	32.601	5.27
ERROR EXPERIMENTAL	35	31.646	0.904		

**Fuente:** Elaboración propia 2016

**Conclusión:** Después de haber realizado el análisis de factores se puede apreciar que existe diferencia significativa en el 0.1 % con cualquiera de los dos estabilizantes, pero después de haber realizado el análisis visual se pudo apreciar que tuvo mayor puntaje el 0.05 % y goma xantana

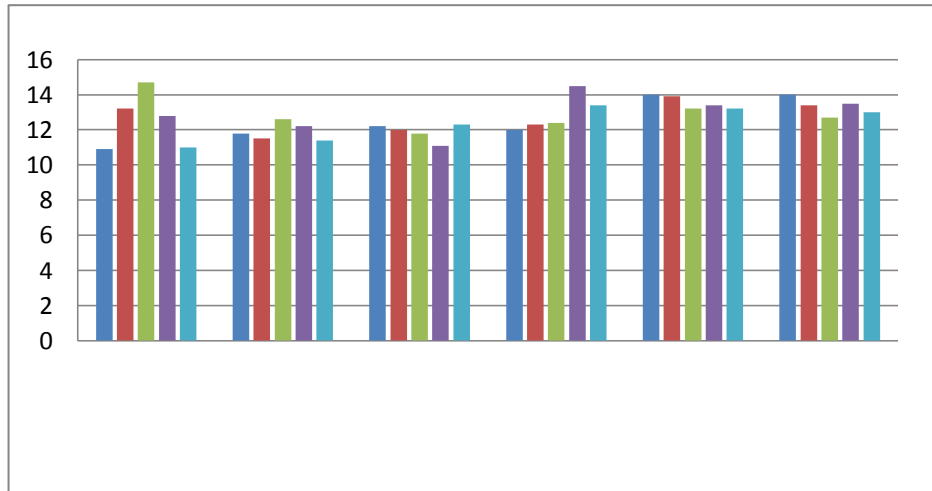
## DETERMINACION DE LOS GRADOS °BRUX DEL NECTAR

**Cuadro N° 54**  
**Grados °Brix del néctar**

G1			G2		
Ce1	Ce2	Ce3	Ce2	Ce1	Ce3
10.9	11.8	12.2	12	14	14
13.2	11.5	12	12.3	13.9	13.4
14.7	12.6	11.8	12.4	13.2	12.7
12.8	12.2	11.1	14.5	13.4	13.5
11	11.4	12.3	13.4	13.2	13

**Fuente:** Elaboración Propia 2016

GRAFICA N° 15



Grados °Brix

G1		G2	
Ce 1	Ce2	Ce3	

Fuente: Elaboración Propia 2016

**Interpretación:** Al apreciar la grafica 15 podemos ver que con goma xantana y al 0.05 % los valores son mas cercanos a los valores que nos piden por norma ( 14 °Brix) ´por lo cual obtenamos utilizar la goma xantana.

Cuadro N° 55

**ANALISIS DE VARIANZA DE LOS GRADOS °BRIX**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
A	1	10.092	10.092	6.4979938	7.82
B	2	0.096	0.048	0.06419973	5.61
AB	2	2.216	1.108	1.48194383	5.61
Error Experimental	24	17.944	0.74766667		
TOTAL	29	30.348	1.04648276		

Fuente: Elaboracion Propia, 2016

**Conclusiones:** Despues de haber realizado el análisis de varianza se puede apreciar que no existe diferencia por lo cual se puede utilizar cualquiera de los dos estabilizantes en este caso utilizaremos la goma xantana al 0.05 % .

## Aplicacion de Modelos Matematicos

### Balance de energía

$$Q = M * Cp * \Delta T$$

m = masa

Cp = calor especifico

$$Cp \text{ de mezcla} = X_a Cp_1 + X_b Cp_2$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

T<sub>2</sub> = Temperatura final

T<sub>1</sub> = Temperatura inicial

#### Calculo de Cp de mango:

$$Cp = 1.424 Xc + 1.549 Xp + 1.675 Xf + 0.837 Xm + 4.187 Xw$$

Dónde:

Xc= Fracción de masa de carbohidratos.

Xp = Fracción de masa de proteínas

Xf = Fracción de masa de grasa

Xm = Fracción de masa de cenizas/ sales minerales

Xw = Fracción de masa de humedad

$$Cp = 1.424 Xc + 1.549 Xp + 1.675 Xf + 0.837 Xm + 4.187 Xw$$

$$Cp = 1.424 (0.1892) + 1.549(0.0064) + 1.675(0.0024) + 0.837 (0.0038) + 4.187 (0.0079)$$

$$Cp = 0.3196 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

**Calculo de Cp de chia :**

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

$$C_p = 1.424 (0.2917) + 1.549(0.2454) + 1.675(0.138) + 0.837 (0.4147) + 4.187 (0.0631)$$

$$C_p = 1.640 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = c_{pmango} * c_{pchia}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 0.3196 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C} + 1.640 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 1.9598 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$$

**Balance de energía**

$$Q = M * C_p * \Delta T$$

$$Q = (30.0 \text{ kg}) * 1.9598 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C} * (85-20) ^\circ\text{C}$$

$$Q = 3116.1 \text{ kcal}$$

**EXPERIMENTO N° 3 : TIEMPO DE PASTEURIZACIÓN**

**Objetivo:**

Determinar la temperatura y tiempo para el proceso de pasteurización de la mezcla de pulpa con agua extracto de chía e insumos, para garantizar cualidades nutritivas adecuadas.

**Variables**

La temperatura y el tiempo de tratamiento térmico en la pasteurización para obtener un producto estable.

- Temperatura a 60 °C = T1
- Temperatura a 70 °C = T2

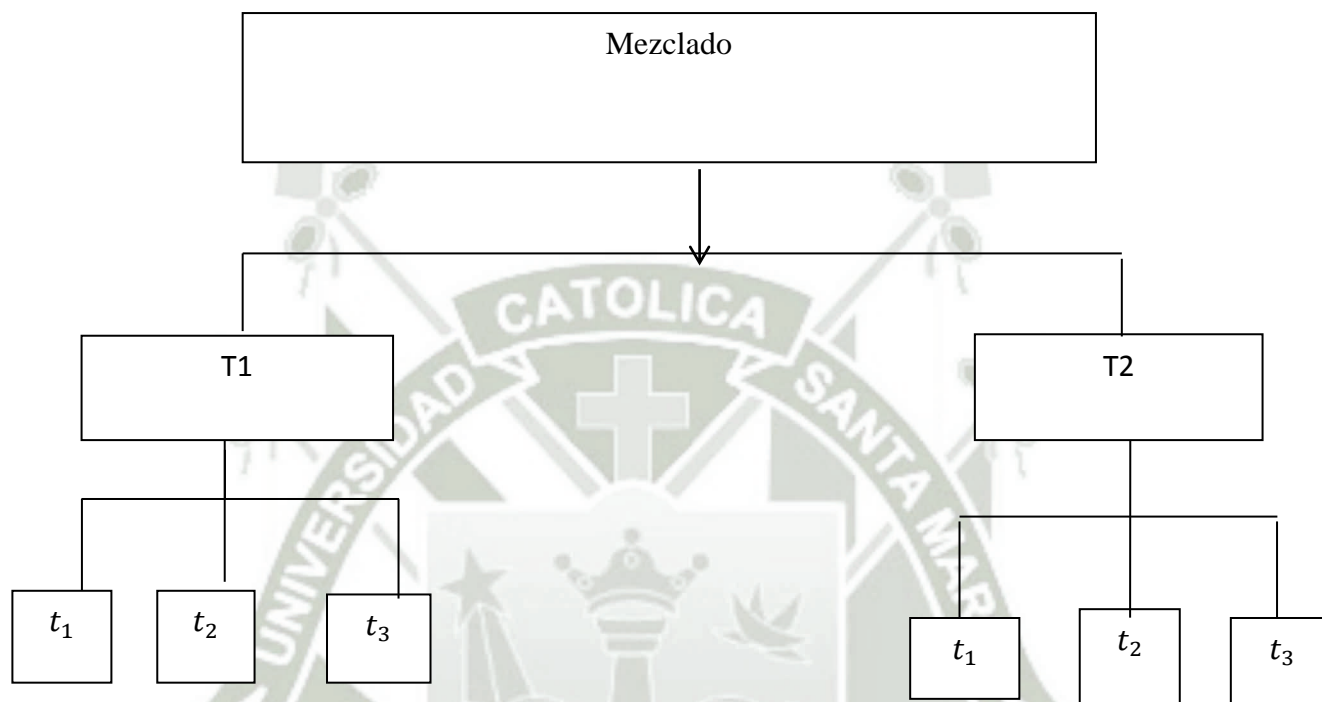
✚ Tiempo 5 minutos = t1

✚ Tiempo 10 minutos = t2

✚ Tiempo 15 minutos = t3

## Diseño experimental y análisis estadístico

### Diseño de bloques completamente al azar



#### Leyenda :

#### Variables

La temperatura y el tiempo de tratamiento térmico en la pasteurización para obtener un producto estable.

- Temperatura a 60 °C = T1
- Temperatura a 70 °C = T
- ✓ Tiempo 5 minutos = t1
- ✓ Tiempo 10 minutos = t2
- ✓ Tiempo 15 minutos = t3

**Cuadro de resultados (análisis sensorial)**  
**Cuadro N° 56 Escala hedónica**

Calificativo	Puntaje	Color	Olor	Sabor	textura
Me gusta mucho	9				
Me gusta	8				
Me gusta moderadamente	7				
Me gusta levemente	6				
No me gusta no me disgusta	5				
Me disgusta levemente	4				
Me disgusta	3				
Me disgusta mucho	2				
Me disgusta muchísimo	1				

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Cuadro de resultados (análisis sensorial)**

**Cuadro N° 57**

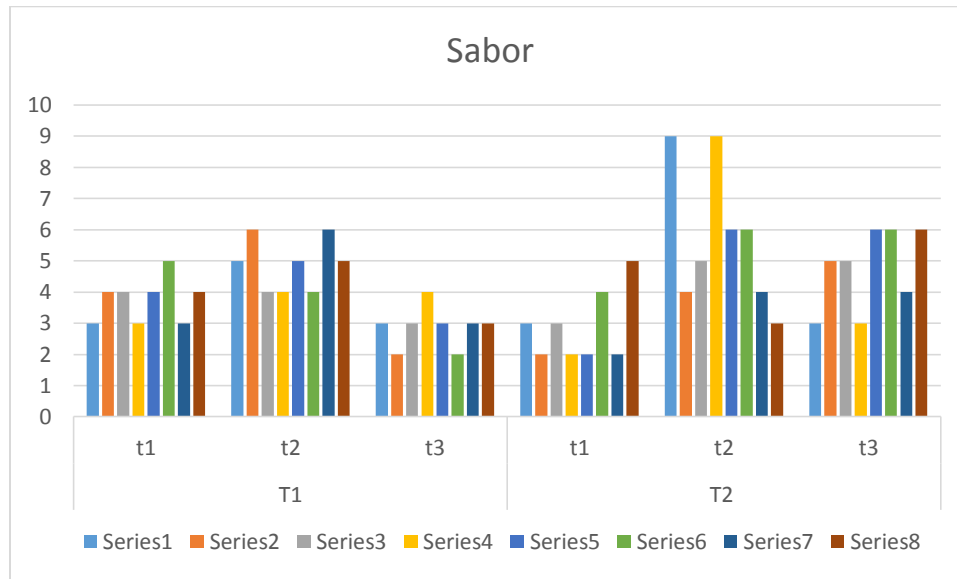
**Resultados del análisis sensorial mediante panelistas semienterrados (SABOR)**

T1			T2		
t1	t2	t3	t1	t2	t3
3	5	3	3	9	3
4	6	2	2	4	5
4	4	3	3	5	5
3	4	4	2	9	3
4	5	3	2	6	6
5	4	2	4	6	6
3	6	3	2	4	4
4	5	3	5	3	6

Fuente : Elaboracion Propia 2016

**GRAFICA N° 16**

**Análisis sensorial Sabor**



**Fuente:** Elaboracion Propia 2016

**Interpretación:** En la grafica se puede apreciar que en el sabor con la temperatura 70 °C ( T2) y con el tiempo de 5 min (t2) tiene mayor puntuación.

**Cuadro N° 58**

**ANALISIS DE VARIANZA DEL SABOR**

	GL	SC	CM	FC	FT (α = 1 %)
Bloques	7	3.47916667	0.49702381	0.27332242	3.214
A	1	4.6875	4.6875	2.57774141	7.438
B	2	34.6666667	17.33333333	9.53191489	5.284
AB	2	15.5	7.75	4.26186579	5.284
Error experimental	35	63.6458333	1.81845238		
TOTAL	47	121.979167	2.59530142		

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016

**INTERPRETACIÓN:** Se observa que existe diferencia altamente significativa en el factor B que son los diferentes porcentajes de chia por lo cual se realizara la prueba tuckey

## TUCKEY PARA SABOR

Prueba de tuckey para sabor factor B

Conclusión

  
 III      II      I  
 t2      t3      t1

**Interpretación:** Después de haber realizado la prueba tuckey se puede apreciar que el tiempo de 5 y 15 minutos no existe diferencia altamente significativa por lo cual se podría utilizar cualquiera de los dos.

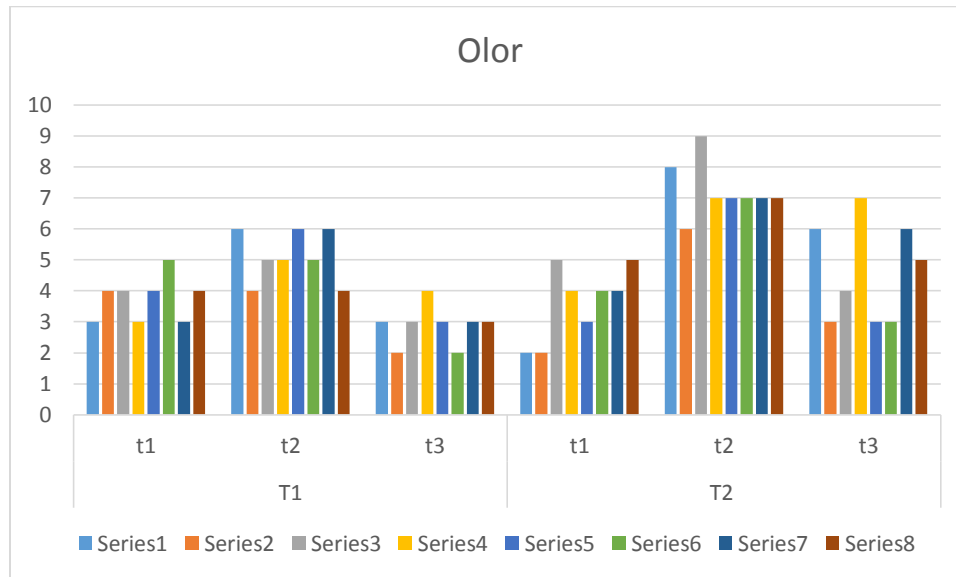
**Cuadro N° 59**  
**Prueba de Analisis Sensorial: Olor**

T1			T2		
t1	t2	t3	t1	t2	t3
3	6	3	2	8	6
4	4	2	2	6	3
4	5	3	5	9	4
3	5	4	4	7	7
4	6	3	3	7	3
5	5	2	4	7	3
3	6	3	4	7	6
4	4	3	5	7	5

**Fuente:** Elaboración propia 2016

**GRAFICA N° 17**

**Análisis sensorial Olor**



**Fuente:** Elaboración propia 2016

**Interpretación:** En la grafica # 17 se puede apreciar que en el sabor con la temperatura 70 °C ( T2) y con el tiempo de 5 min (t2) tiene mayor puntuación.

**Cuadro N° 60**

**ANALISIS DE VARIANZA DEL OLOR**

	GL	SC	CM	FC	FT ( $\alpha = 1$ %)
Bloques	7	10.25	1.46428571	1.49635036	3.214
A	1	18.75	18.75	19.1605839	7.438
B	2	65.0416667	32.5208333	33.2329684	5.284
AB	2	11.625	5.8125	5.93978102	5.284
Error experimental	35	34.25	0.97857143		
TOTAL	47	139.916667	2.97695035		

**Fuente:** Elaboración propia 2016

**INTERPRETACIÓN:** Se observa que existe diferencia altamente significativa en el factor B que son los diferentes porcentajes de chia por lo cual se realizara la prueba tuckey

## TUCKEY PARA OLOR

Prueba de tuckey para color factor B

### Conclusión

III                    II                    I  
t2                    t3                    t1

—————

**Interpretación:** Después de haber realizado la prueba tuckey se puede apreciar que el tiempo de 5 y 15 minutos no existe diferencia altamente significativa por lo cual se podría utilizar cualquiera de los dos.

**Cuadro N° 61**  
**ANALISIS DE VARIANZA DEL OLOR**

Fv	GL	SC	CM	FC	FT
SCC1M	1	0.063	0.063	0.06386861	7.42
SCC2M	1	18.063	18.063	18.4580292	7.42
SCC3M	1	12.250	12.250	12.5182482	7.42
SCCTM1	2	20.583	10.292	10.5170316	5.27
SCCTM2	2	56.083	28.042	28.6557178	5.27
ERROR EXPerimental	35	34.25	0.979		

**Fuente:** Elaboración propia,2016

**Cuadro N° 62**

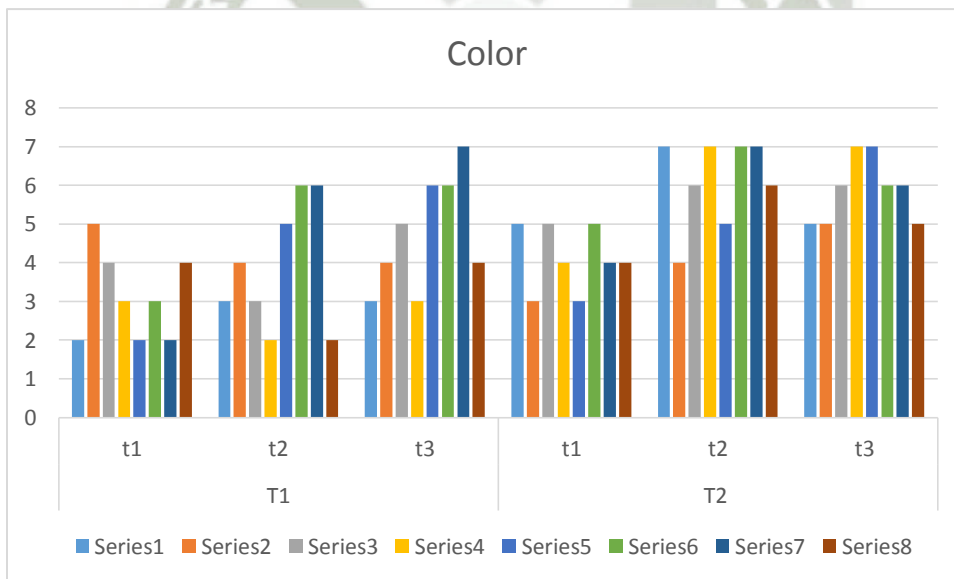
**Prueba de Analisis Sensorial: Color**

T1			T2		
t1	t2	t3	t1	t2	t3
2	3	3	5	7	5
5	4	4	3	4	5
4	3	5	5	6	6
3	2	3	4	7	7
2	5	6	3	5	7
3	6	6	5	7	6
2	6	7	4	7	6
4	2	4	4	6	5

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016

**GRAFICA N° 18**

**Análisis sensorial Color**



**Fuente:** Elaboración Propia, 2016

**Interpretación:** En la grafica se puede apreciar que en el color con la temperatura 70 °C ( T2) y con el tiempo de 10 y 15 min tiene mayor puntuación.

**Cuadro N° 63**

**ANALISIS DE VARIANZA DEL COLOR**

FC de Varianza	GL	SC	CM	FC	FT ( $\alpha = 1\%$ )
Bloques	7	12.1458333	1.73511905	1.22119816	3.214
A	1	25.5208333	25.5208333	17.9618768	7.438
B	2	25.7916667	12.8958333	9.07624633	5.284
AB	2	3.79166667	1.89583333	1.33431085	5.284
Error exp	35	49.7291667	1.42083333		
TOTAL	47	116.979167	2.48891844		

Fuente: Elaboración propia ,2016

**INTERPRETACIÓN:** Se observa que existe diferencia altamente significativa en el factor B que son los diferentes porcentajes de chia por lo cual se realizara la prueba tuckey

**TUCKEY PARA COLOR**

Prueba de tuckey para color factor B

**Conclusión**



**Interpretación:** Después de haber realizado la prueba tuckey se puede apreciar que el tiempo de 10 y 15 minutos no existe diferencia altamente significativa por lo cual se podría utilizar cualquiera de los dos.

**Cuadro N° 64**

**ANALISIS DE VARIANZA DEL COLOR**

	GL	SC	CM	FC	FT
SCC1M	1	4.000	4.000	2.81524927	7.42
SCC2M	1	20.250	20.250	14.2521994	7.42
SCC3M	1	5.063	5.063	3.56304985	7.42
SCCTM1	2	10.583	5.292	3.72434018	5.27
SCCTM2	2	19.000	9.500	6.68621701	5.27
ERROR EXP	35	49.729	1.421		

Fuente: Elaboración propia 2016

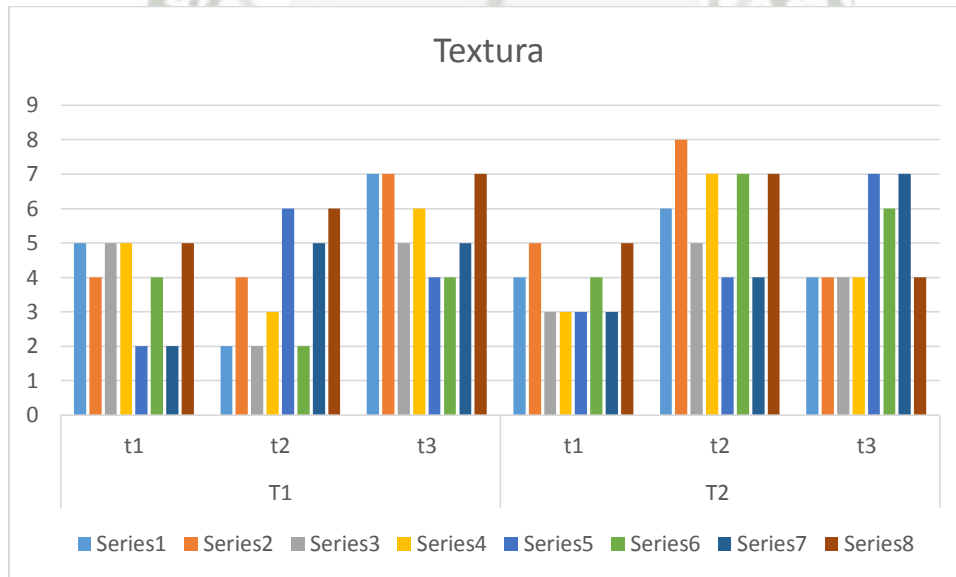
**Cuadro N° 65**  
**Prueba de Analisis Sensorial: Textura**

T1			T2		
t1	t2	t3	t1	t2	t3
5	2	7	4	6	4
4	4	7	5	8	4
5	2	5	3	5	4
5	3	6	3	7	4
2	6	4	3	4	7
4	2	4	4	7	6
2	5	5	3	4	7
5	6	7	5	7	4

**Fuente:** Elaboracion Propia 2016

**GRAFICA N° 19**

**Análisis sensorial Textura**



**Fuente :** Elaboracion Propia 2016

**Interpretación:** En la grafica 19 se puede apreciar que en el textura con la temperatura 70 °C ( T2) y con el tiempo de 10 y 15 min tiene mayor puntuación.

**Cuadro N° 66**

**ANALISIS DE VARIANZA DE LA TEXTURA**

FC de Var	GL	SC	CM	FC	FT ( $\alpha = 1$ %)
Bloques	7	12.8125	1.83035714	0.94123049	3.214
A	1	2.52083333	2.52083333	1.2962963	7.438
B	2	17.375	8.6875	4.46740129	5.284
AB	2	19.5416667	9.77083333	5.0244873	5.284
Error exp	35	68.0625	1.94464286		
Total	47	120.3125	2.55984043		

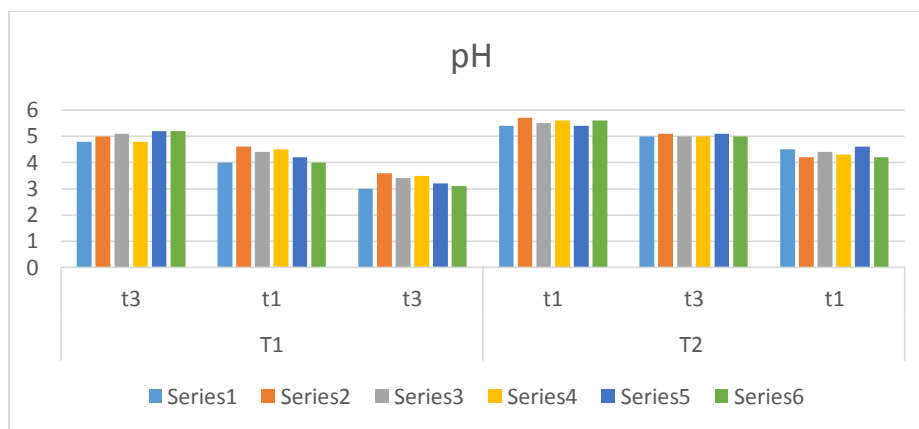
**Fuente:** Elaboracion Propia 2016

**Interpretación:** Despues de haber realizado el analisis de varianza se puede apreciar que no existe diferencia significativa por lo cual se puede utilizar cualquiera de los factores por costo y tiempo.

**DETERMINACION DE LOS GRADOS pH DEL NECTAR**

T1			T2		
t3	t1	t3	t1	t3	t1
4.8	4	3	5.4	5	4.5
5	4.6	3.6	5.7	5.1	4.2
5.1	4.4	3.4	5.5	5	4.4
4.8	4.5	3.5	5.6	5	4.3
5.2	4.2	3.2	5.4	5.1	4.6
5.2	4	3.1	5.6	5	4.2

**GRAFICA N° 20 pH**



**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**Interpretacion:** En la grafica 20 se puede apreciar que con el tiempo de 5 minutos y a 70 °C el pH es más alto, pero por norma el ph no puede ser mayor a 4.5.

**TABLA ANVA**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 1%
Factor A	1	5.4445	5.4445	180.2814	> 7.77
Factor B	2	12.5573	6.2786	207.9006	> 5.57
AXB	2	0.4571	0.2285	7.5662	> 5.57
Error	25	0.7554	0.0302		
Total	30	19.4556			

t1    t2    t3  
III    II    I

**Interpretación:** Después de realizado en analisis de varianza se puede apreciar que existe diferencia altamente significativa en el factor A y B por lo cual se realiza el análisis de factores.

**Análisis de Factores :Para A X B**

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
t1T	1	0.8008	0.8008	24.1205	> 7.56
t2T	1	1.6875	1.6875	50.8283	> 7.56
t3T	1	3.4133	3.4133	102.8102	> 7.56
T1t	2	4.1111	2.0556	61.9157	> 5.39
T2t	2	8.9033	4.4517	134.0873	> 5.39
Error	30	0.9967	0.0332		

**CONCLUSION:** En todos los factores existe diferencia altamente significativa. Para lo cual se utilizara el que dependa tanto de los precios y sea más factible para la elaboración del producto.

**Aplicación de modelos matemáticos**

**Balance de energía**

$$Q = M \cdot Cp \cdot \Delta T$$

m = masa

Cp = calor específico

$$Cp \text{ de mezcla} = X_a Cp_1 + X_b Cp_2 + X_c Cp_3$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$T_2$  = Temperatura final

$T_1$  = Temperatura inicial

**Calculo de Cp de mango:**

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

Dónde:

$X_c$  = Fracción de masa de carbohidratos.

$X_p$  = Fracción de masa de proteínas

$X_f$  = Fracción de masa de grasa

$X_m$  = Fracción de masa de cenizas/ sales minerales

$X_w$  = Fracción de masa de humedad

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

$$C_p = 1.424 (0.1892) + 1.549(0.0064) + 1.675(0.0024) + 0.837 (0.0038) + 4.187 (0.0079)$$

$$C_p = 0.3196 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

**Calculo de Cp de chia :**

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

$$C_p = 1.424 (0.2917) + 1.549(0.2454) + 1.675(0.138) + 0.837 (0.4147) + 4.187 (0.0631)$$

$$C_p = 1.640 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

**Calculo de Cp del azúcar :**

$$C_p = 1.424 X_c + 1.549 X_p + 1.675 X_f + 0.837 X_m + 4.187 X_w$$

$$C_p = 1.424(0.995) + 1.549(0) + 1.675(0) + 0.837(0) + 4.187 (0.005)$$

$$C_p = 1.4378 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = C_p\text{Mango} + C_p\text{Chia} + C_p\text{Azucar}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 0.3196 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C} + 1.640 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C} + 1.4378 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 3.3976 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

### Balance de energía

$$Q = M \cdot C_p \cdot \Delta T$$

$$\text{Para } 60^{\circ}\text{C} = Q = (30.0 \text{ kg}) \cdot 3.3976 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (60-20)^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 4077.12 \text{ kcal}$$

$$Q = M \cdot C_p \cdot \Delta T$$

$$\text{Para } 70^{\circ}\text{C} = Q = (30.0 \text{ kg}) \cdot 3.3976 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (70-20)^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 5096.4 \text{ kcal}$$

### Experimento N° 4 : Determinación de la vida útil

**Objetivos:** Determinación de la vida útil del alimento

**Variabes:**

- Te1 = 20 °C
- Te2 = 30 °C
- Te3 = 40 °C

**Resultado :**

En función de Acidez

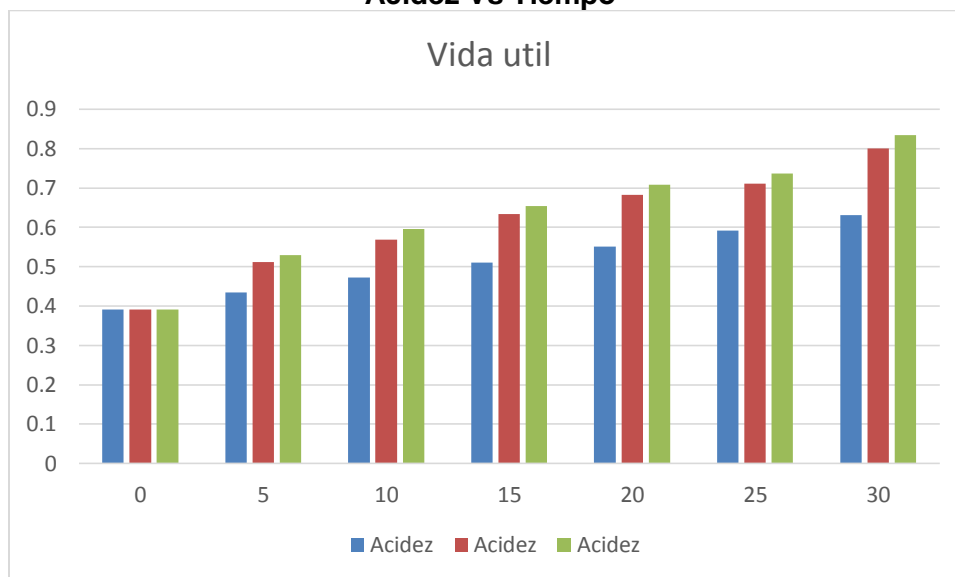
**Cuadro N° 67**  
**Acidez con respecto al tiempo**

TIEMPO (DIAS)	Acidez		
	10°C	20°C	30°C
0	0.391	0.391	0.391
5	0.434	0.512	0.530
10	0.473	0.569	0.596
15	0.511	0.633	0.654
20	0.551	0.683	0.708
25	0.591	0.711	0.736
30	0.631	0.801	0.834

Fuente: Elaboración propia, 2016

**GRAFICA N° 21**

**Acidez Vs Tiempo**



Fuente: elaboracion propia 2016

**Interpretacion:** Se puede apreciar que la acidez aumenta con realacion al tiempo, con respecto a la temperatura y en el caso de 10 °C, el aumento es mucho menor en comparación de 20 y 30 °C.

## Materiales y Equipos

Termómetro

Vasos precipitados

Pipetas

Balanza analítica

Cámara de vida útil

## Aplicación de Modelos Matemáticos

Para determinar el orden de reacción se realiza una regresión lineal para cada orden de modo de verificar cual se ajusta a estos datos experimentales, para ello el proceso se realiza de acuerdo a lo siguiente:

### CALCULO DE LOS COEFICIENTES DE REGRESION DE UNA REACCION DE ORDEN CERO

$$[C] = [C_0] - k \cdot t$$

$$t = \frac{[C] - [C_0]}{-k}$$

Donde:

[C]= Valor de la característica evaluada al tiempo t

[C<sub>0</sub>]= Valor Inicial de la Característica Evaluada

K= Velocidad constante de deterioro

t= tiempo en que se realiza la evaluación

Ecuación de una Recta:

$$Y = a + b \cdot x$$

Donde:

a= Intercepto = [C<sub>0</sub>]

b= Pendiente = k

X = t

Y = [C]

R<sup>2</sup> = Coeficiente de Variación

Relación Lineal:

[C] vs. T

**CALCULO DE LOS COEFICIENTES DE REGRESION DE UNA REACCION DE  
PRIMER ORDEN**

$$\ln[C] = \ln[C_0] + k*t$$

$$t = \frac{\ln[C] - \ln[C_0]}{-k}$$

Donde:

Ln [A]= Valor de la característica evaluada al tiempo t

Ln [A<sub>0</sub>]= Valor Inicial de la Característica Evaluada

K= Velocidad constante de deterioro

t= tiempo en que se realiza la evaluación

**Ecuación de una Recta:**

$$Y = a + b*x$$

Donde:

a= Intercepto = ln[C<sub>0</sub>]

b= Pendiente = k

X = t

Y = ln[C]

R<sup>2</sup> = Coeficiente de Variación

**Relación Lineal:**

**ln[C] vs. T**

Realizando las regresiones lineales se obtienen las siguientes ecuaciones para temperatura:

**Para 10 °C**            Ln C = 0.9973 - 0.0787\* t

R<sup>2</sup> = 0.9943

**Para 20 °C**            Ln C = 0.9378 - 0.1068\* t

R<sup>2</sup> = 0.9305

Para 30 °C             $\ln C = 0.9221 - 0.1108 \cdot t$

$$R^2 = 0.9129$$

### CALCULO DE LA VELOCIDAD CONSTANTE DE DETERIORO

Para determinar la velocidad de deterioro de nuestro producto se trabaja con la ecuación de ARRENIUS que describe el efecto de la temperatura en la velocidad de deterioro.

$$K = A * e^{\frac{EA}{R*T}}$$

$$\ln K = \ln A + \ln e^{\frac{EA}{R*T}}$$

$$\ln K = \ln A + \frac{EA}{R*T}$$

$$\ln K = \ln A + \frac{EA}{R} * \frac{1}{T}$$

Donde:

K = Constante de velocidad de reacción

A = Constante de velocidad en la medida que la reacción tiende al infinito.

EA = Energía de activación

R = Constante de gases ideales

T = Temperatura en °K

**Ecuación de una Recta:**

$$Y = a + b * x$$

Donde:

a= Intercepto = A

b= Pendiente = EA

X = 1/T

Y = Ln K

R2 = Coeficiente de Variación

Relación Lineal:

$$\ln K \text{ vs. } 1/T$$

En donde se obtienen los siguientes datos:

**Cuadro N° 68**  
**Velocidad de deterioro para 10 °C, 20 °C y 30 °C**

T(°C)	T(K)	K	1/T	Ln K
10	283.15	0.0787	0.00353	-2.5421
20	293.15	0.1068	0.00341	-2.2369
30	303.15	0.1108	0.00330	-2.2000

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

En donde reemplazando los valores obtenidos en la ecuación de Arrhenius, se obtiene la siguiente ecuación:

$$y = -1503x + 2.8051$$

$$R^2 = 0.8483$$

$$\ln(K) = -1503 \cdot T^{-1} + 2.8051$$

Por lo tanto calculamos la Energía de Activación:

$$E_a/R = 1503$$

$$R = 8.314 \text{ KJ/mol KgK}$$

Siendo:

Ln A =	2.8051
Ea/R =	-1503.4
r	0.9210
r <sup>2</sup>	0.8483
A=	0.0605

### CALCULO DE VIDA ÚTIL

Considerando como acidez limitante es entre 3.5 a 4 para bebidas, obtenemos el siguiente resultado.

**TABLA N°3**

**VELOCIDAD DE DETERIORO A DIFERENTES TEMPERATURAS**

TEMPERATURA		1/T	K	TIEMPO	TIEMPO	TIEMPO
(°C)	(°K)			min	(DIAS)	(MESES)
0	273.15	0.0037	0.0002	241078.6695	211.4725	7.0491
1	274.15	0.0036	0.0003	236288.2093	207.2704	6.9090
2	275.15	0.0036	0.0003	231626.7300	203.1813	6.7727
3	276.15	0.0036	0.0003	227089.9803	199.2017	6.6401
4	277.15	0.0036	0.0003	222673.8727	195.3280	6.5109
5	278.15	0.0036	0.0003	218374.4763	191.5566	6.3852
6	279.15	0.0036	0.0003	214188.0102	187.8842	6.2628
7	280.15	0.0036	0.0003	210110.8366	184.3078	6.1436
8	281.15	0.0036	0.0003	206139.4547	180.8241	6.0275
9	282.15	0.0035	0.0003	202270.4954	177.4303	5.9143
10	283.15	0.0035	0.0003	198500.7148	174.1234	5.8041
11	284.15	0.0035	0.0003	194826.9897	170.9009	5.6967
12	285.15	0.0035	0.0003	191246.3117	167.7599	5.5920
13	286.15	0.0035	0.0003	187755.7832	164.6981	5.4899
14	287.15	0.0035	0.0003	184352.6122	161.7128	5.3904
15	288.15	0.0035	0.0003	181034.1081	158.8018	5.2934
16	289.15	0.0035	0.0003	177797.6775	155.9629	5.1988
17	290.15	0.0034	0.0003	174640.8203	153.1937	5.1065
18	291.15	0.0034	0.0003	171561.1256	150.4922	5.0164
19	292.15	0.0034	0.0004	168556.2684	147.8564	4.9285
20	293.15	0.0034	0.0004	165624.0058	145.2842	4.8428
21	294.15	0.0034	0.0004	162762.1739	142.7738	4.7591
22	295.15	0.0034	0.0004	159968.6848	140.3234	4.6774
23	296.15	0.0034	0.0004	157241.5229	137.9312	4.5977
24	297.15	0.0034	0.0004	154578.7429	135.5954	4.5198
25	298.15	0.0034	0.0004	151978.4662	133.3144	4.4438
26	299.15	0.0033	0.0004	149438.8790	131.0867	4.3696
27	300.15	0.0033	0.0004	146958.2293	128.9107	4.2970
28	301.15	0.0033	0.0004	144534.8244	126.7849	4.2262
29	302.15	0.0033	0.0004	142167.0292	124.7079	4.1569
30	303.15	0.0033	0.0004	139853.2632	122.6783	4.0893
31	304.15	0.0033	0.0004	137591.9991	120.6947	4.0232
32	305.15	0.0033	0.0004	135381.7603	118.7559	3.9585
33	306.15	0.0033	0.0004	133221.1191	116.8606	3.8954
34	307.15	0.0033	0.0005	131108.6951	115.0076	3.8336
35	308.15	0.0032	0.0005	129043.1528	113.1957	3.7732

Fuente , Elaboracion Propia 2016

**TABLA N°4**  
**VELOCIDAD DE DETERIORO A DIFERENTES TEMPERATURAS**

TEMPERATURA	VIDA UTIL (DIAS)	VIDA UTIL (MESES)
10°C	174	6
20°C	145	5
30°C	122	4

Fuente: Elaboración propia, 2016

**Experimento N° 5 : Producto Final**

**Objetivo:**

Determinar las características finales del producto obtenido

**Variables:**

Evaluación Final: Se realizará una evaluación sensorial, análisis físico-químico y microbiológico del producto final.

**CUADRO N°69**  
**ANÁLISIS SENSORIAL**

Características sensoriales	Panelistas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Color										
Olor										
Sabor										
Apariencia										

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Obtenido el néctar a base de mango y chíá con goma xantana al 0.05 % se evaluara su aceptabilidad utilizando un total de 10 panelistas, mediante la cartilla que se tiene el Anexo

**Cuadro N°70**

**Resultados de Pruebas de Aceptabilidad**

<b>Respuestas</b>	<b>Números de panelistas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Me gusta mucho	3	30
Me gusta	6	60
No me gusta ni me disgusta	1	10
Me disgusta		
Me disgusta bastante		

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO N° 71**

**ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO**

<b>Características</b>	<b>Cantidades</b>
Ph	6.2
°Brix	15.23
Viscosidad	4200 Cp
Ceniza	0.65
Humedad	89.16
Acidez	0.65

**Fuente:** Laboratorio Control de Calidad UCSM 2016

- **Análisis Microbiológicos**

**CUADRO N° 72**

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**

<b>Determinación</b>	<b>Ufc/gr</b>
Numeración de mohos	<10
Coliformes fecales	<10
Microorganismos AMV	<10.

**Fuente:** Laboratorio Control de Calidad UCSM 2016

- **Análisis Químico Proximal**

**CUADRO Nº 73**  
**ANALISIS QUIMICO PROXIMAL**

<b>Propiedades</b>	<b>Contenido</b>
Energía Kcal / 100	44.7
% grasa	0.95
% carbohidratos	7.51
% Fibra	0.21
Vitamina C mg/100	0.65

**Fuente:** Laboratorio Control de Calidad UCSM 2016



## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL

#### 1. CALCULOS DE INGENIERIA

##### 1.1 CAPACIDAD Y LOCALIZACION DE PLANTA

Al elaborar un proyecto, se define un posible mercado para el producto que se va a producir y ofrecer al consumidor, el proyecto será evaluado con un estudio de factibilidad que comprende el estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y evaluación económica.

##### 1.2 ESTUDIO DE MERCADO

El mercado es el área, donde albergan las fuerzas de la oferta y la demanda para establecer precios con el cual podemos ver la demanda insatisfecha del néctar en el Perú, el cual puede ser cubierto por la producción de nuestra planta. El mercado puede ser: mercado local, regional, nacional, internacional, por esta razón se recomienda especificar el tipo de mercado y características de los consumidores, ya que dichos factores condicionan el mercado para un bien específico.

Este estudio finalmente nos va poder determinar la demanda insatisfecha, así como la demanda aparente de nuestro néctar que podría ser atendida para la producción de una planta que opere a escala industrial.

##### 1.3 ESTUDIO DE LA OFERTA

Se define la oferta como la cantidad de un producto o servicio que un productor individual está dispuesto a vender en un periodo determinado, es una función que depende del precio del producto y de los costos de producción del productor.

El objetivo es determinar el volumen de producción nacional como el internacional, para ello hemos recopilado una serie de datos de producción de néctares, estas estadísticas muestran datos como importaciones, exportaciones, producción nacional, nuestra oferta total se va a determinar de esta manera:

$$\text{Oferta total} = \text{Producción nacional} + \text{Importaciones}$$

**CUADRO N° 74  
ESTADISTICA DE PRODUCCION NACIONAL DE NECTARES**

AÑO	PRODUCCION NACIONAL (T.M)
2001	29782.7871
2002	32112.187
2003	33649.1151
2004	40618.5506
2005	61305.4346
2006	107293.1959
2007	217180.0362
2008	300034.4007
2009	287298.1586
2010	310346.1567
2011	337953.7189
2012	365561.2811

**Fuente : Ministerio de Producción MYPES**

**a) IMPORTACIONES:** Conjuntamente con la producción nacional, las importaciones determinan una base para el cálculo de la oferta total para nuestro néctar de mango, el siguiente cuadro nos brinda datos de importaciones para el posterior cálculo de la oferta total.

**CUADRO N° 75  
IMPORTACIONES DE NECTAR**

AÑOS	NACIONAL(TON)
2001	482.64
2002	567.44
2003	452.04
2004	493.73
2005	477.59
2006	552.61
2007	783.80
2008	722.11
2009	1255.46
2010	1363.01
2011	1470.55

**Fuente : “Tesis” “Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de un néctar funcional de Aguay manto (*Physalus Peruviana*) con jarabe de yacon (*smallanthus shonchifolia*) UCSM 2014.”**

Vamos a determinar el cálculo de la oferta total de nuestro producto néctar de mango basándonos en el cálculo de la oferta total que conlleva a saber datos de producción como son los siguientes:

1. Volumen de producción Nacional del producto
2. Importaciones

**OFERTA TOTAL:**

**Oferta total = Producción nacional + Importaciones**

**CUADRO N° 76  
OFERTA TOTAL DE NECTAR**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCION NACIONAL (TM)</b>	<b>IMPORTACIONES (TM)</b>	<b>OFERTA TOTAL (TM)</b>
2001	29782.7871	482.6406	30265.4277
2002	32112.1870	567.4493	32679.6363
2003	33649.1151	452.0441	34101.1592
2004	40618.5506	493.7366	41112.2872
2005	61305.4346	477.5990	61783.0336
2006	107293.1959	552.6138	107845.8097
2007	217180.0362	783.8088	217963.8450
2008	300034.4007	722.1137	300756.5144
2009	287298.1586	1255.4681	288553.6267
2010	310346.1567	1363.0115	311709.1682
2011	337953.7189	1470.5550	339424.2739

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**B ) EXPORTACIONES:** Se refiere a la actividad comercial a través de la cual un producto o un servicio se venden en el exterior.

CUADRO N° 77

EXPORTACIONES DE NECTAR

AÑO	EXPORTACIONES (T.M)
2001	4383.70759
2002	3519.08667
2003	4094.41772
2004	4726.1482
2005	4325.93142
2006	6877.55937
2007	10255.87306
2008	11886.07945
2009	15480.76724
2010	21392.16187
2011	27303.5565

Fuente : "Tesis Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de un néctar funcional de Aguay manto (*Physalis Peruviana*) con jarabe de yacon (*smallanthus shonchifolia*) UCSM 2014."

1.4 ESTUDIO DE LA DEMANDA

La demanda se define como las diversas cantidades de un bien que los consumidores adquieran en el mercado, a los posibles precios alternativos en un momento dado y dentro de un espacio geográfico definido.

Teniendo en consideración que todo lo ofertado es consumido el análisis del consumo o demanda Aparente está dada por la siguiente formula:

$$CA = Pn + M - X + S$$

Dónde:

CA = Consumo Aparente

Pn = Producción nacional u oferta interna

M = Importaciones u oferta interna

X= Exportaciones

S = stock o inventarios

Tomando en cuenta que no se tiene la información de stock el cálculo de la demanda aparente es el siguiente

**DEMANDA APARENTE= (PRODUCCION NACIONAL + IMPORTACIONES) – EXPORTACIONES**

**CUADRO N° 78**

**DEMANDA APARENTE DEL NECTAR**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCION NACIONAL (TM)</b>	<b>IMPORTACIONES (TM)</b>	<b>EXPORTACIÓN (TM)</b>	<b>DEMANDA APARENTE (TM)</b>
2001	29782.7871	482.6406	4383.70759	25881.7201
2002	32112.1870	567.4493	3519.08667	29160.5496
2003	33649.1151	452.0441	4094.41772	30006.7415
2004	40618.5506	493.7366	4726.1482	36386.1390
2005	61305.4346	477.5990	4325.93142	57457.1022
2006	107293.1959	552.6138	6877.55937	100968.2503
2007	217180.0362	783.8088	10255.87306	207707.9719
2008	300034.4007	722.1137	11886.07945	288870.4349
2009	287298.1586	1255.4681	15480.76724	273072.8594
2010	310346.1567	1363.0115	21392.16187	290317.0064
2011	337953.7189	1470.5550	27303.5565	312120.7174

**Fuente:** Elaboración propia 2016.

**PROYECCION DE LA DEMANDA APARENTE  
CUADRO N° 79**

<b>AÑO</b>	<b>PROYECCION (T.M)</b>
2011	529453.6514
2012	736424.0238
2013	1024301.828
2014	1424714.839
2015	1981654.545
2016	2756309.283
2017	3833786.712
2018	5332464.191
2019	7416994.343
2020	10316394.65
2021	14349208,55
2022	19958502,27
2023	27760542,43
2024	38612502.35
2025	53706635.66
2026	74701263.53

Fuente: Elaboracion Propia 2016

**PROYECCION DE LA OFERTA APARENTE  
CUADRO N° 80**

**PROYECCION DE LA OFERTA**

<b>AÑO</b>	<b>PROYECCION (T.M)</b>
2011	543026.8367
2012	746829.2056
2013	1027120.254
2014	1412606.802
2015	1942769.573
2016	2671906.726
2017	3674694.955
2018	5053837.728
2019	6950583.95
2020	9559194.388
2021	13146837.45
2022	18080952.00
2023	24866879,69
2024	34199620,99
2025	47035015,68
2026	64687637,93

Fuente: Elaboración propia 2016

#### 1.4.1 . CALCULO DE LA DEMANDA INSATISFECHA

Esta basado en la diferencia de las proyecciones de la demanda aparente total y la oferta total proyectada :

$$\text{DEMANDA INSATISFECHA} = \text{DEMANDA TOTAL PROYECTADA} - \text{OFERTA TOTAL PROYECTADA}$$

**CUADRO N° 81**  
**DEMANDA INSATISFECHA DEL NECTAR**

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA APARENTE PROYECTADA(TM)</b>	<b>OFERTA TOTAL PROYECTADA (TM)</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA (TM)</b>
2011	529453.6514	543026.8367	-13573.1853
2012	736424.0238	746829.2056	-10405.1817
2013	1024301.828	1027120.254	-2818.4259
2014	1424714.839	1412606.802	12108.0371
2015	1981654.545	1942769.573	38884.9719
2016	2756309.283	2671906.726	84402.5572
2017	3833786.712	3674694.955	159091.7563
2018	5332464.191	5053837.728	278626.4635
2019	7416994.343	6950583.95	466410.3925
2020	10316394.65	9559194.388	757200.2660
2021	14349208.55	13146837.45	1202371.11
2022	19958502.27	18080952.00	1877550.27
2023	27760542.43	24866879.69	2893662.74
2024	38612502.35	34199620.99	4415881.36
2025	53706635.66	47035015.68	6671619.98
2026	74701263.53	64687637.93	10013626.00

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

Para la capacidad de planta hemos tomado cubrir el 3 % del mercado del año 2018 , es decir que se toma la producción proyectada para ese año en que la planta estará funcionando a su 100 %

**Capacidad de planta = 4179,40**

**20 % de seguridad = 1023 TN**

Para la capacidad de planta se ha tomado cubrir la proyección “**DE LA DEMANDA INSATISFECHA de el 1.5 % del mercado del año 2018**” , es decir que se toma la producción proyectada para ese año en que la planta estará funcionando a su 100 % de su capacidad operativa lo que viene a ser el 3 año de su funcionamiento teniendo en cuenta que se tomo como base de inicio el año 2015 para la presente tesis el 3 año se estima la

recuperación de toda la inversión, en función a la capacidad de planta para dicho año

Por los tanto :

**PROYECCION DE LA DEMANDA INSATISFECHA AÑO 2018 = 278626.4635**

1.5 % mercado =  $278626.4635 \times 0.015(1.5\%) = 4179.40$  TONELADAS

**Capacidad de planta = 4179,40**

3.1 TON x 330 días de trabajo = 1023 TON / AÑO

### 1.5.- ANALISIS DE LA COMPETENCIA EN EL MERCADO POR MARCAS

El mercado que se tiene por marcas en la ciudad de Arequipa son los siguientes:

Entre las empresas fabricantes de jugos y néctares



**WATTS** elaborado por Socosani S.A. bajo licencia de Watts Alimentos S.A. de Santiago de Chile, fabrica ubicada en Av. El Sol 1033 Urb. La Campiña Chorrillos Lima.



**LAIVE**, elaborado por Laive S.A. ubicada en Av. Nicolás de Pierola 601 Ate Lima.



**FRUGOS**, elaborado por Corporación José R. Lindley S.A. ubicada en Jr. Cajamarquilla 1241 Lima.



**TAMPICO**, elaborado por Gloria S.A. bajo licencia de Marbo, Inc. Chicago USA.



**ARUBA**, elaborado por Gloria S.A.



**LA SEGOVIANA**, elaborado por Selva Industrial S.A. Av. Separadora Industrial 211 Urb. Vulcano Ate.



**SILVIA**, elaborado por Silvia S.R.L. Av. Del Ejercito 1024 Arequipa.



**KIWIFRUT**, envasadora Majes, ubicado en Jr. Trujillo 105 Arequipa.



**KIWIFRESH**, elaborado por, producido por Industrias Casagrande E.I.R.L. ubicado en Alto Alianza 415 Miraflores, Arequipa.

Fuente: ESTUDIO DEL MERCADO DE JUGOS Y NÉCTARES EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, RICARDO ZELAYA MORENO-2006



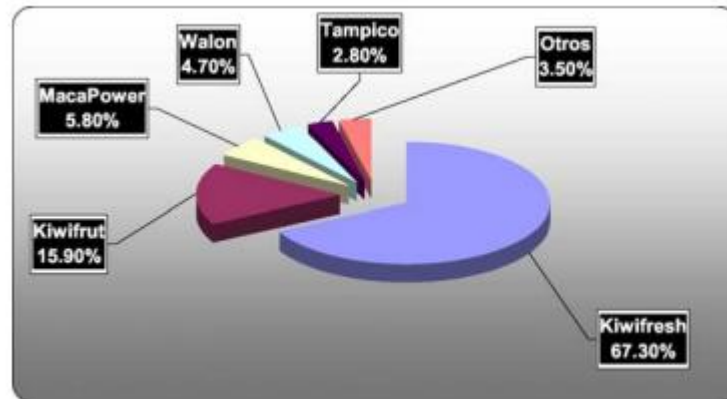
**MACAPOWER**, producido por Tecnología e Importación S.A. Urb. Taparachi Mz. B Lote 2.

Tabla N°5  
Participación de las marcas en el mercado

Empresas de Nectar	Porcentaje(%)	Porcentaje Acumulado
Kiwifresh	67,3	67,3
Kiwifruit	15,9	83,1
MacaPower	5,8	88,9
Walon	4,7	93,6
Tampico	2,8	96,4
Frugos	-9	97,4
Watts	-8	98,1
Babalu	-3	98,4
Laive	-2	98,6
DrinMax	-2	98,9
KiwiPunch	-2	99,1
Gloria	-2	99,2
Aruba Citrus	-1	99,4
Berly	-1	99,5
FrutiFrut	-1	99,6
Samboray	-1	99,7
CitrusPunch	-1	99,8
Kinuafrut	-1	99,9
QuinoaAglu	-1	100
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente : ESTUDIO DEL MERCADO DE JUGOS Y NÉCTARES EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, RICARDO ZELAYA MORENO-2006

**Grafico N° 22 Participacion de marca de el Nectar de Mango en el mercado**



**Fuente : ESTUDIO DEL MERCADO DE JUGOS Y NÉCTARES EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, RICARDO ZELAYA MORENO-2006**

Para nuestro proyecto consideramos abarcar el 3% de participación del mercado considerando la oferta proyectada de néctares que es de 136597 toneladas, es decir 4179.4 toneladas, considerando.

El trabajo que se plantea en la zona de producción será de 11 meses /año y 22 días/mes, lo que nos lleva a considerar a 3,1 toneladas /día.

La relación de agua /pulpa o concentración de néctar con adición de chía es de 3/1 lo que implica que se usara 12.66 toneladas/día entre la relación 3/1 que es 4 de concentrado para poder ofertado en el mercado para una capacidad de 1044.9 ton / año

## **CÁLCULOS DE INGENIERÍA**

### **1.6 EL TAMAÑO Y LOCALIZACION DE PLANTA**

**1.6.1 Tamaño de Planta** El tamaño de planta se refiere a la capacidad de producción del sistema productivo expresado en unidades de producción para un período de operación anual.

#### **1.1.6.1 Alternativas de tamaño**

Se adoptara un tamaño en base a la demanda insatisfecha considerando la oferta de Néctares a nivel nacional fue de 278,626.4635 TM aproximadamente,

para el año 2018. La participación del mercado por el proyecto será en base al 1.5 % de la oferta proyectada al 2018 lo que implica 4,179.4 TM.

Para la preparación de néctar es de 3:1, por lo que se deduce que la cantidad de néctar concentrado de mango-chia ofertable será de 3.1 ton/día(con chia) y anual de 1044.9 toneladas/año, tomando el 50% de seguridad se tomara como capacidad ideal 1023 TM/año, 3.1 TM/año, variando 60 kg en función al tipo de mango EDUARD siendo época de octubre a diciembre como se ve aca

Variedades	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Edward					
Haden					
Tommy Atkis					
Kent					
Criollo					

La participación del mercado por el proyecto será en base al 1.5 % de la oferta proyectada al 2018 lo que implica 4179.4 toneladas/año y considerando que se emplea una parte de néctar concentrado de mango-chía por 3 de agua deducimos lo siguiente:

Aspecto	Unidades
Tamaño de Planta	1044.9 ton/año
Días de Operación	330 días/año
Turnos de Trabajo	01
Producción	3.1ton/día

#### 1.1.6.2. Justificación y Selección de tamaño

##### A. Relación Tamaño – Mercado

De acuerdo al análisis de oferta en el mercado se considera tener solo el 3 % de

la oferta actual del mercado por ser un producto nuevo que requiere una etapa de difusión y aceptación por parte de los consumidores.

### **B. Tamaño – Disponibilidad de Materia Prima**

La materia prima en el caso del mango y de la chía es totalmente disponible en el mercado de Arequipa y Perú, ya que el mango es principalmente producido y cultivado en Piura y tienen llegada a la ciudad de Arequipa sin modificar su costo.

### **C. Tamaño – Tecnología**

La Tecnología para la Elaboración de néctar concentrado de mango-chía no requiere de tecnología muy sofisticada por lo que esta no será limitación para nuestro proyecto.

### **D. Tamaño – Capacidad Financiera Inversión**

La relación tamaño – capacidad financiera, no es restrictiva pues actualmente existe muchas fuentes de financiamiento entre ellas esta COFIDE como el principal abastecedor de capitales a bajo costo, la inversión del capital propio (Accionistas).

## **1.1.6.3 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

### **Localización**

La localización óptima quedará determinada por aquella alternativa que obtenga el menor costo unitario de producción. Se realizará análisis de Macro localización y Micro localización.

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital y obtener el costo unitario mínimo.

- **Análisis de Macro localización**

Para el proyecto se ha considerado los departamento de Piura y Arequipa con los lugares siguientes a evaluar Majes – Irrigación (Prov. Caylloma), centro Poblado del Pedregal y Zona Agroindustrial de CHULUCANAS provincia MORROPON en el departamento de Piura como 2 factores para la macrolocalización para el diseño de planta .

## A. Factores de Localización

Para efectos de determinar la Micro localización se ha definido los siguientes factores locacionales:

- a. Terreno
- b. Construcciones
- c. Mano de Obra
- d. Agua
- e. Energía Eléctrica
- f. Cercanía a la Materia Prima
- g. Cercanía al Mercado.

## B. Alternativas de Localización

Se ha identificado dos alternativas de localización:

**Alternativa 1 : Zona Agroindustrial CHULUCANAS –PROVINCIA DE MORROPON en el departamento de Piura**

**Alternativa 2 : Parque Industrial de MAJES – PROVINCIA DE CAYLLOMA**  
Centro poblado de el Pedregal en el departamento de Arequipa

### a. Alternativa 1

La alternativa se justifica por contar con la disponibilidad necesaria de infraestructura, cercanía a la materia prima y ser un importante centro de producción Agroindustrial y pecuario y eje económico en el Departamento de Piura siendo considerada como “**LA CAPITAL DEL MANGO Y EL LIMON**”.

### b. Alternativa 2

La alternativa en mención se justifica por contar con los insumos necesarios para la elaboración del producto como es el mercado de productores mayoristas de RIO SECO de la ciudad de Arequipa y ser de fácil acceso para conseguir la materia prima requerida así como ser un mercado abastecedor para la región Sur y contar con la infraestructura industrial y social requerida para el proyecto, además de ser uno de las opciones emergentes para ubicar nuevas plantas de producción en la zona

### C. Análisis de los Factores Locacionales

**Terreno:** Se tomará en cuenta su disponibilidad y el costo por m<sup>2</sup>. El costo de terreno para las posibles alternativas de localización es:

**CUADRO N° 82**

#### **COSTO DE TERRENOS**

<b>Alternativa</b>	<b>Costo de terreno U\$ S /m<sup>2</sup></b>
CCHULUCANAS –MORROPON (PIURA)	100.00 - 200.00
Majes-el Pedregal (AREQUIPA)	400.00 - 600.00

**Fuente:** Elaboración propia a base a cotizaciones, 2016.

#### **a. Construcciones**

Para su evaluación se tomará en cuenta el costo de construcción por m<sup>2</sup>.

#### **b. Mano de obra**

El proceso de preparación de nuestro producto es semi - mecanizado, por lo que requiere de mano de obra calificada y semi - calificada. Para la evaluación se considera que los salarios son semejantes para las tres alternativas.

#### **c. Agua**

El volumen de agua requerido es importante, además de lo requerido para el proceso en sí, está el consumo del personal de la empresa. Para su evaluación se tomará en cuenta su disponibilidad y costo por m<sup>3</sup>.

#### **d. Energía eléctrica**

Para su evaluación se tomará en cuenta su disponibilidad y costo unitario en Kw -hora. Según tarifas industriales se observa que los costos de las tres alternativas son muy semejantes

**CUADRO Nº 83**

**COSTO DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA.**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>Costo de agua US\$/m3</b>	<b>Costo de energía Eléctrica US \$/Kw-h</b>	<b>Disponibilidad Suministro constante</b>
CHULUCANAS (PIURA)	0.25	0.15	Constante
Majes ( Arequipa)	0.45	0.17	Constante

**Fuente:** Elaborado en base a cotizaciones (3.40 Sol/\$US), 2016.

**e. Cercanía a la materia prima**

Se considera el costo de transporte de la materia prima, es decir que la localización del Proyecto esté cerca de la materia prima.

**TABLA Nº12 COSTO DE TRANSPORTE**

<b>Ítem</b>	<b>Costo Sol /Kg</b>
Zona agrícola Chulucanas	0.5
Piura- Arequipa –Majes (Pedregal)	3.0

**Fuente:** Elaboración Propia, cotización empresas de Transporte,2016.

**f. Cercanía al mercado**

El mercado principal se encuentra en la ciudad de Arequipa, seguida del distrito de Majes que es un mercado en continuo crecimiento y que se está constituyendo como un polo de desarrollo importante en la región sur.

**D. Selección para la localización óptima**

Para ello, haremos una evaluación cualitativa.

- **Evaluación Cualitativa**

Para ello se llevara a cabo la metodología siguiente:

- Paso Nº 1.- Ponderación de Factores.
- Paso Nº 2. Puntuación de Factores.
- Paso Nº 3.-Evaluación de Factores.

**Paso Nº 1.- Ponderación de Factores**

**CUADRO N° 84**

**PONDERACIÓN DE FACTORES**

<b>Factores Ponderantes</b>	<b>Ponderación (%)</b>
Terreno	5
Construcción	5
Materia Prima	20
Mano de Obra	5
Cercanía a la Materia Prima	15
Cercanía al Mercado	25
Agua	15
Energía Eléctrica	10
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaboración propia, 2016.**

**Paso N° 2.- Puntuación de Factores**

**CUADRO N° 85**

**PUNTUACIÓN DE FACTORES**

<b>ATRIBUTO DE CALIFICACION</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
	<b>%</b>
Excelente	5
Muy buena	4
Buena	3
Regular	2
Mala	1

**Fuente: Elaboración propia, 2016.**

**Paso N° 3.- Evaluación de Ranking de factores para Macro localización**

CUADRO N° 86

EVALUACIÓN CUALITATIVA POR EL MÉTODO DE PUNTUACIÓN

Factor Locacional	Ponderación en %	PIURA (Chulucanas)		AREQUIPA (MAJES)	
		Estratificación	Ranking	Estratificación	Ranking
Terreno costo	15	4	60	3	45
Disponibilidad	10 = 25	4	40	3	30
Construcción	25	4	100	3	75
Materia Prima	40	3	120	2	80
	35 = 75	4	140	3	105
Mano de Obra costo, disponibilidad	30	4	120	3	90
	10	4	40	3	30
	10 = 50	3	30	3	30
Cercanía-Mat. Prima acceso transporte	40	4	160	3	120
	35 = 75	4	140	2	70
Cercanía-Mercado	25	3	75	3	75
	25 = 50	3	75	3	75
Agua, costo , disponibilidad Calidad	25	3	75	3	75
	25	3	75	3	75
	25 = 75	3	75	3	75
Energía Eléctrica	40	3	120	3	120
	35 = 75	3	105	3	105
<b>TOTAL</b>	<b>425</b>		<b>1315</b>		<b>1050</b>

FUENTE: Elaboración Propia, 2016.

Las alternativas de localización óptima serían en el siguiente orden Chulucanas-Provincia de Morropon, en el departamento de Piura luego seguira Arequipa, Parque Industrial de Majes provincia de Caylloma en el centro poblado de el Pedregal , desechando esta última, por arrojar el menor puntaje.

**E. Localización óptima**

La localización óptima corresponde a la Alternativa I, ubicada en la Zona IND. de Chulucanas , Provincia de Morropon, en el Departamento de Piura.

- **Análisis de Micro localización**

Se logrará mediante un proceso que se inicia con la identificación de las alternativas, continuando con la definición de los factores de localización y seleccionar la alternativa óptima. En el análisis de micro localización se consideró a la Región de Piura , la alternativa óptima se ubicará en un lugar puntual de esta región.

Con este análisis se determinará la ubicación definitiva de la planta tomando en cuenta primordialmente la cercanía al abastecimiento de materia prima y los costos de Terreno Las tres alternativas para la micro localización son:

- Alternativa I :Zona AGROINDUSTRIAL DE CHULUCANAS Morropon.
- Alternativa II :Zonas Industrial de San Juan Bautista de CATACAOS.
- Alternativa III : Provincia de AYABACA Alto Piura.

Costos del terreno en los parques Industriales son:

Zona	Inversión
Zona Agroindustrial Chulucanas	100.00/m <sup>2</sup>
Zona Agrícola San Juan Bautista Catacaos	100.00/m <sup>2</sup>
Ayabaca Alto PIURA	300.00 m <sup>2</sup>

Fuente : Elaboracion Propia 2016

Para la elección de estas 3 alternativas se tomó en cuenta el terreno disponible.

CUADRO N° 87

ANÁLISIS DE MICRO LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Factores de Localización	Ponderación %	CHULUCANAS		San Juan Bautista de CATACAOS		AYABACA: Alto PIURA	
		ESTRETI F.	RANKING	ESTRETI F.	RANKING	ESTRETI F.	RANKING
1 terreno, costo y disponibilidad	25 15 10	4 5	60 50	4 5	60 50	2 5	30 50
2.Construcciones y Costos - Costo	25 25	4	100	3	75	4	100
3. Mano de Obra -trabajo - Costo Disponibilidad Tecnificación	25 10 10 5	3 3 3	30 30 15	3 3 3	30 30 15	3 4 3	30 40 15
4. Materia Prima Costo Disponibilidad Calidad	30 50 20	3 3 4	90 150 80	4 4 4	120 200 80	3 2 4	90 100 80
5. Energía Eléctrica - Costo Disponibilidad	50 30 20	5 5	150 100	3 5	90 100	1 1	30 20
6. Agua - Costo Disponibilidad Calidad	75 30 25 20	4 4 3	120 100 60	3 4 3	90 100 60	2 1 2	60 25 40
7. Cercanía materia Costo Disponibilidad	100 20 80	3 2	60 160	4 4	80 320	3 2	60 160
8. Cercanía Mercado vías de acceso costo de transporte	75 25 50	5 5	125 250	3 3	75 150	4 3	100 150
9. Promoción Industrial	25 25	5	125	4	100	3	75
<b>TOTAL</b>	<b>500</b>	<b>73</b>	<b>1855</b>	<b>69</b>	<b>1825</b>	<b>62</b>	<b>1255</b>

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Como resultado del Análisis de Micro localización de la Planta se escogió la alternativa: Zona Agroindustrial de Chulucanas, debido a que cuenta con amplios terrenos para la construcción de la planta y además de disponer de apoyo por la promoción Industrial en el valle de Chira considerando a Chulucanas como la capital del MANGO Y EL LIMON, Asimismo la inversión en terreno es mucho

menor que en el Centro Poblado de AYABACA y existe disponibilidad de terrenos, lo que es una ventaja adicional.

**2.- BALANCE MACROSCÓPICO DE MATERIA:** La participación del mercado por el proyecto será en base al 1.5 % de la oferta proyectada a la demanda insatisfecha de el año 2018 lo que implica 4179.4 toneladas/año y considerando que se emplea una parte de néctar concentrado de mango-chía por 3 de agua deducimos lo siguiente:

Aspecto	Unidades
Tamaño de Planta	1044.9 ton/año
Días de Operación	330 días/año
Turnos de Trabajo	01
Producción	3.1 ton/día

#### Recepción de Materia Prima

##### 1.- De acuerdo a la norma la Categoría II para requisitos de calidad:

El 10%, en número o en peso, de los mangos que no satisfagan los requisitos de esta categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo. NORMA DEL CODEX PARA EL MANGO (CODEX STAN 184-1993, EMD. 1-2005), por lo que considerando ello se puede asumir un 10% de productos que salgan fuera de norma, sin embargo los productos por podredumbre y otros se asume el 0.05%.

Criterio	Item	Cantidad/año
Entra	Mango	1550 .0 ton
Sale	Mango seleccionado	1549.0 ton
	Mango seleccionado no	1.0 ton

## 2.- Limpieza y desinfectado:

Criterio	Item	Cantidad
<b>Entra</b>	Mango seleccionado	1549.0 kg
	Agua (12-15 m <sup>3</sup> /ton fuente: MELGUIZO B., Samuel. Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de abasto en las edificaciones. Centro de Publicaciones Universidad Nacional Medellín 1994. Quinta edición, primera parte, pág. 165, 318-326.)	18588.0m <sup>3</sup>
	Hipoclorito 5.0 ppm	92.4 Kg
<b>Salen</b>	Mango limpio desinfectado	1548.0 kg
	Agua de lavado con hipoclorito gastado	18680.4 kg
	Perdidas por manipuleo mango 0.05%	1.0 kg

## 3.- Escaldado (2.0 metros cúbicos de agua /ton de fruta):

Criterio	Item	Cantidad
<b>Entra</b>	Mango	1548.0 kg
	Agua	3096.0 m <sup>3</sup>
<b>Total</b>		4644.0 kg
<b>Salen</b>	Mango (perdida por manipuleo 0.05%)	1.0 kg
	Mango Escaldado	1547.0 kg
	Agua de escaldado	3096.0 kg
<b>Total</b>		4644.0 kg

#### 4.- Pulpeado:

En el pulpeado se quita cascara y pepa, este peso está en un rango de 28-38% del total del fruto considerando un promedio tendremos un 33 % de desperdicio entre cascara y hueso del mango.

. Contenido nutricional de la fruta del mango. (Cadena Agroalimentaria del Mango, 2003; Bangerth y Carle, 2002).

Criterio	Item	Cantidad
Entra	Mango	1547.0 kg
		1547.0 kg
<b>Total</b>		
Salen	Pulpa de mango	1036.5 kg
	Desperdicio cascara , pepa ,otros por manipuleo 33%	510.5 kg
<b>Total</b>		1547.0 kg

#### 5.- Mezclado y estandarizado:

Se procederá a la adición de 0.135 % de conservante sorbato de potasio, es una cantidad más baja de lo que se usa para la preparación de néctares que es de 0.045% pero en base a un volumen de 3 litros de agua, estabilizante no se añadir. Respecto a la chía se añadirá en harina en proporción de 1% de acuerdo a los resultados de los experimentos, y respecto a la acidez se regularizara con 0.01 % de ácido cítrico a fin de alcanzar un ph de 3.5 en el néctar, no se añadirá azúcar que será añadida según necesidades por el usuario. Asimismo se procederá a efectuar un mezclado a fin de lograr la homogenización del producto

Criterio	Item	Cantidad
<b>Entra</b>	Pulpa de mango	<b>1036.5 kg</b>
	Chía	10.4 kg
	Conservante ( sorbato de potasio) 0.135%	1.4 kg
	Ácido cítrico 0.01%	0.1 kg
<b>Total</b>		1048.4 kg
	Néctar concentrado mango-chia estandarizada	1047.9 kg
	Perdida por manipuleo y mezclado 0.05%	0.5 kg
<b>Total</b>		1048.4 kg

#### 6.- Refinado:

Se procederá a refinar el producto para una mejor textura del producto

Criterio	Item	Cantidad
<b>Entra</b>	Néctar concentrado mango	1047.9 ton
<b>Salen</b>	Néctar concentrado mango	1026.9 ton
	Perdida por manipuleo 2.0 %	21.0 ton

#### 7.- Pasteurizado:

La temperatura será de 70°C por un lapso de 10 minutos

Criterio	Item	Cantidad
<b>Entra</b>	Néctar concentrado mango-chia estandarizada Refinado	1026.9 ton
<b>Salen</b>	Néctar concentrado mango-chia estandarizada Refinado pasteurizado	1025.9 ton
	Perdida por manipuleo 0.1 %	1.0 Ton

### 8.- Enfriado y envasado:

Criterio	Item	Cantidad
<b>Entra</b>	Néctar concentrado mango- chia estandarizada Refinado pasteurizado	1025.9 ton
	Envases bolsas plásticos de kilo	1.03 x 10 <sup>6</sup> unidades de envase
<b>Salen</b>	Néctar concentrado mango- chia estandarizada Refinado envasado	1024.3 ton
	Perdida por manipuleo 0.16 %	1.6 ton
	Envases bolsas plásticos de kilo	1.024 x 10 <sup>6</sup> unidades envasadas

### TAMAÑO DE PLANTA OPERATIVO LUEGO DE EL BALANCE DE MATERIA

Aspecto	Unidades
Tamaño de Planta	1023 ton/año
Días de Operación	330 días/año
Turnos de Trabajo	01
Producción	3.1 ton/día

### CÁLCULOS DE DISEÑO EQUIPOS

#### TANQUE DE ESCALDADO

Calculamos el calor absorbido por el agua de escaldado para elevar la temperatura a 75 °C.

$$Q_{\text{escaldado}} = m_{\text{agua}} C_p_{\text{agua}} \cdot \Delta T$$

Donde

$M =$  masa del agua del escaldado = 228 kg. Agua

$C_p =$  calor específico del agua = 1.00 Kcal. / kg<sup>o</sup> C

$\Delta T =$  variación de la temperatura = (75 - 20)<sup>o</sup> C

$T_i =$  temperatura inicial del liquido escaldado = 20 °C

$T_f =$  temperatura final del liquido escaldado = 75 ° C

### Remplazando tenemos que

$Q_{esc} = 228 \text{ kg. (1.00 Kcal. / kg}^o \text{ C) (75- 20) }^o \text{ C}$

$Q_{esc} = 12540.00 \text{ Kcal / dia}$

### Peso de Mango / batch

Masa total que ingresa: 4.69 toneladas /día (1548.0 ton-año /330 días) de mango

Tiempo de escaldado: 5 minutos

Tiempo de carga y descarga 20 minutos

Tiempo total de operación 25 minutos

Se asume un tiempo de tolerancia hasta 30% del tiempo de operación

Tiempo total de operación 25 minutos x 1.3 = 32.5 minutos

### Temperatura: 75 °C

Peso por operación = (4690Kg /8 horas) x (hora /60 minutos) x (32.5 minutos /operación) Peso por operación =317.6 Kg /operación o batch.

### Densidad aparente /kilo de mango

La densidad promedio es de 1.21 litros/ kilo de mango

### Volumen del tanque de escaldado

$V = 317.6 \text{ Kg /batch x 1.21 litros/Kg}$

$V = 384.3 \text{ litros que ocupa el mango } \acute{o} \text{ 0.385 m}^3$

**El agua que se emplea es 2 veces el volumen del mango**

**Entonces volumen total:**

$$V = 0.385 \times 3 = 1.155 \text{ m}^3$$

Son dos tanques de escaldado luego el volumen por tanque es:

$$V = 0.578 \text{ m}^3$$

**Dimensiones del Tanque de escaldado de 578 litros**

**Utilizando la relación  $H = D$**

**Considerando que el volumen ocupa el 80% del total**

$$V = 578 / 0.8$$

$$V = 722.5 \text{ litros convirtiendo a m}^3$$

$$V = 0.723 \text{ m}^3$$

**Reemplazando**

$$V = \pi D^3$$

4

$$D = \sqrt[3]{(4 \times 0.723 / 3.1416)}$$

$$D = H$$

$$D = 0.973 \text{ m}$$

$$H = 0.973 \text{ m}$$

**Diámetro (D) ALTURA**

Altura (H)

Espesor del Tanque

$$T_e = \frac{P_f * D}{2 * S * E - P} + C$$

Dónde:

$T_e$  = Espesor total en pulgadas

$P_f$  = Presión de diseño en Psi

D= diámetro del tanque de escaldado en pulgadas

S= Tensión máxima permisible del material A 13750 lb/pulg<sup>2</sup>

E= Eficiencia de la junta 80%

C= Factor de corrosión = 0.125 pulg/año

**Presión del fluido que ejerce sobre el recipiente o presión de diseño P<sub>f</sub>**

$$P_f = P_a + d * H_L$$

Dónde:

P<sub>a</sub> = Presión atmosférica, 11.14 lb/pulg<sup>2</sup> (560 mmHg)

H<sub>L</sub> = Altura de líquido a escaldar, pulgadas

D = Densidad de la mezcla mango agua 1.1 kg/lit

P<sub>f</sub> = Presión del fluido, Kg/cm<sup>2</sup>

Calculo de la altura del líquido H<sub>L</sub>

$$V = \frac{\pi D^2 H_L}{4}$$

$$0.578 = \frac{3.1416 \times (0.973)^2 \times H_L}{4}$$

Despejando:

$$H_L = 0.778 \text{ m} = 30.63 \text{ pulgadas}$$

**Reemplazando en ecuación de P<sub>f</sub>**

$$P_H = 11.14 \frac{\text{lb}}{\text{pul}^2} + 30.63 \text{ pulg} * 1.1 \frac{\text{Kg}}{\text{Lt}} * \frac{\text{Lt}}{61.92 \text{ pulg}^3} * \frac{2.2 \text{ lb}}{\text{Kg}}$$

$$P_H = 12.34 \frac{\text{lb f}}{\text{pul}^2}$$

### Reemplazando para hallar el espesor en pulgadas

$$T_e = \frac{12.34 \frac{lb}{pulg^2} * 36.46 pulg}{2 * 13750 \frac{lb}{pulg^2} * 0.8 - 12.34 \frac{lb}{pulg^2}} + 0.125 \frac{pulg}{año}$$

$$T_e = 0.146 \text{ pulgadas}$$

$$T_e = 3.708 \text{ mm}$$

### Balance Energético del Proceso de Escaldado

#### Base de cálculo 1 hora

$$Q = m C_p dT$$

Dónde:

m = masa de sustrato y agua para escaldar 636.7 Kg

C<sub>p<sub>m</sub></sub> = calor específico de la mezcla, KJ/Kg°K

dT = diferencial de temperatura (92 – 20)°C, 72°K, lo mismo en °C

Q = cantidad de calor necesario para macerar, KJ

#### Calculando C<sub>p<sub>m</sub></sub>

$$C_{p_m} = C_{p_m} X_1 + C_{p_{mz}} X_2 + C_{p_a} X_3$$

Dónde:

C<sub>p<sub>m</sub></sub> = calor específico mango, 3.8. KJ/Kg°K

(Fuente Johnston 1954, [www.lLuisvives.com](http://www.lLuisvives.com))

C<sub>p<sub>a</sub></sub> = calor específico agua, 4.186 KJ/Kg°K

X<sub>1</sub> = tanto por uno del mango, 0.35

X<sub>2</sub> = tanto por uno de agua, 0.65

Reemplazando:

$$Cp_m = [0.35(3.8) + 0.65(4.186)] \frac{KJ}{Kg^{\circ}K}$$

$$Cp_m = 4.0509 \frac{KJ}{Kg^{\circ}K} \text{ ó } 0.97 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}K}$$

**Calculando el calor necesario de escaldado y el vapor necesario con el Balance de Energía con respecto al vapor a usar y una pérdida de calor del 50%**

$$m Cp dT 1.5 = S (Hs-hs)-Qper$$

**Dónde:**

m = masa de sustrato y agua para escaldar 636.7 Kg

Cp<sub>m</sub> = calor específico de la mezcla, KJ/Kg°K

dT = diferencial de temperatura (92 – 20)°C, 72°K, lo mismo en °C

S = cantidad de vapor necesario para escaldar, Kg

Hs= Entalpia vapor 655.5 Kcal/kg

hs= Entalpia liquido 150.9 Kcal/kg

**Datos de entalpia a 150°C, Problemas de Ingeniería Química, Ocon Tojo Tomo I, Tabla de vapor saturado-A-7, pag 378**

$$636.7 \text{ Kg} \times 0,97 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}K \times 72^{\circ}K = S (655.5-150,9) \text{ Kcal/kg}$$

**Se considera 50% de calor perdido, por la tal necesidad de calor es:**

$$636.7 \text{ Kg} \times 0,97 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}K \times 72^{\circ}K \times 1.5 = S (655.5-150,9) \text{ Kcal/kg}$$

$$S = 132.2 \text{ Kg de vapor}$$

### Respecto del calor necesario

$$Q = 636.7 \text{ Kg} * \frac{4.0509 \text{ KJ}}{\text{kg}^\circ\text{K}} * 72^\circ\text{K}$$

$$Q = 185702.98 \text{ KJ} (*)$$

$$Q = 44384.08 \text{ Kcal} \times 1.5$$

$$Q = 66576.12 \text{ Kcal}$$

(\*)Equivalencia 4.184 Kj/Kcal

### Calculo del Área de Calefacción

$$Q = U A T_L$$

Dónde:

Q = calor necesario para el escaldado

U = Coeficiente global de transmisión de calor

A = área de transferencia de calor  $\text{m}^2$

$T_L$  = Temperatura media logarítmica

**El valor de U, para tanques enchaquetados, cuyo fluido dentro de la chaqueta es vapor de agua, le corresponde un coeficiente global**

**U = 420 Kcal/ $\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}$  (tabla N°5) Pág. 740, manual del Ingeniero Químico, Perry Chilton.**

**La temperatura media logarítmica  $T_L$ , es:**

$$T_L = \frac{T_1 - T_2}{\ln(T_1/T_2)}$$

$T_1$  = Diferencial de temperaturas vapor y olla escaldado

$T_2$  = Diferencial de temperaturas olla escaldado y ambiente

$$T_1 = 150.0^\circ\text{C} - 92^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 58^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 92 - 20^\circ$$

$$T_2 = 72^{\circ}C$$

$$T_L = \frac{(58 - 72)^{\circ}C}{\ln 58/72}$$

$$T_L = \frac{-14.0}{-0.216}$$

$$T_L = 64.74^{\circ}C$$

**Despejando y Reemplazando**

$$A = \frac{Q}{U T_L}$$

$$A = \frac{66576.12 \text{ Kcal}}{420 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^2 \text{h}^{\circ}C} 64.74^{\circ}C}$$

$$A = 2.45 \text{ m}^2$$

**Calculo de las Dimensiones de la Chaqueta de Vapor**

$$V_c = \frac{\pi d^2 * H_L}{4}$$

Vc = volumen chaqueta

d = diámetro chaqueta, m<sup>2</sup>

H<sub>L</sub> = altura del tanque mojado, 0.778 m

**Espesor Chaqueta**

$$V_v = mv * ve$$

Vv = volumen de vapor de agua de chaqueta por hora

Mv = masa de vapor horaria en la chaqueta, (132.2 kg de vapor/4horas) 33.05 Kg/hr

Ve = volumen especifico del vapor de agua, 0.3924 m<sup>3</sup>/Kg

$$Vv = 12.97 \text{ m}^3/\text{hr}$$

Asumiendo que el tiempo de residencia de vapor en la chaqueta es 30 segundos, el volumen de vapor que deberá contener la chaqueta es:

$$V_V = \frac{12,97 \text{ m}^3 * \text{hr} * 30 \text{ seg}}{\text{hr} 3600 \text{ seg}}$$

$$V_V = 0.108 \text{ m}^3$$

**Adicionando el Volumen del Tanque de Escaldado**

$$V_V = V_{\text{macerador}} + V_V$$

$$V_V = 0.723 \text{ m}^3 + 0.108 \text{ m}^3$$

$$V_V = 0.831 \text{ m}^3$$

**De Donde el Diámetro del Tanque de Escaldado con Chaqueta es:**

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0.831 \text{ m}^3}{\pi * 0.778 \text{ m}}}$$

$$D = 1.360 \text{ m}$$

### **DISEÑO DEL TANQUE DE PASTERIZACION**

**Función:** Elevar la temperatura del sustrato a fin de eliminar carga microbiana del producto y garantizar la inocuidad del producto, para ello se trabajara a la temperatura de 70°C por 10 minutos.

#### **Peso de Pulpa de Mango - Chia / batch**

Masa total que ingresa: 3.11 toneladas /día de mango (1027.0 ton-año /330 días)

Tiempo de pasteurizado: 10 minutos

Tiempo de carga y descarga: 20 minutos

Tiempo total de operación: 30 minutos

Se asume un tiempo de tolerancia hasta 30% del tiempo de operación por tal

Tiempo total de operación 30 minutos x 1.3 =39.0 minutos

Temperatura: 70 °C

Peso por operación = (3110Kg /8 horas) x (hora /60 minutos) x (39 minutos /operación) Peso por operación =252.7 Kg /operación o batch

### Densidad de Mezcla de Néctar Concentrado de Mango-Chía

Densidad de Mezcla 1.1 litros/ kilo de mezcla

$V = 252.7 \text{ Kg /batch} \times 1.1 \text{ litros/Kg}$

$V = 278.0 \text{ litros de pulpa de mango} \text{ ó } 0.278 \text{ m}^3$

### Dimensiones del Tanque de Pasteurizado de 278 litros

Utilizando la relación  $H = D$

Considerando que el volumen ocupa el 80% del total

$$V = \frac{278}{0.8}$$

$$0.8$$

$$V = 347.5 \text{ litros}$$

$$V = 0.348 \text{ m}^3$$

Reemplazando

$$V = \pi \frac{D^3}{4}$$

$$4$$

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 \times 0.348}{3.1416}}$$

$$D = H$$

$$D = 0.762 \text{ m}$$

$$H = 0.762 \text{ m}$$

Diámetro (D)

Altura (H)

### Espesor del Taque de pasterización

$$T_e = \frac{P_f * D}{2 * S * E - P} + C$$

Dónde:

Te= Espesor total en pulgadas

Pf= Presión de diseño en Psi

D= diámetro del tanque de escaldado en pulgadas

S= Tensión máxima permisible del material A 13750 lb/pulg<sup>2</sup>

E= Eficiencia de la junta 80%

C= Factor de corrosión = 0.125 pulg/año

**Presión del Fluido que Ejerce Sobre el Recipiente o Presión de Diseño P<sub>f</sub>**

$$P_f = P_a + d * H_L$$

Dónde:

P<sub>a</sub> = Presión atmosférica, 11.14 lb/pulg<sup>2</sup> (560 mmHg)

H<sub>L</sub> = Altura de la pulpa de mango-chía a pasteurizar, pulg

d = Densidad de la mezcla pulpa-chía , 1.1 kg/lt

P<sub>f</sub> = Presión del fluido, Kg/cm<sup>2</sup>

Calculo de la altura del líquido H<sub>L</sub>

$$V = \frac{\pi D^2 H_L}{4}$$

$$0.348 = \frac{3.1416 \times (0.762)^2 \times H_L}{4}$$

**Despejando:**

$$H_L = 0.763 \text{ m} = 30.04 \text{ pulg}$$

**Reemplazando en Ecuación de P<sub>f</sub>**

$$P_H = 11.14 \frac{lb}{pulg^2} + 30.04 \text{ pulg} * 1.1 \frac{Kg}{Lt} * \frac{Lt}{61.92 \text{ pulg}^3} * \frac{2.2 \text{ lb}}{Kg}$$

$$P_H = 12.31 \frac{lb \text{ f}}{pulg^2}$$

**Reemplazando para hallar el espesor en pulgadas**

$$T_e = \frac{12.31 \frac{lb}{pulg^2} * 36.46 \text{ pulg}}{2 * 13750 \frac{lb}{pulg^2} * 0.8 - 12.31 \frac{lb}{pulg^2}} + 0.125 \frac{\text{pulg}}{\text{año}}$$

$$T_e = 0.145 \text{ pulg}$$

$$T_e = 3.683 \text{ mm}$$

### **Balance Energético del Proceso del Pasterizado**

**Base de cálculo 1 hora**

$$Q = m C_p dT$$

Dónde:

m = masa de pulpa de mango-chía 252.7 Kg

C<sub>p</sub><sub>m</sub> = calor específico de la mezcla, pulpa de mango 3.77 Kj/Kg°K ó 0.9 Kcal/Kg°K

dT = diferencial de temperatura (70 – 20)°C, 50°K, lo mismo en °C

Q = cantidad de calor necesario para pasterizar, Kj (kilojoules)

**Calculando el calor necesario de pasterizado y el vapor necesario con el Balance de Energía con respecto al vapor a usar y una pérdida de calor del 50%**

$$m C_p dT 1.5 = S(H_s - h_s) - Q_{per}$$

**Dónde:**

m = masa de sustrato para pasterizar 252.7 Kg

$C_{p_m}$  = calor específico de la mezcla, KJ/Kg $^{\circ}$ K

$dT$  = diferencial de temperatura (70 – 20) $^{\circ}$ C, 50 $^{\circ}$ K, lo mismo en  $^{\circ}$ C

$S$  = cantidad de vapor necesario para macerar, Kg

$H_s$  = Entalpia vapor 655.5 Kcal/kg

$h_s$  = Entalpia liquido 150.9 Kcal/kg

**Datos de entalpia a 150 $^{\circ}$ C, Problemas de Ingeniería Química, Ocon Tojo Tomo I, Tabla de vapor saturado-A-7, Pág. 378**

$$252.7 \text{ Kg} \times 0,90 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{K} \times 50^{\circ}\text{K} = S (655.5 - 150,9) \text{ Kcal/kg}$$

**Se considera 50% de calor perdido, por la tal necesidad de calor es:**

$$252.7 \text{ Kg} \times 0,97 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{K} \times 50^{\circ}\text{K} \times 1.5 = S (655.5 - 150,9) \text{ Kcal/kg}$$

$$S = 36.43 \text{ Kg de vapor por batch}$$

**Respecto del calor necesario**

$$Q = 252.7 \text{ Kg} * \frac{3.77 \text{ KJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{K}} * 50 \text{ K}$$

$$Q = 47633.95 \text{ KJ} (*)$$

$$Q = 11384.79 \text{ Kcal} \times 1.5$$

$$Q = 17077.2 \text{ Kcal}$$

(\*)Equivalencia 4.184 KJ/Kcal

**Calculo del Área de Calefacción**

$$Q = U A T_L$$

Dónde:

$Q$  = Calor necesario para la pasteurizacion

$U$  = Coeficiente global de transmisión de calor

$A$  = Área de transferencia de calor  $m^2$

$T_L$  = Temperatura media logarítmica

**El valor de  $U$ , para tanques enchaquetados, cuyo fluido dentro de la chaqueta es vapor de agua, le corresponde un coeficiente global**

**$U = 420 \text{ Kcal}/m^2h^{\circ}C$  (tabla N°5) Pág. 740, manual del Ingeniero Químico, Perry Chilton.**

**La temperatura media logarítmica  $T_L$ , es:**

$$T_L = \frac{T_1 - T_2}{\ln(T_1/T_2)}$$

$T_1$  = Diferencial de temperaturas vapor y olla esaldado

$T_2$  = Diferencial de temperaturas olla esaldado y ambiente

$$T_1 = 150.0^{\circ}C - 70^{\circ}C$$

$$T_1 = 80^{\circ}C$$

$$T_2 = 70 - 20^{\circ}C$$

$$T_2 = 50^{\circ}C$$

$$T_L = \frac{(80 - 50)^{\circ}C}{\ln 80/50}$$

$$T_L = \frac{-30.0}{-0.216}$$

$$T_L = 63.80^{\circ}C$$

**Despejando y Reemplazando**

$$A = \frac{Q}{U T_L}$$

$$A = \frac{17077.2 \text{ Kcal}}{420 \frac{\text{Kcal}}{m^2h^{\circ}C} 63.8^{\circ}C}$$

$$A = 0.637 m^2$$

### Calculo de las Dimensiones de la Chaqueta de Vapor

$$V_c = \frac{\pi d^2 * H_L}{4}$$

$V_c$  = volumen chaqueta

$d$  = diámetro chaqueta, m<sup>2</sup>

$H_L$  = altura del tanque mojado, 0.763 m

### Espesor chaqueta

$$V_v = mv * ve$$

$V_v$  = volumen de vapor de agua de chaqueta por hora

$M_v$  = masa de vapor horaria en la chaqueta, (36.43 de vapor/4horas) 9.11 Kg/hr

$V_e$  = volumen especifico del vapor de agua, 0.3924 m<sup>3</sup>/Kg

$V_v = 3.6$  m<sup>3</sup>/hr

**Asumiendo que el tiempo de residencia de vapor en la chaqueta es 30 segundos, el volumen de vapor que deberá contener la chaqueta es:**

$$V_v = \frac{12,97 \text{ m}^3 * \text{hr} * 30 \text{ seg}}{\text{hr} 3600 \text{ seg}}$$

$V_v = 0.030$  m<sup>3</sup>

### Adicionando el Volumen del Tanque de Escaldado

$$V_v = V_{paterizaodor} + V_v$$

$$V_v = 0.348 \text{ m}^3 + 0.030 \text{ m}^3$$

$$V_v = 0.378 \text{ m}^3$$

**De donde el Diámetro del Tanque de Pasteurizado con Chaqueta es:**

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0.378 \text{ m}^3}{\pi * 0.763 \text{ m}}}$$

$$D = 0.79 \text{ m}$$

## DISEÑO DE LA CALDERA

**Función:** Generar y proveer de vapor saturado al proceso de extracción de la pectina.

Datos:

- Tiempo de proceso = 8 horas
- Tipo de combustible = diésel N° 2

Vapor en escaldado 132.2 Kg/batch x batch/35min x 60 min/hora=226.62 kg/hora

Vapor en pasteurizado 36.46 Kg/batch x batch/39min x 60min/hora=56.05 kg/hora

Total vapor = 282.67 Kg /h ó 2261.36 kg/día

### Cálculo de la Potencia del Caldero:

$$H_p = \frac{M_s * (h_s * T - h_t)}{(h_s - h_t) * 15.66}$$

Dónde:

$H_p$  = potencia de la caldera al día

$M_s$  = peso del vapor a producir en Kg. / h

$T$  = título del vapor a producir al 90 %

$h_s$  = entalpía del vapor en Kcal. / Kg.

$h_t$  = entalpía del agua de alimentación a 80 °C en Kcal. / Kg.

### Reemplazando

$$H_p = \frac{2261.36 * (654 * 0.9 - 79.95)}{(654 - 79.95) * 15.66}$$

$$H_p = 127.95 \text{ al día}$$

### Cálculo de la potencia del caldero por hora

$$127.95 \text{ Hp} / \text{día} * \text{día} / 8 \text{ h} = 15.99 \text{ Hp} / \text{h}$$

Dando un factor de seguridad de 30 % necesitamos una caldera que produzca:  
20.79 Hp/h

Cálculo de la superficie de calefacción

$$S = \text{Hp} * \text{Equiv} (\text{m}^2 / \text{Hp})$$

S = superficie de calefacción en  $\text{m}^2$

Hp = potencia del caldero

$$1 \text{ Hp} = 0.93 \text{ m}^2$$

$$S = 20.79 \text{ Hp} / \text{h} * 0.93 \text{ m}^2 / \text{Hp}$$

$$S = 22.35 \text{ m}^2$$

### Cálculo del Consumo de Agua

1 Hp =  $0.93 \text{ m}^2$  consume 15.68 Kg. / h de agua

Vapor de agua =  $22.36 \text{ m}^2 * 15.68 \text{ Kg.} / \text{h de agua}$

Vapor de agua = 350.56 Kg. / h de agua

Consumo diario

$$350.56 \text{ Kg.} / \text{h de agua} * 8 \text{ h} / \text{día} = \underline{2804.49 \text{ l} / \text{día de agua}}$$

1 Kg. / l

### Cálculo del Combustible Para el Quemador

Datos:

Densidad específica del combustible = 873.86 Kg. /  $\text{m}^3$

Potencia calórica del combustible = 10342 Kcal. / Kg.

Rendimiento del combustible = 90%

**Entonces Tenemos:**

$$10342 \text{ Kcal.} / \text{Kg.} * 0.9 = 9307.8 \text{ Kcal.} / \text{Kg.}$$

**La cantidad de Combustible Será:**

$$P = \frac{[Ms * (hs - ht)]}{Pc}$$

Pc

Dónde:

P = consumo de petróleo en Kg./ día

Pc = potencia calórica del combustible en Kcal. / Kg.

Ms = peso del vapor a producir en Kg. / h

Hs = entalpía del vapor en Kcal. / Kg

Ht = entalpía del agua de alimentación a 80 °C en Kcal. / Kg

Reemplazando:

$$P = \frac{[282.67 * (654 - 79.95)]}{9307.8} = 17.43 \text{ Kg. / hora}$$

9307.8

$$P = 17.43 \text{ Kg. / h}$$

$$P = 17.43 \text{ Kg. / h considerando densidad de } = 873.46 \text{ Kg/m}^3$$

$$P = 5.27 \text{ Gal. / h (4 horas funcionamiento)}$$

$$P = 21.08 \text{ Gal. / Día}$$

$$P = 6956.4 \text{ Gal. / Año}$$

**Diseño del Tanque de Petróleo Para la Caldera**

**Función:** almacenar el petróleo para un mes de funcionamiento de la caldera.

**- Cálculo de Volumen del Tanque (Vt)**

$$\text{Capacidad} = 21.08 \text{ Gal. / Día} * 30 \text{ días / mes} = 632.4 \text{ Gal. / Mes}$$

$$Vt = 632.4 \text{ Gal. / Mes} / 264.18 \text{ Gal. / m}^3 = 2.39 \text{ m}^3$$

$$\text{Dando un 30 \% de seguridad } Vt = 3.107 \text{ m}^3$$

**Cálculo del Diámetro y la Altura del Tanque:**

Tomando  $h = d = 2 r$

**Donde:**

$h$  = altura en metros

$d$  = diámetro en metros

$r$  = radio en metros

$$V_t = 2 * \Pi * r^3$$

$$r = (V/2\Pi)^{1/3}$$

$$r = (3.107 \text{ m}^3 / 2\Pi)^{1/3}$$

$$r = 0.703 \text{ m}$$

**Entonces el Diámetro y la Altura serán:**

$$h = d = 0.703 \text{ m} * 2$$

$$h = d = 1.406 \text{ m}$$

Cálculo del espesor de la pared del tanque:

Cálculo de la presión lateral y total que soporta el tanque.

**Cálculo de la Presión Lateral:**

$$PI = h * D$$

Dónde:

PL = presión lateral en lb. /pulg.<sup>2</sup>

H = altura en metros

D = densidad en Kg./ m<sup>3</sup>

$$PL = 1.406 * 873.6 = 1228.51 \text{ Kg. / m}^2$$

**Otorgándole un Margen de Seguridad del 20 %:**

$$PI = 1228.51 * 1.2 = 1474.22 \text{ Kg. / m}^2$$

$$PI = 2.096 \text{ lb. / pulg.}^2$$

**Cálculo de la Presión Total:**

$$Pt = PI + Patm$$

$$Pt = 2.096 + 14.70$$

$$Pt = 16.80 \text{ lb. / pulg.}^2$$

**Cálculo del Espesor de la Pared:**

$$Tc = \frac{Pt * D + C}{[(2 s E) - Pt]}$$

**Dónde:**

Tc = espesor de la pared en pulgadas

Pt = presión total que soporta las paredes en lb. / pulg.<sup>2</sup>

D = diámetro del tanque en pulgadas

S = esfuerzo máximo del material, acero inoxidable 13750 lb./pulg.<sup>2</sup>

E = eficiencia de junta, 0.85

C = factor de corrosión, 0.125

$$Tc = \frac{16.80 * 111.81 + 0.125}{[(2 * 13750 * 0.85) - 16.80]}$$

$$Tc = 0.205 \text{ pulgadas}$$

$$Tc = \frac{1}{4}''$$

**Diseño del Ablandador**

**Función:** bajar la dureza del agua industrial hasta blanda o semi blanda para poder usarla en los calderos y evitar corrosión en los tubos de los mismos calderos.

**Dimensiones del Ablandador**

Tomando h = D

Dónde:

H = altura

D = diámetro

**El volumen (V) para el Consumo de Agua por día será:**

$$V = 350.56 \text{Kg/h} = 0.35 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 0.35 \text{ m}^3/\text{h} \times 8 \text{ hrs.} = 2.8 \text{ m}^3/\text{ día}$$

$$h = (4 * 2.8 / \Pi)^{1/3} = 1.53 \text{ m}$$

**- Área del Ablandador (A)**

$$A = V/h$$

$$A = 2.8 / 1.53$$

$$A = 1.83 \text{m}^2$$

### 3.1.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS

**CUADRO N°88**

**Balanza de Plataforma**

Concepto	Medición/material
Cantidad	2
Largo	0.80m
Ancho	0.60m
Altura	0.50m
Capacidad de carga	200kg
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO N° 89**

**Tina de Lavado**

Concepto	Medición/material
Cantidad	02
Largo	1.0 m
Ancho	0.6 m
Altura	0.7 m
Capacidad de carga	200kg
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**CUADRO N° 90**  
**Mesa de Selección**

Concepto	Medición/material
Cantidad	04
Largo	2.0 m
Ancho	1.1 m
Altura	0.7 m
Capacidad de carga	290kg
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 91**

**Tanque de Escaldado**

<b>Concepto</b>	<b>Medición/material</b>
Cantidad	02
Diámetro	1.36 m
Altura	0.973 m
Capacidad de carga	578 litros
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 92**

**Pulpeadora**

<b>Concepto</b>	<b>Medición/material</b>
Cantidad	1
Largo	1.2 m
Ancho	0.7 m
Altura	1.30 m
Capacidad de carga	50 kg
Potencia	2 hp
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 93**

**Licudora**

<b>Concepto</b>	<b>Medición/material</b>
Cantidad	02
Largo	0.75 m
Ancho	0.5 m
Altura	1.30 m
Capacidad de carga	50 kg
Potencia	2 hp
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 94**

**Refinado-Molino Coloidal**

<b>Concepto</b>	<b>Medición/material</b>
Cantidad	1
Diámetro	0.60 m
Altura	1.50 m
Capacidad de carga	300 lt/hora
Potencia	5 hp
Tipo	vertical
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016

**CUADRO Nº 95**

**Tanque de Pasteurizado**

Concepto	Medición/material
Cantidad	01
Diámetro	0.79 m
Altura	0.762m
Espesor	3.683 mm
Capacidad de carga	252.7 Kg/batch
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 96**

**Tanque de Recepción – Enfriado**

Concepto	Medición/material
Cantidad	2
Capacidad de carga	3000kg
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 97**

**Envasadora de Bolsas – Manga**

Concepto	Medición/material
Cantidad	1
Largo	1.5 m
Ancho	1.4 m
Altura	1.8m
Capacidad	400litros/hora
Potencia	2 hp
Material de construcción	Acero inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

### 3.1.2 Requerimiento de materia prima insumos y servicios auxiliares

**CUADRO N° 98**

**Requerimiento de Materia Prima e Insumos**

<b>Materia prima e insumos</b>	<b>Cantidad kg/día</b>	<b>Cantidad Kg/año</b>
Fruta-Mango	4697.0	1 550000
Chía	34.6	11400
Sorbato de Potasio	4.24	1400
Ácido Cítrico	0.3	100
Hipoclorito	0.28	92.4

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

**CUADRO N° 99**

**Requerimientos de Envases**

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad unid/día</b>	<b>Cantidad unid/año</b>
Bolsas Impresas	3122 unid	1 030000 unid
Cajas x 36 unid De envase plástico	87 unid	28453 unid

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

CUADRO Nº 100

## Requerimientos de Agua

Operaciones	Consumo m3/día	Consumo m3/año
Lavado	56.32.(28.16)	18588-(9294 reciclado)
Escaldado	9.38	3096
Laboratorio	0.15	48
Limpieza de equipos y planta	0.77	255
<b>Sub-total</b>	<b>38.46</b>	<b>12693</b>
<b>Fuera del proceso</b>		
SS.HH	0.39	129.6
Área administrativa	0.08	28.8
Limpieza y jardinería	0.83	273.6
<b>Sub-total</b>	<b>1.3</b>	<b>433.64</b>
Margen de seguridad 10%	0.13	43.3
<b>Total</b>	<b>39.89</b>	<b>13169.93</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

CUADRO N° 101

## Requerimientos de Energía para Equipos y Maquinarias

Consumo de energía en planta	Kw/hr	Kw/año
Balanza	0.0149	4.917
Pulpeadora	2.984	984.72
Licuadora	1.492	492.36
Bomba Tanque de escaldado	1.492	492.36
Bomba tanque pasteurización-	1.492	492.36
Bomba tanque Recepción de néctar concentrado-chía	1.492	492.36
Refinadora – Molino Coloidal	7.46	2461.8
Dosificadora llenadora	1.492	492.36
<b>Subtotal</b>	<b>17.920</b>	<b>5913.24</b>
Seguridad (30 %)	5.376	1774.10
<b>Total</b>	<b>23.296</b>	<b>7687.21</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 102**

**Requerimiento de Vapor en la Elaboración de Néctar Concentrado de  
Mango - Chía**

<b>Operación</b>	<b>Consumo de Vapor</b>	<b>Tiempo/batch</b>	<b>Consumo Total</b>
Operacion unitaria	(Kg. / batch)	Minutos	(Kg. /día)
Pasterizado	36.43 x 2 unid.=72.86	39	896.8
Escaldado	132.2	32.5	1952.0
30% adicional por perdidas			854.64
<b>TOTAL</b>			<b>3703.44</b>
Total por año			1222.13m3

**FUENTE:** Elaboración Propia, 2016.

CUADRO N° 103

Requerimiento de Terreno y Construcciones

Concepto	Terreno ( m <sup>2</sup> )
<b>1. AREA DE FABRICACIÓN</b>	
- Oficina de Producción	09
- Sala de Proceso	166
- Almacén de Materia Prima	50
- Almacén de Producto Terminado	50
- Oficina de Control de Calidad	09
- Vestuarios	09
- Servicios Higiénicos	09
<b>SUBTOTAL</b>	<b>302</b>
<b>2. AREA DE SERVICIOS</b>	
- Taller de Mantenimiento	18
- Guardianía	06
- Servicios Higiénicos	06
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>
<b>3. AREA DE ADMINISTRACIÓN</b>	
- Sala de Reuniones	09
- Oficina de Gerencia	09
- Oficina de Administración	09
- Oficina de Comercialización	09
<b>SUBTOTAL</b>	<b>36</b>
<b>4. OTRAS ÁREAS</b>	
- Parqueo	50
- Jardines	50
- Pistas y Patio	50
- Veredas	30
- Puertas Metálicas	--
<b>SUBTOTAL</b>	<b>180</b>
<b>TOTAL</b>	<b>548</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

**CUADRO Nº 104**

**REQUERIMIENTO DE PERSONAL**

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>1. PERSONAL DE PRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. MANO DE OBRA DIRECTA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepcionadores de M.Prima,pesado,selección ,lavado</li> <li>• Encargado de escaldado y pulpeado</li> <li>• Encargado de Mezclado, refinado, Pasterizado</li> <li>• Envase y Embalaje.</li> <li>• Encargado de Almacén</li> </ul>	<p>6</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>
<b>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>11</b>
<b>1.2. MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de Producción (Ingeniero)</li> <li>• Jefe de Mantenimiento</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
<b>TOTAL MANO DE OBRA. INDIRECTA</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL PERSONAS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>2. PERSONAS DE ADMINISTRACIÓN</b>	
<b>2.1. DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente General</li> <li>• Jefe de Administración y ventas</li> <li>• Secretaria</li> <li>• Vendedor</li> <li>• Guardián</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>
<b>TOTAL PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>TOTAL DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL</b>	<b>19</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

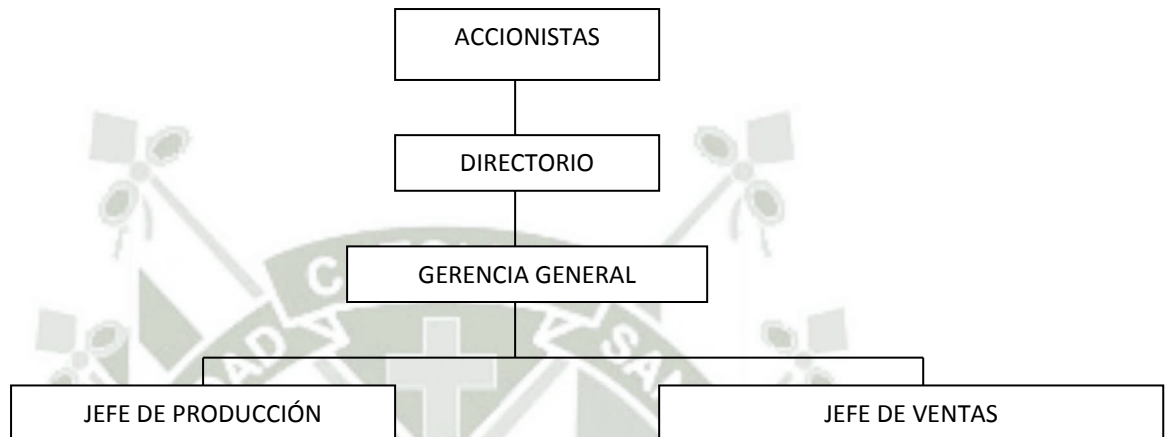
### 3.2 ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL

#### ➤ TIPO DE EMPRESA

La empresa está constituida como Sociedad Anónima.

#### ESTRUCTURA ORGÁNICA

DIAGRAMA N°3: ESTRUCTURA



### 3.2 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

#### 3.3.1 Distribución de planta

##### 3.2.1.1 Aspectos Generales

La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación incluye tanto los espacios para el movimiento de materiales, almacenamiento, movimiento de trabajadores directos e indirectos y todas las demás actividades o servicios, como laboratorio de calidad, oficina del jefe de planta, taller de mantenimiento, vestuarios y servicios higiénicos.

Esta actividad se basa en el conjunto de procedimientos por los cuales todos los elementos físicos del proyecto se coordinan con el objeto de que el proceso de producción se lleve a efecto en la forma más adecuada. La finalidad debe ser formar una unidad productiva en la que el esfuerzo humano se emplee en su máxima productividad.

##### 3.2.1.2 Objetivos

Los objetivos principales de la distribución de planta son:

**a) Favorecer el Proceso productivo.**

- Disponer de las maquinarias, equipos y estaciones de trabajo de manera que el material transcurra sin obstáculos a través de los mismos.
- Establecer condiciones óptimas de calidad.
- Eliminar demoras innecesarias.
- Reducir el esfuerzo del personal.

b) Reducción del manejo de materiales

c) Óptima utilización del espacio de área disponible.

d) Flexibilidad para hacer frente a cambios de condiciones.

e) Utilización efectiva de las maquinarias y equipos: así como de la mano de obra requerida en el Proceso Productivo.

f) Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores

g) Confort y satisfacción de los trabajadores

**3.2.1.3 Método SLP (System Layout Planean)**

**Tabla Relacional de Actividades**

Es un cuadro organizado que al lado izquierdo, en columna tiene un listado de áreas, secciones o máquinas, las cuales van a ser relacionadas unas con otras mediante diagonales de intersección pudiendo establecer relaciones por funciones, actividades y prioridades entre los factores inherentes al sistema productivo.

Este diagrama debe:

- a. Integrar en forma analítica, los diversos sectores productivos operacionales y de servicio.
- b. Prever la disposición de los servicios y de las oficinas en las cuales apenas ocurre un mínimo de recorrido.
- c. La tabla además de presentar las decisiones de proximidad presenta también el fundamento de éstos, mediante el registro de los motivos o razones que identifican la proximidad o lejanía de las diversas áreas o sectores.

#### **A. Elaboración de la Tabla Relacional**

- Se identifica todas las áreas grandes, actividades y/o procesos involucrados en el LAYOUT de la fábrica, listándolos en columna.
- Se evaluará el grado de cercanía o alejamiento de las diversas actividades, de acuerdo a una escala de calificación predefinida.
- Se establece y registra las razones que se han tenido para realizar cada calificación.

#### **B. Nomenclatura**

- En la parte superior del rombo se coloca el código de la relación, el cual es establecido mediante la Tabla Estándar de Relaciones.
- En la parte inferior del rombo se coloca el motivo o razón de relación que se da en el cuadro diseñado de acuerdo al tipo de fábrica.

**C. Cuadro de Relaciones**

**CUADRO N° 105**

**CUADRO DE RELACIONES**

VALOR	RELACION
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Ordinario o normal
U	Sin importancia
X	No recomendable
XX	Altamente indeseable

**D. Cuadro de Motivos o razones**

**CUADRO N° 106**

**CUADRO DE MOTIVOS Y RAZONES**

CODIGO	FUNDAMENTOS
1	Contacto directo con personal
2	Por flujo de información
3	Porque utiliza los mismos equipos y accesorios
4	Porque el proceso utiliza el mismo personal
5	Por conveniencia de la dirección
6	Por inspección y control
7	Por ruidos, polvos, salubridad, humos, peligro
8	Por el recorrido de los productos
9	Por distracciones e interrupciones
10	Por el volumen de producto

**D. Proceso para analizar la relación entre actividades**

Se debe considerar:

1. Identificar todas las actividades analizar:

Establecer una relación de departamentos, secciones o sectores.

Agrupar las actividades similares. No utilizar más de 30 actividades en un mismo cuadro, sino más bien agrupar por sectores haciendo cuadros similares.

2. Enumerar las actividades del cuadro de relaciones en primer lugar se enumera las actividades productivas, luego de los servicios.
3. Determinar la relación más conveniente para cada actividad y los motivos que la justifiquen, esto puede llevarse a cabo:
  - Por conocimiento de practica operativa
  - Por entrevista y contacto con las personas de cada sección
  - Por análisis de proximidad
  - Diagrama Relacional de Recorrido y Actividades
  - Por entrevista y contacto con las personas de cada sección
  - Por análisis de proximidad

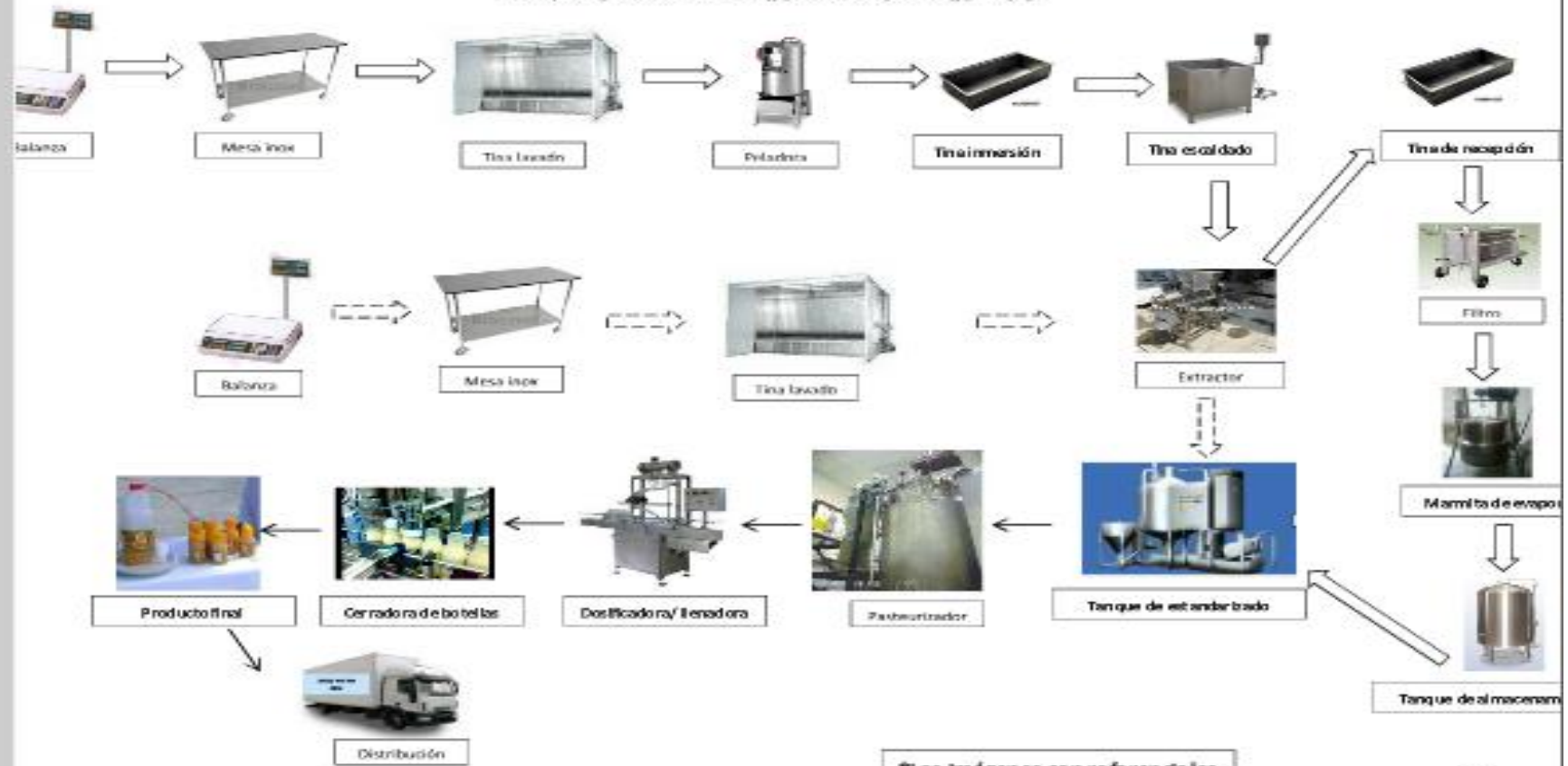
#### **Diagrama Relacional de Recorrido y Actividades:**

Los diagramas relacionales son gráficos que utiliza un símbolo convencional por tipo de actividad o código numérico determinado a trazos, con la finalidad de representar las actividades en función de su relación de aproximación o distanciamiento entre las áreas o sectores definidos en el cuadro relacional.

Este diagrama es utilizado para deducir a partir del mismo, distribuciones generales de fábrica, pero también es utilizado para distracciones en detalle de las áreas productivas en función de las maquinarias y equipo, en los cuadros siguientes muestran los símbolos convencionales.



**FLOW SHEET DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS**



**CUADRO N° 107**

**IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

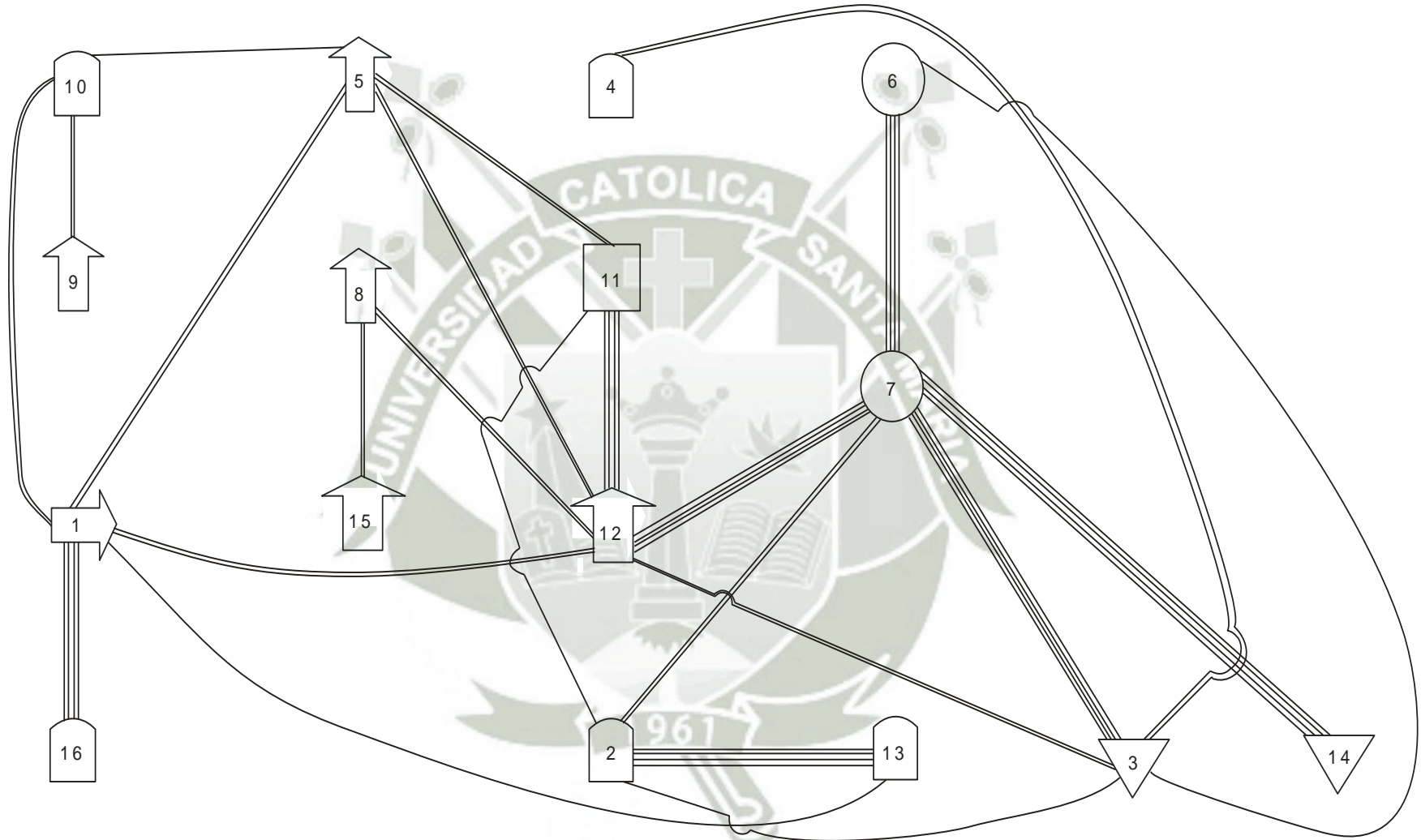
SÍMBOLO	COLOR	TIPO DE ACTIVIDAD
○	Rojo	Montaje o submontaje
○	Verde	Proceso químico
→	Amarillo naranja	Transporte, recepción, expedición
□	Azul	Control
D	Azul	Servicios
↑	Pardo	Sectores administrativos, oficinas
▽	Naranja	Almacenaje

**CUADRO N° 108**

**CÓDIGO DE LAS PROXIMIDADES**

CÓDIGO	PROXIMIDAD	COLOR	NÚMERO DE LÍNEAS
A	Absolutamente importante	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo naranja	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Ordinario o normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	0
X	No recomendable	Pardo	1 zig – zag
XX	Altamente indeseable	negro	2 zig – zag

DIAGRAMA N° 7 DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES



## REQUERIMIENTOS DE SUPERFICIES

Para los requerimientos de superficie de la sala de procesos, utilizaremos el método de Gourchet, el cual relaciona el área estática, el área gravitacional así como el área de evaluación.

- **Superficie Estática (SS):** Es el área que ocupa físicamente cada máquina o equipo y se calcula multiplicando el largo por el ancho de cada máquina por el número de máquinas.

$$SS = (L * A) Nm$$

- **Superficie Gravitacional (Sg):** Se calcula multiplicando el área estática por el número de lados que se estima para el movimiento de los operarios.

$$Sg = SS * N1$$

- **Superficie de evolución (Se):** Se calcula multiplicando la suma de la superficie estática más el área gravitacional, por una constante, y es la superficie destinada para los movimientos de las personas, elementos, y servicios de mantenimiento, entre los puntos de trabajo.

$$Se = (SS + Sg) K$$

$$K = h / 2H$$

Donde:

h = altura promedio de los elementos que se desplaza o de las personas.

(h = 1.60 m)

2H = altura promedio de los elementos que permanecen fijos o de las máquinas (m).

- **Superficie Total (St):** Se calcula sumando el área estática, más el área gravitacional más el área de evaluación.

$$St = SS + Sg + SE$$

CUADRO N° 109

AREAS DE PROCESO

ELEMENTO	Nm	L (m)	A (m)	H (m)	N1 Lados	Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
Balanza	2	0.8	0.6	0.5	3	0.96	2.88	1.69	5.53
Mesas de selección	4	1.0	1.1	0.7	4	4.40	17.6	9.68	31.68
Tinas de lavado	2	1.0	0.6	0.7	2	1.20	2.40	1.60	5.20
Tanque de escaldado	2	1.36	1.36	1.27	1	3.70	3.70	3.29	10.69
Pulpeadora	1	1.2	0.7	1.3	1	0.84	0.84	0.75	2.43
Mezcladora-Licuadora	2	0.75	0.5	1.3	3	0.75	2.25	1.33	4.33
Refinado	1	0.6	0.6	1.5	4	0.36	1.44	0.80	2.60
Tanque Pasteurizado	1	0.79	0.79	0.6	1	0.62	0.62	0.55	1.74
Tanque Enfriado	2	0.79	0.79	1.26	1	1.25	1.25	1.11	3.61
Envasado	1	1.5	1.4	2.10	1	2.10	2.1	1.86	6.06
Caldero	1	3.5	2.5	2.1	1	8.75	8.75	7.78	25.28
Ablandador de aguas	1	2	2.0	1.6	1	4.00	4.0	3.55	11.55
Sub total									110..7
Mas 50 % de seguridad									55.35
Total									166.05
Requerido									166.05

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 3.4 MANEJO DE SISTEMAS NORMATIVOS

#### SISTEMA HACCP

Es un sistema que identifica, evalúa y controla peligros a lo largo de la cadena alimenticia desde el producto primario hasta el consumidor final con el fin de asegurar la inocuidad (libre riesgo para la salud humana) de los alimentos.

Para poder implantar un sistema HACCP primero se debe cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y contar con un Programa de Higiene y Saneamiento implantado.

Es un sistema que identifica, evalúa y controla peligros a lo largo de la cadena alimenticia desde el producto primario hasta el consumidor final con el fin de asegurar la inocuidad (libre riesgo para la salud humana) de los alimentos.

Para poder implantar un sistema HACCP primero se debe cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y contar con un Programa de Higiene y Saneamiento implantado.

#### 3.2.1.4 BENEFICIOS PARA LA FÁBRICA AL IMPLANTAR UN PLAN HACCP

- Reducción de re procesos y bloqueados.
- Mejora en las horas Hombre de limpieza de máquina.
- Mejora en la eficiencia de líneas.
- Reducción del costo de análisis.
- Reducción de gastos de fábrica en general.

##### ➤ DEFINICIONES IMPORTANTES:

- **Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP):** Es un sistema lógico y con base científica, que identifica peligros específicos y medidas preventivas para su control. El HACCP debe considerarse como una práctica razonada, organizada y sistemática, dirigida a proporcionar la confianza necesaria para que un alimento satisfaga las exigencias de seguridad.
- **Análisis de Peligros:** Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decir cuales son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del Sistema HACCP.

- **Control:** Condición obtenida por el cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.
- **Desviación:** Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.
- **Inocuidad de los Alimentos:** La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso que se determinan.
- **Límites Críticos (LC):** Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.
- **Medida Correctora:** Acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.
- **Medida de Control:** Cualquier medida o actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
- **Medidas Preventivas:** Acción implementada en alguna etapa o punto del proceso que se dirige a prevenir la presentación de un peligro.
- **Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien, la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.
- **Punto Crítico de Control (PCC):** Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
- **Validación:** Constatación de que los elementos del Plan HACCP son efectivos.
- **Verificación:** Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia para constatar el cumplimiento del Plan HACCP.
- **Vigilar:** Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control.

### 3.2.1.5 ELEMENTOS DE APOYO DEL PLAN HACCP

- Desarrollo dentro de un marco de calidad.
- Buenas Prácticas de Manufactura
- Control de plagas.

#### A. DESARROLLO DENTRO DE UN MARCO DE CALIDAD

- Cultura Organizacional Orientada a la Calidad.
- Liderazgo y Trabajo de Equipo.
- Orientación al cliente.
- Herramientas de calidad

#### B. BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BMP)

Las buenas prácticas de fabricación (en inglés Good Manufacturing Practice, GMP) son aplicables a las operaciones de fabricación de medicamentos, cosméticos, productos médicos, alimentos y drogas. Se encuentran incluidas dentro del concepto de Garantía de Calidad, constituyen el factor que asegura que los productos se fabriquen en forma uniforme y controlada, de acuerdo con las normas de calidad adecuadas al uso que se pretende dar a los productos y conforme a las condiciones exigidas para su comercialización. Las reglamentaciones que rigen las BPF tienen por objeto principal disminuir los riesgos inherentes a toda producción farmacéutica.

#### Exigencias de las GMP

- Que los procesos de fabricación deben encontrarse escritos, definidos y que se revisen sistemáticamente a la luz de la experiencia.
- Los equipos estén calificados y los procesos validados.
- Que se cuenten con los recursos necesarios para la correcta elaboración de medicamentos:
  - Personal entrenado y apropiadamente cualificado para controles en proceso.
  - Instalaciones y espacios adecuados.
  - Servicios y equipamientos apropiados.
  - Rótulos, envases y materiales apropiados.
  - Instrucciones y procedimientos aprobados.
  - Transporte y depósito apropiados.

- Que los procedimientos (SOPs) se redacten en un lenguaje claro e inequívoco, que sean específicamente aplicables a los medios de producción disponibles.
- Que se mantengan registros (en forma manual o electrónica) durante la fabricación, para demostrar que todas las operaciones exigidas por los procedimientos definidos han sido en realidad efectuados y que la cantidad y calidad del producto son las previstas, cualquier desviación significativa debe registrarse e investigarse exhaustivamente.
- Que los registros referentes a la fabricación y distribución, los cuales permiten conocer la historia completa de un lote (batch record), se mantengan de tal forma que sean completos y accesibles.
- Que el almacenamiento y distribución de los productos sean adecuados para reducir al mínimo cualquier riesgo de disminución de la calidad.
- Que se establezca un sistema que haga posible el retiro de cualquier producto, sea en la etapa de distribución o de venta.
- Que se estudie todo reclamo contra un producto ya comercializado, como también que se investiguen las causas de los defectos de calidad, y se adopten medidas apropiadas con respecto a los productos defectuosos para prevenir que los defectos se repitan.

**CUADRO N°110 ANÁLISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS –  
NECTAR DE MANGO CONCENTRADO CON CHIA**

Ingrediente o etapa de proceso	Peligro potenciales a controlar o reducir en esta etapa	En este un peligro potencial que debe ser incluido en plan de HACCP! Si o no?	¿ POR QUE ?	Qué medidas pueden provenir eliminar o reducir los peligros a que se incluyeron en el Plan HACCP?	Esta etapa es un punto crítico de control?
<b>Recepción materia prima</b>	Biológicos: HONGOS , LEVADURAS	Si para el mango  Si para la CHIA	El mango y la chia puede traer en su superficie contaminación de hongo y levaduras  LA CHIA como semilla puede tener presencia de hongos	En el mango reducimos la ocurrencia de microorganismos patógenos, garantizando BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA BPM y Manipuleo , comprándole a proveedores FRUTICOLAS certificados y controlando la temperatura en la recepción.  En la chia garantizando un almacén de baja humedad para evitar crecimiento de Hongos HALOFILOS	NO ES UN PCC
<b>Recepción de Materia Prima</b>	Química: Aflatoxinas, antibióticos, promotores de crecimiento, dioxinas y residuos químicos, por desinfectantes	Si para el mango y Chia	Los antibióticos promotores de crecimiento, dioxinas y residuos químicos fueron considerados peligros de bajo riesgo. Los jabones y desinfectantes se controlan cumpliendo en el programa de limpieza y desinfección y un adecuado POES	Se debe analizar el mango y la chia para buscar residuos tóxicos químicos, aplicando la norma Sanitaria y sus parámetros o indicativos  Para la chia adecuado POES Y BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS O PECUARIAS	NO ES UN PCC
		Si para Chia	El mango y la chia pueden venir con trozos de metal, piedras y otros pero provienen del proveedor en donde se ejercerá un estricto control de CALIDAD Y TRAZABILIDAD I	El control en el recibo con inspección visual de la materia primas disminuye el riesgo, la capacitación de proveedor es importante para elevar su nivel de calidad de su	<b>SI ES UN PCC</b>

				producto	
<b>Almacenamiento</b>	<p>Biológicas: multiplicación de patógenos químicos: ninguno</p> <p>físicos: ninguno</p>	NO	<p>El mejor almacenado a temperatura inferior a 5°C para evitar la multiplicación microbiana ,la temperatura se monitorea continuamente de 0-4°C , la harina de chia se almacena en un pequeño silo de humedad y temperatura controlada.</p>		NO ES UN PCC
<b>Lavado - desinfección</b>	<p>Biológicos: multiplicación de patógenos químicos, residuos, desinfección físico: ninguno</p>	NO	<p>La correcta desinfección y lavado al mango reduce la carga microbiana</p>		NO ES UN PCC
<b>Escaldado</b>	<p>Biológicos: sobrevivencia de patógenos</p> <p>Químicos: ninguno</p> <p>Físicos: ninguno</p>	Si para mango	<p>La temperatura que se alcanza en la cocción y su control garantiza la destrucción de los microorganismos. Los análisis microbiológicos realizados demuestran no hay supervivencia de patógenos sin embargo es una variable crítica.</p>		<b>SI ES UN PCC</b>
<b>Pulpeado</b>	<p>Biológicos: multiplicación de patógenos</p> <p>Químicos: ninguno</p> <p>Físicos: ninguno</p>	NO	<p>El tiempo de exposición</p>		NO ES UN PCC
<b>Mezclado estandarizado</b>	<p>Biológicos: ninguno</p> <p>Químicos: ninguno</p> <p>Físicos: ninguno</p>	No	<p>La correcta adición de ácido cítrico, sorbato de potasio y chía molida a través de las buenas prácticas de manufactura aseguran el superar cualquier peligro de adición por debajo o por arriba o exeso de lo calculado</p>		NO ES UN PCC
<b>Refinado</b>	<p>Biológicos: contaminación con patógenos</p> <p>Químicos;</p>	No	<p>Al cumplir el tiempo mínimo de exposición a temperatura superior a 5°C</p>		NO ES UN PCC

	ninguno Físicos: ninguno		evitaría una alta proliferación de microorganismos. La operación posterior asegura su eliminación.		
			Control de temperatura (70°C) y tiempo (10 minutos) de pasteurización  Mala calibración de los instrumentos de medición	Controla la temperatura y tiempo de pasteurización verifica estado de instrumentos , de medición como refractómetros que estén bien calibrados	NO ES UN PCC
	Químicos: ninguno				NO ES PCC
	Físicos: ninguno				No
<b>Empaque</b>	Biológicos: recontaminación con microorganismo patógenos  Químicos: ninguno  Físicos: ninguno	No	El cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura por parte de los operarios y los tiempos de empaque disminuyen la probabilidad de contaminación microbiana, el producto es luego sometido a enfriamiento		NO ES UN PCC

**Parámetros de Calidad de néctar de mango según normatividad peruana para elaboración de néctares de frutas , jugos refrescos y afines**

Basados en lo que dice la normatividad peruana en su LEGISLACION ALIMENTARIA que es la “**La Norma técnica peruana NTP 203.110:2009** que “**define los requisitos generales para néctares, evaluando características generales fisicoquímicas organolépticas, microbiológica y otros**”.

También citamos “**La NTS MINSA/DIGESA 615-2003 Norma Sanitaria** “ que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano . **El reglamento sobre vigilancia y control sanitario de Alimentos y Bebidas aprobado por decreto supremo N° 007-98- SA** “

**Resumen de lo que dicen la La Norma técnica peruana NTP 203.110:2009 y la NTS N° - MINSA/DIGESA-V.01 Norma Sanitaria**

El néctar, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborado con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo, la salud de quienes lo consumen. Por lo tanto debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras , frescas , limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados.

En general, los requisitos de un néctar se pueden resumir de la siguiente manera:

**- Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20°C:**

Mínimo 12%, Máximo 18%.

**- pH:** 3.5 – 4.0

**- Acidez titulable (expresada en ácido cítrico anhidro g/100cm<sup>3</sup>):** Máximo 0.6, Mínimo 0.4.

**- Relación entre sólidos solubles / acidez titulable:**

30 – 70.

**- Sólidos en suspensión en %(V/V):** 18.

**- Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15 °C/15°C:**

Máximo 0.5.

**- Conservante:** Benzoato de Sodio y/o Sorbato de Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05%. No debe contener antisépticos.

**- Sabor:** Similar al del jugo fresco y maduro, sin gusto a cocido, oxidación o sabores objetables.

**- Color y Olor:** Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro de la variedad elegida. Debe tener un olor aromático.

**- Apariencia:** Se admiten trazas de partículas oscuras. Debe estar libre de bacterias patógenas. Se permite un contenido máximo de moho de cinco campos positivos por cada 100

### **Defectos en la elaboración del néctar**

#### **Fermentación**

Es el defecto más frecuente. Puede darse por una insuficiente pasteurización o un cerrado deficiente del envase. Al respecto se debe tener en cuenta que la efectividad de la pasteurización está en función de la carga microbiana del producto, por lo que es necesario cuidar la calidad microbiológica de la materia prima, y trabajar durante todo el proceso guardando la debida higiene.

#### **Precipitación**

En la mayoría de néctares, los sólidos tienden a precipitar en el fondo del envase. Por este motivo, para darle mejor apariencia, consistencia y textura se usan sustancias estabilizadoras, como el Carboxi Metil Celulosa (CMC). Este último tiene excelente afinidad con el agua y buena estabilidad durante la pasteurización. Además, tiene la propiedad de aumentar la viscosidad de la solución a la que se aplica. En el cuadro de la siguiente página se presentan algunos de los defectos más comunes en los néctares, sus causas y solución:

**CUADRO N° 111**

**Defectos Comunes en la Elaboración de néctares sus Causas y Soluciones o acciones correctivas para tomar**

<b>Defectos más comunes</b>	<b>Causas</b>	<b>Solución</b>
<b>Fermentación</b>	Frutas en mal estado	Control en la recepción de la fruta.
	pH inadecuado	Control de pH = 3.5 – 4.0
	Deficiente pasteurización	Control de temperatura de pasteurización y envasado.
	Mal envasado.	Control del cerrado de envases. Utilizar envases con cierre hermético.
	Falta de medidas de higiene y sanidad.	Control de limpieza y desinfección de instalaciones y equipo.
<b>Separación de Fases</b>	Deficiente pulpeado y/o refinado.	Controlar el tamaño del tamiz.
	Excesiva cantidad de agua.	Incorporar el agua en la proporción correcta.
	Falta o poca cantidad de estabilizante.	Adicionar la cantidad necesaria de estabilizante.
	Inadecuada homogenización.	Realizar una adecuada homogenización.
<b>Cambio de Color</b>	Falta o inadecuada precocción de la fruta.	Precocinar adecuadamente la fruta.
	Excesiva cantidad de agua.	Incorporar agua en la proporción correcta.
	Utilizar azúcar rubia.	Uso de azúcar blanca.

Defectos más comunes	Causas	Solución
<b>Cambio de Color</b>	Exceso en el tiempo y/o temperatura de pasteurización.	Pasteurizar adecuadamente.
	Fermentación del néctar.	Evitar la fermentación.
<b>Cambio de Sabor</b>	Exceso de ácido.	Regular correctamente el pH.
	Falta o exceso de azúcar	Regular los °Brix del néctar.
	Exceso de agua.	Incorporar la cantidad correcta de agua.
	Fermentación del néctar.	Control de pasteurización.
<b>Falta de Consistencia</b>	Falta de estabilizante.	Adicionar la cantidad adecuada de estabilizante.
	Exceso de agua.	Incorporar agua en la proporción correcta.
	Fermentación del néctar.	Evitar la fermentación.

### 3.4.3 ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

#### ISO 14000: SISTEMA DE GESTION MEDIOAMBIENTAL

La norma ISO 14000 nos indica una serie de estándares internacionales que especifica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de gestión que asegure que la planta mantenga la protección medio ambiental y la prevención de la contaminación manteniendo un equilibrio con las necesidades.

Dentro de las diversas normas publicadas, la ISO 14000 es la más conocida y la única que se puede certificar, de esta forma la certificación de la norma ISO 14001 es la mayor evidencia que las empresas o plantas poseen un sistema de gestión ambiental (SGA), pudiendo mostrar a través de ella su compromiso con el medio ambiente.

Las normas de la serie ISO 14000 permiten que cualquier organización industrial o de servicios, de cualquier sector, pueda tener control sobre el impacto de sus actividades en el ambiente, el enfoque genérico de sistemas exitosamente iniciado por las normas ISO 9000 de gestión de calidad, permite una evaluación precisa y una comparación de las medidas tomadas por la organización para encarar su responsabilidad con el medio ambiente y ecología del mundo.

Como el criterio para la elaboración de normas internacionales está basado en el consenso internacional de los distintos interesados, la industria, gobierno, los especialistas ambientales, las normas ayudaran a prevenir que requerimientos nacionales divergentes se conviertan en barreras técnicas al comercio, mientras permitirá a quienes las pongan en práctica demostrar el verdadero cumplimiento de las metas ambientales

#### **3.4.4 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL**

La gestión de la calidad ambiental consiste en emplear los mismos principios y sistema de gestión de calidad total aplicándolos para que la función ambiental se haga de manera correcta.

La organización deberá establecer y mantener al día los procedimientos para examinar y valorar los efectos medioambientales directos como indirectos, la base para implementar un sistema de gestión ambiental será considerar los siguientes aspectos:

- Emisiones de aire
- Gestión de residuos
- Contaminación de los suelos
- Tratamiento de aguas
- Recursos naturales

De acuerdo a la legislación medioambiental nuestro producto que es el néctar estaría dentro de la categoría II ó sea un producto que tiene un impacto ambiental mediano.

#### **3.4.5 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL:**

En toda industria pero sobre todo la alimentaria es necesario adoptar medidas de seguridad e higiene industrial, es el primer paso para la construcción del manual de Buenas Prácticas de Manufactura BPM.

#### **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Es el conjunto de principios normas y métodos sistemas destinados a estudiar las causas de los accidentes y a eliminarlas, para evitar su ocurrencia, se enseña al personal el uso de maquinaria industrial con la protección adecuada, tendrá una persona adecuada y encargada de la seguridad e higiene industrial, se contara con botiquines de primeros auxilios para el caso de emergencias se contara con personal para suplir cualquier percance en aspectos como:

- Limpieza
- Ventilación y orden
- Iluminación ruido y agua

**Protección contra incendios** . Se tendrá en cuenta

- a) Construcción de los edificios(con muros contra incendios)
- b) Abastecimientos de agua con fuente segura
- c) Existencia de bocas y mangueras
- d) Existencia de aparatos de alarma contra incendios

**Alumbrados** : Al diseñar la iluminación o instalar lámparas se tendrá que tener en cuenta la reflexión , distribución, constancia, color ,el brillo, altura de la lámpara , distancia de lámparas o entre lámparas , tamaño y tipo de lámparas empleados. El alumbrado ideal es el que proporciona la luz de día cuando se aplica y distribuye de manera adecuada , se debe instalar grandes ventanas empleando vidrio difusivo

**Ventilación** : Se debe tener en cuenta la cantidad de distribución del suministro de aire , temperatura, humedad. La insuficiencia de oxígeno y excesiva humedad en una habitación donde trabajan personal originan la fatiga de las mismas , esto tiene solución suministrando la cantidad adecuada y necesaria de aire nuevo

**Protección contra caídas y resbalones:** En los pisos . plataformas ,se debe tener mucho cuidado con materiales dispersos que sean resbaladizos que no originen la caída de las personas

**Duchas y vestidores** : Estas instalaciones tienen que estar totalmente separadas de las zonas donde se manipulan los alimentos , y tienen que ser bien iluminados , ventilados y equipados

**Abastecimiento de agua** : El agua que se utiliza debe cumplir con los requisitos físico-químicos , bacteriológicos para aguas de consumo humano señalados por la normatividad de el ministerio de Salud este agua debe ser POTABLE según la reglamentación

**Recipientes de basura** : Los recipientes para la basura y desechos deben estar lejos de las zonas de área de producción y clasificada con caracteres de orgánica como inorgánica , vidrios , plásticos , etc

## Estructuras y Acabados

**Pisos** : piso de concreto , impermeable , no absorbentes , fáciles de limpiar

**Paredes** : tanto las paredes exteriores y demás áreas de proceso , almacenes deben ser de concreto , ladrillo , bloques , resistente a roedores y desastres

**Techos** : todos los techos de las salas de proceso deben estar contruidos y con acabados que reduzcan al minimo la suciedad , evitando la formación de mohos , condensación de vapores , fáciles de limpiar

**Ventanas y puertas** : cualquier ducto , puerta o ventana de la sala de proceso que tengan contacto con el medio exterior o contra área dbe estar protegida con mallas o cortinas

**Maquinaria , instalaciones** : provistas de un buen eje , buenas defensas , , que no haya ejes salientes , ni partes móviles descubiertas

**Equipos y utensilios** : Los equipos y utensilios empleados deberán contar con estas caracterizticas :

- Resistentes a la corrosión con raras exepciones
- Resistentes a la oxidación
- Resistentes a altas temperaturas
- Fácil pulido
- Fácil limpieza

## CAPITULO V

### 4.1 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

#### 4.2.1 INVERSIONES

Se define como el gasto que se efectúa en un periodo determinado, a fin de implementar la nueva unidad de producción. La inversión que se realiza para un proyecto se refiere a los valores de los recursos asignados para la fabricación, producción y adquisición de los bienes de capital con los que el proyecto producirá durante su vida útil, los bienes a cuya producción está destinado.

Las inversiones se agrupan en los siguientes rubros: inversión fija y capital de trabajo.

##### 4.2.1.1 INVERSION FIJA

Constituye el ACTIVO FIJO efectuándose en un periodo de instalación de la planta y es usado a lo largo de la vida útil

La inversión fija está determinada por:

- ❖ Inversión tangible
- ❖ Inversión intangible
- ❖ Capital de trabajo

**Inversión total = inversión fija + inversión tangible**

##### 4.2.1.1.1 INVERSION TANGIBLE

Es aquella que constituye activos o bienes de propiedad de la empresa tales como terrenos, edificios, maquinaria, equipos y otros.

Se caracteriza por su naturaleza material física y palpable, en su mayoría estas, están sujetas a **DEPRECIACIONES**.

**Costo de Terreno:-** Se ajusta a depreciaciones por desgaste a excepción de los terrenos, se consideran como versiones tangibles:

Área: 548.0 m<sup>2</sup>

Costo por m<sup>2</sup> US\$: 100.00

Costo total US\$ (548 m<sup>2</sup>): 54 800

Nota: se considera el precio del dólar al equivalente de 3.20 (17 04.15) nuevos soles en todos los cálculos.

### CUADRO N° 112

#### Costo de Terreno: Área por Zonas

COSTO DE TERRENO: AREA POR ZONAS		
Zona	Edificio	Area(m <sup>2</sup> )
A	Área de fabricación	302 m <sup>2</sup>
B	Área de administrativa y de servicios	36 m <sup>2</sup>
C	Área de servicios complementarios	30 m <sup>2</sup>
D	patio, área libre, jardines	180 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

Total = 548 m<sup>2</sup>

Total = 548 m<sup>2</sup>

Costo de terreno = 100 US \$ m<sup>2</sup>

Costo total = 54 800 US \$ m<sup>2</sup>

**CONSTRUCCIONES CIVILES:**

**CUADRO N° 113**

**Costo de Construcciones y Obras Civiles**

Zona	Edificio	Área	Costo	Costo
		m2	US \$/m2	Total US\$
<b>A</b>	Planta de proceso	302	300,00	90600
<b>B</b>	Edificio administrativo	36	350,00	12600
<b>C</b>	Servicios complementarios	30	250,00	7500
<b>D</b>	Patio, área libre y otras	180	40,00	7200
<b>Total</b>				<b>117900</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

Zona A: Administración, será de material noble, techo de concreto, piso vinílico y buena ventilación.

Zona B: Producción, material noble, piso de concreto, mayólica y techo armable.

Zona C: Edificios auxiliares, servicios y mantenimiento, paredes y piso de concreto y techo armable.

Zona D: Veredas y pistas recubiertas con arena gruesa.

**COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO BÁSICO:**

**CUADRO N° 114**

**Costo de Maquinaria y Equipo Básico (US\$)**

<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)</b>
Balanza	2	250,00	500,00
Mesa de Selección	4	500,00	2000,00
Tina de lavado	2	500,00	1000,00
Tanque de Escaldado	2	6000,00	12000,00
Pulpeadora	1	5000,00	5000,00
Mezcladora-Licuadora	2	1000,00	2000,00
Refinado Molino Coloidal	1	6000,00	6000,00
Tanque Pasterizado.	1	5000,00	5000,00
Tanque enfriado	2	3500,00	7000,00
Envasadora	1	6000,00	6000,00
Bomba de petróleo	1	160,00	160,00
Caldero	1	10000,00	10000,00
Tk de petróleo	1	500,00	500,00
Equipo de Laboratorio	1	2000,00	2000,00
Ablandador	1	1300,00	1300,00
Camara Frigorifica 2 TN	1	12000,00	12000,00
Congeladores 500 kg	3	500,00	1500,00
			0,00
			0,00
			0,00
			0,00
Costo parcial			73960,00
Instrumentación (10%)			7396,00
Total			81356,00
Instalación (20%)			16271,20
<b>Total general</b>			<b>97627,20</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

**MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA:**

**CUADRO N° 115**

**Costo de Mobiliario y Equipo de Oficina**

<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)</b>
Escritorios ejecutivos	5	300,00	1500,00
Escritorio secretaria	1	200,00	200,00
Sillones giratorios	6	60,00	360,00
Computadoras	6	350,00	2100,00
Relojes	3	5,00	15,00
Teléfonos comunes	3	20,00	60,00
Archivadores	2	45,00	90,00
Mesa de reuniones	1	600,00	600,00
Extinguidores	3	15,00	45,00
<b>Total general</b>			<b>4970,00</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

**CUADRO N° 116**

**MONTO DE LA INVERSIÓN TANGIBLE**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO TOTAL (us\$)</b>
1.- TERRENOS	54800,00
2.- EDIFICACIONES	117900,00
3.-EQUIPO Y MAQUINARIA	97627,20
5.- MOBILARIO Y EQUIPO	4970,00
6.- VEHÍCULO	0,00
Sub total	275297,20
Imprevistos (5%)	13764,86
<b>TOTAL</b>	<b>289062,06</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 4.2.1.1.2 INVERSIÓN INTANGIBLE

Son todas aquellas inversiones que se realizan sobre los activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la muestra en marcha del proyecto. Esta inversión se caracteriza por su inmaterialidad y está conformada por los servicios o derechos adquiridos necesarios por el estudio e implementación del proyecto y como tales no están sujetos a desgastes físicos.

**CUADRO N° 117**

#### **MONTO DE LA INVERSIÓN INTANGIBLE**

RUBROS	MONTO EN US\$	
	% DE INV. TAN.	MONTO US\$
1.- ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN	1,0%	2890,62
2.- ESTUDIOS DE INGENIERIA	2,0%	5781,24
3. GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	2,0%	5781,24
4. GASTOS DE ORG. Y ADM.	2,0%	5781,24
5. INTERESES PRE OPERACIONES	1,0%	2890,62
<b>TOTAL</b>		<b>23124,96</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 4.2.1.1.3 INVERSIÓN TOTAL

**CUADRO N° 118**

#### **INVERSIONES FIJAS**

RUBROS	MONTO EN US\$
INVERSIONES TANGIBLES	289062,06
INVERSIONES INTANGIBLES	23124,96
<b>TOTAL</b>	<b>312187,02</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 4.2.1.2 CAPITAL DE TRABAJO

Es el conjunto de recursos de patrimonios reales y financieros del proyecto, que son utilizados como activos corrientes o circulares para la operación normal de la planta durante un ciclo productivo para la capacidad de planta determinada.

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Para una correcta cuantificación del capital de trabajo ha sido agrupado en los siguientes ítems:

### Costos de Producción

- ❖ Costos directos
- ❖ Gastos de Fabricación

### Gastos de Operación

- ❖ Gastos administrativos
- ❖ Gastos de venta

### COSTOS DE PRODUCCION

**1.1 Costos Directos:** Son los que intervienen directamente en la fabricación del producto como los que podemos mencionar a continuación:

**a) Costo de Materias Primas e Insumos:** Las materias primas son aquellas que intervienen en el proceso productivo y terminan formando parte de nuestro producto final o producto terminado.

**CUADRO N° 119**

#### Costo de Materias Primas e Insumos

Materias primas, ingredientes, aditivos	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Mango	1550000	1,00	1550000,00
Chía	11400	2,00	22800,00
Sorbato de Potasio	1400	5,00	7000,00
Ácido Cítrico	100	3,80	380,00
			0,00
<b>TOTAL</b>			<b>1580180,00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

Reserva por 2 meses US\$ = 1580180,00 X 2 AÑOS = 3160,360

3160,360 / 12 meses = 263363,33

**b) MANO DE OBRA DIRECTA:**

**CUADRO N° 120**

**Mano de Obra Directa**

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Obreros de planta	11	250,00	3000,00
Leyes y beneficios sociales 65%			1950,00
<b>TOTAL</b>			<b>4950,00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016 (Remuneración por año por obrero).

Reserva por 2 meses US \$ = 4950,00 x 2 meses = 9900

Anual = 9900 / 12 meses = 825

**c) COSTO DE MATERIAL DE EMBALAJE Y ENVASES**

**CUADRO N° 121**

**Costo de Material de Embalaje y Envases**

CONCEPTO	CANTIDAD/AÑO	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
Bolsas plásticas - rotuladas	1030000	0,011	11330,00
Cajas de Cartón	28453	0,35	9958,55
<b>TOTAL</b>			<b>21288,55</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

Reserva por 2 meses US \$ = 21288,55 x 2 meses = 42577.1

Anual = 42577.1 / 12 meses = 3548.09167 \$

d) TOTAL DE COSTOS DIRECTOS

CUADRO N° 122

Total de Costos Directos

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materias primas	1580180,00
Mano de obra directa	4950,00
material de envase y embalaje	21288,55
<b>TOTAL</b>	<b>1606418,55</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

C) Gastos o Costos de Fabricación:

Comprenden todos aquellos gastos que intervienen directamente en la fabricación del producto:

COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

CUADRO N° 123

Mano de Obra Indirecta (US\$)

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Jefe de área de producción	1	333,34	4000,08
Jefe de mantenimiento	1	333,34	4000,08
Contador	1	333,34	4000,08
			0,00
Sub total			12000,24
Leyes y beneficios 65%			7800,16
<b>Total</b>			<b>19800,40</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

**COSTOS DE SERVICIOS**

**CUADRO N° 124**

**Costos de Servicios**

Concepto	Unidad	Costo unitario US\$	Consumo/Año	Costo Total
Agua	m3	0,53	13169,33	6979,74
Agua para vapor	m3	0,53	925,48	490,50
Electricidad	Kw-hr	0,17	7687,24	1306,83
Petróleo	Gl	3,90	6956,40	27129,96
<b>Total</b>				<b>35907,04</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

**Distribución**

**Fabricación 70%** 25134,93

**Administración 30%** 10772,11

**COSTOS DE DEPRECIACIONES**

**CUADRO N° 125**

**Costos de Depreciaciones**

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3%	3537,00
Maquinaria y equipo	20%	19525,44
Mobiliario equipo de oficina	10%	497,00
Vehículos	20%	0,00
<b>Total</b>		<b>23559,44</b>

Fuente : Elaboracion Propia 2016

**Distribución**

**Fabricación (70%) = 16491,61**

**Administración (30%) = 7067,83**

## COSTOS DE MANTENIMIENTO

CUADRO N° 126

### Costos de Mantenimiento

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3,5%	4126,50
Maquinaria y equipo	5%	4881,36
Mobiliario equipo de oficina	3%	149,10
Vehículos	5%	0,00
<b>Total</b>		<b>9156,96</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### Distribución

Fabricación (70%) = 6409,87

Administración (30%) = 2747,09

## COSTOS DE SEGUROS

CUADRO N° 127

### Costos de Seguros

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Terreno	0,5%	274,00
Edificación y obras civiles	2,0%	2358,00
Maquinaria y equipo	0,5%	488,14
Mobiliario equipo de oficina	1,0%	49,70
Vehículos	1,0%	0,00
<b>Total</b>		<b>3169,84</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016

#### Distribución

Fabricación (70%) = 2218,89

Administración (30%) = 950,95

## COSTOS DE IMPREVISTOS

### CUADRO N° 128

#### Costos de Imprevistos

Concepto	Costo total US\$
Materiales indirectos	0,00
Mano de obra indirecta	19800,40
Depreciaciones	23559,44
Mantenimiento	9156,96
Seguros	3169,84
Servicios	35907,04
Total	91593,67
Imprevistos 5%	4579,68

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

## TOTAL DE COSTOS Y/O GASTOS DE FABRICACION

### CUADRO N° 129

#### Total de Costos Gastos de Fabricación

Materiales indirectos	0,00
Mano de obra indirecta	19800,40
Depreciaciones	23559,44
Mantenimiento	9156,96
Seguros	3169,84
Servicios	35907,04
Imprevistos	4579,68
Total	96173,36

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

Reserva por 2 meses US \$ =  $96173,36 \times 2 \text{ meses} = 192346,72$

Anual =  $192346,72 / 12 \text{ meses} = 16028,89 \text{ \$}$

**Costos de Producción**

**CUADRO N° 130**

**COSTOS DE PRODUCCION**

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Costos directos	1606418,55
Gastos de fabricación	96173,36
<b>Total</b>	<b>1702591,91</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016

**GASTOS DE OPERACIÓN O ADMINISTRATIVOS**

**Gastos de Remuneración del Personal Administrativo:**

**CUADRO N° 131**

**Costos de Remuneración Personal**

Cargo	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Gerente General	1	1000,00	12000,00
Jefe de Administración	1	350,00	4200,00
Secretaria	1	250,00	3000,00
Vendedor	1	300,00	3600,00
Guardian	1	250,00	3000,00
Personal de Limpieza	1	250,00	3000,00
Contador General	1	300,00	3600,00
Jefe de Planta	1	350,00	4200,00
Practicantes Pre Profesionales	2	100,00	2400,00
			0,00
Sub total			39000,00
Leyes y beneficios 65%			25350,00
<b>Total</b>			<b>64350,00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Depreciación	7067,83
Mantenimiento	2747,09
Seguros	950,95
Servicios	10772,11
Amortización I.I (periodo 10 años)	2312,50
Gastos de Operación de Vehículo (10%)	0,00
Teléfono (100*12*nro. de teléfonos)	2400,00
Gastos generales (\$30 por día*300 días)	9000,00

## COSTOS DE GASTOS ADMINISTRATIVOS

### CUADRO N° 132

#### Costo de Gastos Administrativos

Concepto	Costo Total (\$)
Remuneración personal	64350,00
Depreciaciones	7067,83
Mantenimiento	2747,09
Seguros	950,95
Servicios	10772,11
Amortizaciones I.I	2312,50
Servicio telefónico	2400,00
Gasto de vehículos	0,00
Gastos generales	9000,00
<b>Total</b>	<b>99600,48</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

**Reserva por 2 meses** =  $99600,48 \times 2 \text{ meses} = 199200,96$

**Anual** =  $199200,96 / 12 \text{ meses} = 16600,08$

## GASTOS DE VENTAS

### CUADRO N° 133

#### Gastos de Ventas

Concepto	Costo total (\$)
Publicidad	550,00
Distribución	2500,00
Imprevistos 15%	457,50
<b>TOTAL</b>	<b>3507,50</b>

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Reserva por 2 meses =  $3507,50 \times 2 \text{ meses} = 7.015$

Anual =  $7.015 / 12 \text{ meses} = 584,58$

**TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN**

**CUADRO N° 134**

**Total Gastos de Operación**

<b>TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN</b>	
Gastos administrativos	99600,48
Gastos de ventas	3507,50
<b>Total</b>	<b>103107,98</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

**MONTO DE CAPITAL DE TRABAJO**

**CUADRO N° 135**

**MONTO DE CAPITAL DE TRABAJO**

<b>CAPITAL DE TRABAJO PERIODO 2 meses</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Costo de materias primas	263363,3
Costo de mano de obra directa	825,0
Costos de material de envases y embalaje	3548,1
Gastos de fabricación	16028,9
Gastos Administrativo	16600,1
Gastos de ventas	584,6
<b>TOTAL</b>	<b>300949,98</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

**RESUMEN DE LA INVERSIÓN TOTAL**

**CUADRO N° 136**

**Monto de la Inversión Total**

<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO TOTAL US\$</b>
INVERSION FIJA	312187,02
CAPITAL DE TRABAJO	300949,98
<b>TOTAL</b>	<b>613137,01</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016

### 4.3 FINANCIAMIENTO

El financiamiento óptimo para este proyecto de inversión se logra en la medida que se conozcan todas las fuentes de financiamiento posibles para la ejecución del proyecto durante un momento determinado.

#### FUENTES FINANCIERAS UTILIZADAS

El proyecto será financiado al 100 % de Recursos propios por aportes propios tanto como personales naturales y jurídicos , aunque también se podría recurrir a los aportes crediticios de Bancos o las de COFIDE ,apoyándonos a la línea de crédito llamada **FIRE (FONDO DE INVERSIONES REGIONALES )** para los que sus condiciones de crédito deben ser rentables para nuestro proyecto

Pero como se mencionó ya anteriormente nosotros recurrimos al financiamiento del 100 % de recursos del el proyecto de **RECURSOS PROPIOS sin usar los bancarios** , por aportes propios individuales asi como de inversiones de personas naturales y jurídicas , sin recurrir a ningún crédito financiero bancario

#### Aporte Propio

Son las contribuciones de recursos reales y financieros afectuados por personas , naturales y jurídicas a favor del proyecto , a cambio de derecho sobre un parte proporcional de la propiedad , utilidades y gestión del mismo

En general los derechos los derechos por medio de estos aportes se denominan como **“ACCIONES NOMINALES O PARTICIPACIONES SOCIALES”**

Estas contribuciones tanto de recursos reales estarán brindados por personas naturales y jurídicas a favor del proyecto así como la contribución de organismos no Gubernamentales ONG, a cambio de un derecho sobre un parte proporcional de la propiedad utilidades y gestión de este mismo.

#### ESTRUCTURA DE EL FINANCIAMIENTO

Una vez previstas las fuentes de financiamientos, se contempla la relación de participación de las fuentes financieras así como la estructura del capital en la inversión total, como lo detalla el siguiente cuadro:

**ESTRUCTURA DE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN Y SU FINANCIAMIENTO**

**CUADRO N° 137**

**Estructura de los Requerimientos de Inversión y su Financiamiento**

RUBRO	APORTE PROPIO	TOTAL
<b>INVERSION FIJA</b>	<b>289062,06</b>	<b>289062,06</b>
Terreno	54800,00	<b>54800,00</b>
Edificio y obras civiles	117900,00	<b>117900,00</b>
Maquinaria y equipo	97627,20	<b>97627,20</b>
Mobiliario y equipo de oficina	4970,00	<b>4970,00</b>
Vehículo	0,00	<b>0,00</b>
Imprevistos	13764,86	<b>13764,86</b>
<b>INVERSIÓN INTANGIBLE</b>	<b>23124,96</b>	<b>23124,96</b>
Estudios de preinversión	2890,62	<b>2890,62</b>
Estudios elaborados de Ing	5781,24	<b>5781,24</b>
Gastos de puesta en marcha	5781,24	<b>5781,24</b>
Gastos de Org. Adm	5781,24	<b>5781,24</b>
Interés pre operativos	2890,62	<b>2890,62</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>300949,98</b>	<b>300949,98</b>
Inversión total	<b>613137,01</b>	<b>613137,01</b>
<b>Cobertura (%)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

**4.4 EGRESOS**

Entendemos por egresos a los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un determinado periodo de tiempo y se constituye por la sumatoria de los costos de producción más los gastos de operación:

**EGRESOS ANUALES**

**CUADRO N° 138**

**Egresos Anuales**

<b>EGRESOS</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo total US\$</b>
Costo de materia prima	1580180,00
Costo de mano de obra directa	4950,00
Costo de material de envase y embalaje	21288,55
Gastos de fabricación	96173,36
Gastos administrativos	99600,48
Gastos de ventas	3507,50
<b>TOTAL</b>	<b>1805699,89</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

**Costos Fijos y Variables:**

Un costo fijo es aquel que tiene que ejecutarse en cantidad constante para una planta independiente del nivel de producción.

Un costo variable se relaciona con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

La función de los costos totales se determina con los totales de la planta y está dado por la sumatoria con relación a los egresos totales de la planta y están dados por la sumatoria de los costos fijos más los costos variables.

**COSTOS FIJOS Y VARIABLE**

**CUADRO N° 139**

**Costos Fijos y Variables**

<b>COSTOS FIJOS Y VARIABLES PARA EL PRIMER AÑO DE PRODUCCION</b>			
<b>RUBROS</b>	<b>Costo total US\$</b>	<b>Costos fijos US\$</b>	<b>Costos variables/US\$</b>
<b>Costo directos</b>	<b>1606418,55</b>		
Materia Prima	1580180,00	---	1580180,00
Mano de obra directa	4950,00	---	4950,00
Material envase embalaje	21288,55	---	21288,55
<b>Gastos de fabricación</b>	<b>96173,36</b>		
Materiales indirectos	0,00	---	0,00
Mano de obra indirecta	19800,40	19800,40	
Depreciación	23559,44	23559,44	
Mantenimiento	9156,96	1831,39	7325,568
Seguros	3169,84	3169,84	
Servicios	35907,04	7181,41	28725,63208
Imprevistos	4579,68	---	4579,68
<b>Gastos de operación</b>	<b>103107,98</b>		
Gastos administrativos	99600,48	99600,48	
Gastos de ventas	3507,50	2806,00	701,5
<b>Total</b>	<b>1805699,89</b>	<b>157948,95</b>	<b>1647750,93</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016

**INGRESOS**

**Costo Unitario de Producción**

Este se determina en función a los egresos totales entre el volumen de producción total del producto que en este caso es el néctar de mango ,el cual debe ser expresado al año o anualmente :

**El Costo Unitario de Producción se calcula así:**

$$\text{CUP} = \text{Costo Total de Producción} / \text{Volumen de Producción}$$

**Donde :**

- i. Costo total de produccion = 1805699,89 (costos fijos y variables )
- ii. Volumen de produccion = # kg de trabajo por dia x # días de trabajo  
Volumen de produccion = 3104 x 330 = 1024320,00

**Entonces : COSTO UNITARIO DE PRODUCCION (CUP)**

$$\text{CUP} = = \underline{1805699,99 \text{ (costos fijos y variables.)}}$$

$$1024320,00$$

$$\text{CUP} = 1,76 \text{ (costo unitario de produccion)}$$

### CUADRO N° 140

#### Costo Unitario de Producción

CUP US\$/kg	VALOR
Numero de kg por día	3104
Número de días de producción	330,00
Volumen de producción	1024320,00
Costo total US\$	1805699,89
<b>CUP US\$/kg</b>	<b>1,76</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

#### COSTO UNITARIO DE VENTA (CUV)

Es hallado mediante la sumatoria del costo unitario de producción CUP más el porcentaje de ganancias que deseas obtener mayormente o generalmente se toma como un índice de incremento un valor superior a un 30 %:

#### COSTO UNITARIO DE VENTA (CUV)

$$\text{CUV} = \text{CUP} + (\% \text{IGV} * \text{CUP})$$

**Donde :**

- ❖ CUP = Costo unitario de produccion es decir 1,76 U S\$
- ❖ % IGV = Porcentaje de ganancias al 55 %
- ❖ CUV = Costo unitario de venta para hallar

$$\text{CUV} = 1,76 + ((0,50) * 1,76)$$

$$\text{CUV} = 2,64$$

**CUADRO N° 141**

**Costo Unitario de Venta**

<b>% ganancia</b>	<b>50%</b>
	A
<b>CUV</b>	2,64

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

**PRECIO DE VENTA**

El precio de venta se calcula de la siguiente manera :

$$PV = CUV + IGV$$

Donde :

CUV = costo unitario de Venta , 2,64 US\$

IGV = Impuesto general a la renta 18%

**Reemplazando :**

$$PV = 2,64 + (2,64 * 0,18 )$$

$$PV = 3,1152$$

**4.5 Ingresos Anuales:**

Los ingresos anuales se determinan por la venta del producto como se ve en el siguiente cuadro veremos la estructura del presupuesto de los ingresos anuales por ventas :

**INGRESOS ANUALES**

## CUADRO N° 142

### Ingresos Anuales

Concepto	Cantiad kg/año	Precio unitario	Monto total
Cantidad	1024320,00	2,64	2708549,83

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

MONTO TOTAL = Volumen de produccion kg / año x Precio de venta Unitario

MONTO TOTAL = 1024320,00 x 2,64

MONTO TOTAL = 2708549,83

### EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Los estados financieros son expresiones cuantitativas para resumir la situación económica del proyecto de inversión en un momento dado. Los estados financieros conforman los medios de comunicación que la empresa y proyectos utilizan para exponer la situación de sus recursos económicos y financieros en base de registros contables criterios o estimaciones necesarios para ello. Los principales estados financieros son:

- a) Estado de Pérdidas y ganancias.
- b) Estado de fuentes y usos.

#### Estado de Perdidas y Ganancias :

El objetivo de este estado financiero consiste en mostrar la diferencia entre los ingresos y los egresos y gastos, y probar que el proyecto en estudio es capaz de generar un flujo anual de utilidades netas a lo largo de su vida útil del mencionado proyecto.

CUADRO N° 143

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO EN US\$										
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>Ingresos</b>	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83
<b>Costos de producción</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>	<b>1702591,91</b>
Costos directos	1606418,55	1606418,55	1606418,55	1606418,55	1606418,55	1606418,55	1606418,55	1606418,55	1606418,55	1606418,55
gastos de fabricación	96173,36	96173,36	96173,36	96173,36	96173,36	96173,36	96173,36	96173,36	96173,36	96173,36
<b>Gastos de operación</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>	<b>103107,98</b>
Gastos administrativos	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48
Gastos de ventas	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50
<b>Gastos financieros</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>					
Total Egresos	1805699,89	1805699,89	1805699,89	1805699,89	1805699,89	1805699,89	1805699,89	1805699,89	1805699,89	1805699,89
<b>Utilidad antes del impuesto</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>	<b>902849,94</b>
<b>Impuesto a la renta 18%</b>	162512,99	162512,99	162512,99	162512,99	162512,99	162512,99	162512,99	162512,99	162512,99	162512,99
<b>Utilidad despues del impuesto</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>
Reserva legal (10%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Utilidad neta</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>	<b>740336,95</b>

Impuesto a la renta = 18% (IGV)

Reserva legal = 10% = Ingresos (2708549,83) + Utilidad después del impuesto (740336,95) = 1968212,87

#### 4.1.5 Rentabilidad

La rentabilidad de una empresa o proyecto quiere decir que los recursos obtenidos por la misma mediante la realización de la producción no solo ocurren con gastos ejecutados sino que también con el aseguramiento de la obtención de las ganancias para nuestro proyecto.

#### 4.2.5 Rentabilidad Sobre las Ventas (RV):

Se calcula de la manera siguiente:

$$RV = (\text{UTILIDAD NETA} / \text{INGRESO TOTAL POR VENTAS}) * 100$$

$$RV = (740336,95 / 2708549,83) * 100$$

$$RV = 27,33$$

#### 4.3.5 Rentabilidad Sobre la Inversión Total (RI)

Se calcula de la siguiente manera:

$$RI = (\text{UTILIDAD NETA} / \text{INVERSION TOTAL}) * 100$$

$$RI = (740336,95 / 613137,01) * 100$$

$$RI = 120,75$$

#### 4.4.5 Tiempo de la Recuperación de la Inversión Total TRI:

El TRI es el tiempo necesario para que una inversión genere flujo de efectivos suficientes para que pueda recuperar su costo inicial, la regla del periodo de recuperación es aceptar un proyecto, si su recuperación resulta inferior a algún punto de corte, se calcula de la siguiente manera:

$$TRI = 100 / RI ; \text{reemplazando}$$

$$TRI = 100 / 120,75$$

$$TRI = 0,83$$

$$TRI = 0,83 \times 365 \text{ días} = 302,95 = 303 \text{ días}$$

$$TRI = 1 \text{ año } 9 \text{ meses y } 30 \text{ días} = 10 \text{ meses}$$

**RESUMEN RI, TRI, RV****CUADRO N° 144****Resumen RI, TRI, RV**

<b>Rentabilidad</b>	
Ventas "RV"	27,33
Inversión total "RI"	120,75
Tiempo de recuperación de la inversión	0,83

**Fuente:** Elaboración Propia, 2016.

**PUNTO DE EQUILIBRIO****Definición:**

El punto de equilibrio económico es el nivel de producción o ventas, en donde los ingresos totales se igualan a los egresos o costos totales, es decir que es el punto en donde no se gana ni se pierde.

En el punto de equilibrio económico, las utilidades son iguales a cero, e indica la capacidad mínima permisible de producción con el cual se garantiza un balance favorable de la empresa.

**Determinación del Punto de Equilibrio:**

El punto de equilibrio se puede determinar en función a tres formas:

**a) Capacidad Productiva**

$$PE = \frac{(\text{Costos Fijos} * \text{Producción Anual})}{(\text{Ingresos Ventas} - \text{Costos Variables})}$$

$$PE = \frac{(157948,95 * 1\ 0243020,00)}{(2708549,83 - 1647750,93)}$$

$$PE = 152517,38 \text{ bolsas x kg}$$

## b) Porcentaje

$$PE\% = (PE \text{ capacidad Productiva} / \text{Produccion}) * 100$$

$$PE \% = (152517,38 / 1024320,00) * 100$$

$$PE \% = 14,89$$

## c) GANANCIAS

$$PE = \frac{\text{capacidad productiva} * \text{Ingresos ventas}}{\text{Producción Anual}}$$

$$PE = \frac{152517,38 * 2708549,83}{1\ 024320,00}$$

$$PE = 403292,85$$

c) GANANCIAS

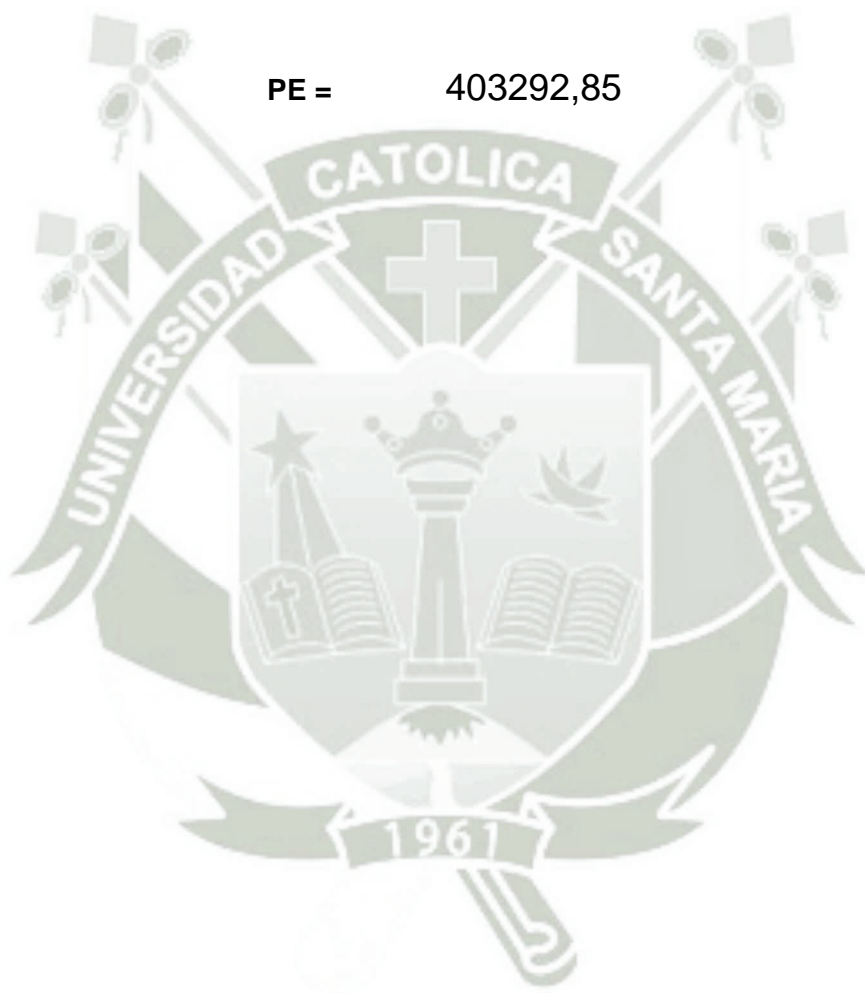
$$PE = \frac{\text{capacidad productiva} * \text{Ingresos ventas}}{\text{Producción Anual}}$$

Producción Anual

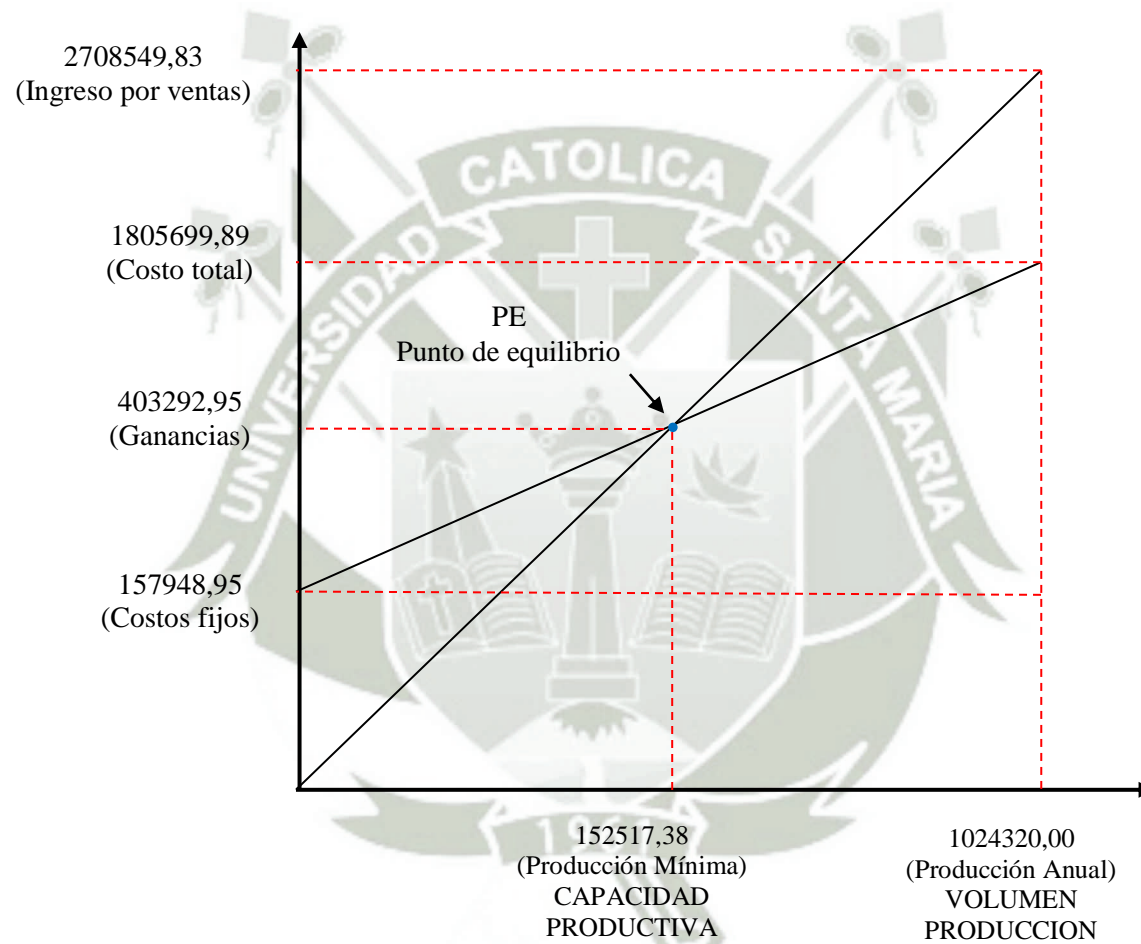
$$PE = \frac{152517,38 * 2708549,83}{1\ 024320,00}$$

1 024320.00

$$PE = 403292,85$$



## PUNTO DE EQUILIBRIO



**FLUJO DE CAJA**

<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>	<b>AÑO 7</b>	<b>AÑO 8</b>	<b>AÑO 9</b>	<b>AÑO 10</b>
<b>INGRESOS</b>	0,00	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>	<b>2708549,83</b>
EGRESOS		2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83	2708549,83
<b>INGRESOS (INVERSION)</b>	613137,01	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>	<b>1802192,39</b>
COSTOS DE PRODUCCION		1702591,91	1702591,91	1702591,91	1702591,91	1702591,91	1702591,91	1702591,91	1702591,91	1702591,91	1702591,91
COSTOS ADMINISTRATIVOS		99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48	99600,48
COSTOS DE VENTAS		3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50	3507,50
<b>INVERSIONES</b>											
INVERSION TANGIBLE	289062,06										
INVERSION INTANGIBLE	23124,96										
CAPITAL DE TRABAJO	300949,98										
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	0,00	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>	<b>906357,44</b>
IMPUESTOS A LA RENTA (30%)		271907,23	271907,23	271907,23	271907,23	271907,23	271907,23	271907,23	271907,23	271907,23	271907,23
<b>UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS</b>	<b>0,00</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>	<b>634450,21</b>
DEPRECIACIÓN		23559,44	23559,44	23559,44	23559,44	23559,44	23559,44	23559,44	23559,44	23559,44	23559,44
<b>FLUJO NETO ECONÓMICO</b>	-613137,01	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>	<b>658009,65</b>

#### 4.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

La evaluación de un proyecto es el proceso de medición de su valor, comparado con los beneficios que generan los costos que requiere desde un punto de vista empresarial o privado, esta evaluación se realiza con 2 fines posibles:

- ✚ Tomar una decisión de aceptación y rechazo, cuando se estudia un proyecto científico o de cualquier índole.
- ✚ Decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad, cuando estos son mutuamente excluyentes o existe racionamiento de capitales.

Para esta evaluación se considera:

- I. Evaluación económica
- II. Evaluación financiera
- III. Evaluación social

El principio fundamental de la evaluación del proyecto consiste en medir su valor a base de la comparación de beneficios que genera costos que requiere para determinar la ejecución postergación o rechazo posible del mismo.

#### EVALUACIÓN ECONÓMICA

##### A.- VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El VAN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable.

Basta con hallar VAN de un proyecto de inversión para saber si dicho proyecto es viable o no. El VAN también nos permite determinar cuál proyecto es el más rentable entre varias opciones de inversión. Incluso, si alguien nos ofrece comprar nuestro negocio, con este indicador podemos determinar si el precio ofrecido está por encima o por debajo de lo que ganaríamos de no venderlo.

Existen 2 tipos de VAN

VAN ---- Económico, a partir del flujo de fondo económico

VAN ----- Financiero, a partir del flujo de fondo financiero

La fórmula de IVAN es:

$$\text{VAN} = \text{BNA} - \text{Inversión}$$

Donde el beneficio neto actualizado (BNA) es el valor actual del flujo de caja o beneficio neto proyectado, el cual ha sido actualizado a través de una tasa de descuento.

La tasa de descuento (TD) con la que se descuenta el flujo neto proyectado, es el la tasa de oportunidad, rendimiento o rentabilidad mínima, que se espera ganar; por lo tanto, cuando la inversión resulta mayor que el BNA (VAN negativo o menor que 0) es porque no se ha satisfecho dicha tasa. Cuando el BNA es igual a la inversión (VAN igual a 0) es porque se ha cumplido con dicha tasa. Y cuando el BNA es mayor que la inversión es porque se ha cumplido con dicha tasa y además, se ha generado una ganancia o beneficio adicional.

1.  $\text{VAN} > 0 \rightarrow$  el proyecto es rentable.
2.  $\text{VAN} = 0 \rightarrow$  el proyecto es rentable también, porque ya está incorporado ganancia de la TD.
3.  $\text{VAN} < 0 \rightarrow$  el proyecto no es rentable.

Entonces para hallar el VAN se necesitan:

- Tamaño de la Inversión.
- Flujo de Caja Neto Proyectado.
- Tasa de Descuento.

Un proyecto de una inversión de 658009,65 y una tasa de descuento (TD) de 16%:

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año5- Año 10</b>
<b>Flujo de caja neto</b>	658009,65	658009,65	658009,65	658009,65	658009,65

$VAN = 658009,65 =$  Flujo neto económico desde el “Año 1” hasta el “Año 10”

$VAN = 0$

$TD = 16\%$  ;  $i = 0,16$  **TOTAL DE INVERSION** = 613137,01

$0.16 = i$

### Hallando “VAN”

$VAN = 0$

$0.16 = i$

$\% = 16$

$N = \#$  de años

$$VAN = \left[ \frac{658009,65}{(1+0.16)^1} + \frac{658009,65}{(1+0.16)^2} + \frac{658009,65}{(1+0.16)^3} + \frac{658009,65}{(1+0.16)^4} \right. \\ \left. + \frac{658009,65}{(1+0.16)^5} + \dots + \frac{658009,65}{(1+0.16)^{10}} \right] - 613137,01$$

$VAN = 38683,31$

**Donde:** Flujo neto económico = 658009,65

Flujo año cero = 613137,01

$n =$  año especificado

$i = 16\%$

### B) Tasa Interna de retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión (VAN menor que 0).

Conceptualmente el TIR es un indicador financiero que permite establecer la rentabilidad de un proyecto y nos representa la tasa de rendimiento para el cual el proyecto se va hacer factible

Entonces para hallar la TIR se necesitan:

- Tamaño de Inversión.
- Flujo de Caja Neto Proyectado.

El TIR está muy relacionado con el VAN pues produce como resultado que el VAN sea cero o lo más cercano posible a este valor.

La tasa interna de retorno TIR puede calcularse hallando la siguiente ecuación:

$$\text{TIR} = \text{Ia} + (\text{Is} - \text{Ia}) \left[ \frac{\text{VAN s}}{\text{VANs} - \text{VANa}} \right]$$

Dónde:

Ia = tasa de descuento inferior

Is = tasa de descuento superior

VANs = valor actual neto superior; (positivo)

VANa = valor actual neto inferior;(negativo)

En situaciones normales se acepta el proyecto si la tasa de este último supera el llamado CPPC (COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL).

Sin embargo es posible que al evaluarse alternativas puede presentarse contradicciones ente los criterios o puede ocurrir que el uso del TIR se tome impracticable o por el contrario haya más de uno por lo que, cuando se presenten alternativas mutuamente excluyentes no debe emplearse el TIR y es más bien el VAN el que define y prevalece.

Las reglas para tomar la decisión son:

**TIR >** Interés pagado = se acepta el proyecto

**TIR <** Interés pagado = el proyecto debe ser rechazado

### Hallando TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

**Hallando TIR**

$$\text{TIR } 0 = \text{VAN} = \frac{658009,65}{(1+i)^1} + \frac{658009,65}{(1+i)^2} + \frac{658009,65}{(1+i)^3} +$$

$$\left. \frac{658009,65}{(1+i)^4} + \frac{658009,65}{(1+i)^5} + \dots + \frac{658009,65}{(1+i)^{10}} \right]$$

$$\text{TIR} = 107\%$$

## Hallando "RI"

$$RI = \frac{\text{Flujo neto económico} \times 100}{\text{Flujo neto económico año 0}}$$

$$RI = \frac{(658009,65 \times 100)}{613137,01}$$

$$RI = 107.32\%$$

## C ) Tiempo de retorno de inversión "TRI"

El TRI tiene como objetivo determinar el número de años en que se recupera la inversión, mediante la resta sucesiva de los flujos netos anuales descontados del monto de la inversión, hasta el punto en que se iguala o sobrepasa dicha inversión.

La TRI es la tasa de descuento que iguala el valor acumulado de los desembolsos previos (inversiones) con el valor actualizado de los flujos de tesorería esperados.

Con este indicador, en lugar de descontar los flujos de tesorería a una tasa prefijada, se obtiene aquella tasa de descuento que iguala el valor actualizado neto de los flujos esperados con las inversiones previstas.

Es una forma inversa de operar a como se hace con el VAN. Con éste se obtiene el incremento patrimonial actualizado, mientras que con la TRI se halla la tasa de descuento que hace el VAN igual a cero.

Económicamente hablando puede decirse que cuando un proyecto tiene una TRI de un X% va a generar la liquidez suficiente para:

- Remunerar al X% el capital invertido en el proyecto.
- Devolver el capital invertido.

## Tasa de retorno de inversión "TRI"

$$TRI = \frac{\text{Flujo neto económico}}{\text{meses del año}}$$

$$TRI = \frac{658009,65}{12(\text{meses del año})}$$

$$TRI = 54834,14$$

$$TRI = 10 \text{ meses } 30 \text{ días} = 11 \text{ meses}$$

### Tasa de retorno de inversión “TRI” diario

$$\text{TRI (diario)} = \frac{\text{TRI Mensual}}{\# \text{ días mes}}$$

$$\text{TRI (diario)} = \frac{54834,14}{30}$$

$$\text{TRI (diario)} = 1827,80$$

### CUADRO N° 146 TRI MENSUALY DIARIO

1 mes	54834,14	1 día	1827,80
2 mes	54834,14	2 día	1827,80
3 mes	54834,14	3 día	1827,80
4 mes	54834,14	4 día	1827,80
5 mes	54834,14	5 día	1827,80
6 mes	54834,14	6 día	1827,80
7 mes	54834,14	7 día	1827,80
8 mes	54834,14	8 día	1827,80
9 mes	54834,14	8 día	1827,80
10 mes	54834,14	9 día	1827,80
<b>= ∑ total</b>		10 día	1827,80
<b>603175,54</b>		10 día	1827,80
		11 día	1827,80
		12 día	1827,80
		30 día	1827,80

∴ TRI total = inversión(egresos inversión) - ∑ total mensual

TRI total = 613137,01 - 603175,54

TRI total = 9961,47

Aquí podemos concluir que nuestra tasa de retorno de inversión “TRI”, será de aproximadamente 10 meses y 30 días , pero esto lo vamos a poder corroborar mas adelante con los índices que nos genere el calculo de nuestro Periodo de Recuperacion de Capital “PRC”, eso lo detallaremos mas adelante .

#### D) Relación Beneficio Costo (B/C)

Se considera como una medida de la bondad relativa del proyecto, y resulta de dividir los flujos actualizados de ingresos como egresos.

En el caso de que el proyecto genere mayores ingresos o beneficios, se considera el proyecto como aceptable o rentable, es la razón del valor presente al costo.

Es la cantidad excedente generada por la unidad de inversión después de haber cubierto los gastos de operación y producción.

Las reglas de decisión son:

Si  $B/C > 1$  se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios

Si  $B/C < 1$  se rechaza el proyecto indefectiblemente

$$\begin{aligned} & \text{BENEFICIO COSTO "B/C"} \\ & B/C = \frac{VAN - \text{Flujo neto económico año cero}}{\text{Flujo neto económico}} \\ & B/C = \frac{38683,31 - (613137,01)}{613137,01} \\ & B/C = 1,06 \end{aligned}$$

#### E) PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL "PRC"

El periodo de recuperación de capital, denominado como periodo del repago, presenta el número de años requeridos para recuperar la inversión inicial y es considerado como el indicador útil de la rentabilidad de el proyecto.

Se considera que un proyecto de inversión es aceptable si el PRC es menor al periodo de recuperación de vida útil del proyecto

El periodo de recuperación del capital se calcula de la siguiente manera :

$PRC = 100 / TIR$   
 $PRC = 100 / 107$   
 $PRC = 0.93$   
 $PRC = 0.93 \times 365 = 339 \text{ días}$   
 $PRC = 339 \text{ días}$   
 $PRC = 11 \text{ meses y } 5 \text{ días}$

Van	38683,31
Tir	107%
Ri	107,32%
PRC	11 meses,5 días
B/C	1,17

#### 4.6.2 EVALUACIÓN SOCIAL

El presente trabajo tiene como fin social los siguientes puntos, los cuales aparte de beneficiar a la empresa beneficia a un determinado grupo social:

Creación de generación de empleo en el área de influencia del proyecto.

Ahorrar Divisas al País, por concepto de sustitución de importaciones , la evaluación social del proyecto compara los beneficios y los costos de determinada inversión que puede tener para la comunidad de un país en un conjunto , no siempre un proyecto que es rentable para un producto particular lo es también para la comunidad

**EVALUACIÓN SOCIAL**

**CUADRO N° 147**

**Evaluación Social**

INDICADORES	EVALUACIÓN SOCIAL
1.- Generación de Empleo	El proyecto generara 18 puestos de trabajo
2.- Densidad de Capital (Dk)	<p>Dk = inversión total/número de trabajadores</p> <p>Dk = USD\$576929.40 / 18</p> <p>Dk= USD\$32051.63/puesto de trabajo generado</p>
3. Ahorro de Divisas	Se sustituirá importaciones de pulpa de mango-chía en un volumen de 1024300 bolsas x kilo equivalente a 3 072900.00 dólares.
4.Coeficiente de productividad	<p>Coef. P = producción/numero de trabajadores</p> <p>Coef. P = 1024300 bolsas x kilo / 18</p> <p>Coef. P = 56905.56 bolsas x kilo / trabajador</p>

Fuente: Elaboración Propia, 2016

## Conclusiones

- ❖ En la prueba preliminar de escaldado el tiempo óptimo fue de 4 minutos a 85°C el que mayor aceptación por los panelistas.
- ❖ En el mezclado de chía entera y molida a las diferentes concentraciones se pudo apreciar que la chía molida con un 1.5 % fue la que tuvo mejores características organolépticas y apariencia.
- ❖ En el estandarizado. Después de haber realizado las pruebas de aceptabilidad se puede apreciar que en el caso del sabor no hubo diferencia significativa en el 0 y 0.05 de goma xantana la cual tuvo mayor puntaje y aceptabilidad por el jurado, también en los grados °Brix se pudo apreciar que hubo una homogeneidad y un mejor sabor del néctar al utilizar la goma xantana al 0.05 %
- ❖ En el pasteurizado se pudo concluir que en todos los factores existe diferencia altamente significativa. Para lo cual se utilizara el que dependa tanto de los precios y sea más factible para la elaboración del producto.
- ❖ El tiempo de vida útil del producto a temperatura ambiente de Arequipa 20 °C sería un tiempo de 5 meses.
- ❖ De acuerdo a la oferta en crecimiento se deduce que existe una demanda en crecimiento..
- ❖ De acuerdo a lo expresado se considera que el néctar de mango es uno de los ofertados y constituye el 30 % aproximadamente, lo que corresponde para el año 2011 a 104 089 toneladas..
- ❖ La empresa Kiwifresh constituye el 67% de la participación de mercado en Néctares en la ciudad de Arequipa.
- ❖ La participación del mercado por el proyecto será en base al 3 % de la oferta proyectada al 2016 lo que implica 4097.9 toneladas.
- ❖ La relación de agua: néctar concentrado-chía para la preparación de néctar es de 3:1, por lo que podemos deducir que la cantidad de néctar concentrado de mango-chía ofertarle será de 3.2 ton/día y anual de 1024.
- ❖ Se adoptara un tamaño en base a la demanda insatisfecha considerando la oferta de Néctares a nivel nacional fue de 278,626.4635 TM aproximadamente, para el año 2018. La participación del mercado por el proyecto será en base al 1.5 % de la oferta proyectada al 2018 lo que implica 4,179.4 TM.
- ❖ Para la preparación de néctar es de 3:1, por lo que se deduce que la cantidad de néctar concentrado de mango-chia ofertable será de 3.1 ton/día (con chia) y anual de 1044.9 toneladas/año, se tomara como capacidad ideal 1023 TM/año, 3.1 TM/año, variando 60 kg en función al tipo de mango EDUARD siendo época de octubre a diciembre como se ve aca

Variedades	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Edward					
Haden					
Tommy Atkis					
Kent					
Criollo					

○ <b>Aspecto</b>	○ <b>Unidades</b>
○ <b>Tamaño de Planta</b>	○ <b>1023 ton/año</b>
○ <b>Días de Operación</b>	○ <b>330 días/año</b>
○ <b>Turnos de Trabajo</b>	○ <b>01</b>
○ <b>Producción</b>	○ <b>3.1 ton/día</b>

- ❖ Para la capacidad de planta se ha tomado cubrir la proyección DE LA DEMANDA INSATISFECHA de el 1.5 % del mercado del año 2018 , es decir que se toma la produccion proyectada para ese , año en que la planta estará funcionando a su 100 % de su capacidad operativa lo que conlleva el 3 año de su funcionamiento teniendo en cuenta que se tomo como base de inicio el año 2015 para la presente tesis el 3 año se estima la recuperación de toda la inversión , en función a la capacidad de planta para dicho año
- ❖ Las alternativas de localización óptima serían en el siguiente orden Chulucanas Provincia de Morropon (Departamento de Piura ) luego seguira Arequipa, Parque Industrial Majes (Centro poblado Pedregal), desechando esta última, por arrojar el menor puntaje.
- ❖ La producción de néctar de mango con adición de chia será o tendrá una inversión factible y rentable según los valores o indicadores económicos hallados como son :

INDICADOR ECONOMICO	VALOR ECONOMICO
VAN	38683,31
TIR	107%
RI	107,32%
TRI	11 meses,5 días
B/C	1,17
PRC	11 meses , 5 dias

- ❖ Todos los resultados experimentales nos permiten poder afirmar con veracidad la buena calidad de el producto , siendo este “SALUDABLE e INOCUO” para el consumo humano
- ❖ Estando cumplidos todos los obeitivos de esta investigación podemos aseverar que nuestra hipótesis es acetada
- ❖ En lo referente a el aceite térmico la conclusión mas valiosa es que este es un medio de calentamiento mas eficaz y uniforme para el producto por lo tanto una mejor calidad para el producto que se esta elaborando en este caso nectares , también es aplicable a productos como jaleas , mermeladas y manjares

## RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda que para el mango variedad Edward el tiempo de escaldado este entre rangos de 4 a 6 minutos depende de el estadio de la fruta , tiempo ideal para un adecuado tratamiento térmico escaldado para evitar la proliferación de microorganismos o contaminación microbiana pardeamiento enzimático a esta operación también la podemos llamar como Blanqueamiento
- ❖ El agua usada para la elaboración de néctares de cualquier fruta deben tener parámetros de calidad como estar libre de sales m y excelente calidad potable se recomienda adquirir en el largo plazo o mediano plazo la adquisición de FILTROS y PURIFICADORES para su mejor inocuidad .
- ❖ Se puede usar como estabilizantes ambas variedades de goma como agentes estabilizantes tanto la goma Xantan y el CMC, se tomo la primera en base con referencia de análisis organolépticos – sensoriales
- ❖ Como el proceso de Pelado se realiza Manualmente y no mecánicamente asi como el lavado , se recomienda que los operarios que elaboran dicho proceso de pelado y lavado cumplan con las adecuadas Buenas Practicas de Manufactura y Buenas Practicas de Elaboracion .
- ❖ No es necesario elevar la temperatura de el aceite térmico hasta los 150 °c para la hacer los tratamientos térmicos de ebullición de agua o escaldado y pasteurización de el mango como se puede apreciar en los anexos en la prueba de calentamiento de la marmita
- ❖ Purgar la valvula de seguridad de el aceite cada 15 dias por medidas de seguridad
- ❖ El aislante térmico incorporado en la marmita es la FIBRA DE VIDRIO no es solamente para el uso de evitar quemaduras también se recomienda usarlo para preservar la temperatura de el producto adentro de la olla algo asi como un conservante de el calor de el producto
- ❖ Los controles el censor de aceite y la alarma son electronicas , se recomienda siempre el uso de energía trifásica para estos coctroles de naturaleza Electrica que estan incorporados a un lado de la olla encerrados en una caja de seguridad
- ❖ La bondad de usar aceite térmico , como medio de calentamiento no es por tiempo ,sino porque el aceite térmico es un medio de calentamiento mas uniforme , homoganeo no se volatiliza y es mas eficaz para el producto mas económico y menos contaminante , es una teconologia mas limpia

## BIBLIOGRAFIA

### TESIS CONSULTADAS

1. ARREAGA ALEX , VINUEZA NORBERTO “Determinación de la vida útil de MANGO variedad Edward a temperatura de Ambiente y a temperatura de Refrigeración (15°C) “Guayaquil Ecuador (2009- 2010) ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL, Programa de Tecnología en Alimentos
2. CAXI SUAÑA ,MARILIA OLINDA , “Evaluación de la Vida Util de un néctar a base de Yacon (*smallanthus sonchifolius*), Maracuyá Amarilla (*pasiflora edulis*), Stevia (stevia rebaudiana) , en función de las características físico químicas y sensoriales “, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman , Tacna – Peru 2013 , Facultad de Ciencias Agropecuarias , escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias
3. ESPINOZA ANDONAIRE CRISITAN OSCAR , HERRERA FERNANDEZ LIZ “Determinación de los parámetros tecnológicos ,para la elaboración de un Nectar funcional de Aguaymanto(*Physalus Peruviana*) con jarabe de Yacon (*smallanthus shonchifolia* ) UCSM 2014.

### LIBROS CONSULTADOS

- Composición Físicoquímica -general del Mango , Editora El Pueblo y Educación. El Mango, 2da Edición, 5.
- Datos de entalpía a 150°C, Problemas de Ingeniería Química, Ocon Tojo Tomo I, Tabla de vapor saturado-A-7, pag 378
- ESTUDIO DEL MERCADO DE JUGOS Y NÉCTARES EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, RICARDO ZELAYA MORENO-2006
- Manual del Ingeniero Químico, Perry Chilton. Valor de U, para tanques enchaquetados (tabla N°5) Pág. 740
- “Peru en Numeros de Webb Richard Fernandez , Baca Graciela ( 2013) Lima-Peru

## GUIAS CONSULTADAS

- JUAN CARBONEL V., Proyectos Agroindustriales Edición: Capítulo de Ingeniería Industrias Alimentarias, Colegio de Ingenieros, del Perú 1996
- PAZ ZEGARRA RAUL GILLERMO , PRÁCTICA Nro. 1: “INGENIERÍA ECONÓMICA DEL PROYECTO” ,Facultad de Ciencias Biologicas y Quimicas , Programa profesional de Industrias Alimentarias UCSM –AQP
- PAZ ZEGARRA RAUL GILLERMO ,Guia de Practicas, “Tecnicas de proyección, “FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS AGROINDUSTRIALES “, Facultad de Ciencias Biologicas y Quimicas , Programa profesional de Industrias Alimentarias UCSM –AQP
- PALO GRESIA ‘PATRICIA SUSANA ,”Guia de Practicas de Diseño Experiemntal en Ingenieria de Alimentos II , , Facultad de Ciencias Biologicas y Quimicas , Programa profesional de Industrias Alimentarias UCSM –AQP
- Semillas de chía (Salvia hispanica L.) (Di Sapio, 2008)

## INTERNET

- Anuario Estadístico, 2013 (El Perú en Números)
- Censo Nacional Agropecuario 2012 [minagri.gob.pe/sisca](http://minagri.gob.pe/sisca)
- Compendio Estadístico – Ministerio de Agricultura [frenteweb.minagri.gob.pe/sisca](http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca)
- Ministerio de la Producción – Viceministerio de MYPE e industrias (INEI)
- Efecto de la concentracion y temperatura de jarabes de fructosa y sacarosa invertida en las caracteriztcas Fisicoquimicas y aceptación de cubos de mango deshidratado
- <http://agroind.unitru.edu.pe/investigaciones/tesises/>
- PRINCIPALES EMPRESAS EXPORTADORAS , [sunat.gob.pe](http://sunat.gob.pe)

**ANEXO N° 1 NORMAS  
TÉCNICAS  
INTERNACIONALES  
NORMA CODEX STAN  
PARA MANGO**

## **NORMA DEL CODEX PARA EL MANGO**

### **(CODEX STAN 184-1993)**

#### **1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

Esta Norma se aplica a las variedades comerciales de mangos obtenidos de *Mangifera indica* L., de la familia *Anacardiaceae*, que habrán de suministrarse frescos al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen los mangos destinados a la elaboración industrial.

#### **2. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD**

##### **2.1 REQUISITOS MÍNIMOS**

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, los mangos deberán:

- estar enteros;
- estar sanos, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo;
- estar limpios, y prácticamente exentos de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exentos de daños causados por plagas;
- estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraños;
- ser de consistencia firme;
- tener un aspecto fresco;
- estar exentos de daños causados por bajas temperaturas;
- estar exentos de manchas necróticas negras ó estrías;
- estar exentos de magulladuras marcadas;
- estar suficientemente desarrollados y presentar un grado de madurez satisfactorio.

Cuando tengan pedúnculo, su longitud no deberá ser superior a 1,0 cm.

2.1.1 El desarrollo y condición de los mangos deberán ser tales que les permitan:

- asegurar la continuidad del proceso de maduración hasta que alcancen el grado de madurez adecuado, de conformidad con las características peculiares de la variedad;
- soportar el transporte y la manipulación; y
- llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

En relación con el proceso de maduración, el color puede diferir según la variedad.

## 2.2 CLASIFICACIÓN

Los mangos se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación:

### 2.2.1 Categoría “Extra”

Los mangos de esta categoría deberán ser de calidad superior y característicos de la variedad. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

### 2.2.2 Categoría I

Los mangos de esta categoría deberán ser de buena calidad y característicos de la variedad. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

- defectos leves de forma;
- defectos leves de la cáscara debidos a rozaduras o quemaduras producidas por el sol, manchas suberizadas debidas a la exudación de resina (incluidas estrías alargadas) y magulladuras ya sanadas que no excedan de 3, 4 y 5 cm<sup>2</sup> para los grupos de calibres A, B y C, respectivamente.

### 2.2.3 Categoría II

Esta categoría comprende los mangos que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en la Sección 2.1. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando los mangos conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación:

- defectos de forma;

-defectos de la cáscara debidos a rozaduras o quemaduras producidas por el sol, manchas suberizadas debidas a la exudación de resina (incluidas estrías alargadas) y magulladuras ya sanadas que no excedan de 5, 6 y 7 cm<sup>2</sup> para los grupos de calibres A, B y C, respectivamente.

En las categorías I y II se permite la presencia de lenticelas rojizas suberizadas esparcidas, así como el amarilleamiento de las variedades de color verde, debido a una exposición directa a la luz solar, pero sin que exceda del 40% de la superficie ni se observen señales de necrosis.

### 3. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES

El calibre se determina por el peso de la fruta, de acuerdo con el siguiente cuadro:

Código de calibre Peso (en gramos)

A 200 - 350

B 351 - 550

C 551 - 800

La diferencia máxima de peso permisible entre las frutas contenidas en un mismo envase que pertenezcan a uno de los grupos de calibres mencionados anteriormente será de 75, 100 y 125 g respectivamente. El peso mínimo de los mangos no deberá ser inferior a 200 g.

### 4. DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS

En cada envase se permitirán tolerancias de calidad y calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

#### 4.1 TOLERANCIAS DE CALIDAD

##### 4.1.1 Categoría "Extra"

El 5%, en número o en peso, de los mangos que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría I o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

#### 4.1.2 Categoría I

El 10%, en número o en peso, de los mangos que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría II o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

#### 4.1.3 Categoría II

El 10%, en número o en peso, de los mangos que no satisfagan los requisitos de esta categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo.

#### 4.2 TOLERANCIAS DE CALIBRE

Para todas las categorías se permite que, como máximo, el 10%, en número o en peso, de los mangos contenidos en cada envase no se ajuste a los límites de calibre del grupo en un 50% de la diferencia máxima permisible para el grupo. Para la categoría de menor calibre, la fruta no debe pesar menos de 180 g, y para la de mayor calibre se aplica un máximo de 925 g, según se indica a continuación:

Grupo de calibre Límites normales Límites permisibles (= 10% de la fruta/envase fuera de los límites normales)

Diferencia máxima permisible entre las frutas de cada envase

A 200 - 350 180 - 425 112,5

B 351 - 550 251 - 650 150

C 551 - 800 426 - 925 187,5

### 5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN

#### 5.1 HOMOGENEIDAD

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por mangos del mismo origen, variedad, calidad y calibre. La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa de todo el contenido.

#### 5.2 ENVASADO

Los mangos deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos<sup>1</sup>, estar

limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Los mangos deberán disponerse en envases que se ajusten al Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 44-1995).

### 5.2.1 Descripción de los Envases

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiados de los mangos. Los envases (o lote, para productos presentados a granel) deberán estar exentos de cualquier materia y olor extraños.

## 6. MARCADO O ETIQUETADO

### 6.1 ENVASES DESTINADOS AL CONSUMIDOR

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

#### 6.1.1 Naturaleza del Producto

Si el producto no es visible desde el exterior, cada envase deberá etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el de la variedad.

1 Para los fines de esta Norma, esto incluye el material recuperado de calidad alimentaria.

### 6.2 ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visibles desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío.

Para los productos transportados a granel, estas indicaciones deberán aparecer en el documento que acompaña a la mercancía.

#### 6.2.1 Identificación

Nombre y dirección del exportador, envasador y/o expedidor. Código de identificación (facultativo)2.

6.2.2 Naturaleza del Producto Nombre del producto si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre de la variedad o tipo comercial (facultativo).

### 6.2.3 Origen del Producto

País de origen y, facultativamente, nombre del lugar, distrito o región de producción.

### 6.2.4 Especificaciones Comerciales

- Categoría;
- Calibre (código de calibre o gama de pesos en gramos);
- Número de unidades (facultativo);
- Peso neto (facultativo).

### 6.2.5 Marca de Inspección Oficial (facultativa)

## 7. CONTAMINANTES

7.1 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

7.2 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

## 8. HIGIENE

8.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas -

Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), Código de Prácticas de Higiene para

Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

8.2 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997).

La legislación nacional de algunos países requiere una declaración expresa del nombre y la dirección. Sin embargo, en caso de que se utilice una marca en clave, habrá de consignarse muy cerca de ella la referencia al “envasador y/o expedidor” (o a las siglas correspondientes).

### FOTOS DE MANGO EDWARD



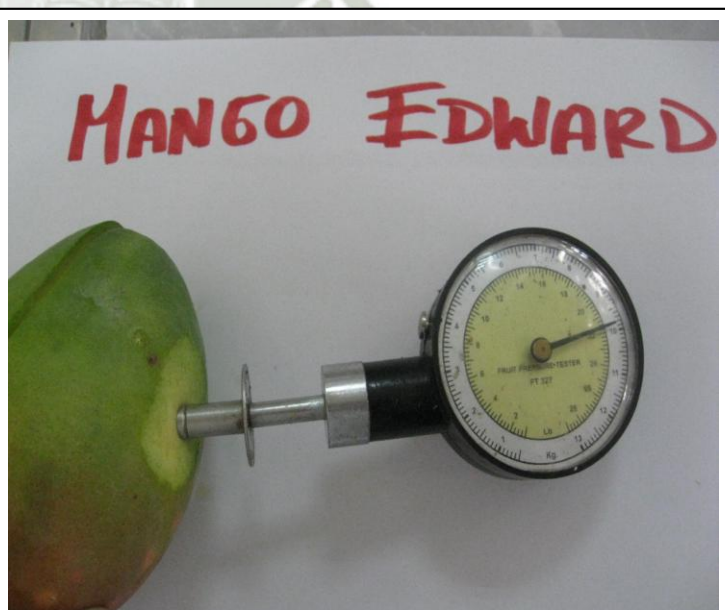
Cajas de mango al granel 22Kg



Toma de temperatura ambiente y humedad



°Bx del mango tomados con refractómetro digital



Firmeza del mango tomados con penetrómetro

**ANEXO N° 2 NORMAS  
TÉCNICAS PERUANAS  
Y/O LEGISLACIÓN Y  
NORMATIVIDAD  
PERUANA MINISTERIO DE  
SALUD DIGESA-PERU**

## **ANEXO 10. Requisitos generales de los néctares.**

La Norma técnica peruana NTP 203.110:2009: define los requisitos generales para néctares, evaluando características generales, fisicoquímicas, organolépticas, microbiológica y otros.

- **Características Generales:**

El néctar deberá ser elaborado en condiciones sanitarias, con frutas maduras, sanas, frescas, convenientemente lavados y libre de restos de insecticidas, fungicidas, u otras sustancias eventualmente nocivas.

Igualmente podrá elaborarse con pulpas concentradas o frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados, el néctar deberá estar exento de cortezas, semillas u otras sustancias gruesas y duras.

- **Características Físico-químicas:**

Se consideran las siguientes características:

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS</b>	<b>PARA NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA</b>
<b>Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20 °C</b>	Mínimo 12% - Máximo 18%
<b>pH</b>	3,5 - 4
<b>Acidez titulable (expresada en Acido cítrico anhidro g/100 cm<sup>3</sup>)</b>	Mínimo 0,4% - Máximo 0,6%
<b>Relación entre sólidos Solubles/acidez titulable</b>	30 - 70
<b>Sólidos en suspensión en %(V/V)</b>	18
<b>Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15°C/15°C</b>	Máximo 0,5
<b>Conservante</b>	Benzoato de Sodio y/o Sorbato De Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05%. No debe contener antiséptico
<b>Sabor</b>	Similar al del jugo fresco y maduro, sin gusto a cocido, oxidación o sabores objetables.
<b>Color y olor</b>	Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro de la variedad elegida. Debe tener un olor aromático.

- **Características organolépticas:**

Se considera evaluada a través de un análisis sensorial:

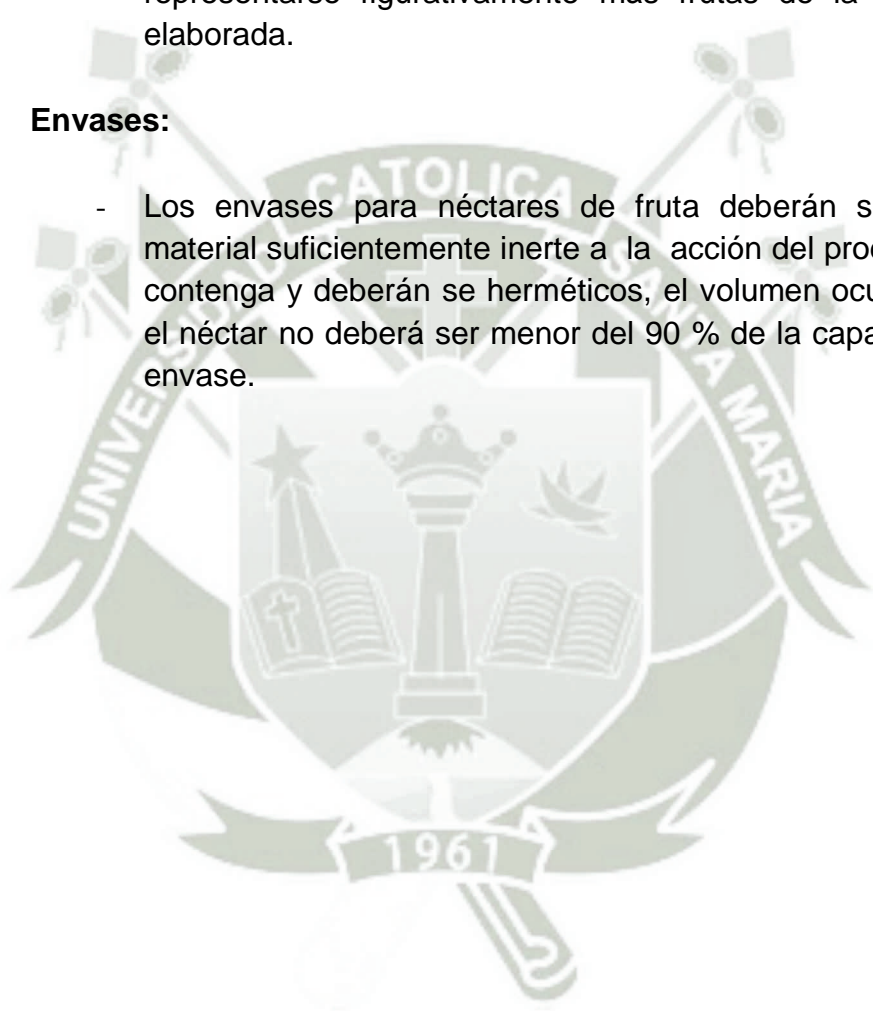
- **Sabor:**  
El sabor debe ser semejante al del fruto fresco y maduro, prácticamente exento de gusto a cocido o de oxidación, ni cualquier otro sabor extraño.
  - **Color:**  
Semejante al del jugo y pulpa recién obtenida de fruto fresco y maduro o que haya extraído.
  - **Olor:**  
Aromático, semejante al del jugo y pulpa recién obtenida de fruto fresco y maduro.
  - **Apariencia:**  
Deberá ser buena, y no deberá presentar: presencia de frutas sobre maduras, admitiéndose trozos de partículas oscuras, sin la adición de colorantes artificiales
- **Características Microbiológicas:**  
Se consideran las siguientes características:
    - Contenido de bacterias, expresado en col/gr
    - Contenidos de mohos, expresado en campos positivos por cada 100 campos.
    - Contenidos de levaduras/gr.

- **Otras características:**

Se evalúan:

- Contenido de insectos enteros, sus estados evolutivos o sus fragmentos por 100gr.

- Vacío mínimo.
  - En la etiqueta debe indicarse la lista de los ingredientes, medidas, fecha de elaboración y duración, requisitos de conservación, decir “néctares de fruta” no debe representarse figurativamente más frutas de la que está elaborada.
- **Envases:**
    - Los envases para néctares de fruta deberán ser de un material suficientemente inerte a la acción del producto que contenga y deberán ser herméticos, el volumen ocupado por el néctar no deberá ser menor del 90 % de la capacidad del envase.



## ANEXO 11. NTS N° - MINSA/DIGESA-V.01

Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

<b>XVI. BEBIDAS.</b>						
<b>XVI.1 Bebidas carbonatadas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30
(*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO <sub>2</sub> . En caso de no poder determinarse se realizará el análisis.						
<b>XVI.2 Bebidas no carbonatadas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	-----
<b>XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 / 100 mL	-----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia / 100 mL	-----
(*) Los análisis se efectuarán solo para el caso de aquellas con pH > 3,5						
<b>XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.</b>						
Agente microbiano		Unidad de medida		Limite máximo permisible		
Bacterias coliformes termotolerantes ó <i>Escherichia coli</i> .		UFC / 100 mL a 44, 5°C		0 (*)		
Bacterias heterotróficas		UFC / mL a 35 °C		500		
Huevos de helmintos		N° / 100 mL		0		
(*) En caso de analizar por el método de NMP = < 2,2 / 100 mL.						

Donde:

n = números de unidades de muestra.

c = criterios de aceptación o rechazo.

m = límite mínimo de microorganismos.

M = límite máximo de microorganismos permisibles.



**NTS N° -Minsa/DIGESA-V.01.**  
**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS**  
**ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS A**  
**CONSUMO HUMANO**

**1. FINALIDAD**

La presente Norma Sanitaria dispone que los alimentos envasados de baja acidez y acidificados cumplan los requisitos de calidad sanitaria e inocuidad que permitan proteger la salud de los consumidores y facilitar la posición de estos productos en el mercado internacional.

**2. OBJETIVO**

Establecer las condiciones y requisitos sanitarios a los que deben sujetarse la fabricación de los alimentos envasados de baja acidez y acidificados tratados térmicamente, aplicando para su control sanitario, sistemas de reconocimiento internacional, que garanticen su inocuidad.

**3. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La presente Norma Sanitaria se aplica a los alimentos envasados de origen vegetal y animal, de baja acidez y acidificados, tratados térmicamente, que se comercializan y consumen en todo el territorio nacional y comprende al producto de fabricación nacional y al producto importado. Esta norma no contempla los alimentos envasados asépticamente.

Todas las personas naturales y jurídicas que participan o intervienen en cualquiera de los procesos u operaciones que involucra el desarrollo de actividades y servicios relacionados con la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados, están comprendidas dentro de los alcances de la presente Norma Sanitaria.

**4. BASE LEGAL Y TÉCNICA**

**Base legal:**

- Ley 26842, Ley General de Salud.
- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA, que en su Cuarta Disposición Complementaria, Transitoria y Final, dispone la expedición de normas sanitarias aplicables a la fabricación de productos alimenticios.

**Base técnica:**

- El Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Ácidos y Alimentos Acidificados Envasados, del Codex Alimentarius, CAC/RCP 23-1979, Rev.2 (1993).
- El Código de Regulaciones Federales CRF Título 21 Parte 113 y 114 de la Food and Drug Administration (FDA por sus siglas en inglés).
- El Código de Prácticas de Higiene para la Elaboración de Espárragos en Conserva, aprobada por Resolución Ministerial N° 536-97- SA/DM.

**5. DISPOSICIONES GENERALES**

**5.1. Definiciones Operativas**

**Actividad de agua (Aw):** Es la relación entre la presión del vapor de agua del producto y la presión del vapor del agua pura a la misma temperatura.

**Agua potable:** Agua apta para el consumo humano que cumple con los criterios establecidos por el Ministerio de Salud y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

**Autoclave:** Equipo destinado al tratamiento térmico de alimentos envasados en recipientes herméticamente cerrados, que trabaja con parámetros de presión y temperatura.



**Cierre hermético:** Condición que alcanza un envase para proteger el alimento contenido en él, contra el ingreso de microorganismos durante el tratamiento térmico y después de él, durante su vida útil.

**Codex Alimentarius:** Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias destinadas a proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en el comercio internacional de alimentos.

**Código de producto:** Es la identificación de un producto que debe contener como mínimo el código del establecimiento y la fecha de producción. El código de producto debe permitir, mediante procedimiento de rastreabilidad conocer las condiciones técnicas y sanitarias del proceso.

**Curva de tratamiento térmico:** Es la representación gráfica de las variables *temperatura, tiempo y presión*, que se produce durante todo el tratamiento térmico.

**Envase:** Cualquier recipiente o envoltura que contiene y está en contacto con alimentos y bebidas de consumo humano.

**Espacio libre:** Es la distancia vertical en un envase, que existe entre el nivel horizontal del producto (generalmente la superficie del líquido de gobierno) y la superficie interna de la tapa o superior de la bolsa.

**Esterilidad comercial:** Es la condición lograda por la aplicación de calor, que hace a un alimento libre de formas viables de microorganismos que pueden afectar la salud del consumidor; así como, de cualquier microorganismo no significativo para la salud pública, pero capaz de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento o durante su distribución.

**Ensayo de distribución de calor:** El ensayo de distribución de calor es el procedimiento diseñado para determinar experimentalmente el comportamiento y operación de un autoclave específico durante el calentamiento, mantenimiento y enfriamiento, con el objetivo de verificar que el proceso térmico programado, temperatura y transferencia de calor, sea uniforme para todos los envases, cualquiera sea su ubicación e identificar la zona más fría del autoclave.

**Plan HACCP:** Documento preparado de conformidad con los principios del Sistema HACCP (Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control", HACCP, por sus siglas en inglés Hazard Analysis and Critical Control Point) y con la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de Alimentos y Bebidas, aprobada mediante R.M. N° 449-2006/MINSAs, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

**Personal técnico calificado:** Es aquella persona natural o jurídica que aplica procedimientos y métodos científicos reconocidos internacionalmente (FDA, Unión Europea -UE, Instituto para Especialistas en Termoprocesos – IFTPS por sus siglas en inglés, Codex Alimentarius) y por el Ministerio de Salud.

**Punto de calentamiento más lento:** Es la zona dentro del producto envasado que recibe la menor cantidad de calor durante el proceso térmico programado.

**Ensayo de penetración de calor:** Es el procedimiento diseñado para determinar experimentalmente el comportamiento del calentamiento y enfriamiento del producto/envase (formato específico) en el punto de calentamiento más lento y en un autoclave específico con el objetivo de establecer tratamientos térmicos programados seguros. El ensayo debe ser diseñado para evaluar todos los factores críticos asociados al producto, al envase y al proceso,

**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS A CONSUMO HUMANO**

que afectan las características del calentamiento y enfriamiento. El estudio de penetración de calor se realiza después de un ensayo de distribución de calor.

**Lote:** Es la cantidad específica de producto de características uniformes cuya producción corresponde a un período de tiempo determinado y que se somete a inspección como un conjunto unitario.

**Tratamiento térmico:** Es la aplicación de calor a un producto envasado herméticamente cerrado a condiciones de temperatura, presión y tiempo científicamente determinados para asegurar la calidad y esterilidad comercial.

**Valor F:** Es el número de minutos requeridos para destruir un número específico de microorganismos a una temperatura específica para alimentos de baja acidez. El valor F para diferentes microorganismos no debe ser comparado a menos que su valor Z sea el mismo. F es frecuentemente escrito con un subescrito (letra, símbolo), el cual señala la temperatura de referencia y un sobrescrito, el que indica el valor Z.

Por ej.:  $F_{250}^{20}$  Representa el número específico de minutos requeridos para destruir un número específico de microorganismos a 250°F cuando Z=20°F.

**Valor Fo:** Es el número de minutos requerido para destruir un número específico de esporas bacterianas a 250 °F cuando Z=18°F

$F_0^{18}$  El valor Z igual a 18 es asumido para el Clostridium Botulinum, de ahí que el  $F_0$  se refiere únicamente a este microorganismo. Los dos valores, Z y F, son suficientes para definir el comportamiento de los microorganismos frente al tratamiento térmico y a partir de ellos se calcula el tiempo de tratamiento para las conservas.

**Valor Po:** Es el número de minutos requerido para destruir un número determinado de esporas bacterianas aplicando temperaturas letales a alimentos acidificados.

## 5.2. Aplicación del Sistema HACCP

Toda fábrica de alimentos envasados de baja acidez y acidificados debe efectuar el control de calidad sanitaria e inocuidad de los productos que elabora, sustentado en el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (Sistema HACCP por sus siglas en inglés Hazard Analysis and Critical Control Point) conforme a la legislación sanitaria vigente.

## 6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

### 6.1. Del Producto

#### 6.1.1. Nombre y descripción de los productos alimenticios

Para fines de la presente Norma Sanitaria se entiende como Alimento Envasado a aquel que es contenido en un recipiente herméticamente cerrado y posteriormente sometido a un tratamiento térmico, suficiente para destruir o inactivar cualquier microorganismo dañino para la salud de las personas, que pudiera desarrollar en condiciones de temperatura ambiente.

Los alimentos envasados que aplican para la presente norma sanitaria son aquellos con los siguientes nombres y descripción:



NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ALIMENTO ENVASADO DE BAJA ACIDEZ	Alimento envasado de consumo directo con un pH final en equilibrio mayor de 4.6 y actividad de agua (Aw) mayor de 0.85
ALIMENTO ENVASADO ACIDIFICADO	Alimento envasado de baja acidez al que se ha añadido ácidos autorizados para reducir su pH, o alimentos ácidos hasta alcanzar pH final de equilibrio de 4.6 o menor. La actividad de agua (Aw) es mayor de 0.85

### 6.1.2. Aditivos alimentarios permitidos

Sólo se permite el uso de aditivos permitidos por el *Codex Alimentarius*, y por el FDA y en lo límites permitidos, teniendo en cuenta que los niveles deben ser tan bajos como sea tecnológicamente posible.

### 6.1.3. Contaminantes

Los contaminantes (metales pesados, residuos de plaguicidas y medicamentos de uso veterinario, entre otros), sus límites máximos, así como toda modificación o variación se sujetarán a lo establecido por el Ministerio de Salud o por la Comisión Conjunta FAO/OMS del *Codex Alimentarius*. El Ministerio de Salud podrá exigir con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias la identificación de determinados contaminantes en los productos.

### 6.1.4. Criterios de calidad sanitaria e inocuidad

#### a) Físico químicos

Los criterios físico químicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos envasados de baja acidez y acidificados son los siguientes. Adicionalmente el Ministerio de Salud puede exigir otros con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias.

##### a.1) Vacío

El vacío en el interior de un envase herméticamente cerrado es la diferencia entre la presión atmosférica del medio ambiente y la presión en el interior del envase a la misma temperatura.

#### Tolerancias:

- El vacío mínimo en envases de hojalata cilíndricos con capacidad hasta 370 mL, deberá ser no menor de 70,2 mm Hg (3 pulgadas de Hg).
- Para los envases rectangulares, el vacío mínimo deberá ser de 40 mm Hg (1,6 pulgadas de Hg).
- El vacío mínimo en envases de vidrio deberá ser no menor de 140 mmHg (5,5 pulgadas de Hg).

##### a.2) Determinación del pH

Para conservas esterilizadas el pH mínimo será 4,6 y para conservas pasteurizadas el pH máximo será 4,6. El pH se medirá mediante potenciómetro sobre el producto homogeneizado, referido a 20° C.

**a.3) Turbidez:** Es el grado de transparencia del líquido de gobierno y se puede medir con el turbidímetro de Kertesz. El valor mínimo será de 3 unidades Kertesz.

#### b) Criterios Microbiológicos

Los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos envasados de baja acidez y acidificados son los siguientes:

<b>Alimentos de baja acidez, de pH &gt; 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, algunos vegetales, guisados, sopas)</b>				
Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de Esterilidad Comercial (*)	5	0	Estéril Comercialmente	No estéril Comercialmente
(*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por Organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.				
Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".				
Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el <i>Codex Alimentarius</i> , Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.				
<b>Alimentos ácidos (ej. Frutas y hortalizas en conserva, compotas, jaleas, mermeladas) y Alimentos de baja acidez acidificados (ej. alcachofas, frijoles, coles, coliflores, pepinos) de pH &lt; 4.6, procesados térmicamente y en envases sellados herméticamente.</b>				
Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de Esterilidad Comercial(*)	5	0	Estéril Comercialmente	No estéril Comercialmente
(*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por Organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.				
Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".				
Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el <i>Codex Alimentarius</i> , Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.				

Adicionalmente el Ministerio de Salud puede exigir otros criterios microbiológicos con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias.

#### 6.1.5. Muestreo

Los planes de muestreo para productos en lotes (almacén) y en exhibición para comercialización al público, se sustentarán en las Directrices Generales sobre Muestreo del *Codex Alimentarius*. Basado en esto, el fabricante debe contar con los respectivos planes de muestreo por escrito para cada tipo de producto, como parte del plan HACCP, el cual pondrá a disposición de la Autoridad Sanitaria, quien realizará el respectivo muestreo, en caso de ser necesario, en conformidad con él.

### 6.1.6. Registro Sanitario

Todo producto sea de fabricación nacional o importado debe contar con el correspondiente Registro Sanitario conforme a lo dispuesto en la regulación sanitaria vigente.

### 6.1.7. Rotulado

Es obligación del titular del Registro Sanitario, la aplicación de lo dispuesto en los Artículos 116° y 117° sobre Rotulado del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” – Decreto Supremo N° 007-98-SA. El rotulado debe expresarse en idioma español, en forma completa, clara, con tinta indeleble de uso para envase alimentario.

## 6.2. De la Fabricación

### 6.2.1. Estructura física e instalaciones

Los establecimientos deben estar contruidos de material resistente, impermeable, de fácil limpieza y contar con elementos y sistemas de protección de la contaminación externa y de la presencia de insectos y roedores. La distribución de los ambientes debe facilitar los procesos operacionales de la cadena alimentaria, impidiendo la posibilidad de contaminación cruzada.

En los ambientes de fabricación se tendrán en cuenta que:

- a) Las uniones entre las paredes y los pisos sean a media caña para facilitar la limpieza y desinfección.
- b) Los pisos tendrán un declive que facilite el lavado.
- c) Las superficies de las paredes serán lisas, impermeables y de colores claros.
- d) Los techos deben ser fáciles de limpiar, impedir la acumulación de suciedad y mantenerse en buen estado de conservación y limpieza.
- e) Toda abertura como ventanas, desagües, entre otros, deben estar provistos de medios contra el ingreso de insectos, roedores y otros animales.

### 6.2.2. Iluminación y ventilación

Los establecimientos, en cada ambiente, deben contar con una iluminación suficiente en intensidad, cantidad y distribución, que permita el desarrollo de los trabajos propios de la actividad, pudiendo complementarse la iluminación natural con la artificial. Las fuentes de luz artificial ubicadas en zonas donde se manipulan alimentos deben protegerse para evitar que los vidrios caigan a los alimentos en caso de roturas.

Las instalaciones deben contar con sistemas de ventilación natural y/o artificial que permita evitar el calor excesivo, la humedad, la condensación de vapor de agua y de ser el caso, la eliminación de aire contaminado del interior de los ambientes donde se procesan los alimentos. Las aberturas para ventilación deben estar protegidas para evitar el ingreso de insectos y roedores y ser de fácil limpieza y reposición.

### 6.2.3. Ambientes

Se destacan como aspectos sanitarios generales donde circulan y se almacenen alimentos, los siguientes:

- a) La distribución, diseño y dimensiones de ambientes debe permitir la adecuada limpieza y desinfección. Deben estar permanentemente limpios y en buen estado de conservación.
- b) Se debe evitar la humedad y condensación en todas las superficies y ambientes a fin de evitar el crecimiento de moho.
- c) El diseño y construcción de la planta debe permitir la aplicación de las prácticas de higiene, evitando la contaminación cruzada durante las diferentes etapas, por la materia prima, equipos, agua, aire, manipulador y fuentes externas de contaminación.
- d) La ventilación sea mecánica o natural debe estar libre de contaminación y tener un sistema que facilite la limpieza de filtros. Se evitará toda corriente de aire mecánico desde una zona contaminada a cualquier área de proceso.

**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS A CONSUMO HUMANO**

En lo no contemplado en el presente acápite, las fábricas se sujetarán al Título IV del Reglamento sobre Vigilancia Sanitaria de Alimentos y bebidas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-98-SA.

**6.2.4. Equipos y utensilios**

Los equipos y utensilios que entran en contacto con los alimentos deben ser de materiales que no les transmitan olores, ni sabores extraños, ni sustancias tóxicas; asimismo, ser de fácil limpieza y desinfección y estar en buen estado de conservación e higiene.

Los equipos destinados a tratamiento térmico deben seguir criterios de diseño y operación que garanticen que la distribución de calor sea homogénea y uniforme dentro del autoclave.

**6.3. Del Saneamiento Básico****6.3.1. Abastecimiento de agua**

Sólo se autoriza el uso de agua que cumple con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos por el Ministerio de Salud para aguas destinadas al consumo humano.

El sistema de abastecimiento de agua debe ser de la red pública o pozo y el sistema de almacenamiento debe estar en perfecto estado de conservación e higiene y protegido de tal manera que se impida la contaminación del agua. La provisión de agua debe ser permanente y suficiente para todas las actividades de la fábrica.

**6.3.2. Disposición de aguas servidas, recolección y disposición de residuos sólidos.**

La disposición de las aguas servidas se sujetará a la legislación sobre la materia.

Los residuos sólidos deben estar contenidos en recipientes y en lugares de forma tal que se impida la contaminación cruzada y la proliferación de insectos y roedores. Su disposición final, se hará conforme a lo dispuesto en las normas sanitarias sobre la materia.

En lo no contemplado en el presente acápite, las fábricas se sujetarán al Título IV del Reglamento sobre Vigilancia Sanitaria de Alimentos y bebidas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-98-SA.

**6.4. De los Aspectos Operativos****6.4.1. Adquisición y Recepción**

La empresa es responsable de la calidad sanitaria e inocuidad de las materias primas e insumos en general que adquiere, destinados a la fabricación del producto, los que deberán satisfacer los requisitos de calidad sanitaria y su procedencia debe estar identificada y registrada con fines de rastreabilidad. Los insumos industrializados deben contar con Registro Sanitario y para el caso de aditivos, éstos deben contar con la autorización sanitaria correspondiente y fecha de vencimiento vigente.

El área de recepción de la materia prima e insumos industrializados debe estar protegida con techo y tener en el área suficiente iluminación que permita una adecuada inspección de los productos.

La empresa debe elaborar manuales de calidad para cada uno de los productos o grupos de productos, a fin de que el personal responsable del control de calidad en recepción, pueda realizar con facilidad la evaluación sensorial y la medición de parámetros por métodos rápidos que le permitan decidir la aceptación o rechazo de los mismos.

Se registrará la información de cada grupo de alimentos, sean materias primas o industrializados, la cual se consignará en fichas técnicas, de tal manera de permitir realizar los controles y la rastreabilidad.



La información será como mínimo sobre: proveedores, procedencia, descripción, composición, características sensoriales, características físico-químicas y microbiológicas, formas de operación, periodo de almacenamiento, condiciones de manejo y conservación, entre otras. Y deberá estar disponible durante la inspección sanitaria que realice la autoridad responsable de la vigilancia sanitaria.

#### **6.4.2. Almacenamiento de materia prima**

El almacén debe ser de uso exclusivo para tal fin, debe estar localizado en un área seca, ventilada y limpia. Las características deben ser de acuerdo a la naturaleza del producto. Cualquier tarima o anaquel que se utilice para almacenamiento debe estar limpio y los productos deben estar dispuestos en rumbos y filas respetando las distancias reguladas a fin de permitir la circulación del aire y un mejor control de plagas

En la rotación de los productos almacenados se debe tener en cuenta su vida útil, aplicándose el principio PEPS (lo primero que entra a almacén es lo primero que sale). Con dicho fin, se identificarán los envases, cajas, bolsas, otros; consignando la fecha de ingreso al almacén, fecha de producción o de caducidad del producto y se establecerán los procedimientos documentados necesarios para el descarte de materias primas y otros insumos que no deben utilizarse por vencimiento, pérdida de calidad por tiempo excesivo de almacenamiento o almacenamiento en condiciones inadecuadas, u otro.

Los productos industrializados que intervienen en la fabricación se almacenarán en sus envases de origen, se mantendrán cerrados, verificando la presencia o indicios de insectos y roedores.

De ser necesario el almacén debe contar con termómetros e higrómetros, que permitan verificar la temperatura y la humedad del ambiente.

Las materias primas, productos industrializados, productos en proceso y los productos terminados, sean de fabricación nacional o importados se almacenarán en ambientes separados.

Los envases nuevos vacíos deben almacenarse sobre parihuelas y debidamente protegidos

En lo que este artículo no hace referencia se sujetará al Título V, Capítulo I "Del Almacenamiento" del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas", Decreto Supremo N° 007-98-SA

#### **6.4.3. Acidificación**

Las empresas deben contar con procedimientos de acidificación que garanticen la obtención de un producto con un pH máximo final de 4.6.

#### **6.4.4. Hermeticidad (Cierres)**

La fábrica debe garantizar el adecuado cierre de sus envases y monitorear el proceso según el Plan HACCP.

#### **6.4.5. Generalidades sobre tratamiento térmico**

La empresa deberá realizar los estudios de distribución de la temperatura basados en métodos científicos reconocidos internacionalmente, para determinar la uniformidad de la misma dentro del sistema de tratamiento térmico, antes de su utilización y deberá llevar los registros correspondientes para garantizar la inocuidad del producto alimenticio.

#### **6.4.6. Almacenamiento de producto terminado**

El almacenamiento debe llevarse a cabo en ambientes frescos y secos. Se debe evitar el almacenamiento de envases calientes, no superior a una temperatura de 45°C. Los productos no deben sufrir maltrato que ponga en riesgo la integridad del envase.

**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS A CONSUMO HUMANO**

El almacenamiento de productos terminados, sean de origen nacional o importados, se efectuará en áreas destinadas exclusivamente para este fin. Se deberá contar con ambientes apropiados para proteger la calidad sanitaria e inocuidad de los mismos y evitar los riesgos de contaminación cruzada. En dichos ambientes no se podrá tener ni guardar ningún otro material, producto o sustancia que pueda contaminar el producto almacenado.

Los productos terminados se almacenarán en ambientes separados respecto de las materias primas.

**6.4.7. Transporte de producto terminado**

El producto terminado debe transportarse de manera que se prevenga su contaminación o alteración. Para tal propósito, el transporte debe sujetarse a lo siguiente:

- a) De acuerdo al tipo de producto y a la duración del transporte, los vehículos deben estar acondicionados y provistos de medios suficientes para proteger a los productos de los efectos del calor, de la humedad, la sequedad, y de cualquier otro efecto indeseable ocasionado por la exposición del producto al ambiente.
- b) Los compartimentos sólo podrán ser utilizados para transportar alimentos, evitando toda ocasión de contaminación cruzada.
- c) No debe transportarse productos alimenticios en el mismo compartimiento en el se transporten o se hayan transportado tóxicos, pesticidas, insecticidas y cualquier otra sustancia análoga que pueda ocasionar la contaminación del producto.

**6.5. Sobre el Tratamiento Térmico****6.5.1. Establecimiento del tratamiento programado**

El autoclave usado para la producción comercial de alimentos envasados debe ser previamente evaluado por personal calificado, mediante ensayos de distribución de calor, a fin de comprobar que el autoclave ha sido diseñado, construido y opera de modo que el calor se distribuye de manera uniforme en su interior y el producto, cualquiera sea su ubicación en las canastillas, coches o jaulas, recibe la misma cantidad de calor durante el tratamiento térmico programado.

El tratamiento térmico programado debe ser establecido por personal calificado, mediante ensayos de penetración de calor en el punto de calentamiento mas lento de cada producto, con el objetivo de alcanzar la esterilidad comercial, para lo cual debe disponerse de los equipos adecuados. Es necesario que se establezca el tratamiento requerido con métodos científicos reconocidos.

El tratamiento programado deberá incluir como mínimo:

- a) Definición del producto, nombre comercial y científico, cuando sea aplicable, presentación, líquido de gobierno.
- b) Tipo y dimensiones del envase.
- c) Tipo de autoclave y tipo de proceso.
- d) Temperatura inicial.
- e) Tiempo, temperatura y presión.
- f) Fo, Po u otra unidad de letalidad.
- g) Otros Factores críticos, tales como flora microbiana patógena, pH del producto, composición y formulación del producto, concentraciones y tipos de sustancias conservadoras, actividad acuosa, temperatura probable del producto, entre otros.

**6.5.2. Datos mínimos que debe incluir el informe de tratamiento térmico programado**

- a) Descripción completa del producto, envase y autoclave utilizado durante el ensayo
- b) Descripción de los procedimientos utilizados para llevar a cabo el ensayo.
- c) Descripción del diseño del ensayo.
- d) Tiempo(s) y Temperatura(s) Programada(s) de Proceso.

**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS A CONSUMO HUMANO**

- e) Tiempo(s) y Temperatura(s) Operativas(s) de Proceso.
- f) Límite de los factores críticos

**6.5.3. Características de los ensayos****a) Ensayo de distribución de calor**

El número de sensores por coche, canastilla o jaula, debe ser 3 como mínimo, ubicándolos en diferentes niveles. El diseño del ensayo debe tomar en cuenta la situación de mayor riesgo. El número de repeticiones de ensayos de distribución de calor deberá tomar en cuenta la variabilidad del proceso.

**b) Punto de calentamiento más lento o punto más frío**

Su ubicación está determinada por una combinación específica de producto/envase/proceso y se determina experimentalmente mediante pruebas en el autoclave, insertando un sensor por muestra, en diferentes ubicaciones y con 3 repeticiones como mínimo por cada ubicación. Se deben tener en cuenta las peores situaciones que puedan anticiparse en condiciones de producción.

**c) Ensayo de penetración de calor**

El número de muestras con sensores por prueba debe ser como mínimo 10 y se deben repetir los ensayos de penetración de calor tomando en cuenta las variaciones del producto, envase y proceso.

**6.5.4. Información disponible**

La empresa debe llevar y tener a disposición de la Autoridad Sanitaria con carácter permanente, los registros correspondientes a todos los aspectos del establecimiento del tratamiento térmico programado, incluidos los correspondientes ensayos de incubación, en forma completa cuando aplique.

**6.6. Sobre las Garantías de Inocuidad****6.6.1. Control de cierres**

La operación de control de cierre debe ser realizada por una persona calificada, quien deberá evaluar (visual y destructivamente) el cierre de envases escogidos al azar de cada máquina y/o cabezal si procede, y deberá registrar sus observaciones según frecuencia establecida.

Se deben realizar inspecciones completas (destructivas) del cierre, al inicio de cada turno, durante el proceso y cada vez que ocurran fallas o ajustes en la máquina u otra irregularidad. Cuando se encuentren irregularidades, se deben registrar las acciones correctivas.

En los envases de hojalata con tapa rígida y/o semi rígidas se deben medir como mínimo: Gancho de la tapa, Gancho del cuerpo, Espesor de cierre, Altura de cierre, Porcentaje de arrugas, la Hermeticidad (prueba de fuga), la Compacidad promedio deberá ser mayor o igual a 80%. La superposición mínima en laterales deberá ser mayor o igual a 45%, la superposición mínima en esquinas deberá ser mayor o igual a 35%. Ningún punto de inspección debe tener un valor inferior a lo especificado.

En envases de vidrio se deberá medir como mínimo la seguridad del cierre (torque). En otros envases, como los flexibles, se medirá como mínimo, la resistencia, la hermeticidad y vida útil en anaquel.

**6.6.2. Revisión y mantenimiento de registros****a) Registros del tratamiento térmico**

El fabricante debe llevar un registro legible, que contenga la fecha de producción, nombre y forma de presentación del producto, identificación del autoclave o sistema de elaboración y el tamaño y tipo de los envases, la temperatura mínima inicial, el tiempo y temperatura del tratamiento programado y del tratamiento efectivo, la lectura del termómetro de mercurio y del

**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS A CONSUMO HUMANO**

termómetro registrador (opcional), y el control de la concentración de cloro residual en el agua de enfriamiento, tomado al término del proceso.

Además debe identificarse cada jaula (canastilla) con una cinta de contraste térmico, las que deben archivarse después de cada tratamiento térmico.

Las gráficas de registro deben identificarse mediante la fecha de producción y el autoclave. Los registros y las gráficas deben ser firmados, por el operador del autoclave. Los registros, incluso las gráficas del termómetro registrador serán examinados, dentro de la jornada de trabajo, por personal técnico calificado.

**b) Registros de los cierres de los envases**

Los registros escritos de todos los exámenes de los cierres de los envases, deben indicar la fecha de producción, identificación de la cerradora, línea, operador de cierre y la hora de las inspecciones de los cierres de los envases, las medidas obtenidas y las medidas correctivas que se hayan tomado. Los registros debe firmarlos el responsable de la inspección de los cierres de los envases y deben ser examinados por personal técnico calificado con una frecuencia suficiente que asegure que los registros están completos y la operación se ha controlado debidamente.

**c) Registro de acidez**

Se deben llevar registros de la acidificación, producto utilizado, métodos, procedimientos y controles.

**d) Registro de distribución del producto terminado**

Deben llevarse los registros que sirvan para identificar la distribución inicial del producto terminado, para efectos de rastreabilidad y facilitar, de ser necesario, la separación de determinados lotes de alimentos que puedan estar contaminados o que de cualquier otra forma sean inadecuados para el consumo.

**e) Registro de pH**

Para productos acidificados, cuando corresponda, se debe registrar el pH del líquido de gobierno, el producto drenado y de la mezcla.

**6.6.3. Conservación de los registros**

Los registros deben conservarse por un periodo no inferior al tiempo de vida útil del producto debiendo ser de fácil referencia y estar disponibles para la Autoridad Sanitaria responsable de la vigilancia sanitaria.

**6.7. De la Salud, Higiene y Capacitación del Personal****6.7.1 Salud e Higiene del personal**

La empresa es responsable de que los manipuladores de alimentos que trabajan en el establecimiento sea fábrica, establecimiento de fraccionamiento o de comercialización, estén bajo control médico periódico y mantengan una estricta higiene personal y práctica de los hábitos de higiene. La empresa debe supervisar que los manipuladores que intervienen en labores directas con alimentos, no trabajen en dichos procesos, si son sospechosos de padecer o tener signos de enfermedades infectocontagiosas, o heridas infectadas o abiertas, o si incumplen con los requisitos de higiene personal.

**6.7.2. Vestimenta**

Todo manipulador de alimentos que trabaje en la zona de elaboración debe llevar ropa protectora de colores claros que cubra el cuerpo, llevar completamente cubierto el cabello, y tener calzado apropiado de uso exclusivo. Toda la vestimenta debe ser lavable, a menos que sea desechable y debe mantenerse limpia y en buen estado de conservación.

**6.7.3. Capacitación Sanitaria**

La capacitación sanitaria de los manipuladores de alimentos es obligatoria para el ejercicio de la actividad, y su aplicación debe ser evaluada durante la vigilancia sanitaria. La capacitación

**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS A CONSUMO HUMANO**

puede ser brindada por entidades públicas, privadas o personas especializadas. Dicha capacitación debe ser frecuente, de acuerdo a las necesidades de cada empresa, asimismo estar incorporada en el Plan Anual de Capacitación y su contenido debe incluir como mínimo los Principios Generales de Higiene, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), la aplicación de los Programas de Higiene y Saneamiento, los fundamentos del Sistema HACCP para los productos que fabrica la empresa.

**6.8. De la Vigilancia y Control Sanitario****6.8.1. Vigilancia sanitaria de la fabricación**

La vigilancia sanitaria de la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados, tratados térmicamente, se realiza mediante inspecciones sanitarias al establecimiento, aplicando los procedimientos sustentados en los Principios Generales de Higiene y en el Sistema HACCP, según lo dispuesto en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas y la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de Alimentos y Bebidas”

**6.8.2. Control de la calidad sanitaria e inocuidad**

Las fábricas para el control de la calidad sanitaria e inocuidad deben formular los correspondientes Planes HACCP los cuales deben ser validados por la Autoridad Sanitaria e implementados en los procesos de fabricación. El fabricante debe efectuar periódicamente las verificaciones necesarias para corroborar la correcta aplicación del Plan HACCP en el proceso de fabricación. Los controles de calidad sanitaria e inocuidad deben realizarse en función del Plan rechazándose todos los productos que no sean aptos para el consumo humano o que no satisfagan las especificaciones aplicables al producto terminado.

La verificación de la aplicación del Sistema HACCP en las fábricas, constituye parte de las inspecciones periódicas que efectúe la Autoridad Sanitaria, estando las fábricas obligadas a diseñar y mantener toda la documentación relacionada con el registro de la información que sustenta la aplicación del Plan HACCP, la cual debe estar a disposición de la Autoridad Sanitaria toda vez que sea requerida.

La frecuencia de los controles físico químicos y microbiológicos para verificar la calidad sanitaria e inocuidad del producto importado se aplicará de acuerdo al riesgo que implique el producto.

**7. RESPONSABILIDADES****7.1. Del Ministerio de Salud**

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) es responsable de la vigilancia sanitaria de los establecimientos de fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados, dicha función podrá ser delegada a las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) o Direcciones de Salud (DISA) según corresponda, previa evaluación de su idoneidad técnica en la aplicación y verificación del sistema HACCP y de la interpretación de estudios de aplicación y de distribución de penetración de calor respecto del tratamiento térmico, en el cual se sustenta el control sanitario que realizan las empresas.

Asimismo, según lo establece el “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA, la DIGESA es responsable de inscribir, reinscribir, modificar, suspender y cancelar los Registros Sanitarios, de otorgar la Habilitación Sanitaria de fábrica, expedir la Certificación Sanitaria Oficial de Exportación, la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP y de realizar la Vigilancia Sanitaria posterior al registro y a la habilitación sanitaria.

**7.2. Apoyo de otras autoridades competentes**

En las acciones de vigilancia sanitaria y operativos de control que realiza la Autoridad Sanitaria, ésta podrá solicitar el apoyo de la Policía Nacional y del Ministerio Público para el cumplimiento de sus funciones. Si la Autoridad Sanitaria verificara la comisión del delito contra la Salud

Pública, pondrá en conocimiento de los hechos al Ministerio Público para los fines correspondientes.

## 8. DISPOSICIÓN FINAL

**Única.-** La vigilancia y control deben ser realizadas por personal profesional debidamente capacitado en Sistema HACCP, aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), de Programas de Higiene y Saneamiento (PHS), control del Proceso Térmico, Acidificación y Evaluación del cierre de los envases, aplicando procedimientos y métodos científicos reconocidos internacionalmente y por el Ministerio de Salud, por lo cual las autoridades sanitarias, regionales y locales deben coordinar y desarrollar programas de capacitación técnica que permitan supervisar con éxito las disposiciones de la presente Norma Sanitaria.





**ANEXO N° 3 FICHA TÉCNICA  
MANGO VARIEDAD EDWARD**



Telfs. (0051)-(073)- 344983 – 345293 Fax 343250  
E-mail: cepicafe@cepicafe.com.pe  
www.cepicafe.com.pe  
Urb. El Bosque Mz “ A” Lotes 18 y 19, Castilla-Piura, Perú

# FICHA TÉCNICA COMERCIAL

**PRODUCTO:** *PULPA SIMPLE DE MANGO ASÉPTICA*  
*ASEPTIC MANGO PULP*  
*PARTIDA ARANCELARIA: HTC:2008993000*

## **INFORMACIÓN DEL CULTIVO**

*Nombre común : Mango*  
*Nombre científico : Mangifera indica*  
*Principales variedades : “Criollo”, , Kent, Edward.*  
*Disponibilidad de materia prima : Diciembre - Febrero, pudiendo extenderse a marzo.*

## **ESPECIFICACIONES DE PULPA ASÉPTICA DE MANGO**

- 1. Apariencia : Color amarillo con diferentes tonalidades para cada variedad.*
- 2. Sabor : Característico referencial a fruta fresca, madura de mejor calidad.*
- 3. Textura : Puré libre de grumos, consistencia cremosa, libre de fragmentos de cáscara y/o cualquier elemento extraño.*
- 4. Puntos negros: máximo 4/ml.*
- 5. Características químicas:*

<i>Brix min.</i>	<i>: 13°</i>
<i>Acidez titulable natural</i>	<i>: 0.24 +/- 0.10</i>
<i>pH (rango)</i>	<i>: 3.8 - 4.6</i>
- 6. Características microbiológicas:*

<i>Recuento total de bacterias aerobias mesófilas</i>	<i>&lt;10 UFC/gr.</i>
<i>Recuento total de levadura</i>	<i>&lt; 10 UFC/gr.</i>
<i>Recuento total de mohos</i>	<i>&lt; 10 UFC/gr.</i>
<i>Recuento total lactobacilos</i>	<i>&lt; 10 UFC/gr.</i>

## **PROCESO DE PRODUCCIÓN**

*Pulpa obtenida a partir de frutos seleccionados y lavados, debidamente sanitizados, blanqueados, pulpeados en malla de acero inoxidable de 10 mm. de diámetro de agujero, refinado en malla de acero inoxidable con diámetro de agujero de 0.5mm, esterilizado, envasados a temperatura del medioambiente y almacenados bajo sombra a temperatura ambiente..*

**INGREDIENTES:** *mango kent fresco y en buen estado.*

## **EMPAQUES Y EMBALAJES**

*Cilindros metálicos con anillo de cierre. 200 Kg. neto de jugo, contenido en doble bolsa, la exterior de plástico y la interior de aséptico.*  
*Contenedor de 40 pies<sup>3</sup>: Hasta 110 cilindros, sujetos a variación en coordinación con el cliente.*



**MARCAS**

*Product, Batch, Drum N°, Country of origin, °Brix, Storage, Fill date, Best before date:  
Net weight, Gross weight.  
Otras marcas solicitadas por el cliente.*

**CONDICIONES DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

*A temperatura del medio ambiente.*

**VIDA ÚTIL:**

*La duración es de 01 año a partir de la fecha de elaboración del producto, incluido el periodo de cuarentena.*

**USO PREVISTO:**

*Esta destinada para ser usado como insumos en la preparación de néctares, bebidas, mezclas, yogurt, mermelada*

**POBLACIÓN SENSIBLE:**

*Ninguna, público en general*

**NORMAS DE REFERENCIA:**

- “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebida de consumo humano”. RM-591-2008/MINSA, publicada el 29 de agosto del 2008.
- “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y bebidas” DS-007-98-SA, publicada el 25 de septiembre de 1998
- “Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y bebidas” RM N° 449-2006/MINSA publicada el 17 de Mayo del 2006.
- “Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas”, RM N° 461-2007/MINSA publicada el 07 de junio del 2007.
- Decreto Legislativo que aprueba la “Ley de Inocuidad de los Alimentos”. D.Leg. N° 1062, publicado el 28 de junio del 2008.
- Codex Alimentarius
- AIJN
- FDA
- Reglamento (CE) N° 1126/2007 de la Comisión de Comunidades Europeas, del 28 de septiembre del 2007.



Percy D. Vasquez Ramirez  
CE PLANTAS MERMELADAS



**ANEXO N° 4 FICHA TÉCNICA**  
**CHLA**



## SEMILLAS DE CHIA ORGANICA

### ORIGEN BOTÁNICO

Semillas de la especie *Salvia hispánica* L.

Familia: Lamiaceae

Sinonimos: Chia, Chian

### DESCRIPCIÓN:

Crecen suelos no muy húmedos como arcilla o arenales que cuentan con luz solar, su mejor crecimiento se realiza entre 1.000 a 2.750 m sobre el nivel del mar en climas tropicales y subtropicales.

### PROPIEDADES:

En comparación con otros alimentos, semillas de chía tienen por gramo:

- 2 veces más proteínas que cualquier semilla
- 5 veces más calcio que la leche entera
- 2 veces la cantidad de potasio que los plátanos
- 3 veces más antioxidantes que los arándanos
- 3 veces más hierro que las espinacas y
- 7 veces más omega 3 que el salmón

## FICHA TÉCNICA

### CARACTERÍSTICA FISCOQUÍMICAS

CARACTERÍSTICA FISCOQUÍMICAS	
Apariencia	Semillas pequeñas de forma ovalada
Color	Gris, Marrón, Negro y Blanco
Olor	Característico
Sabor	Característico
Humedad	< 12 %

INFORMACIÓN NUTRICIONAL POR CADA 100 gr.	
Proteínas	17 - 23 g
Hidratos de carbono	37 - 44 g
Lípidos de los cuales	30 - 34 g
Ácidos grasos saturados	2 - 3 g
Ácidos grasos monoinsaturados	2 - 3 g
Ácidos grasos poliinsaturados de los cuales	23 - 26 g
Omega 3	19 - 21 g
Omega 6	6 - 8 g
Fibra	33 - 37 g
Valor energético	520 Kcal (2.190 kJ)

### USOS

Como sustituto del omega 3 de origen animal.

### CONSERVACIÓN

Consérvese en un lugar fresco, seco y ventilado, de preferencia en las siguientes condiciones:

Temperatura:	18 - 20°C
Humedad relativa:	40 - 50 %
Flujo de aire:	15 m/s

### PRESENTACIONES

- En bolsas de polipropileno con 0,5 Kg a 10 Kg.
- En bolsas 3 ply multiwall con 25 Kg.
- En bolsas 3 ply multiwall con 25 Lb.
- En bolsas tipo big bag o big tote con 1 tonelada

### TIEMPO DE VIDA

36 Meses

### CERTIFICACIONES

CERES GmbH (Certificate of inspection from organic production into the European Community. Certificate of compliance with production rules equivalent to Regulations EC 834/2007 and EC 889/2008)

Kosher (Certificate by Star K worldwide organization)

Control Union (Control Union certification B.V.)



**ANEXO N° 5 FICHA TÉCNICA**  
**ACEITE TÉRMICA MARCA**  
**“AKRON TERMICO”**

### • Descripción

La serie Akron Industrial Gear P son lubricantes premium desarrollados para sistemas de engranaje industrial de gran desempeño que requieren un lubricante de avanzada tecnología que le permita trabajar bajo altas cargas con sistemas de lubricación de circulación o chapoteo.

Están elaborados con aceites básicos hidroprocesados y una tecnología específicamente diseñada para ofrecer aceites más amigables al medio ambiente con propiedades de extrema presión, antidesgaste, antifricción, antiherrumbre, inhibidores de oxidación y antiespumantes.

Pasan las pruebas de Microptting FVA 54/7 (Flender), Emscor (SKF), FAG FE-8, Brugger (desgaste) entre otras.

### • Beneficios

- Tienen características sobresalientes de extrema presión y alta capacidad de carga.
- Excelente protección contra oxidación, corrosión, desgaste de cojinetes, engranes, etc.
- Alta estabilidad térmica, baja formación de lodos y barnices.
- Proporcionan larga vida a los equipos.
- Tienen excelente demulsibilidad (separación del agua) logrando una operación efectiva aún en presencia de agua.
- Magníficas características antiespumantes.
- Alto índice de viscosidad, por lo que soporta mayores temperaturas de trabajo.
- Períodos de cambio de aceite más largos que los aceites convencionales.

### • Especificaciones

- DIN 51517 Parte 3 (CLP).
- AIST 224 (US Steel).
- Flender Micropitting FVA 54/7 Method (Revisión 9).
- AGMA 9005-EO2.
- ISO 12925-I Tipo CKS.
- Cincinnati Machine P59, P63, P74.

### • Precaución

Evite el contacto prolongado con la piel. Se han efectuado amplios estudios del efecto de los hidrocarburos derivados del petróleo, los cuales constituyen la base de los aceites lubricantes de cualquier marca o tipo y se ha encontrado que pueden tener efectos perjudiciales al ser humano. Si accidentalmente cayera a los ojos aceite lubricante, lávese los ojos inmediatamente con agua abundante y obtenga asistencia médica.

No utilice ni exponga los envases vacíos al calor, ya que los vapores que puedan emanarse son perjudiciales a la salud.

No contamine. No arroje el aceite usado al alcantarillado, no deje residuos de aceite en los envases, ya que estos residuos pueden contaminar el suelo y las aguas.



**• Aplicaciones**

La serie Akron Industrial Gear P son lubricantes de servicio múltiple, recomendados para todos los engranes industriales en condiciones críticas de operación con cargas y presiones elevadas (reductores, variadores de velocidad, diferenciales, cajas de engranes cerrados y equipos en condiciones de extrema presión).

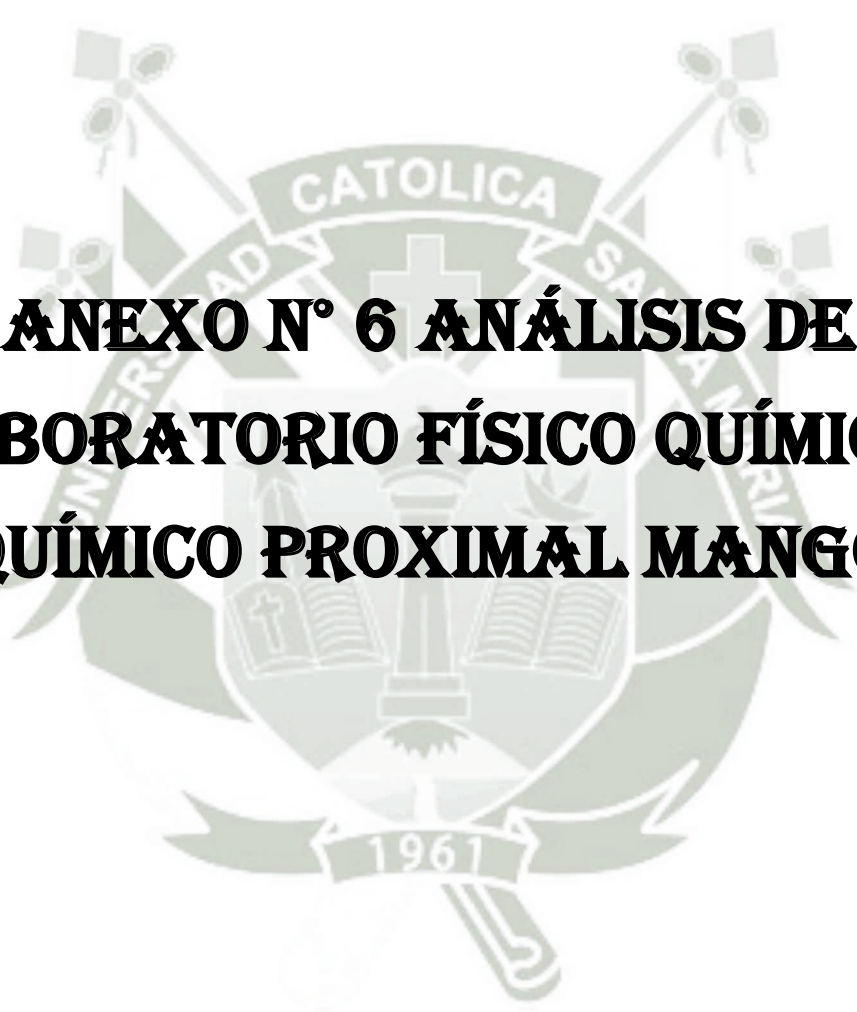
También pueden ser empleados en cojinetes planos de alta carga y baja velocidad, así como de contacto rodante.

Adicionalmente se recomienda para aplicaciones en equipos marinos de engranaje.

**• Características Típicas**

Características	Método ASTM	Resultados						
		68	100	150	220	320	460	680
Akron Industrial Gear P		68	100	150	220	320	460	680
Código de Producto		0538	0539	0540	0541	0542	0543	0544
Grado AGMA		2 EP	3 EP	4 EP	5 EP	6 EP	7 EP	8 EP
Apariencia	Visual	Brillante	Brillante	Brillante	Brillante	Brillante	Brillante	Brillante
Color	D 1500	1.0	1.0	2.0	2.5	3.0	4.5	5.0
Peso Específico @ 20/4°C	D 1298	0.880	0.883	0.885	0.890	0.893	0.898	0.900
Temperatura de Inflamación, °C	D 92			240	250	255	260	270
Viscosidad Cinemática @ 40°C, Cst	D 445	68	100	150	220	320	460	680
Viscosidad Cinemática @ 100°C, Cst	D 445	8.7	11.4	14	18	24	29	38
Índice de Viscosidad	D 2270	100	100	98	98	98	95	95
Temperatura de Ecurrimiento, °C	D 97	-27	-24	-24	-21	-18	-15	-9
Corrosión 3Hrs @ 100°C	D 130	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B
Prueba de emulsión @ 82°C, Minutos	D 1801	20	20	20	20	20	20	20
Prueba de Herrumbre	D 665	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Carga Timken Ok, Lb	D 2182	65	65	65	65	65	65	65
4 bolas EP, Kg Punto de soldado	D 2783	200	200	250	250	250	250	250
4 bolas desgaste, mm	D 4172	0.32	0.32	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
4 Bolas Índice de carga	D 2783	46	50	53	53	53	53	53
FZG A/8.3/90, Etapas	DIN 51354	>12	>12	>12	>12	>12	>12	>12
FZG Micropitting @ 90°C (FVA 54/7), Etapas		>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10
FAG FE-8	DIN 51819-3	---	---	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Pérdida de peso en Rollers, mg				120/121	120/121	120/121	120/121	120/121
Pérdida de peso en carcaza, mg								
SKF Emcor en agua salada		0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0
Brugger prueba de desgaste, N/mm2as		53	53	53	53	53	53	53





**ANEXO N° 6 ANÁLISIS DE  
LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO-  
QUÍMICO PROXIMAL MANGO**



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO  
Nº DE INFORME: ANA09L15.002020

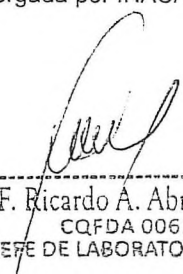
Nombre del Cliente : KARINA HUARACHI FOLLEGATTI  
RONALD ALFREDO LOZA MACHICAO  
Dirección del Cliente : URB LA PERLA CERCADO  
RUC : NO DECLARA  
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE  
Descripción : MANGO EDWARD  
Tamaño de muestra : 470 g  
Fecha de Recepción : 09/12/2015  
Fecha de Inicio del Ensayo : 09/12/2015  
Fecha de Emisión de Informe : 17/12/2015  
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:


ANÁLISIS	RESULTADO
ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Adaptado de Foods .Determination Of Proteins NMX-F-068-S-1980.	0,64
DETERMINACION DE HUMEDAD (%) Método gravimétrico con convección de temperatura	79,00
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%) Adaptado de NTP 205.003.1980	0,82
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	0,24
DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	0,38
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	18,92
CONTENIDO CALORICO (KCAL %) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	80,4

OBSERVACIONES:

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL -DA

  
-----  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
CQFDA 00624  
JEFE DE LABORATORIO LECC





**ANEXO N°7 ANÁLISIS DE  
LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO-  
QUÍMICO PROXIMAL CHÍA**



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - INCAGRO

Sr(es.)

Arequipa  
Arequipa

LNAA/ 033/2014

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante y corridas en duplicado

Todos los resultados en base seca:

Parámetros Nutricionales	Muestra	Chia
	Código	033-14
Materia Seca Total (MST)**	(%)	93.69
Humedad (H)	(%)	6.31
Proteína Cruda (PC)	(%MS)	24.54
Extracto Etéreo (EE)	(%MS)	13.82
Cenizas (CZS)	(%MS)	5.05
Fibra Cruda (FC)	(%MS)	36.42
Extracto Libre de Nitrógeno (ELN)	(%MS)	20.17

Arequipa, 28 de mayo del 2014

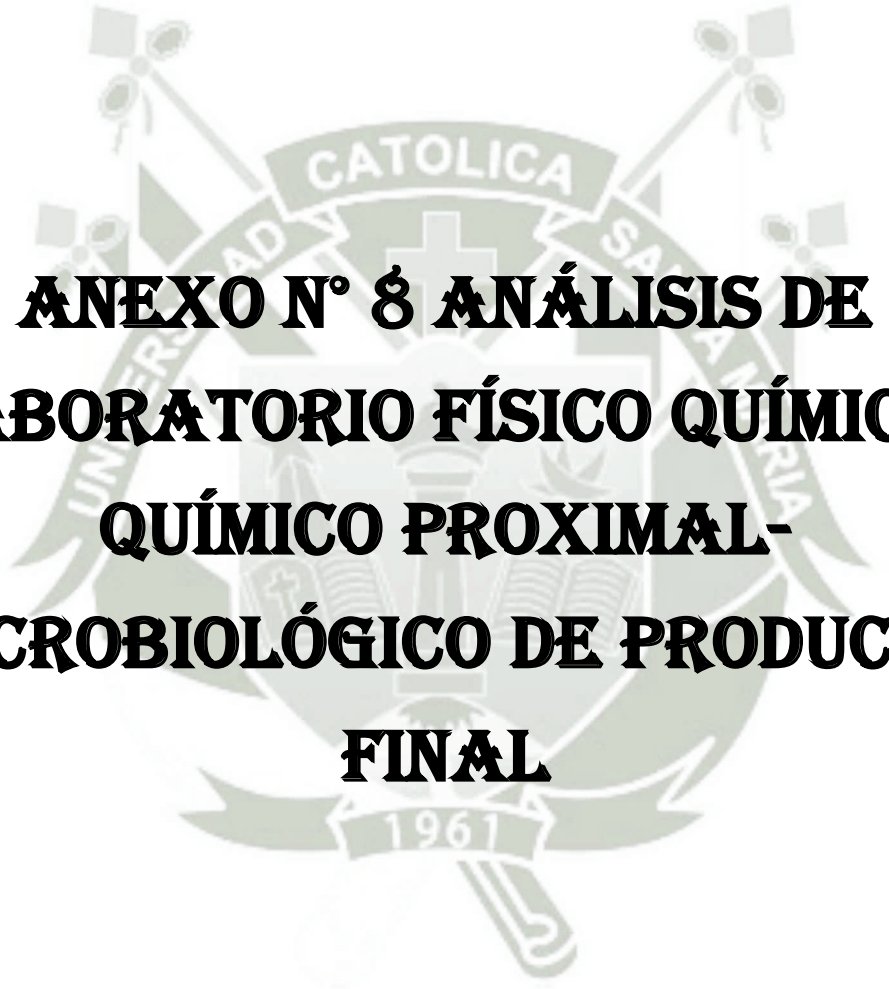
  
MVZ. Mgter. Jorge Zegarra Paredes  
Responsable Laboratorio de Nutrición  
y Alimentación Animal  
PP Medicina Veterinaria y Zootecnia  
UCSM

\*\* Materia seca total obtenida en estufa a 105 °C x 3h

MS, PC, EE, CZS, FC según AOAC, (1990)

FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificado por ANKOM, (2005)

PIDN, PIDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificado por ANKOM, (2005)



**ANEXO N° 8 ANÁLISIS DE  
LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO-  
QUÍMICO PROXIMAL-  
MICROBIOLÓGICO DE PRODUCTO  
FINAL**



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
 ✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe ☎ http://www.ucsm.edu.pe ☎ Apto. 1350  
 AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA14F16.002242A**

<b>Nombre del Cliente</b>	: KARINA HUARACHI FOLLEGATTI RONALD LOZA MACHICAO
<b>Dirección del Cliente</b>	: CALLE SEBASTIAN BARRANCA 417 LA PERLA
<b>RUC</b>	: NO CORRESPONDE
<b>Condición del Muestreado</b>	: POR EL CLIENTE
<b>Descripción</b>	: NECTAR CONCENTRADO DE MANGO CON ADICION DE CHIA
<b>Tamaño de muestra</b>	: 300 g
<b>Fecha de Recepción</b>	: 14/06/2016
<b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>	: 14/06/2016
<b>Fecha de Emisión de Informe</b>	: 22/06/2016
<b>Página</b>	: 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACION DE GRADOS BRIX (Brix 20°C) Método Instrumental por Refractómetro ABBE	15,23
DETERMINACION DE VISCOSIDAD (Cp). Método Instrumental, Viscosímetro Brookfield DV III	4200
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS (%) Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	1,52
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%) Adaptado de NTP 205.003.1980	0,21
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Metodo gravimetrico NTP 209.263.2001	0,95
DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Metodo gravimetrico adaptado de NTP 209.265.2001	0,65
DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TOTAL EN PRODUCTOS DE FRUTAS (%) AOAC Official Method 942.15. Acidity (Titratable) of Fruit Products. Official method of Analysis of AOAC International, ed. 18, 2005, Cap. 37, p.10	0,65
DETERMINACION DE HUMEDAD (%) Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	89,16
DETERMINACIÓN DE pH EN ALIMENTOS ( Unidades de pH 20°C) DETERMINATION OF pH IN FOODS NMX-F-317-S-1978	6,20
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	7,51
CONTENIDO CALORICO (KCAL %) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	44,7

**OBSERVACIONES:**

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

*[Firma]*  
 J.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
 CQFDA 00624  
 ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
 ✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📠 Apto. 1350  
 AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA09L15.002020**


<b>Nombre del Cliente</b>	: KARINA HUARACHI FOLLEGATTI RONALD ALFREDO LOZA MACHICAO
<b>Dirección del Cliente</b>	: URB LA PERLA CERCADO
<b>RUC</b>	: NO DECLARA
<b>Condición del Muestreado</b>	: POR EL CLIENTE
<b>Descripción</b>	: MANGO EDWARD
<b>Tamaño de muestra</b>	: 470 g
<b>Fecha de Recepción</b>	: 09/12/2015
<b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>	: 09/12/2015
<b>Fecha de Emisión de Informe</b>	: 17/12/2015
<b>Página</b>	: 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**


ANÁLISIS	RESULTADO
ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Adaptado de Foods .Determination Of Proteins NMX-F-068-S-1980.	0,64
DETERMINACION DE HUMEDAD (%) Método gravimétrico con convección de temperatura	79,00
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%) Adaptado de NTP 205.003.1980	0,82
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	0,24
DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	0,38
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	18,92
CONTENIDO CALORICO (KCAL %) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	80,4

**OBSERVACIONES:**

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL -DA

  
 -----  
 Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
 CQFDA 00624  
 JEFE DE LABORATORIO LECC





**ANEXO N° 9 ETIQUETA  
PRODUCTO FINAL**

Néctar  
**1 Litro**  
Contenido Neto

**Eris Fruit**

Mango



Enriquecido con CHIA!



FV: 09/06/17

Néctar concentrado de Mango enriquecido con CHIA.

INGREDIENTES: Pulpa de Mango Edward, Agua Purificada, Carboximetil Celulosa CMC (E - 466), Goma Xhantan (E - 415), Acido Cítrico (E - 330), Benzoato De Sodio (E - 211), Chia Molida, Acido Cítrico

RECOMENDACIONES: Conservese en un lugar fresco y seco a T° Refrigeración, preservar de la luz solar y el calor.

Para 1 litro mezclar con 3 litros de agua y agregar 374 gr. de azúcar (rinde 4 lts)

Consumir antes de la Fecha indicada

Vida Útil: 6 meses.

LOTE: 1050026

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

DETERMINACIÓN	PORCENTAJE (%)
Humedad (%)	89,16
Proteínas (%)	1,52
Lípidos (%)	0,95
Carbohidratos (%)	7,51
Fibra Cruda (%)	0,21
PH	6,20
Grados BRIX	15,23
Contenido Calórico (Kcal)	44,7 Kcal

PRODUCIDO Y EMBOLSADO POR: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA  
Parque Industrial AQP - Cayetano Arenas - Módulo De Frutas Y Hortalizas UCSM.

INDUSTRIA PERUANA



Néctar

# Eri's Fruit

1 Litro  
Contenido Neto

Mango

Enriquecido con CHIA!

Chia

FV: 09/06/17

Néctar concentrado de Mango enriquecido con CHIA.

INGREDIENTES: Pulpa de Mango Edward, Agua Purificada, Carboximetil Celulosa CMC (E - 466), Goma Xantán (E - 415), Acido Cítrico (E - 330), Benzoato De Sodio (E - 211), Chia Molida, Acido Cítrico

RECOMENDACIONES: Conservese en un lugar fresco y seco a T° Refrigeración, preservar de la luz solar y el calor.

Mezclar 1lt con 3 lts de agua y agregar 374gr. de azúcar (rinde 4 lts)

Consumir antes de la Fecha indicada

Vida Útil: 6 meses.

LOTE:1050026

## INFORMACIÓN NUTRICIONAL

DETERMINACIÓN	PORCENTAJE (%)
Humedad (%)	89,16
Proteínas (%)	1,52
Lípidos (%)	0,95
Carbohidratos (%)	7,51
Fibra Cruda (%)	0,21
PH	6,20
Grados BRIX	15,23
Contenido Calórico (Kcal)	44,7 Kcal

PRODUCIDO Y EMBOLSADO POR: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA  
Parque Industrial AQP - Cayetano Arenas - Módulo De Frutas Y Hortalizas UCSCM.

INDUSTRIA PERUANA



1961



**ANEXO N° 10**  
**PROYECCIONES**

## TÉCNICA DE PROYECCION

### bastantes

### Modelos Correlación y Regresión:

- Modelo Lineal:  $Y = A + B (X)$
- Modelo Inverso:  $Y = A + B / (X)$
- Modelo Semilogarítmico:  $Y = A + B \text{ Log } (X)$
- Modelo Logarítmico:  $\text{Log } Y = A + B (X)$
- Modelo Doble Logarítmico:  $\text{Log } (y) = A + B \text{ Log } (X)$

### **Donde:**

Y = Variable dependiente (Oferta – Demanda)

X = Variable Independiente (Tiempo)

A = Coeficiente de Intersección con el eje “Y” y nos indica cual es el nivel de Y cuando X = 0

B = Coeficiente dependiente, que equivale a la variación de “Y” por la correspondiente variación de X (Pendiente).

El modelo óptimo representa el mayor coeficiente de determinación ( $r^2$ )  $\rightarrow r^2 = R^2$

### Fórmulas para determinar r o R:

- Modelo Lineal:

$$r = R = \frac{N (\Sigma X Y) - (\Sigma X) (\Sigma Y)}{\sqrt{[N (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2] [N (\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

- Modelo Inverso:

$$r = R = \frac{N \Sigma Y (1/X) - \Sigma (1/X) (\Sigma Y)}{\sqrt{[N \Sigma (1/X^2) - \Sigma (1/X)^2] [N \Sigma (Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

- Modelo Semilogarítmico:

$$r = R = \frac{N \Sigma \text{Log } (X) \cdot Y - (\Sigma \text{Log } (X)) \cdot (\Sigma Y)}{\sqrt{[N (\Sigma \text{Log } X^2) - (\Sigma \text{Log } X)^2] [N (\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

- Modelo Doble Logarítmico:

$$r = R = \frac{N \Sigma (\text{Log } (X) \text{ Log } (Y)) - (\Sigma \text{Log } (X)) (\Sigma \text{Log } Y)}{\sqrt{[N \Sigma (\text{Log } X^2) - \Sigma (\text{Log } X)^2] [N (\Sigma \text{Log } Y^2) - \Sigma \text{Log } Y^2]}}$$

- Modelo Logarítmico

$$r = R \frac{N (\Sigma X \text{ Log } (Y)) - (\Sigma X) (\Sigma \text{ Log } (Y))}{\sqrt{[N (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][N \Sigma \text{ Log } (Y^2) - \Sigma (\text{Log } Y)^2]}}$$

**Fórmulas para el cálculo de coeficientes para modelo óptimo :**

Modelo Lineal:

$$\left\{ \begin{array}{l} B = \frac{N (\Sigma X \cdot Y) - (\Sigma X) (\Sigma Y)}{N (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} \\ A = \frac{\Sigma Y - B (\Sigma X)}{N} \end{array} \right.$$

Modelo Inverso:

$$\left\{ \begin{array}{l} B = \frac{N (\Sigma (1/X) Y) - (\Sigma 1/X) (\Sigma Y)}{N (\Sigma (1/X^2)) - (\Sigma 1/X)^2} \\ A = \frac{\Sigma Y - (B) (\Sigma 1/X)}{N} \end{array} \right.$$

Modelo Semilogarítmico:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Sigma Y = N (A) + B (\Sigma \text{ Log } X) \\ \Sigma (Y \text{ Log } X) = A (\Sigma \text{ Log } X) + B (\Sigma \text{ Log } X^2) \end{array} \right.$$

Modelo Logarítmico:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Sigma \text{ Log } Y = N (A) + B (\Sigma X) \\ \Sigma X \text{ Log } Y = A (\Sigma X) + B (\Sigma X^2) \end{array} \right.$$

Modelo Doble Logarítmico:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Sigma \text{ Log } Y = N (A) + B (\Sigma \text{ Log } X) \\ \Sigma \text{ Log } X \cdot \text{Log } Y = A (\Sigma \text{ Log } X) + B (\Sigma \text{ Log } X^2) \end{array} \right.$$

## DATOS A UTILIZAR EN LOS MODELOS LINEAL E INVERSO

Datos a utilizar en los modelos, Semilogarítmico, logarítmico y doble logarítmico.

AÑO	X	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	XY	1/X	(1/X) <sup>2</sup>	(1/X)Y	Log (X)	[ Log (X) ]	Log (Y)	[ Log (Y) ] <sup>2</sup>	Log (X) Log (Y)	X Log (Y)	[ Y Log (X) ]
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
Σ															



**ANEXO N° 11 CÁLCULO DE  
REQUERIMIENTO ACEITE TÉRMICO  
NECESARIO PARA LA MARMITA**



**TABLA DE TIEMPO DE CALENTAMIENTO DE ACEITE TERMICO Y AGUA**

Se tomaron como intervalos de tiempo para anotar el incremento de las temperaturas de aceite y agua de cada 5 MINUTOS a partir de las 2:23 pm en que empezó la prueba hasta llegar a la ebullición de agua y que el aceite marque en su censor de temperatura los 150 ° c

Intervalo tiempo	Hora de incremento		Tº H2O	Tº aceite
0	2:23 pm		20.0 °C	38.2 °C
5	2:28 pm		23.4 °C	50.5 °C
10	2:33 pm		26.0 °C	53.3 °C
15	2:38 pm		28.9 °C	59.4 °C
20	2:43 pm		31.1 °C	68.7 °C
25	2:48 pm		35.0 °C	76.5 °C
30	2:53 pm		40.9 °C	81.8 °C
35	2:58 pm		55.6 °C	87.7 °C
40	3:03 pm		59.2 °C	93.1 °C
45	3:08 pm		68.2 °C	98.0 °C
50	3:13 pm		70.2 °C	105.3 °C
55	3:18 pm		78.5 °C	110.6 °C
<b>60</b>	<b>3:23 pm</b>	<b>Aquí casi ebullición</b>	<b>89.5 °C</b>	<b>116.6 °C</b>
Intervalo	Hora inicio		Tº H2O	Tº aceite
65	3:28 pm		88.8 °C	122.4 °C
70	3:33 pm		91.3 °C	130.8 °C
75	3.38 pm		96.6 °C	135.0 °C
80	3:43 pm		102.7 °C	140.6 °C
85	3:48 pm		105.5 °C	144.1 °C
<b>90</b>	<b>3:53 pm</b>	<b>FIN DE LA PRUEBA</b>	<b>111.1 °C</b>	<b>149.6°C</b>

**RESULTADOS OBSERVADOS :**

- En 60 minutos a las 3:23pm llego a casi ebullición 87.5°C y aceite a 116.6°C
- Hora final prueba 3: 53pm aceite a 149.6°C

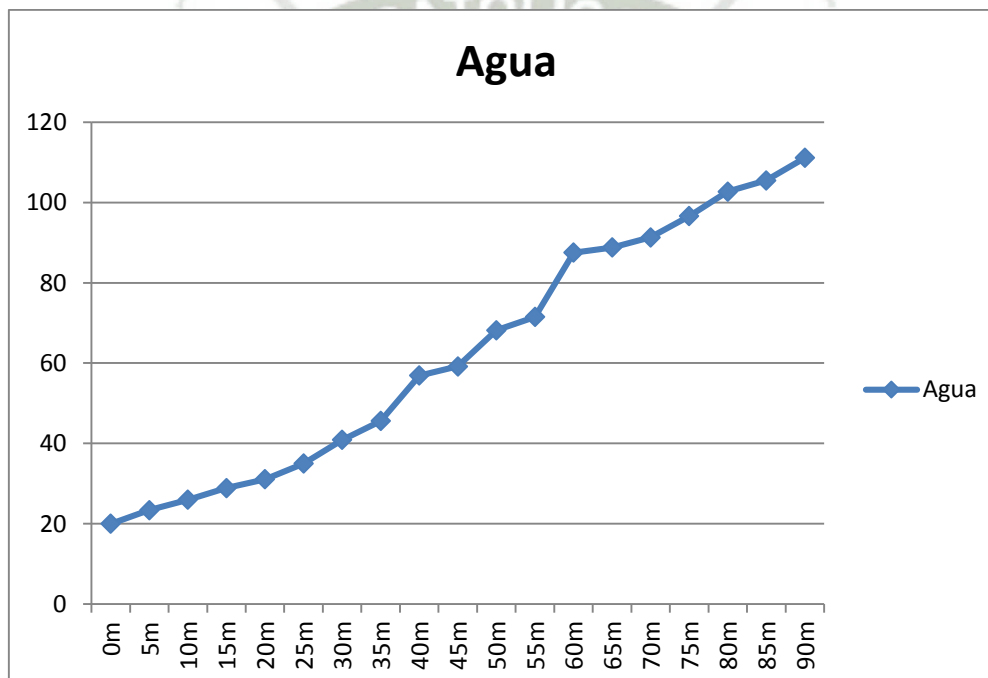
### Conclusiones de la prueba

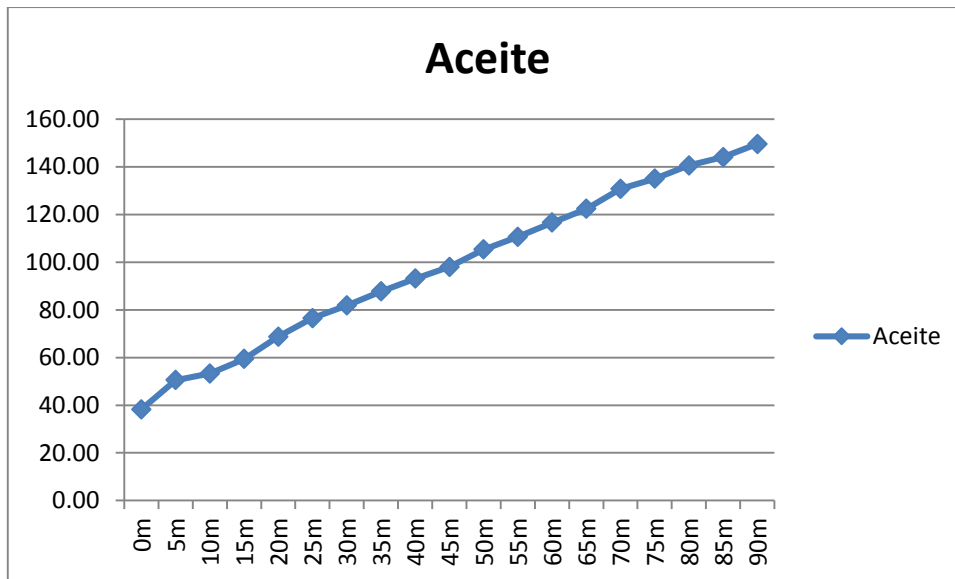
**La prueba duro en total 90 minutos hast llegar los 150°C desde las 2:23pm a hasta las 3 :53pm tiempo hecho en 1 hora y 30 minutos**

Los intervalos tomados para ver los incrementos fueron de cada 5 minutos tanto para el aceite medido en su censor como para el agua medido con un termómetro manual

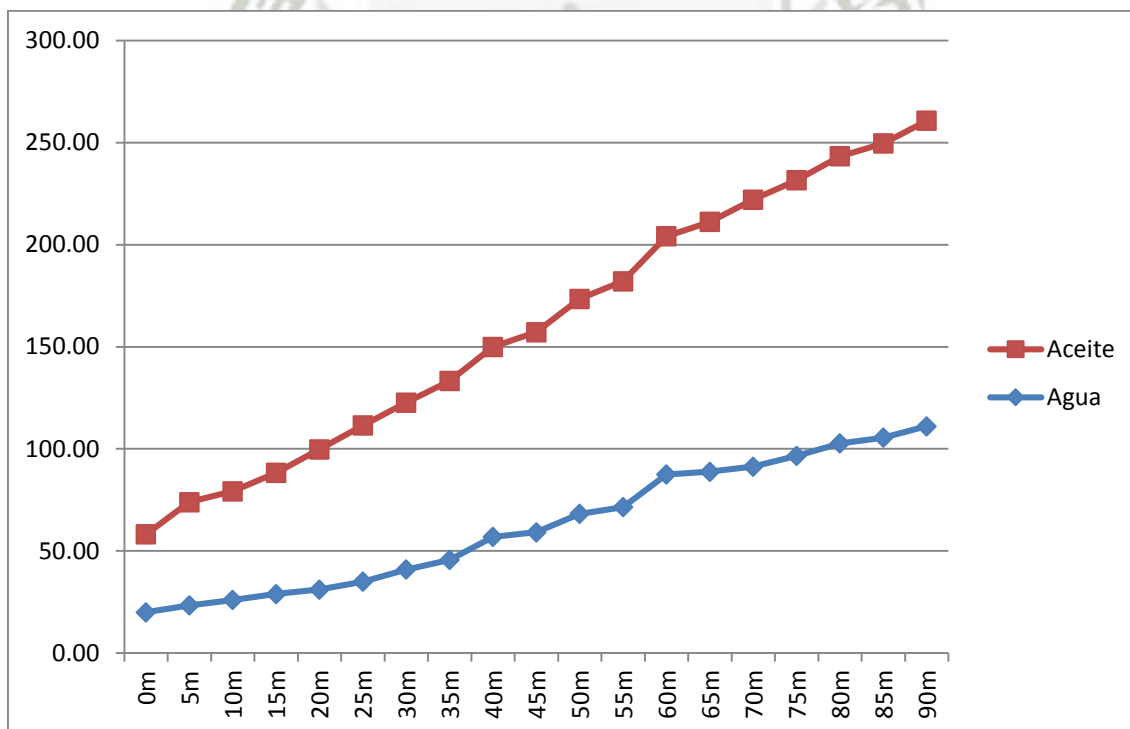
Se observo que para esta marmita la T° de trabajo para el aceite no requiere calentar hasta llegar a 150°C para llegar a la temperatura de ebullición de el agua ya que en 116.6° bordeo los 87.5°C el agua llegando casi a su ebullición para Arequipa 90 a 92 °C en 60 minutos de tiempo de calentamiento para ambos aceite y agua

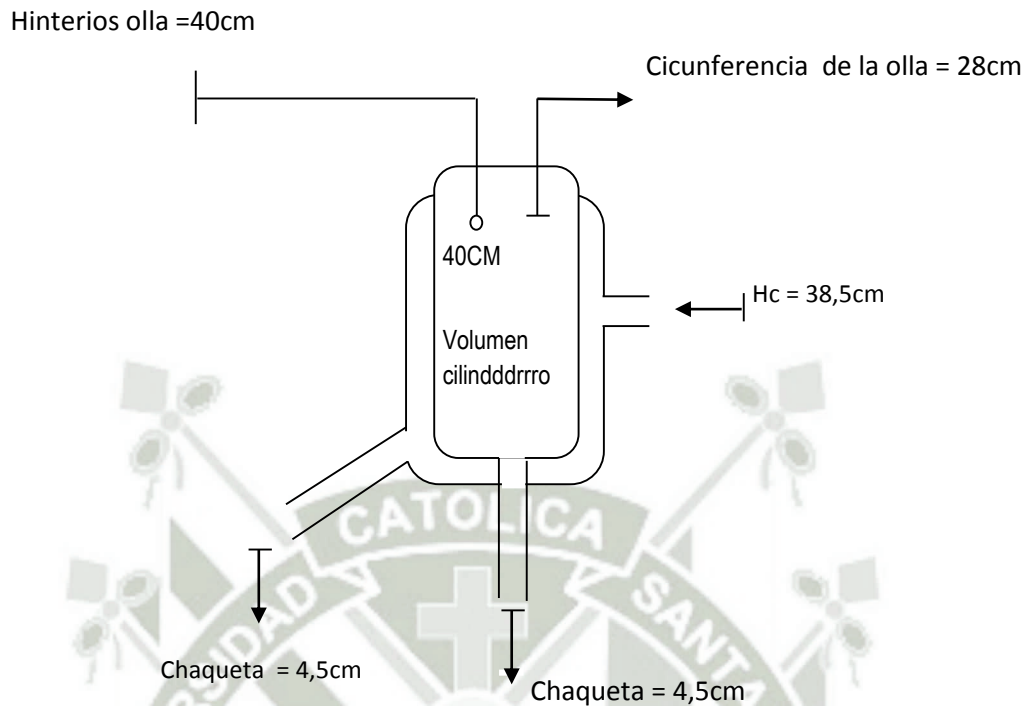
Se vio innecesario programar el censor para llegar a 150 , cuando a menos de calentar el aceite 116 el agua lleo a su estado de ebullición





GRAFICA COMPORTAMIENTO DE CRECIMIENTO DE ACEITE VS AGUA





**MODELO MATEMATICO APLICADO PARA DETERMINAR CUANTO  
REQUERIMIENTO DE ACEITE SE NECESITA USAR PARA 2 MARMITAS DE  
20 LITROS DE CAPACIDAD**

$$V1 = \pi D \text{ interno } hc \text{ int}$$

$$V2 = \pi D \text{ externo } hc \text{ ext}$$

**Calculo de el volumen de un cilindro =  $\pi r^2 h$**

$$\phi V1 = \pi (1,4) r^2 (3,85) = 23,69$$

$$\phi V2 = \pi (1,85) r^2 (3,85) = 41$$

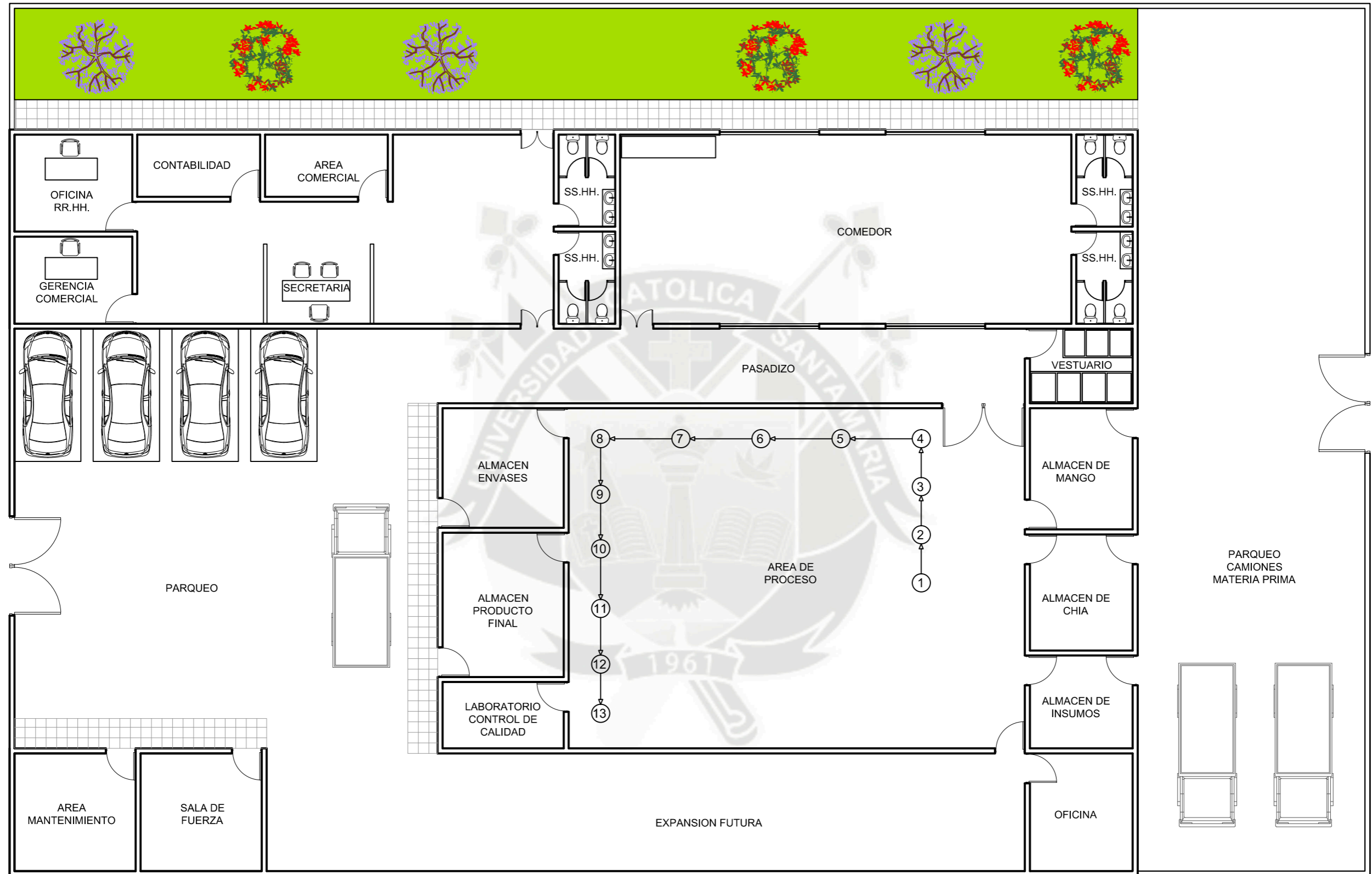
$$D2 - D1$$

$$41 - 23,69 = 17,31$$

- 1 balde de aceite contiene 20 litros = 5 galones
- 2 Nuestra capacidad es 17,31 casi un balde para cada olla



**ANEXO N° 12 PLANO DE DISTRIBUCIÓN  
DE EL DISEÑO DE PLANTA**



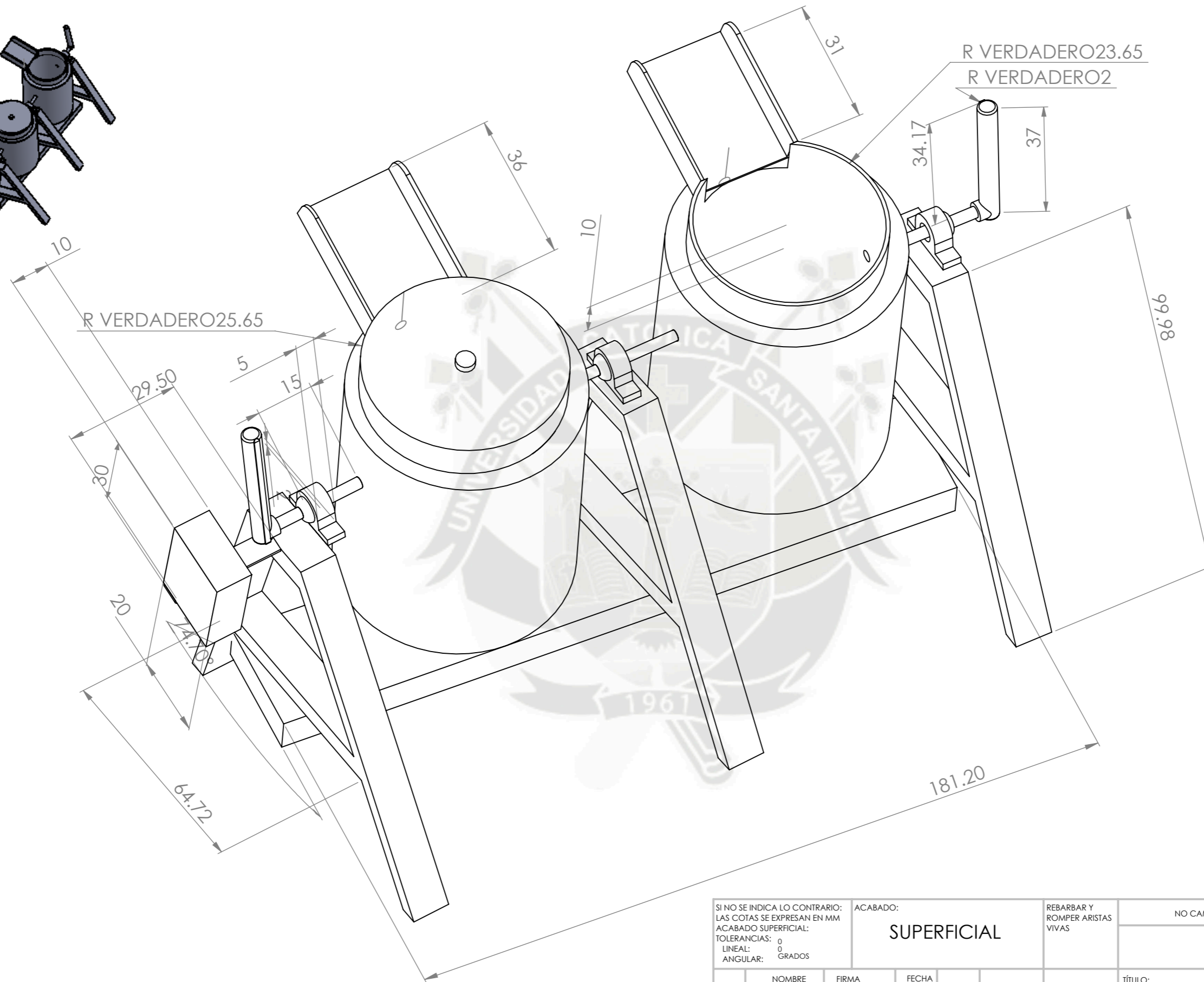
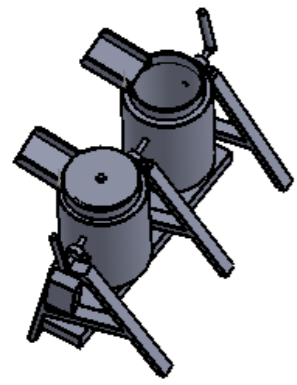
**LEYENDA DE AREA DE PROCESOS**

- |                       |             |                       |              |
|-----------------------|-------------|-----------------------|--------------|
| ① BALANZA             | ④ ESCALDADO | ⑦ MEZCLADO Y DILUCION | ⑩ ENVASADO   |
| ② FAJA TRANSPORTADORA | ⑤ PULPEADO  | ⑧ ESTANDARIZADO       | ⑪ ENFRIADO   |
| ③ MESA DE TRABAJO     | ⑥ LICUADO   | ⑨ PASTEURIZACION      | ⑫ ETIQUETADO |
|                       |             |                       | ⑬ ALMACENADO |

TITULO: PLANTA PROCESADORA PARA LA ELABORACION DE NECTAR CONCENTRADO DE MANGO CON ADICION DE CHIA		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA		
PRESENTADO:	Huarachi Follegatti Karina Angela Loza Mechicao Ronald Alfredo	ESCALA: 1/125	FECHA: 02/12/16	



**ANEXO N° 13 PLANO ESQUEMA  
DE LAS MARMITAS**



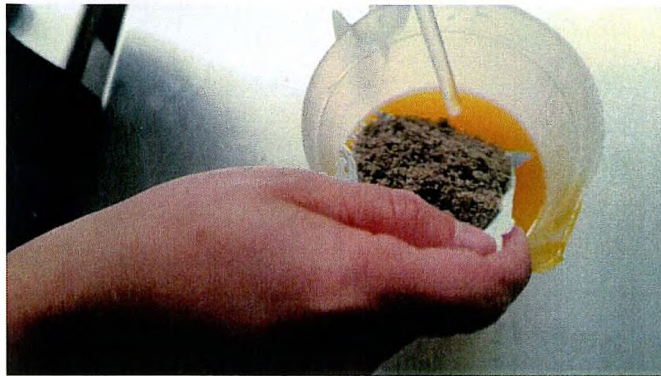
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: 0 ANGULAR: 0 GRADOS		ACABADO: <b>SUPERFICIAL</b>		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN <b>UCSM</b>	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: <b>DISEÑO DE MARMITA SEMIINDUSTRIAL</b>			
DIBUJ.		VERIF.		APROB.		N.º DE DIBUJO			
FABR.		CALID.		MATERIAL:		A3			
				DESCRITO EN LA DESCRIPCION DE LA MAQUINA		DESCRITO EN LA DESCRIPCION DE LA MAQUINA			
						HOJA 1 DE 1			



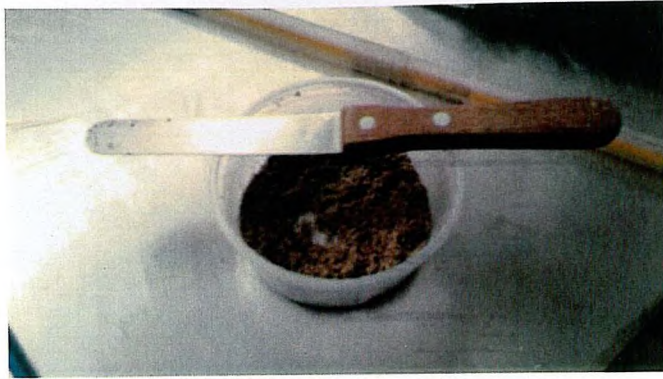
# **ANEXO N° 14 FOTOS DE LOS EXPERIMENTOS**

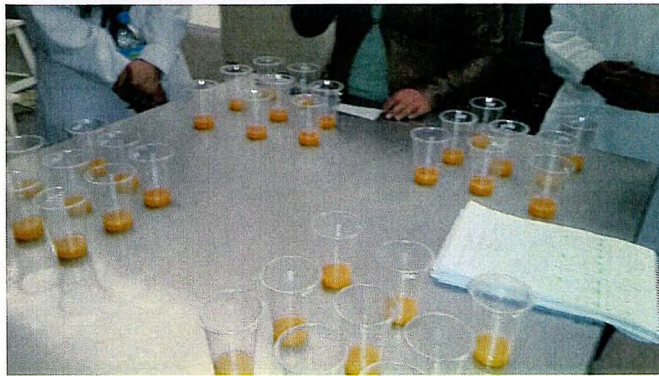
**FOTOS DEL PROCESO DE ELABORACION DE NECTAR DE MANGO CONCENTRADO DE MANGO  
CON ADICION DE CHIA**





3







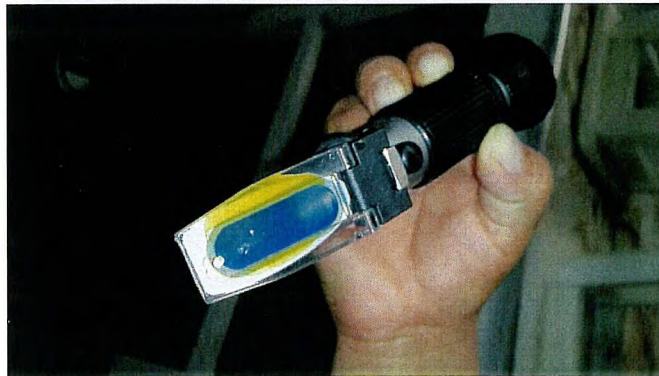
**Instructions for the use of the Cannon-Fenske Routine Viscometer**

**Recommended Viscosity Ranges for the Cannon-Fenske Routine Viscometers**

Temperature (°C)	Viscosity (cP)	Flow Time (sec)
20	1.0	10
20	1.5	15
20	2.0	20
20	3.0	30
20	4.0	40
20	5.0	50
20	6.0	60
20	7.0	70
20	8.0	80
20	9.0	90
20	10	100
20	15	150
20	20	200
20	30	300
20	40	400
20	50	500
20	60	600
20	70	700
20	80	800
20	90	900
20	100	1000
20	150	1500
20	200	2000
20	300	3000
20	400	4000
20	500	5000
20	600	6000
20	700	7000
20	800	8000
20	900	9000
20	1000	10000

**VWR INTERNATIONAL**













# **ANEXO N° 15 CARTILLAS DE EVALUACIÓN ANÁLISIS SENSORIAL**

**Anexo2.** Cartilla de evaluación, de preferencia según escala hedónica de 9 puntos.

PRUEBAS AFECTIVA de satisfacción

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

ATRIBUTO \_\_\_\_\_

Pruebe las muestras que se presentan a continuación. Y Por favor marque con una X en el cuadrado que esta junto a la frase que mejor describa su percepción de cada atributo de la muestra.

	Muestras codificadas							
	675	153	254	215	114	766	960	764
<b>Me agrada muchísimo</b>								
<b>Me agrada mucho</b>								
<b>Me agrada moderadamente</b>								
<b>Me agrada ligeramente</b>								
<b>Ni me agrada ni me desagrada</b>								
<b>Me desagrada ligeramente</b>								
<b>Me desagrada moderadamente</b>								
<b>Me desagrada mucho</b>								
<b>Me desagrada muchísimo</b>								

COMENTARIOS.

---



---



---

MUCHAS GRACIAS!



**ANEXO N° 16 MANUAL DE  
FUNCIONAMIENTO DE LA  
MARMITA-FICHA TECNICA**



Facultad de Ciencias Biológicas y  
Químicas PPIA

## Ficha técnica de Marmita

### MARMITA

1. Capacidad: 23 Lts.  
MEDIDAS: Frontal. 80 cms, Profundidad 65 cms, Altura: 125 cms.  
Peso: 102 Kilos aprox.
2. Materiales: Recipiente en acero inoxidable 304 calibre 14.  
Estructura en ángulo coll Rol, con soldaduras reforzadas y pintura horneada.
3. Sistema de vuelco: automático con reductor y manija, para mayor facilidad en la evacuación de las mezclas.
4. Sistema de calentamiento: El recipiente cuenta con doble camisa que contiene aceite térmico ( Rigal 46 de texaco), y está revestido por un aislante térmico de fibra de vidrio que permite mantener la temperatura interna del producto constante, este es calentado por un calefactor de 16 sopletes que se conecta a la fuente de gas.

### INSTALACIÓN

1. Escoger un sitio libre de corrientes de aire para instalar el equipo (un rincón por ejemplo)
2. Fijar la estructura base al piso mediante tornillos que se colocan en las pestañas agujeradas de cada una de las patas.
3. Instalar el calefactor de gas sobre soportes de tal forma que la distancia del fondo del recipiente a los sopletes sea de aprox. 12 cms.



Facultad de Ciencias Biológicas y  
Químicas PPIA

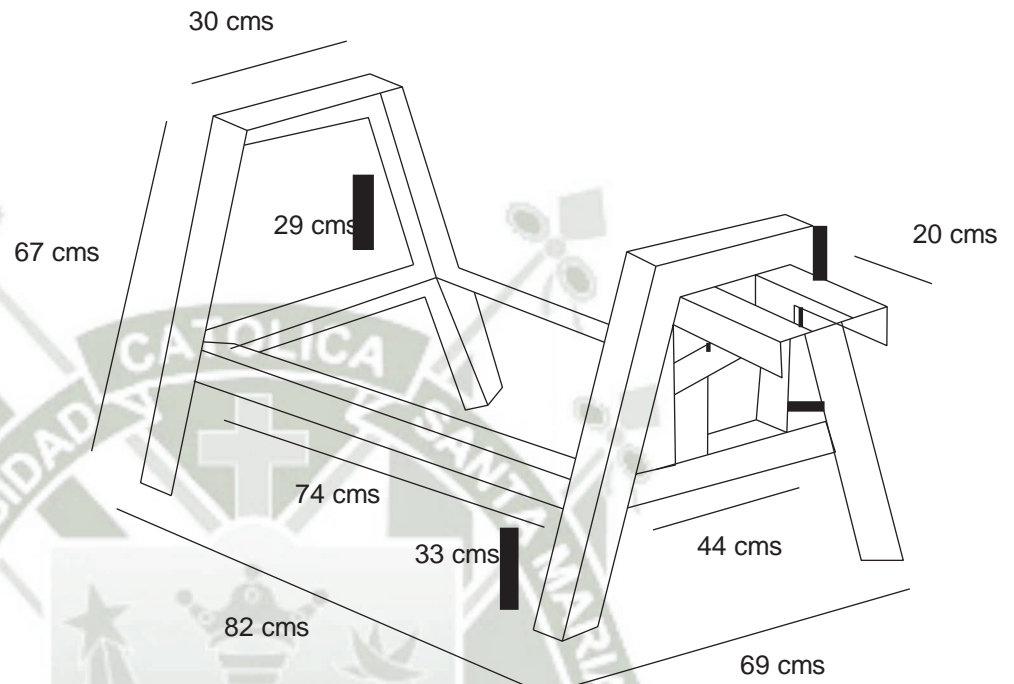
## Ficha técnica de Marmita

### RECOMENDACIONES

1. Encender el calefactor a tope inicialmente y después apagar una o más líneas de cuatro sopletes ya que el aceite térmico permite conservar temperaturas estables.
2. Emplear racionalmente el equipo, de forma tal que una vez el aceite térmico alcanza temperaturas adecuadas, continúe empleando la marmita en nuevos baches, antes que la temperatura disminuya. Esto permite el ahorro de energía.
3. La Marmita cuenta con una válvula de seguridad que permite la evacuación automática de aceite, cuando la presión interna alcanza altos niveles. Debe evitarse la operación manual de la válvula ya que al salir el aceite con el calefactor encendido, se puede presentar conflagración.
4. Periódicamente debe revisarse la tornillería del equipo, ya que por vibración pueden soltarse algunas tuercas.

# PLANOS GENERALES MARMITA UCSM 23 LITROS

## Estructura base



## Recipiente

