

Universidad Católica De Santa María  
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas  
Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria



“ELABORACIÓN DE MARSHMALLOWS DE MARACUYÁ  
(PASIFLORA EDULIS FLAVICERPS) ENDULZADOS CON JARABE  
DE YACON (SAMALLANTHUS SHONCHIFOLIA) Y EVALUACION  
DE UNA BATIDORA DE PEDESTAL”

Presentado por las Bachilleres:

- Chokewanca Coila Diana Elizabeth
- Chavez Cadillo Maricielo Elizabeth

Para optar el Título Profesional de Ingeniera de

Industria Alimentaria

Asesor: Ing. Salas Castro Jorge

AREQUIPA-PERÚ

2017

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS  
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 2017 noviembre 13

Visto el Expediente que presenta(n) el(los) Sr(es). Bachiller(es): **CHAVEZ CADILLO MARICIELO ELIZABETH Y CHOKEWANCA COILA DIANA ELIZABETH**, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria, quien está presentando su **BORRADOR DE TESIS** al amparo de la Resolución N° 4124-R-97.

**“ELABORACION DE MARSHMALLOWS DE MARACUYA (PASIFLORA EDULIS FLAVICERPS) ENDULZADOS CON JARABE DE YACON (SAMALLANTHUS SHONCHIFOLIA) Y EVALUACION DE UNA BATIDORA DE PEDESTAL”.**

Se designó como jurado Dictaminador según lo especificado en el Libro de Inscripciones de Borradores de Tesis, a los docentes:

ING. NICOLAS OGNIO SOLIS  
ING. GUSTAVO PACHECO PACHECO  
ING. DANISSA PAREDES MUÑOZ

siendo el Dictamen del Jurado:

PROCEDE SIN OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

  
ING. NICOLAS OGNIO SOLIS

  
ING. GUSTAVO PACHECO PACHECO

  
ING. DANISSA PAREDES MUÑOZ

## **DEDICATORIA.**

Dedico esta tesis a Dios, A mis Padres sobre toda A mi madre querida quien fue un gran apoyo durante el tiempo de realización esta tesis.

A mi Tía Flor por estar a mi lado y apoyarme para terminar esta tesis.

A Flavio una persona especial agradecerle por en su apoyo incondicional en Todo.

A mis hermanos por su apoyo.

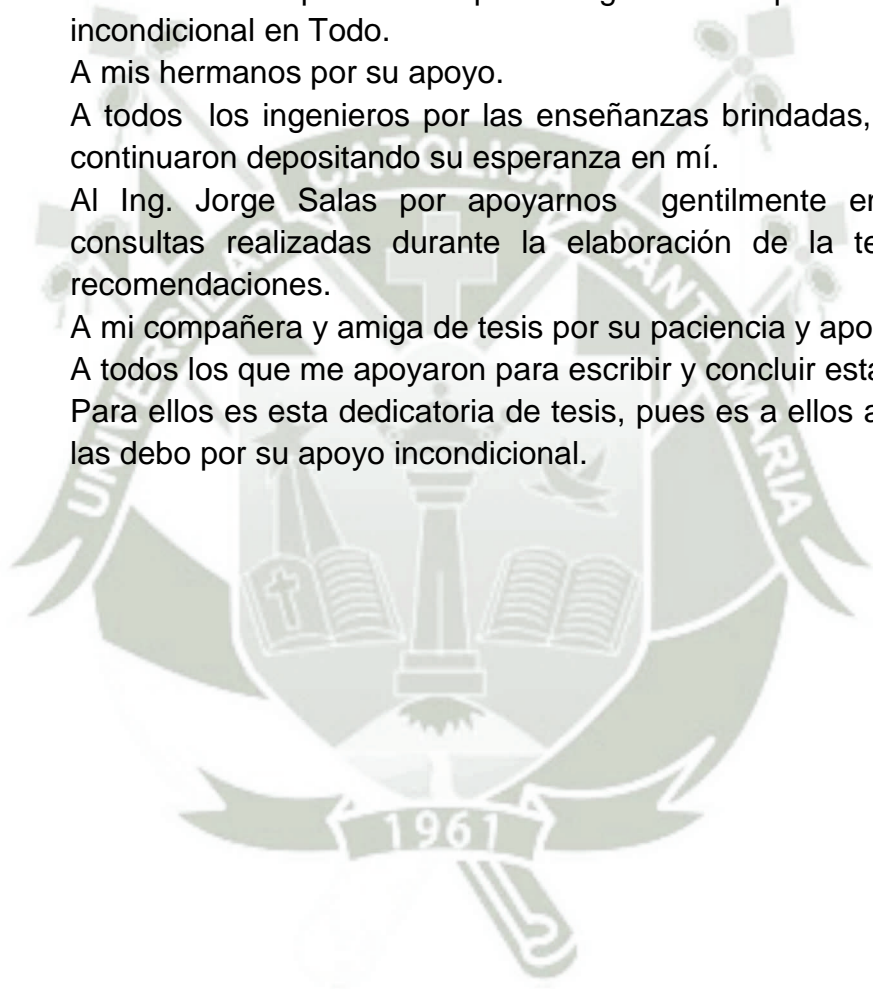
A todos los ingenieros por las enseñanzas brindadas, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

Al Ing. Jorge Salas por apoyarnos gentilmente en todas las consultas realizadas durante la elaboración de la tesis y sus recomendaciones.

A mi compañera y amiga de tesis por su paciencia y apoyo continuo

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.



Maricielo Elizabeth Chavez Cadillo

## DEDICATORIA:

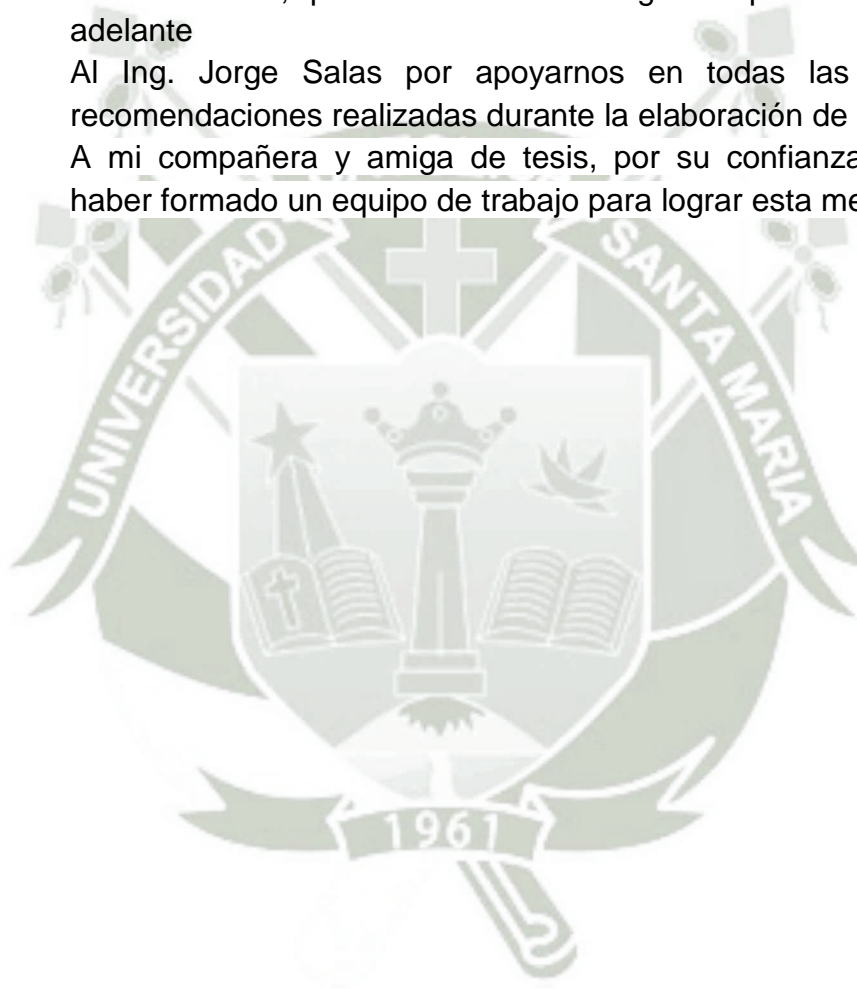
La presente tesis la dedico, en primer lugar a Dios nuestro padre celestial y amigo sincero que siempre está a mi lado y me guía por el buen camino.

Dedico también este trabajo a mis padres, en especial a mi querida Madre, quien me ha apoyado toda mi vida para que logre mis sueños y metas, pues desde pequeña me enseñó todos aquellos valores éticos y morales, por brindarme su confianza, apoyo moral, espiritual y por su apoyo económico.

A mi hermana, quien me enseñó a lograr lo que uno quiere y salir adelante

Al Ing. Jorge Salas por apoyarnos en todas las consultas y recomendaciones realizadas durante la elaboración de la tesis.

A mi compañera y amiga de tesis, por su confianza, apoyo, por haber formado un equipo de trabajo para lograr esta meta.



Diana Elizabeth Chokewanca Coila

## RESUMEN

Viendo la problemática de la salud en cuanto al factor de riesgo de incremento de índice de obesidad y problemas dentales en la población infantil del Perú. Se decidió elaborar un producto de confitería más natural y con bajo contenido calórico, debido a que no hay en el mercado nacional este tipo de productos ya que la mayoría son artificiales y perjudiciales para la salud; Por tal motivo nos planteamos elaborar; “MARSHMALLOWS DE MARACUYA ENDULZADOS CON JARABE DE YACON”.

En la primera etapa de la elaboración de este proyecto, se elaboró Jarabe de yacon en donde se evaluó en la concentración del mismo, tomando como variables la temperatura (60°, 70° y 80° C) y las concentraciones de sólido soluble (60%, 70% y 80%), se tomaron como parámetros de control la viscosidad, sabor, consistencia, % de inulina y rendimiento, teniendo como resultado final que la temperatura y concentración más óptima es T=80°C y %ST=80.

En la segunda etapa para la formulación del marshmallow se estudiaron 3 diferentes tipos de tipos y mezclas de agentes gelificantes (gelatina-CMC, gelatina-pectina, gelatina) con el fin de determinar cuál aportara mejores características al producto, variando las concentraciones de estos en (9%, 12%, 15%); tomando como parámetros de control la textura y sabor mediante análisis sensorial; siendo la gelatina a concentración de 9% la que presentó mejores características en el producto. En esta misma etapa una vez escogido el agente gelificante y su concentración se determinó el porcentaje correcto del resto de ingredientes para la formulación óptima en la elaboración del producto. Las variaciones en la formulación para el jarabe de yacon fueron (40,50 y 60%), para la glucosa y maracuyá (10:20, 15:15 y 20:10) respectivamente, teniendo como parámetros de control sabor y textura; siendo la más óptima 40% para jarabe de yacon y 20:10 (glucosa – maracuyá),

En la tercera etapa para el batido del marshmallow se variaron las velocidades ( $v_1$  y  $v_2$ ) y tiempos de batido ( $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$ ), siendo los parámetros de control la textura (instrumental), color y índice de aireación. Según el análisis estadístico de los parámetros de control la que obtuvo mejores resultados  $v_2t_3$  la cual equivale a 3000 rpm velocidad máxima y tiempo de 5 minutos.

Finalmente el estudio de la vida útil se determinó que la duración del producto será de 6 meses aprox. A una temperatura de almacenamiento de  $20^{\circ}\text{C}$  con humedad inferior a 65%.

Al realizar el análisis químico proximal nuestro producto tiene un buen porcentaje de proteína y azúcares reductores (inulina); El producto tuvo buena aceptabilidad en la población encuestada.

**PALABRAS CLAVES:** Jarabe de Yacon; Marshmallows; Maracuyá.



## ABSTRACT

Seeing the problem of health in terms of the risk factor for increasing the rate of obesity and dental problems in the child population of Peru. It was decided to make a confectionery product more natural and with low caloric content, because there is no such products in the national market since most are artificial and harmful to health, for this reason we set out to elaborate; "MARSHMALLOWS OF MARACUYA SWEETENED WITH YACON SYRUP".

In the first stage of the elaboration of this project, syrup of yacon was elaborated in where it was evaluated in the concentration of it, taking as variables the temperature (60 °, 70 ° and 80 ° C) and the soluble solids concentrations (60% , 70% and 80%), viscosity, flavor, consistency, inulin% and yield were taken as control parameters, having as a final result that the most optimal temperature and concentration is  $T = 80 \text{ ° C}$  and  $\% ST = 80$ .

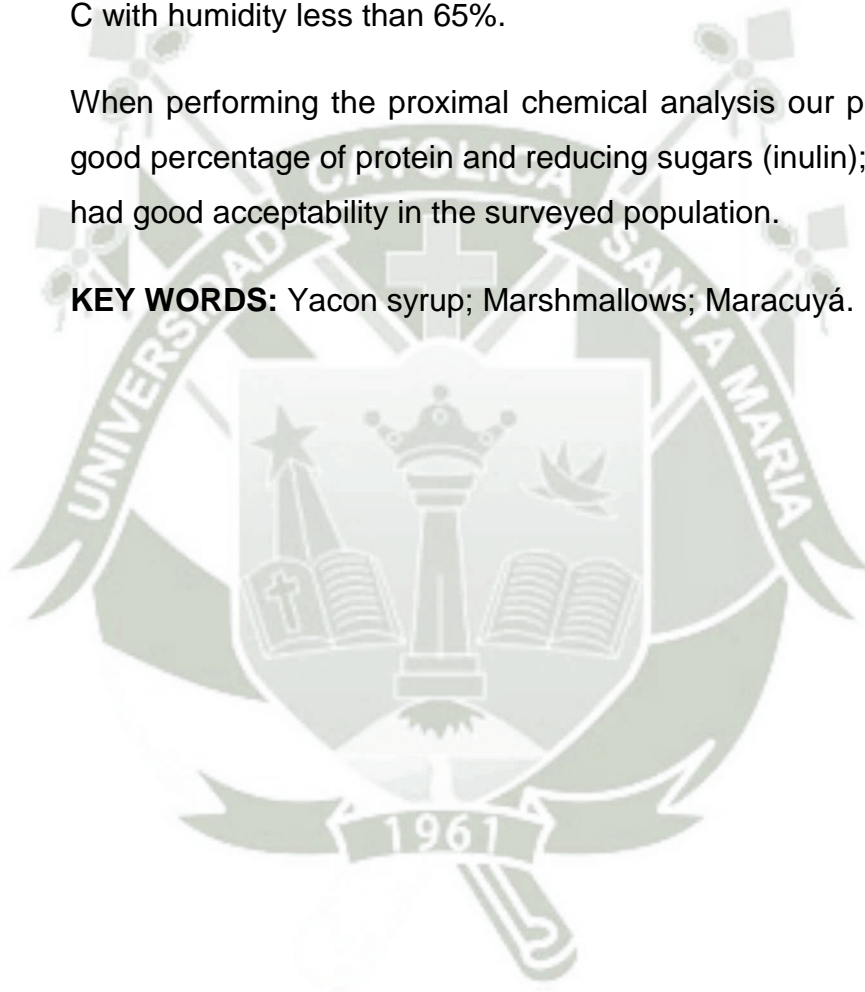
In the second stage for the formulation of the marshmallow 3 different types of types and mixtures of gelling agents (gelatin-CMC, gelatine-pectin, gelatin) were studied in order to determine which would bring better characteristics to the product, varying the concentrations of these in (9%, 12%, 15%); taking the texture and flavor as control parameters through sensory analysis; being the gelatin at a concentration of 9%, which presented better characteristics in the product. In this same stage once the gelling agent and its concentration were chosen, the correct percentage of the rest of the ingredients for the optimum formulation in the elaboration of the product was determined. The variations in the formulation for the yacon syrup were (40.50 and 60%), for the glucose and passion fruit (10:20, 15: 15 and 20:10) respectively, having as control parameters taste and texture; being the most optimal 40% for yacon syrup and 20:10 (glucose - passion fruit),

In the third stage for the marshmallow shake, the speeds ( $v_1$  and  $v_2$ ) and beat times ( $t_1$ ,  $t_2$  and  $t_3$ ) were varied, the control parameters being the texture (instrumental), color and index of aeration. According to the statistical analysis of the control parameters the one that obtained the best results  $v_2t_3$  which is equivalent to 3000 rpm maximum speed and time of 5 minutes.

Finally the study of the useful life was determined that the duration of the product will be about 6 months. At a storage temperature of  $20^\circ\text{C}$  with humidity less than 65%.

When performing the proximal chemical analysis our product has a good percentage of protein and reducing sugars (inulin); The product had good acceptability in the surveyed population.

**KEY WORDS:** Yacon syrup; Marshmallows; Maracuyá.





## INTRODUCCION

El presente trabajo es una investigación científica y tecnológica para elaborar marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon, debido a que hemos observado que en los últimos años se ha incrementado la cantidad de personas que están en búsqueda de productos naturales y deseamos cubrir con esta necesidad del consumidor ; ya que en la actualidad hay demasiados productos con un alto contenido de azúcares e insumos químicos como (saborizantes; colorante y edulcorantes artificiales) y que cada vez están aumentando los casos de enfermedades relacionadas directamente a los malos hábitos Alimentarios como la obesidad y problemas dentarios esta última se está dando con mayor frecuencia en niños debido al excesivo consumo de grasas y de golosinas artificiales .

Es por esto que con esta investigación científica y tecnológica queremos cubrir la necesidad de esos consumidores que necesitan y están en la búsqueda de nuevos productos sobre todo de productos naturales que no sean tan artificiales que sean buenos para salud ya que los que están en el mercado a corto o largo plazo terminan afectando la salud del consumidor esperamos que con este producto cumpla con las necesidades de estos consumidores.

## INDICE

I.	PLANTEAMIENTO TEORICO .....	1
1)	Problema de la investigación. ....	1
1.1.	Enunciado del Problema .....	1
1.2.	Descripción del Problema .....	1
1.3.	Área de la Investigación .....	2
1.4.	Análisis de Variables.....	2
1.5.	Interrogantes de Investigación .....	4
1.6.	Tipo de Investigación .....	4
1.7.	Justificación del Problema.....	4
2)	Marco Conceptual .....	6
2.1.	Análisis Bibliográfico .....	6
3)	Análisis de Antecedentes Investigativos.....	27
4)	Objetivos .....	28
4.1.	Objetivo general.....	28
4.2.	Objetivos específicos.....	29
5)	Hipótesis.....	29
II.	PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....	29
1)	Metodología de la investigación.....	29
2)	Variables a Evaluar .....	30
2.1.	Variables de Materia Prima.....	30
2.2.	Variables de Proceso .....	30
2.3.	Variables de Producto Final .....	31
2.4.	Variables de Comparación: .....	32
2.5.	Variables de evaluación de Equipo .....	33
2.6.	Cuadro de Observaciones a Registrar .....	33
3)	Materiales y Métodos .....	35
3.1.	Materia Prima .....	35
3.2.	Otros Insumos .....	35
3.3.	Material Reactivo .....	39
3.4.	Equipos y Maquinarias (Especificaciones Técnicas).....	40
4)	Esquema Experimental.....	46
4.1.	Método Propuesto: Tecnología y Parámetros .....	46
4.2.	Diseño de Experimentos- Diseños Estadísticos.....	51

5) Diagrama de Flujo .....	69
A) LÓGICO .....	69
B) burbujas .....	71
C) DIAGRAMA EXPERIMENTAL: .....	73
III. RESULTADOS:( DISEÑO ESTADISTICO DE EXPERIMENTOS).....	75
1) DE LA MATERIA PRIMA .....	75
2) EXPERIMENTO NÚMERO UNO: CONCENTRACIÓN DEL JARABE DE YACON ..	77
3) EXPERIMENTO N°2: TIPO Y % DE AGENTE GELIFICANTE .....	83
4) EXPERIMENTO NÚMERO TRES: FORMULACIÓN .....	86
5) EXPERIMENTO NÚMERO CUATRO .....	90
6) Experimento n°5; Vida Útil:.....	94
7) Experimento Final: Tratamientos Seleccionados.....	96
8) Pruebas de Aceptabilidad .....	97
IV. EVALUACION DE LA MAQUINARIA (BATIDORA DE PEDESTAL de Acero SM945R IMACO): .....	98
V. PROPUESTA A NIVEL PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL .....	100
1) CALCULOS DE INGENIERIA .....	100
1.1. CAPACIDAD DE LOCALIZACION DE PLANTA .....	100
1.2. CAPACIDAD Y TAMAÑO DE PLANTA: .....	103
1.3. LOCALIZACION:.....	106
2) Balance macroscópico de materia y energia.....	113
2.1. Balance macroscópico de la elaboración jarabe de yacon.....	113
2.2. Balance macroscópico de la elaboración de extracto de maracuyá.....	114
2.3. Balance macroscópico de la elaboración de marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon.....	115
2.4. BALANCE DE ENERGIA EN LA ELABORACION DEL JARABE DE YACON:116	
2.5. BALANCE DE ENERGIA EN LA ELABORACION DEL EXTRACTO DE MARACUYA: .....	117
2.6. BALANCE DE ENERGIA EN LA ELABORACION DE MARSHMALLOWS DE MARACUYA ENDULZADOS CON JARABE DE YACON: .....	119
3) REQUERIMIENTO DE INSUMOS Y SERVICIOS AUXILIARES .....	120
3.1. Materia Prima: .....	120
3.2. Consumo de Agua: .....	121
3.3. Consumo de Energía Eléctrica:.....	121
3.4. CONSUMO DE INSUMOS.....	122

4)	DISEÑO DE EQUIPO Y MAQUINARIA: .....	123
4.1.	CÁLCULO DE AREAS PARA LAS MAQUINAS Y EQUIPOS: .....	123
4.2.	DISTRIBUCIÓN DE AREAS: ANÁLISIS DE PROXIMIDAD .....	128
5)	CONTROL DE CALIDAD Y SUS SISTEMAS NORMATIVOS:.....	132
6)	ORGANIZACIÓN: EMPRESA INDUSTRIAL.....	152
7)	MEDIO AMBIENTE EN EL PROCESO INDUSTRIAL: .....	157
VI.	INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO .....	170
1)	INVERSIONES.....	170
1.1.	INVERSION FIJA .....	170
1.2.	CAPITAL DE TRABAJO .....	174
2)	FINANCIAMIENTO .....	182
3)	EGRESOS.....	185
4)	INGRESOS .....	186
5)	RENTABILIDAD.....	188
6)	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	189
7)	EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA.....	192
VII.	CONCLUSIONES.....	195
VIII.	RECOMENDACIONES.....	196
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	197

## **I. PLANTEAMIENTO TEORICO**

### **1) PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

“Elaboración de Marshmallows de maracuyá (*pasiflora edulis* Flavicerps) Endulzados con Jarabe de Yacon (*samallanthus shonchifolia*) y Evaluación de una batidora de Pedestal “.

#### **1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El presente trabajo es una investigación científica y tecnológica para elaborar marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon, debido a que últimamente ha aumentado la cantidad de personas que están en búsqueda de productos naturales debido a que en la actualidad hay demasiados productos con un alto contenido de azúcares y aditivos químicos como (saborizantes; colorante y edulcorantes artificiales) y que cada vez están aumentando los casos de enfermedades relacionadas directamente a la alimentación como la malnutrición y obesidad esta última se está dando con mayor frecuencia en niños debido al excesivo consumo de grasas y de golosinas artificiales . El problema de elaborar productos de confitería sin azúcar según ( M.P.Edwar, ciencia de la golosina), es que “Ninguno de los sustitutos artificiales o naturales del azúcar es un sustituto exacto de la sacarosa, de modo que conseguir la correspondencia exacta de un producto que tiene sacarosa y glucosa probablemente no será posible”. En el caso de los marshmallows la sacarosa ayuda a la formación y estabilidad de espuma, en nuestro producto este sería un problema para su elaboración.

Con esta investigación científica y tecnológica se desea elaborar golosinas como los marshmallows, mas naturales para los niños con un azúcares más sanos provenientes del yacon y sin colorantes ni saborizantes.

### 1.3. ÁREA DE LA INVESTIGACIÓN

Según el problema planteado la presente investigación se encuentra situada en las áreas de tecnología de Frutas y Hortalizas y Tecnología azucarera y confitería.

### 1.4. ANÁLISIS DE VARIABLES

#### VARIABLES DE MATERIA PRIMA: MARACUYÁ Y YAÇON

- ☺ Índice de Madurez
- ☺ Grados °brix
- ☺ Acidez
- ☺ Ph
- ☺ Humedad

#### VARIABLES DE PROCESO: ELABORACIÓN DEL JARABE DE YAÇON

##### EXPERIMENTO N°1: Concentración del jarabe de Yaçon

Cuadro N°1

Temperatura	%sólidos totales	control
T <sub>1</sub> = 95°C	°Brix <sub>1</sub> =60 °Brix <sub>2</sub> =70 °Brix <sub>3</sub> =80	Consistencia Sabor Viscosidad % de Azúcares Reductores Rendimiento.

Fuente: Elaboración Propia

##### EXPERIMENTO N°2: Tipo y % de Agente de Gelificante

Cuadro N°2

Tipo	% de Agente de Gelificante	control
AG <sub>1</sub> : Mezcla: Gelatina + CarboxiMetilCelulosa (CMC) (2:1) AG <sub>2</sub> : Mezcla: Gelatina + Pectina (2:1) AG <sub>3</sub> : Gelatina	C <sub>1</sub> : 9% C <sub>2</sub> :12% C <sub>3</sub> :15%	Textura Sabor

Fuente: Elaboración Propia

**EXPERIMENTO N°3: Formulación**

**Cuadro N°3**

% Yacon	%Glucosa :%Maracuyá	control
Y <sub>1</sub> = 40% Yacon	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub> =10%Glucosa ,20% Maracuyá	Textura, Sabor rendimiento
Y <sub>2</sub> = 50% Yacon	G <sub>2</sub> M <sub>2</sub> =15% Glucosa, 15% Maracuyá	
Y <sub>3</sub> = 60% Yacon	G <sub>3</sub> M <sub>3</sub> =20% Glucosa, 10% Maracuyá	

Fuente: Elaboración Propia

**EXPERIMENTO N°4: Batido EVALUACION DEL EQUIPO**

**Cuadro N°4**

velocidad	Tiempo	control
V <sub>1</sub> : min V <sub>2</sub> : max	t <sub>1</sub> =1 min t <sub>2</sub> =3 min t <sub>3</sub> =5 min	Textura, Índice de aireación, color

Fuente: Elaboración Propia

**Variables de Producto Final:**

**EXPERIMENTO N° 5: Determinación de Vida Útil**

**Cuadro N°5**

Temperatura	Tiempo	Control
T <sub>1</sub> :10°C T <sub>2</sub> :20°C T <sub>3</sub> :30°C	t <sub>1</sub> :4 días t <sub>2</sub> :8 días t <sub>3</sub> :12 días t <sub>4</sub> :16 días t <sub>5</sub> :20 días	Humedad

Fuente: Elaboración Propia

**Análisis al Producto Final:**

**Cuadro N°6  
Producto Final**

Análisis fisicoquímico:	Análisis Control microbiológico:	Análisis Sensorial:
Proteínas, Carbohidratos, Grasa, Inulina, Cenizas, Humedad, Energía Ph °brix	Mohos y Levaduras	Color Sabor Textura

Fuente: Elaboración Propia

### 1.5. INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuál será la concentración de sólidos totales idónea para la elaboración de jarabe de yacon?
- ¿Cuál será el tipo de agente gelificante más adecuado para la elaboración de los marshmallows?
- ¿Cuál será la concentración de agente gelificante óptimo para la elaboración de marshmallows?
- ¿Cuál será el porcentaje de jarabe de yacon para la formulación óptima del producto?
- ¿Cuál será la combinación de porcentaje de glucosa y extracto de maracuyá óptimo para la formulación del marshmallows?
- ¿Qué combinación de tiempo y velocidad es la correcta para el batido de los marshmallows?
- ¿Cuál será el tiempo de vida útil del producto final?

### 1.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación experimental que se plantea pertenece al campo de tecnología de Frutas y Hortalizas, confitería y azucarera

### 1.7. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

#### **Aspecto General:**

El yacon como jarabe es un beneficioso sustituto del azúcar debido a su contenido de inulina que es una fibra dietética que ayuda al organismo a metabolizar la glucosa produciendo así una actividad prebiótica mediante el crecimiento de microorganismos beneficiosos para la salud inhibiendo así la acumulación de triglicéridos en el hígado y el maracuyá tiene propiedades antioxidantes y es rico en vitamina C protegiendo a las células del organismo.

Es por esta razón que se busca obtener un producto de confitería agradable, innovadora y saludable para la población infantil.



**Aspecto Tecnológico:**

En la presente investigación se desea evaluar y utilizar la tecnología adecuada para poder conseguir la sustitución del azúcar por el jarabe de Yacon sin afectar la calidad organoléptica de los marshmallows ya que entre uno de los factores que afectan el tipo y estabilidad de la espuma es el tipo de azúcar empleado por lo cual mediante la tecnología adecuada se desea lograr la producción de marshmallows de Maracuyá endulzados con Jarabe de Yacon que tengan un mayor valor nutritivo y con las mismas características sensoriales brindadas por el azúcar.

**Aspecto Social:**

El presente proyecto de investigación desarrollo un gran aporte para los productores de yacon de Puno, Cajamarca y del todo el Perú ya que para la elaboración de marshmallows se requiere procesar el yacon y el maracuyá y convertirlo en jarabe y concentrado respectivamente por lo cual se necesita una mayor producción de esta Materia Prima logrando así también ser una nueva opción innovadora y factible para los empresarios industriales dedicados a la producción de productos de confitería, generando más puestos de trabajo por la mano de obra.

Es un aporte al mercado del consumidor motivando el consumo de maracuya y del yacon en un producto innovador y más saludable que los productos de confitería convencionales, debido a que el jarabe de Yacon y el maracuyá gracias a los FOS (fructooligosacáridos) y a los antioxidantes respectivamente proporcionan al producto final cualidades nutricionales y funcionales mejorando la flora intestinal y protegiendo nuestro organismo de radicales libres.

**Aspecto Económico:**

Al elaborar Marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon se desea obtener un producto novedoso y con mayor

demanda en su producción pudiendo así generar mayores posibilidades de empleo gracias a la mano de obra todos estos en el sector agroindustrial e industrial.

### **Importancia:**

Esta presente investigación tiene una gran importancia debido a las bondades y propiedades del FOS contenido en el Jarabe de yacón. El consumo de FOS (fructooligosacáridos) se asocia a un mejor aprovechamiento por parte de nuestro organismo de diversos minerales como el calcio y el magnesio, componentes fundamentales para huesos y dientes y también. Reducen el riesgo de sufrir cáncer de colon por medio de diferentes mecanismos.

La fibra son carbohidratos no digeribles por el organismo humano y recorren el tracto digestivo sin ser metabolizados. Dentro de estos carbohidratos el que más abunda en el Yacón, es la inulina y los oligofructanos, que al no ser metabolizados por el tracto digestivo, sirve para estimular su crecimiento de un grupo de bacterias benéficas (Bifidobacterias) en el colon.

Es por tal razón que se desea elaborar un producto que proporcione estas bondades especialmente para los niños que son los que más consumen productos de confitería.

## **2) MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO**

#### **2.1.1. Materia Prima Principal: MARACUYA**

##### **2.1.1.1. Descripción**

TAXINOMIA:

Nombre Científico: Passiflora Edulis Flavicerps

Nombre Común: Maracuyá

División: Espermatofita

Clase: Dicotiledónea

Sub Clase: Arquiclamídea

Orden: Parietales

Familia: Pasifloraceae

Descripción: Es un fruto tropical posiblemente originario que se presenta en dos variedades, una de color púrpura y otra de color amarillo la cual utilizaremos en esta investigación debido a que es la variedad que se produce en nuestra región.

El fruto es una baya esférica u ovoide de pericarpio (corteza) duro, mesocarpio blando, color amarillento blanquecino con algunos <sup>1</sup>filamentos y endocarpio, anaranjado, jugoso que contiene a la pulpa y semillas.

A la maduración se desprende y cae. La flor como el fruto son muy aromáticos: el fruto tiene de 5 a 8 centímetros de diámetro.

El maracuyá requiere un clima tropical y subtropical. Es tolerante a la salinidad de los suelos, prefiere suelos franco-limonosos de buen drenaje libre de capas duras y de gredas, crece a temperatura entre 20 a 30°C.

El Almacenaje del fruto debe hacerse en cámaras de 4 a 6° C y alta humedad relativa.

#### **2.1.1.2. Características Físicas- Químico**

- Físicas

°brix: 12-14

Ph°: 2.8 -3.3

% acidez: 3 -4.3

- Químicas

El fruto es rico Pro vitamina A (pulpa contiene alrededor de 287mg/100gr) también destaca en su contenido de Potasio (324mg/100gr) de fósforo (30/110gr) y ácido ascórbico

---

<sup>1</sup> Propiedades del maracuyá -<http://www.botanical-online.com/propiedadesmaracuya.htm>

(22mg/100gr) debido a que el Cítrico es el ácido principal de los frutos cítricos, maracuyá, frambuesa, piñas, naranjas y mandarina.

**COMPOSICION QUIMICA DEL MARACUYA:  
TABLA N°1**

<b>Composición</b>	<b>Contenido aprox:100gr</b>
Calorías	67,0kcal
Agua	80,3gr
Carbohidratos	15,8gr
Proteínas	0,90gr
Fibra	0,20gr
Calcio	13,0mg
Fosforo	30,0mg
Hierro	3,00mg
Caroteno	2,66mg
Riboflavina	0,15mg
Tiamina	0,03mg
Vitamina C	22.0mg

Fuente:<http://www.slideshare.net/gonzaloantoniogrisal/gulupa-diapositiva/6?smtNoRedir=1>

### **2.1.1.3. Características Bioquímicas**

El maracuyá según su tipo respiratorio se encuentra dentro del grupo de frutas y hortalizas climatéricas, ya que se da un aumento brusco de la respiración en un momento dado después de la cosecha.

### **2.1.1.4. Características Microbiológicas**

Las plagas que se presentan en el cultivo de la planta pueden ser pulgones, añarita roja, y la enfermedad más común es la virosis y en el fruto del cultivo que es el maracuyá se pueden presentar las siguientes características microbiológicas:

Recuento de Mesófilos aerobios UFC/g o ml :<3000

Recuento de Coliformes totales UFC/g o ml: <10

Recuento de Coliformes fecales UFC/g o ml: <10

Recuento de esporas de Clostridium sulfito reductor UFC/g o ml:  
<10

Recuento de Mohos y Levaduras UFC/g o ml: <200.

### 2.1.1.5. Usos

Su sabor tan peculiar, perfecto para zumos, cocktails, batidos y días cálidos, el maracuyá ofrece innumerables nutrientes importantes para cualquier dieta saludable. Es rico en antioxidantes, vitaminas del complejo B, calcio, hierro, fósforo, sodio y potasio. Ofrece aun buenas dosis de vitamina A y C y mucha fibra soluble.

Las semillas dan origen a un aceite, muy rico en ácidos grasos, perfecto para el uso culinario y para recetas caseras de belleza o cosmético, gracias a su poder emoliente y antioxidante. En las hojas del maracuyá hay activos con acción tranquilizante; sustancias como alcaloides e flavonoides actúan en el sistema nervioso central como analgésico y relajante musculares.

El maracuyá tiene propiedades antimicrobianas.

### 2.1.1.6. Estadísticas de Producción y Proyección

**Producción de Maracuyá**  
Tabla N°2

Año	Producción (T)
2006	20
2007	25,8
2008	29
2009	39.6
2010	47,6
2011	68.1
2012	50.1
2013	39.2
2014	60.7
2015	65.3

Fuente: Ministerio de Agricultura

**Proyección de Maracuyá**  
Tabla N°3

Año	Proyección (T)
2016	65.18
2017	68.14
2018	70.98
2019	73.71
2020	76.35
2021	78.91
2022	81.39
2023	83.79

2024	86.14
2025	88.42

Fuente: Elaboración Propia

$$R^2 = 0.90338612$$

Modelo Doble Logarítmico:  $\text{Log}(y) = A + B \text{Log}(X)$

Modelo Doble Logarítmico:  $\text{Log}(y) = 1.2828 + 0.5102 \text{Log}(X)$

## 2.1.2. Materia Prima Principal: YACON

### 2.1.2.1. Descripción

Familia: Compositae (sunflower family).

Nombre Científico: *Smallanthus sonchifolius*

Descripción: Es una raíz originaria principalmente de tierras altas de los Andes, tiene tallos aéreos cuyo tamaño varía según las condiciones del cultivo y pueden llegar a tener hasta 2 metros, las flores tienen pequeñas tonalidades amarillas y naranjas. Rinde entre 20 y 30 toneladas por hectárea, una sola planta puede rendir y producir hasta 10kg de raíces.

Los tubérculos son fusiformes y pueden variar considerablemente en tamaño, forma y sabor. Es sabrosa y dulce, tiene la consistencia y jugosidad de la manzana con un aroma delicado y su peso varía entre 200 a 500gr y en algunos casos puede llegar a pesar 2kg, debido a sus múltiples beneficios en el valor nutricional es consumida desde hace varios años por varios grupos étnicos, su altitud de producción es desde 900 a 2750 en los Andes y tolera un amplio rango de temperaturas.

### 2.1.2.2. Características Físicas- Químico

**TABLA N°4**  
**Composición Nutricional del Yacon: Contenido por 100 gramos de Yacon:**

Contenido	% Porcentaje
Agua	86.60
Proteínas	0.30

<sup>2</sup> [www.agropuno.gob.pe](http://www.agropuno.gob.pe)

Grasa	0.30
Carbohidratos	10.50
Fibra	0.5
Ceniza	0.3
Calorías	6.3
Caroteno	0.08
Tiamina	0.01
Riboflavina	0.10
Niacina	0.33
Ácido Ascórbico	4.10
Calcio	23.0
Fosforo	21.0
Hierro	0.3

Fuente:

<http://infoandina.mtnforum.org/sites/default/files/publication/files/R2006082306.pdf>

### 2.1.2.3. Características Bioquímicas

Humedad aproximada: 80.83%

Proteínas aproximadas: 2.81

Fibra aproximada: 4.21

Ph aproximado: 6.35

Acidez aproximada: 0.30

Lo importante de esta raíz es que sus azúcares están almacenados en forma de inulina este es un polímero de la levulosa o fructuosa un azúcar de características diferentes y muy especiales de otros azúcares, siendo este mucho más dulce que la glucosa.

### 2.1.2.4. Características Microbiológicas

En esta materia prima se pueden presentarse las siguientes características microbiológicas:

Recuento de Mesófilos aerobios UFC/g o ml :<3000

Recuento de Coliformes totales UFC/g o ml: <10

Recuento de Coliformes fecales UFC/g o ml: <10

Recuento de esporas de Clostridium sulfito reductor UFC/g o ml:

Recuento de Mohos y Levaduras UFC/g o ml: <200.

### 2.1.2.5. Usos

Entre los usos principales del yacon sirve como un endulzante natural debido a su contenido de inulina ya que esta es una fibra dietética que permite al organismo a metabolizar la glucosa siendo este recomendable para los diabéticos y utilizándose como sustituto del azúcar.

Su consumo también es como fruta fresca y de sus hojas se puede preparar un té o mate medicinal para poder reducir la cantidad de glucosa en la sangre.<sup>3</sup>

### 2.1.2.6. Estadísticas de Producción y Proyección

**TABLA N°5**  
**Producción de Yacon Región: Puno**

Año	Producción (T)
2006	5,925
2007	6,104
2008	6,167
2009	6,953
2010	7,077
2011	7,140
2012	7,027
2013	7,143
2014	7,357
2015	7,490

Fuente: Dirección de Estadística Agraria e Informática de Puno

**TABLA N°6**  
**Proyección de Yacon**

Año	Proyección(T)
2016	7,51
2017	7,58
2018	7,64
2019	7,70

<sup>3</sup> <http://www.chispaisas.info/yacon.htm>

<http://www.yaconcol.info/beneficios>

<http://www.supernatural.cl/yacon.asp>



2020	7,76
2021	7,82
2022	7,87
2023	7,92
2024	7,96
2025	8,01

Fuente: Elaboración  
Propia

$$R^2 = 0.945354601$$

Modelo Doble Logarítmico:  $\text{Log}(y) = A + B \text{Log}(X)$

Modelo Doble Logarítmico:  $\text{Log}(y) = 0.7625 + 0.1084 \text{Log}(X)$

### 2.1.3. Producto a Obtener

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

##### ☺ Nacionales

NTS N° 71-MINSA7DIGESA-V.01, "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" (R.M. N° 591-2008/MINSA).

Norma general para los aditivos alimentarios Codex Stan 192-1995

##### ☺ Internacionales

Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC 3207:1996. Productos alimenticios. Azúcar y Productos de confitería. Confites blandos. Bogotá, 1996

Norma Centroamericana, ICAITI 34 156 Productos de confitería. Caramelos duros y blandos. Especificaciones. Guatemala

NTE INEN 2217 (2012) (Spanish): Productos de confitería. Caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrónes. Requisitos

#### 2.1.3.2. Características Químico- Físicas

Conservantes autorizados (ácido sorbico o sorbatos alcalinos) máximo 0.1%

Humedad máxima 20%

Sacarosa contenido máximo 68%

Sustancias ligante o aglutinantes: máximo 4%

### 2.1.3.3. Bioquímica del Producto<sup>4</sup>

Los Productos de confitería, se conservan debido que no hay suficiente agua que permita el desarrollo de los microorganismos. Una forma de evaluar la disponibilidad del agua es midiendo la actividad del agua. A menor actividad de agua menor será la incidencia de reacciones determinantes y desarrollo de microorganismos.

La forma de cristalización de los azúcares depende del contenido de humedad y este de la cantidad de agua que se evapore durante la cocción, por ello el agua es un ingrediente muy importante en productos de confitería.

Es así que cuando el producto no queda con una cantidad de agua apropiada la naturaleza higroscópica de los azúcares tiende a absorber el agua del ambiente, durante y después de la cocción, esto se conoce como revenimiento de azúcar y representa un cambio en el aspecto y textura de los confites, siendo un problema importante ya que ocasiona limitada vida de anaquel y rechazo del producto

### 2.1.3.4. Usos

- ☺ Marshmallow sustituido por jarabe de yacon de maracuyá es de consumo directo
- ☺ Decoración de tortas

### 2.1.3.5. Productos Similares

- ☺ Marshmallows bañados en chocolate
- ☺ Gominolas mercado nacional e internacional

---

<sup>4</sup> [http://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS\\_192s.pdf](http://www.fao.org/gsfonline/docs/CXS_192s.pdf)  
Características Químico- Físicas

- ☺ Caramelos masticables mercado nacional e internacional
- ☺ Caramelos blandos mercado nacional e internacional

### 2.1.3.6. Estadísticas de Producción y Proyección

**Tabla N°7**  
**Producción Nacional de Caramelos diversos**

<b>Año</b>	<b>Producción (Ton)</b>
2005	11739
2006	12073
2007	12685
2008	12073
2009	9832
2010	11441
2011	11035
2012	10790
2013	14976
2014	16360

Fuente: Ministerio de la Producción –  
Viceministerio de MYPE e Industria

**TABLA N°8**  
**Proyección Nacional de Caramelos diversos**

<b>Año</b>	<b>PROYECCION (ton)</b>
2015	13998.07
2016	14306.73
2017	14615.40
2018	14924.07
2019	15232.73
2020	15541.40
2021	15850.07
2022	16158.73
2023	16467.40
2024	16776.07

Fuente: Elaboración Propia

$$R^2 = 0.47443944$$

$$\text{Modelo Lineal: } Y = A + B(X)$$

$$\text{Modelo Lineal: } Y = 10602.7333 + 308.6667(X)$$

## 2.1.4. Procesamiento: Métodos

### 2.1.4.1. Métodos de procesamiento

#### Método n°1

##### - DISOLUCION:

Se debe mezclar el extracto de frutas, el jarabe de yacon y la glucosa, calentar hasta los 116°C (103°C en zonas andinas) paralelamente disolver la gelatina en agua a 45°C a baño maría. Ambos procesos deben concluir paralelamente, luego mezclar ambas

##### - BATIDO:

Verter inmediatamente la mezcla obtenida en la batidora y batirla durante 5 a 13 minutos.

##### - MALVAISCOS EXTRUDIDOS:

Pueden ser producidos en distintos sabores, colores y formas. Un tipo muy popular es el malvavisco extrudido de cuerda.

##### - MOLDEADO:

Verter la mezcla en los moldes previamente engrasados luego cubrir la superficie con almidón en polvo, esperar a que solidifique de dos a tres horas dependiendo de la forma y tamaño, desmoldar y cubrir con más almidón para evitar que se peguen.

##### - ENVASADO:

Eliminar los residuos de almidón adheridos, finalmente envasarlos en bolsas de polietileno y celofán.

### Método n° 2

#### - DISOLUCION:

Se debe mezclar el extracto de frutas, el jarabe de yacon y la glucosa, calentar hasta los 116°C (103°C en zonas andinas) paralelamente disolver la gelatina en agua a 45°C a baño maría. Ambos procesos deben concluir paralelamente, luego mezclar ambas

#### - BATIDO:

Verter inmediatamente la mezcla obtenida en la batidora y batirla durante 5 a 13 minutos.

#### - MALVAVISCOS MOLDEADOS:

Moldear dejando caer la mezcla sobre los moldes previamente engrasados y cubiertos con almidón o chuño.

#### - DESMOLDADO:

Una vez endurecidos desmoldar y cubrir los marshmallows con almidón para evitar que se peguen y quitar el excedente de almidón.

#### - ENVASADO:

Eliminar los residuos de almidón adheridos, finalmente envasarlos en bolsas de polietileno y celofán.

### 2.1.4.2. Problemas Tecnológicos

**Cuadro N°7**  
**Problemas Tecnológicos**

Defecto	Causa	Solución
Demasiado firme	Exceso o falta de agente de inmersión Demasiada gelatina Adición de la albumina a destiempo batido lento o muy rápido Uso de glucosa como único fuente anti cristalizante Temperatura más alta que la recomendada Insuficiente batido Poca agua durante el batido	Usar glucosa de 40 a 60 de azúcar Reducir su cantidad Agregar antes del batido Batir a indicación del fabricante de la maquina reemplazar ¼ del peso con azúcar invertida Utilizar la temperatura recomendada a 116°C Aumentar el tiempo de batido Usar un poco mas
Pobre incorporación de aire	Tipo no adecuado de gelatina Porcentaje reducido de agua después del batido Exceso de batido	Usar buena calidad de gelatina Aumentar la cantidad del agua antes del batido No batir tanto tiempo
Merma de volumen	Adición de almíbar demasiado caliente a la solución de albumen	Agregar almíbar cuando la temperatura ha descendido a 65°C
pegajosidad	Envoltura antes de que se forme una piel.	Dejar en la estufa de un día para otro
gomosidad	Demasiada gelatina Grado Bloom de la gelatina demasiado bajo	Reducir su cantidad Usar gelatina 230 a 250° Bloom
Ruptura o rajado	Porcentaje alto de azúcar Demasiada permanencia en azúcar Temperatura de la estufa demasiado alta	Usar glucosa en razón de 40 a 60 de azúcar Dejar de un día para otro No dejar que la temperatura de la estufa supere los 32°C
Color subido	Remojado de la albumina en recipiente de metal Mala calidad de gelatina	Usar material de vidrio o loza Vigilar el color de la gelatina en solución

Almidón adherido	Almidón de moldado húmedo Demasiada humedad en almíbar	Verificar que la humedad del almidón sea de 6 a 7% Aumentar la temperatura de ebullición.
------------------	---	--

Fuente: Intermediate Technology Development Group, ITDG-Peru

### 2.1.4.3. Modelos Matemáticos:

- Viscosidad

$$\mu = k * t * \rho$$

Donde:

$\mu$ : viscosidad absoluta

k: Constantes del viscosímetro

t: Tiempo en segundos

$\rho$  = densidad (gr/ml)

- Rendimiento:

$$R = \left( \frac{P_i}{P_f} \right) * 100\%$$

Donde:

pi: Peso inicial del jarabe

pf: Peso final del concentrado del jarabe

- Balance de materia y Energía

$$Q = m * c_p * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

Q = kcal (calor requerido)

m = masa en kg

$c_p$  = capacidad calorífica (kg/kg\*°C)

T1= temperatura inicial

T2= temperatura final

- Arrhenius: Vida Útil

Ecuación de Labuza:

$$\ln C - \ln C_0 = k * t$$

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

Donde:

K= velocidad constante de deterioro

C= valor de característica evaluada al tiempo t

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

T = tiempo en que se realiza la evaluación.

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

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

Ecuación de Arrhenius:

$$K = A * \exp^{E_a/RT}$$

$$\ln K = \ln A + \ln + E_a/(R * T)$$

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

#### 2.1.4.4. Control de Calidad

##### a) Químico – Físico

La norma técnica peruana establece requisitos que fijan niveles de calidad y seguridad de los productos de confitería, para marshmallows establece que:



Los marshmallows son productos de consistencia esponjosa, formados por azúcar, glucosa, gelatina, albumina, otras sustancias y aditivos permitidos.

- Determinación de proteínas

El contenido de nitrógeno, que se expresa como nitrógeno total o proteína se determina por combustión líquida en la que el nitrógeno se convierte primero en sulfato de amoníaco y finalmente en amoníaco, este amoníaco se destila y se titula con una disolución normalizada. Método identificado por J. kjeldahl.

- Determinación de cenizas

Efectuar el análisis en duplicado

Pesar al 0.1 mg en una cápsula previamente calcinada y tarada ( $m_0$ ) 2 gramos muestra homogeneizada ( $m_1$ ).

Pre calcinar previamente la muestra en placa calefactora, evitando que se inflame, luego colocar en la mufla e incinerar a 550 °C por 8 horas, hasta cenizas blancas o grisáceas. Pre enfriar en la mufla apagada y si no se logran cenizas blancas o grisáceas, humedecerlas con agua destilada, secar en el baño de agua y someter nuevamente a incineración.

Dejar enfriar en desecador y pesar ( $m_2$ )

Mezclar cuidadosamente y completamente la muestra con la arena, mediante la varilla de vidrio

- Determinación de humedad<sup>6</sup>

Desecar la cápsula o pesa – filtro con su tapa en la estufa a 99 enfriar en el desecado y pesar determinándose de esta manera la tara inicial.

---

<sup>6</sup> <http://www.monografias.com/trabajos76/cenizas-totales-solubles-agua-arena/cenizas-totales-solubles-agua-arena.shtml#ixzz4HABawDXm>

En la cápsula previamente tarada, pesar exactamente alrededor de 2 g – 3 g de la muestra a analizar, tomada según la norma COVENIN 938.

Colocar la cápsula con la muestra en la estufa a  $99\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta peso constante o por un periodo de 7 horas.

Retirar la cápsula de la estufa, colocar en un desecador por 45 minutos y pesar.

Expresión de Resultados:

Calcular el contenido de humedad libre presente en la muestra mediante la siguiente expresión:

$0^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  por un periodo no menor de dos horas o por toda la noche,

$$\text{materia seca} = Pf * 100/Pi$$

$$\% \text{ humedad} = 100 - \text{materia seca}$$

Dónde:

Pi = Masa inicial de la muestra en gramos.

Pf = Masa final de la muestra en gramos.

#### - Determinación de azúcares reductores

La determinación de los azúcares reductores nos ayuda a definir el porcentaje de glucosa presente en la muestra final del marshmallow para luego para mediante un balance de componentes establecer el porcentaje de sacarosa presente en el producto. Se determina de acuerdo al método 31.043 de la AOAC.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> <http://www.monografias.com/trabajos15/determinacion-humedad/determinacion-humedad.shtml#ixzz4HA9ju1lm>

<sup>8</sup> [http://www.digesa.sld.pe/norma\\_consulta/Proy\\_RM615-2003.pdf](http://www.digesa.sld.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf)

b) Microbiológico

Según la norma sanitaria peruana que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria en inocuidad, para marshmallows no debe contener microorganismos patógenos ni causantes de la descomposición del producto.<sup>8</sup>

**Tabla N°9**

VII.3. Caramelos blandos, semiblandos y duros con relleno, goma de mascar, marshmallows (malvaviscos) y otros productos de confitería con o sin relleno, fruta confitada.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	2	3	5	2	5 x 10	3 x 10 <sup>2</sup>

(\*) No se aplica para Marshmallows.

Fuente: [http://www.digesa.sld.pe/norma\\_consulta/RM%20615-2003Minsa.pdf](http://www.digesa.sld.pe/norma_consulta/RM%20615-2003Minsa.pdf)

c) Físico-Organoléptico

Se deben evaluar de los siguientes atributos:

Aspecto global del producto, color, aroma a fresa, sabor dulce, textura general, dureza, gomosidad, elasticidad, cohesión y aceptación global.

En la evaluación sensorial participaran grupos de personas de todas las edades entre niños, jóvenes y adultos.

**2.1.4.5. Problemática del Producto**

a) Producción – Importación

Ya que el producto esta exento de azúcar convencional y en lugar de ello es sustituido por jarabe de yacon la problemática se encontraría en que en el mercado peruano no se procesa jarabe de yacon por lo tanto tendría que ser fabricado por la misma empresa.

En el Perú la producción del yacon es escasa, lo cual dificultara la tarea de encontrar materia prima suficiente para realizar grandes cantidades de producción.

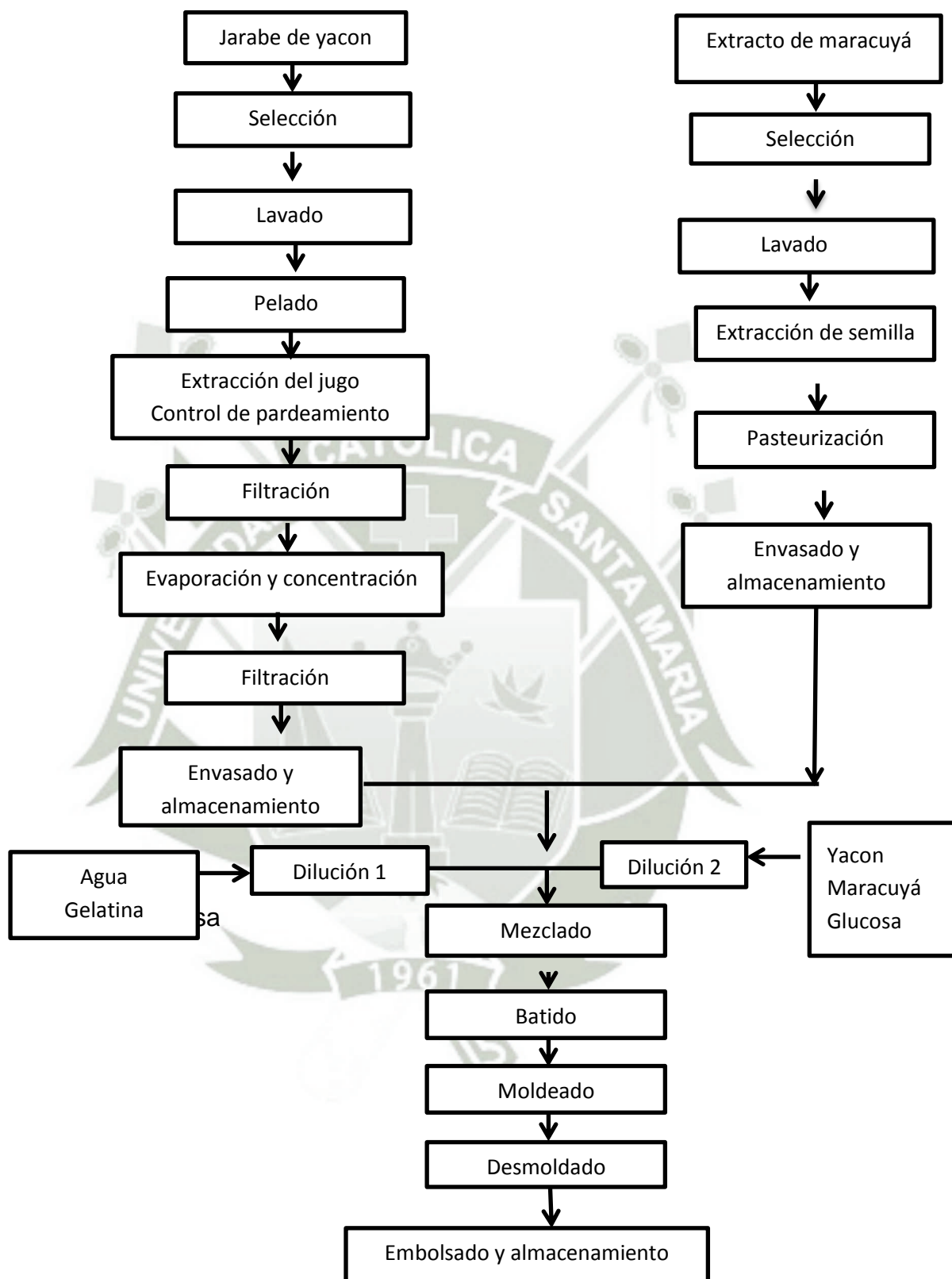
### b) Evaluación de Comercio y Consumo

Los productos que comprenden el sector de golosinario, por tratarse de bienes de consumo masivo van dirigidos a la totalidad de la población, por lo cual para caracterizar la demanda es necesario hacer una introducción a la composición de la población peruana, según nivel socio económico, edad, género y ubicación geográfica, por ser estas variables determinantes en la capacidad adquisitiva y cultura de uso de los productos que hacen parte del sector. En particular, se hace un análisis del perfil de los principales consumidores que son los niños y jóvenes adultos; así como del decisor de compra, el ama de casa.<sup>8</sup>

### c) Competencia y Comercialización

La principal competencia en cuanto a la comercialización de productos de confitería sería las grandes empresas ya que han conseguido un sólido posicionamiento en el mercado peruano, elevada rivalidad competitiva de precio económico, alta sustitución entre diferentes alternativas a igual precio y baja diferenciación de la oferta. Pero a la vez observamos que ninguna de estas empresas presenta nuevas alternativas en este rubro las cuales puedan aportar beneficios nutricionales y saludables, lo cual debido al incremento de enfermedades y pocas alternativas de productos nutritivos hace que sean requeridos por los consumidores productos con las características anteriormente mencionadas.

### 2.1.4.6. Método Propuesto



#### 2.1.4.7. Modelos Matemáticos:

##### - Viscosidad

$$\mu = k * t * \rho$$

Dónde:

$\mu$ : viscosidad absoluta

k: Constantes del viscosímetro

t:Tiempo en segundos

$\rho$  = densidad (gr/ml)

##### - Rendimiento:

$$R = \left( \frac{P_i}{P_f} * 100\% \right)$$

Dónde:

pi: Peso inicial del jarabe

pf: Peso final del concentrado del jarabe

##### - Balance de materia y Energía

$$Q = m * c_p (T_2 - T_1)$$

Dónde:

Q=kcal (calor requerido)

m = masa en kg

Cp = capacidad calorífica (kg/kg\*°C)

T1= temperatura inicial

T2= temperatura final

- Arrhenius: Vida Útil

Ecuación de Labuza:

$$\ln C - \ln CO = k * t$$

$$\ln C = \ln CO + k * t$$

Dónde:

K= velocidad constante de deterioro

C= valor de característica evaluada al tiempo t

CO = Valor inicial de la característica evaluada

T = tiempo en que se realiza la evaluación.

$$\ln C = \ln CO + k * t$$

$$t = \frac{\ln C - \ln CO}{k}$$

Ecuación de Arrhenius:

$$K = A * \exp^{Ea/RT}$$

$$\ln K = \ln A * \ln + Ea/(R * T)$$

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

**3) ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

- Sara Hernández Jimeno “Caracterización de espumas dulces formuladas con zumo de fresa natural y edulcorantes saludables” Universidad Politécnica de Valencia. Se obtuvo como conclusión que, La incorporación de extractos acuosos de estevia en la formulación de espumas dulces disminuye la vida útil del producto como consecuencia de un aumento en el pH y en la actividad de agua. la incorporación de extractos acuosos de estevia en la proporción empleada en este estudio no mejoró la

capacidad antioxidante de las espumas dulces Este artículo se tomó como referencia para la realización de extracto natural de Maracuyá y respectivo parámetros de pasteurización.

- Yelba Maria Torres Corea, Marisel del Rosario García Albenda, Citlalli Mercedes Ortiz Sirera. “Elaboración de marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya”, Universidad nacional autónoma de Nicaragua. UNAN– león facultad de ciencias químicas ingeniería de alimentos. (Diciembre 2009). Por lo tanto se puede decir que el desarrollo de marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya es una alternativa viable para el aprovechamiento de las materias primas como mango de la variedad Mangifera indica, piña de la variedad Ananas comosus y pitahaya de la variedad Hylocereus undatus. Del presente trabajo se utilizó como referencia para el marco conceptual del producto a obtener y el método propuesto para la elaboración del marshmallow.
- Epinoza Christian, Herrera Lisette “Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un néctar funcional de aguaymanto (PHYSALIS RERUVIANA L.) con jarabe de yacon (SMALLANTHUS SHONCHFOLIA)”, El néctar de Aguaymanto con Jarabe de Yacón cuenta con las características organolépticas adecuadas, así como las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas óptimas exigidos por la norma técnica, lo que nos garantiza un producto de buena calidad y apto para el consumo humano. De la presente investigación se tomó como referencia para la realización del estudio económico del proyecto y se tomaron como referencia los parámetros (°Brix) para la elaboración del jarabe de yacon.

#### 4) **OBJETIVOS**

##### **4.1. OBJETIVO GENERAL.**

- ☺ Elaborar marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon, para ofrecer una nueva alternativa de producto en



el área de confitería y diseño y construcción de una batidora industrial.

#### **4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- ☺ Caracterizar las materias primas a través de la determinación de °Brix, pH, acidez titulable e índice de maduración.
- ☺ Determinar la temperatura y concentración optima de jarabe de yacon.
- ☺ Determinar el porcentaje de glucosa, gelatina, yacon y maracuyá.
- ☺ Determinar el tipo y % óptimo de agente de batido en el mezclado
- ☺ Determinar la velocidad y tiempo de batido para la elaboración de marshmallows.
- ☺ Determinar el tiempo de vida útil del producto final.
- ☺ Evaluación de una batidora de pedestal para marshmallows.

#### **5) HIPÓTESIS**

- ☺ Conociendo el alto contenido de fibra soluble (inulina), FOS (Fructoligosacaridos) del yacon y el alto contenido de vitamina C del maracuyá, se pudo elaborar marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon, con ello se pudo obtener un producto natural, nutriceptico alto en vitamina C y bajo en calorías y azúcar previniendo así enfermedades como la caries y obesidad.

## **II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

### **1) METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

La investigación se divide en tres etapas:

- 1° Obtención de Jarabe de Yacon
- 2° Elaboración de Marshmallows
- 3° Análisis de Producto Final

Materia Prima	Proceso	Producto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis Físicoquímico Proximal</li> <li>• Analisis Sensorial</li> <li>• Analisis Microbiológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1° Concentración del Jarabe de Yacon</li> <li>• 2° Agente Gelificante</li> <li>• 3° Formulación</li> <li>• 4° Batido</li> <li>• 5° Analisis de Producto Final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Calidad</li> <li>• Evaluación físicoquímica Proximal</li> <li>• Evaluación Microbiológica</li> <li>• Evaluación Sensorial</li> <li>• Vida Útil</li> </ul>

## 2) VARIABLES A EVALUAR

### 2.1. VARIABLES DE MATERIA PRIMA

Cuadro N°8  
Variables de Materia prima

Materia Prima	Operación	Variables
Yacon	Análisis químico Proximal	°brix, ph, Acidez y Índice de Madurez
	Análisis sensorial	Color, Sabor, Olor
Maracuyá	Análisis químico Proximal	°brix, pH, Acidez y Índice de Madurez
	Análisis sensorial	Color, Sabor, Olor

Fuente: Elaboración Propia

### 2.2. VARIABLES DE PROCESO

CUADRO N°9  
VARIABLES DE PROCESO

Etapa	Operación	Variable
1° etapa Obtención de jarabe de yacon	Concentración del jarabe	T <sub>1</sub> = 95°C °Brix = 60 °Brix = 70 °Brix = 80
2° etapa Elaboración del marshmallow	Formulación: Agente de Batido	AG <sub>1</sub> : Gelatina, CMC(2:1) AG <sub>2</sub> : Gelatina, Pectina(2:1) AG <sub>3</sub> : Gelatina C1: 9%

		C2: 12% C3: 15%
	Mezclado	Y <sub>1</sub> = 40% Y <sub>2</sub> = 50% Y <sub>3</sub> = 60% G <sub>1</sub> M <sub>1</sub> =10 % Glucosa, 20% Maracuyá G <sub>2</sub> M <sub>2</sub> =15 % Glucosa, 15% Maracuyá G <sub>3</sub> M <sub>3</sub> =20% Glucosa, 10% Maracuyá
	Batido	V <sub>1</sub> :min V <sub>2</sub> :max t <sub>1</sub> =1 min t <sub>2</sub> =3 min t <sub>3</sub> =5 min
3 era Etapa análisis producto final	Vida Útil	T <sub>1</sub> :10°C T <sub>2</sub> :20°C T <sub>3</sub> :30 °C  t <sub>1</sub> :4 días t <sub>2</sub> :8 días t <sub>3</sub> :12 días t <sub>4</sub> :16 días t <sub>5</sub> :20 días

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3. VARIABLES DE PRODUCTO FINAL

CUADRO N°10  
VARIABLES DE PRODUCTO FINAL

Operación	Variable
Control de calidad	Características fisicoquímicas Características microbiológicas Evaluación nutricional
Evaluación fisicoquímica	Ph Acidez Brix Proteínas Grasa Carbohidratos Vitaminas ceniza
Análisis microbiológico	Mohos y levaduras

Análisis sensorial	Color Sabor Textura
Tiempo de vida útil	Humedad

Fuente: Elaboración Propia

## 2.4. VARIABLES DE COMPARACIÓN:

CUADRO N°11

OPERACION	VARIABLES DEL PROCESO	VARIABLES DE COMPARACION
Concentración del jarabe al vacío	Temperatura T1= 95°C  Solidos Totales  °Brix =60 °Brix =70 °Brix =80	Sabor Consistencia Viscosidad % Inulina Rendimiento
Formulación	AG <sub>1</sub> : Mezcla: Gelatina + CMC(2:1) AG <sub>2</sub> : Gelatina + Pectina (2:1) AG <sub>3</sub> : Gelatina C <sub>1</sub> :9 % C <sub>2</sub> :12% C <sub>3</sub> :15%	Textura, Sabor,
Mezclado	Y <sub>1</sub> = 40% Y <sub>2</sub> = 50% Y <sub>3</sub> = 60% G <sub>1</sub> M <sub>1</sub> =10 % Glucosa, 20%, Maracuyá G <sub>2</sub> M <sub>2</sub> =15 % Glucosa, 15% Maracuyá G <sub>3</sub> M <sub>3</sub> =20% Glucosa, 10% Maracuyá	Textura Sabor Rendimiento
Batido de la Mezcla	V <sub>1</sub> : min V <sub>2</sub> : max t <sub>1</sub> =1 min t <sub>2</sub> =3 min t <sub>3</sub> =5 min	Índice de aireación Textura Color

Tiempo de vida útil	$T_1: 10^\circ\text{C}$ $T_2: 20^\circ\text{C}$ $T_3: 30^\circ\text{C}$ $t_1: 4 \text{ días}$ $t_2: 8 \text{ días}$ $t_3: 12 \text{ días}$ $t_4: 16 \text{ días}$ $t_5: 20 \text{ días}$	-Humedad
---------------------	---	----------

Fuente: Elaboración Propia

## 2.5. VARIABLES DE EVALUACION DE EQUIPO

**CUADRO N°12**  
**VARIABLES DE EVALUACIÓN DE EQUIPO**

Operación	Variable
Tiempo de batido	$v_1 = \text{min}$ $v_2 = \text{Max}$ $t_1 = 1 \text{ minutos}$ $t_2 = 3 \text{ minutos}$ $t_3 = 5 \text{ minutos}$

Fuente: Elaboración Propia

## 2.6. CUADRO DE OBSERVACIONES A REGISTRAR

**CUADRO N°13**  
**OPERACIÓN – TRATAMIENTO EN ESTUDIO – CONTROLES**

Operación	Tratamiento en estudio	Controles
Selección	Calidad de Materia Prima	Análisis fisicoquímico proximal Análisis sensorial Análisis Microbiológico Control de calidad
Lavado	Concentración de hipoclorito	
Pelado		Peso
Filtración		Peso
Concentración	Concentración del jarabe	Consistencia Sabor Viscosidad Rendimiento
Filtración		% Rendimiento

Envasado		Temperatura °Brix Ph
Enfriamiento		Temperatura
Almacenamiento		Análisis fisicoquímico Vida útil Análisis sensorial

Fuente: Elaboración Propia

**Observaciones a registrar: etapa n°2: obtención de extracto de maracuyá**

**CUADRO N°14  
OBSERVACIONES A REGISTRAR**

<b>Operación</b>	<b>Tratamiento en estudio</b>	<b>Controles</b>
Selección		Análisis fisicoquímico proximal Análisis sensorial Análisis Microbiológico Control de calidad
Lavado		
Extracción de semilla		Peso
Pasteurización		Temperatura Tiempo
Concentración	Concentración de las características sensoriales de la maracuyá	Temperatura Tiempo °Brix
Envasado		°Brix Temperatura Ph % Rendimiento
Enfriamiento		Temperatura
Almacenado		Control de calidad Vida útil Análisis sensorial

Fuente: Elaboración Propia

## Observaciones a Registrar: etapa n°3: Elaboración de Marshmallows

Cuadro N°15  
Observaciones a Registrar

Operación	Tratamiento en estudio	Controles
Dilución		Temperatura
Mezclado	Formulación  Tipo de agente de batido	Temperatura °Brix Textura, Sabor,
Batido	Incorporación de aire	Tiempo de batido velocidad % Overrum Volumen
Moldeado		
Enfriamiento		Temperatura
Desmoldado		Temperatura % Rendimiento
Embolsado		
Almacenado		Control de calidad Vida útil Análisis sensorial

Fuente: Elaboración Propia

### 3) MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MATERIA PRIMA

Yacon y maracuyá

#### 3.2. OTROS INSUMOS

- GLUCOSA

Descripción Líquido viscoso acuoso no cristalizante que consiste en una mezcla de dextrosa, maltosa y sacáridos superiores y obtenidos por hidrólisis controlada de almidón.

Áreas de aplicación Dulces de leche, bocadillos, dulcería, repostería. Como aditivo en bebidas, la industria farmacéutica y en general en la industria alimentaria.

Beneficios Edulcorante, agente de brillo, humectante, azúcar invertido.

Dosis Según el producto a elaborar y su formulación.

Composición Glucosa.

**TABLA N°10**  
**ESPECIFICACIONES FÍSICO-QUIMICAS**

Parámetros	Mínimo	Máximo
% de solidos totales	81.0%	83.0%
% cenizas totales	-	0.30
Ph de 50%(w/v)solución	4.50	5.50
Dextrosa equivalente%	38.0	45.0
Dióxido de azufre PPM	-	350
Acidez(ml. de 01N NOH/Sgr. Simple):	-	0.6ml
Almidón	Negativo	Negativo

Fuente: <http://www.cimpaltda.com/modulo/quimicos/glucosa%20india.pdf>

- AGUA:<sup>9</sup>

Según la Unión Europea la normativa 98/83/EU establece valores máximos y mínimos para el contenido en minerales y diferentes iones como cloruros, nitratos, nitritos, amonio, calcio, magnesio, fosfato, arsénico, entre otros, además de los gérmenes patógenos. El pH del agua potable debe estar entre 6,5 y 9,5. Los controles sobre el agua potable suelen ser más severos que los controles aplicados sobre las aguas minerales embotelladas.

**Tabla N°11**  
**Parámetros Organolépticos**

	Determinante	Unidades	Limite Obligatorio	Limite Recomendado
1	Color	Mg/l escala PUCo	20	1
2	Turbiedad	UNT	2	0,5
3	Olor	N° de dilución	2-12°C 3-25°C	1
4	sabor	N° de dilución	2-12°C 3-25°C	0



Fuente: Ingeniería Sanitaria- UTN – FRRO

**Tabla N°12**  
**Parámetros Físico-químicos**

	Determinante	unidades	Limite obligatorio	Limite recomendado
5	Ph	Unidades de pH	PHs +/- 0.5	PHs +/- 0.2
6	Residuos secos	mg/l luego de secado a 180°C	1500	1000
7	Alcalinidad total	mg/l CaCO3	-	30<alcalinidad <200
8	Dureza total	mg/l CaCO3	100<dureza<500	-
9	Cloruros	mg/l Cl	400	250
10	Sulfuros	mg/l SO4	400	200
11	Calcio	mg/l Ca	250	100
12	Magnesio	mg/l Mg	50	30
13	Hierro total	mg/l Fe	0,2	0,1
14	Manganeso	mg/l Mn	0,1	0,05
15	Cobre	mg/l Cu	1,0	-
16	Zinc	mg/l Zn	0,5	-
17	Aluminio	mg/l Al	0,2	0,1

Fuente: Ingeniería Sanitaria- UTN – FRRO

**Tabla N°13**  
**Parámetros Microbiológicos**

Determinante	Unidades	Limite Obligatorio	Limite Recomendado
Bacterias aeróbicas	N° por ml	100	-
Coliformes totales	NMP por 100 ml (tubos filtrantes)	<2,2	
	N° por ml (membrana filtrantes)	0	-
Coliformes fecales	NMP por 100 ml	<2,2	-

Fuente: Ingeniería Sanitaria- UTN - FRRO

- GELATINA<sup>10</sup>

Descripción Este producto se deriva de la hidrólisis parcial del colágeno contenido en las pieles y tejidos conectivos de origen animal.

Áreas de aplicación Industria alimentaria (dulcería, repostería, panadería)

<sup>10</sup> <http://www.cimpaltda.com/modulo/quimicos/ft%20GELATINA%20TIPO%20A.pdf>

Beneficios Gelificante, estabilizante.

Dosis Según el producto a elaborar y su formulación.

Composición 100 % gelatina.

**Tabla N°14**  
**Especificaciones físico-químicas**

Aspecto	Polvo granulado
Color	Amarillo pálido
Sabor	Neutro
Olor	Neutro
Bloom	>280 g
Viscosidad	>34 mp
PH	4.2 – 6.5
Granulometría	Malla 40
Humedad	8 -12 %
Cenizas	<2.0%

Fuente: <http://www.cimpaltda.com/modulo/quimicos/ft%20GELATINA%20TIPO%20A.pdf>

**Tabla N°15**  
**Especificaciones Microbiológicas**

Recuento total de aerobios mesofilos	<100 ufc/g
Coliformes fecales(44.5°C)	Ausente/g
Coliformes totales(35°C)	Ausente/g
Anaerobios	0 ufc/g
Staphylococcus sp.	Ausente/g
Licuefacientes	0 ufc/g
Hongos y levaduras	≤10 ufc/g

Fuente: <http://www.cimpaltda.com/modulo/quimicos/ft%20GELATINA%20TIPO%20A.pdf>

Almacenamiento: Debe ser almacenado en bodegas ventiladas a temperatura ambiente y lejos de fuentes de agua o calor excesivo. No debe ser almacenada junto con productos químicos, tóxicos o productos para control de plagas.

- MAICENA <sup>11</sup>

La Fécula de Maíz es el almidón de maíz sin modificar, es un polvo fino, blanco, de sabor y olor característico, recomendado como agente espesante y de retención de humedad en diferentes productos alimenticios. Maicena Fécula de Maíz es la más conocida en el mercado por su alta calidad.

**3.3. MATERIAL REACTIVO**

**Cuadro N°16**  
**Material Reactivo**

<b>Determinación</b>	<b>Material</b>	<b>Reactivo</b>
Ph	PH metro, vasos precipitados, licuadora Mortero, probeta, tamices, varilla	Solución Buffer 4.0, 7.0, 9.0
°Brix	Refractómetro	Agua destilada
Acidez Titulable	Pipeta, bureta, beakers 50ml, mortero	Solución de hidróxido de sodio 0.1 N
Índice de madurez	Exprimidor, cuchillo, balanza, vaso precipitado 50 ml, papel filtro, embudo, probeta de 250 ml, refractómetro, bureta de 50 ml, pipeta de 10 ml	Hidróxido de sodio 0.1 N, solución alcohólica de fenolftaleína al 1 por 100, agua destilada
Proteína	Equipo de kjeldahl , balón de kjeldahl, balanza analítica, espátula, probeta 100, 200ml, Erlenmeyer de 250 ml, vidrio de reloj	Ácido sulfúrico concentrado, hidróxido de sodio al 40%, ácido bórico al 4%, ácido clorhídrico 0.2N, sulfato de potasio anhidro 3g, sulfato de cobre II pentahidratado CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O 3.5G, INDICADOR: Naranja de metilo
Ceniza	Crisoles de porcelana, Mortero con mano, rallador manual o licuadora (dependiendo del tipo de muestra a analizar) ,Desecador , Espátula , Pinzas para crisol	
Humedad	Balanza analítica de 0.1 mg, pinzas, placas Petri, desecador, espátula.	
Azucares	Bureta, soporte universal, pipetas,	HCL, NaOH 2%

<sup>11</sup> <http://www-unileverfoodsolutions->

[com.s3.amazonaws.com/ext%2Fdownload%2Fmis%2Fcr%2F156377\\_es.pdf](com.s3.amazonaws.com/ext%2Fdownload%2Fmis%2Fcr%2F156377_es.pdf)

reductores <sup>12</sup>	fiolas, matraz, mechero, agua destilada	fehling A,B Y C.
E. Coli	Balanza, bolsa estéril de 1 y 0.1 ml, agitador de tubos, extendedores de vidrio acodados, asas de siembra, vaselina estéril, estufa a 37 -44 °C, 6 placas Petri estériles vacías, 6 placas agar violeta rojo bilis glucosa, 2 placas agar baird- Parker (B-P), 1 placa de agar DNasa, 2 placas agar verde brillante, 2 placas agar hektoen, 4 placas agar oxitetraciclina glucosa con extracto de levadura, 200ml de agar fundido estéril para recuento en placa, botella con 225 ml de agua peptonada tamponada estéril, botella con 920 ml de caldo peptona, bote con 100 ml de tetracionato de muller- kauffman, 5 tubos con 9 ml de caldo peptona, 18 tubos con 10 ml de caldo verde brillante y bilis al 2% con campana durham(caldo lactosado), 2 tubos con 19 ml de caldo giolitti- cantoni, 1 tubo con 10 ml de selenito-cistina, 4 tubos con 10 ml de <sup>13</sup>	

Fuente: Elaboración Propia

### **3.4. EQUIPOS Y MAQUINARIAS (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS)**

#### **A) Laboratorio**

**Nombre: REFRACTOMETRO PORTATIL  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

**Tabla N°16**

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para realizar mediciones °Brix en todo tipo de productos como frutas, jugos de frutas, salsas, mayonesas, leche condensada, mermeladas, bocadillos, jaleas, miel, malta, melazas y similares.</li> <li>• Con Compensación Automática de Temperatura</li> </ul>
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala 00~90% °Brix</li> <li>• Resolución: 0.5%</li> </ul>
ACCESORIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kit de calibración</li> <li>• Estuche</li> <li>• manuales de uso<sup>14</sup></li> </ul>

Fuente: Medical Center

<sup>12</sup> <http://es.slideshare.net/FranKlinToledo1/determinacion-de-azucres-reductores-totales-art>

<sup>14</sup> [http://www.medicalcenter.com.mx/termometro\\_de\\_mercurio\\_de\\_inmersion\\_total\\_20\\_a\\_110%C2%BAC](http://www.medicalcenter.com.mx/termometro_de_mercurio_de_inmersion_total_20_a_110%C2%BAC)

**Nombre: POTENCIOMETRO DE  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

**TablaN°17**

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	Mide pH, temperatura y REDOX (ORP) e iones específicos (ISE) . Alta precisión con rapidez de respuesta. La medición en mV cambia automáticamente de iones específicos (0.1 mV) a REDOX (1 mV) cuando la lectura alcanza los 400 mV. La temperatura se recompensa automáticamente con un rango de 0 a 100°C, gracias a su sonda de temperatura, o bien puede ser programada manualmente en el mismo rango, directamente con el teclado. La pantalla visualiza instrucciones claras para guiar al usuario durante el procedimiento. La indicación de estabilidad del electrodo asegura una calibración correcta y adecuada.
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PH Rango: 0.00 a 14.00 Resolución: 0.01 Precisión (a 20°C): ±0.01. mV Rango: ± 399.9 (ISE), ±1999 (ORP) Resolución: 0.1 (ISE), 1 (ORP) Precisión: a 20°C: ± 0.2 (ISE); ±1 (ORP) °C Rango: 0.0 a 100.0 °C Resolución: 0.1°C Precisión: a 20°C: ±0.5. Calibración de pH: automática 1 o 2 puntos con 5 tampones memorizados (pH 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01).</li> <li>• DIMENSIONES: 240x182x74 mm</li> <li>• PESO: 1,1 kg (2,5 lb.); kit con soporte: 3,0 kg (6,5 lb.)</li> </ul>
ACCESORIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrodo, sonda de temperatura, soluciones de calibración, solución electrolito, adaptador y manual de instrucciones.</li> </ul>

Fuente: Medical Center

**Nombre: TERMOMETRO DE MERCURIO  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

**TablaN°18**

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	<p>Termómetro de mercurio fabricado en vidrio. Vidrio estable y recocido. El termómetro debe sumergirse en la sustancia que quiere medirse para obtener valores correctos de temperatura. Soporta temperaturas de -20 °C hasta 110 °C.</p>
ESPECIFICACIONES	<p>Resistente a muy altas temperaturas Mide la temperatura de cualquier clase de líquidos que se encuentren en exposición ambiental o en reacción química.</p>
USO	<p>Diseñado para medir la temperatura de diferentes sustancias.</p>

Fuente: Medical Center<sup>15</sup>

<sup>15</sup> [http://www.medicalcenter.com.mx/termometro\\_de\\_mercurio\\_de\\_inmersion\\_total\\_-20\\_a\\_110%C2%BAc](http://www.medicalcenter.com.mx/termometro_de_mercurio_de_inmersion_total_-20_a_110%C2%BAc)

## B) Planta Piloto

**NOMBRE: BALANZA DIGITAL**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**  
**TablaN°19**

DESCRIPCION.	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	Balanza con soporte verificable, sólido, gran plataforma, interfaz RS 232, se puede utilizar directamente con el software para envíos de DHL o GLS. La balanza con soporte PCE-PM es una balanza industrial verificable con una sólida base de acero lacado y con una plataforma de acero noble. El terminal de manejo está montado en la balanza con soporte, pero lo puede colocar donde desee, en la pared o en un trípode. Gracias a la verificación, esta balanza con soporte está autorizada como balanza comercial. La verificación de la balanza con soporte se realiza en el organismo competente en verificaciones según la clase comercial M III. La balanza con soporte se puede utilizar también como balanza no verificada. Por ello le ofrecemos por ejemplo un certificado ISO para la balanza con soporte como componente opcional. Este documento de calibración certifica la recuperación de los valores de medición con respecto al patrón normal nacional y sirve por tanto para cumplir con su ISO
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad Máximo 60 kg.</li> <li>• Función de cómputo de piezas, con número de piezas de referencia de 5 o 50 piezas, por ejemplo.</li> <li>• Función de puesta a cero automática</li> <li>• Tara en todo el rango</li> <li>• 4 pies en forma de tornillos ajustables</li> <li>• Nivel para colocar la balanza con exactitud</li> <li>• Rápido tiempo de estabilización</li> <li>• Plataforma de acero noble</li> <li>• Sólida base de acero (lacado)</li> <li>• Interfaz de datos RS 232</li> <li>• Posibilidad de verificación según la clase M III</li> <li>• Certificado ISO opcional (p.e. para cumplir con su DIN ISO 9000)</li> </ul>
ACCESORIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla de la balanza con soporte; Rango de Pesado: Máximo 60 kg. ; Carga mínima de 400 gramos; peso neto aproximado: 12kg. ; Plato de pesado: 400mm.por 400mm.</li> </ul>
GARANTIA	Mínima por 2 años contra defectos de manufactura y características técnicas. <sup>16</sup>

Fuente: Gastro Equipos Corp Perú

<sup>16</sup> <http://gastroequipos.com/maquina-peladora-de-papas/?gclid=CNvBjrOX4s4CFdVbhgodl7sAsw>

**Nombre: Mesa de acero inoxidable**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**  
**TablaN°20**

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesas diseñadas para trabajo pesado</li> <li>• 100% acero inoxidable permiten una altura mínima de 850 mm</li> </ul>
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lámina de la mesa calibre 16 con omegas del mismo calibre,</li> <li>• Pozuelo y entrepaño calibre 18,</li> <li>• Altura de 900 mm con tienen tornillos graduables que</li> </ul>

Fuente: Gastro Equipos Corp Perú

**Nombre: PELADORA**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**  
**TablaN°21**

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	<p>La Peladora de papas tipo Industrial de alta producción es un equipo diseñado para pelar hasta 10 Kg. de papas de manera rápida y fácil, es de funcionamiento bajo el principio centrifugo y fricción, está fabricado de estructura de acero inoxidable y funcionamiento monofásico con corriente de 220Voltios y frecuencia estable; interiormente tiene disco abrasivo de alta calidad y durabilidad; el pelado es abrasivo, el cual desgasta la superficie del producto por rozamiento. Cuenta con sistema de eliminación de residuos a través de un terminal cilíndrico. Esta máquina es básicamente usada para pelar papas, jengibres, ajos, zanahorias, maní, etc.</p>
DATOS TÉCNICOS	<p>Capacidad: 10 Kg. Producción: 250 Kg. x hora. Voltaje: 220 Voltios. Potencia: 1 HP.</p>
DIMENSIONES	<p>Tamaño: 58 x 48 x 79cm. Peso: 70 Kg.</p>
PRINCIPALES PARTES	<p>Tazón. Hoyo. Plato Triturador. Eje Giratorio. Cinturón de Rueda. Cinturón de 3 ángulos. Motor. Rueda de Pie. Llave. Caño de Agua.</p>

Fuente: Gastro Equipos Corp Perú <sup>17</sup>

<sup>17</sup> <http://gastroequipos.com/maquina-peladora-de-papas/?gclid=CNvBjrOX4s4CFdVbhgodl7sAsw>

**Nombre: MARMITA A VAPOR**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**  
**TablaN°22**

DESCRIPCIÓN FÍSICA	Válvula de entrada de vapor a la cámara baño maría y válvula de retorno. Presión de vapor admisible: 0.4 / 0.5 bar La marmita posee un grifo para conectar a una entrada de agua y permitir el llenado de la cuba. Grifo para el vaciado de la cuba y posee una doble camisa. Capacidad: 100 litros. Cuadrada Dimensiones: 850x900x850 mm
MATERIAL	Acero inoxidable
FUNCION	Sirven para cocinar grandes volúmenes y las marmitas son utilizadas en la industria de procesamiento de alimentos para realizar diferentes procesos en los que se involucren transferencias de calor de forma indirecta, entre éstos procesos se encuentran, elaboración de varios productos, leche condensada, salsas, etc.,
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:	Construcción en acero inoxidable, funcionamiento a vapor directo, diseño rectangular, válvula de salida
CAPACIDAD DEL EQUIPO	100L

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/89392167/Ficha-Tecnica-Marmita-a-Vapor><sup>18</sup>

**Nombre: FILTRO PRENSA**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**  
**TablaN°23**

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	• Unidad de filtración de alimentos líquidos
DATOS TÉCNICOS	• Minicarcazas Monobolsa, Marca Laffi Filtración, fabricado totalmente en acero inoxidable 316L y diez (10 ) bolsas filtrantes, marca EATON FILTRACION tamaño No 4 de 180 mm de diámetro por 380 de largo, porosidad absoluta 10 micras y diez (10) bolsas filtrantes, marca EATON FILTRACION, tipo accurate, ABP1 T04E,fabricadas en malla tejida de nylon monofilamento, con aro en acero zincado, amaño No 4 de 180 mm de diámetro por 380 de largo, porosidad absoluta 1 micras - Motobomba -
ACCESORIOS	• Tanque de acero inoxidable capacidad 200 L y tubería y todos los accesorios y aditamentos requeridos para el completo funcionamiento para la filtración de alimentos líquidos.

Fuente:[http://mgiportal.sena.edu.co/downloads/Contratacion/Contratacion%20directa/Tolima/Fichas%20t%C3%A9cnicas%202\\_17-11-10.pdf](http://mgiportal.sena.edu.co/downloads/Contratacion/Contratacion%20directa/Tolima/Fichas%20t%C3%A9cnicas%202_17-11-10.pdf)

<sup>18</sup> <https://es.scribd.com/doc/89392167/Ficha-Tecnica-Marmita-a-Vapor>



**NOMBRE: BATIDORA INDUSTRIAL**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**  
**TablaN°24**

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
ESPECIFICACIONES TECNICAS	Equipo construido en acero inoxidable dotado con taza de acero inoxidable, Globo, Gancho y Paleta. Capacidad tazón: 15 litros, Cantidad harina 5 Kg. C/cas eléctricas: 110V, Presenta tres velocidades.
ESTRUCTURA:	Dimensiones Aprox:415 x 530 x 750mm Material de Fabricación: Acero Inoxidable Consumo: 0.55 KW Fabricada con base Metálica o soporte
INSTALACION:	El proveedor deberá instalar y entregar en perfecto estado la batidora requerida y ubicarla en el sitio Establecido en el módulo correspondiente de la UCSM

Fuente:[http://mgportal.sena.edu.co/downloads/Contratacion/Contratacion%20directa/Tolima/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20\\_17-11-10.pdf](http://mgportal.sena.edu.co/downloads/Contratacion/Contratacion%20directa/Tolima/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20_17-11-10.pdf)

**Nombre: EMPACADORA AL VACIO**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**<sup>19</sup>  
**TablaN°25**

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
CARACTERISTICAS	• Tipo de operación: Semiautomática,
DATOS TÉCNICOS	• Dimensiones de la cámara: (L X A X H) 58 X 55 X 11 cm. • Presión de vacío: -0,09 Mpa • Tamaño del selle 50 x 1 cm. • Barra de fijación dos, una a cada lado, Requerimientos de potencia 220 volt., 1 Ph., 60 Hz., 1.500 Watt • Dimensiones externas: 66 X 58 X 96cm.Peso 186 kg.

Fuente: [http://contratacion.sena.edu.co/\\_file/solicitudes/1288\\_2.pdf](http://contratacion.sena.edu.co/_file/solicitudes/1288_2.pdf)

**C) Otros**

- ☺ Extractora de jugos
- ☺ Moldes para marshmallows
- ☺ Ollas de acero inoxidable

<sup>19</sup> [http://contratacion.sena.edu.co/\\_file/solicitudes/1288\\_2.pdf](http://contratacion.sena.edu.co/_file/solicitudes/1288_2.pdf)

- ☺ Cucharones de palo
- ☺ Recipientes
- ☺ Jarras
- ☺ Bolsas de polietileno

#### 4) **ESQUEMA EXPERIMENTAL**

##### **4.1. MÉTODO PROPUESTO: TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS**

##### **4.2.1. Descripción de Proceso**

##### **4.2.1.1. Elaboración de Jarabe de Yacon**

##### **- Selección de materia prima**

Se basa en el grado de sanidad, firmeza, tamaño, madurez, materias extrañas y daños por insectos

##### **- Lavado y desinfección de la materia prima**

El lavado se hace con abundante agua, frotando las raíces unas con otras y empleando un abrasivo suave (cepillo o escobilla) el cual facilitará la remoción de tierra adherida a la superficie, luego del lavado, las raíces se sumergen durante 5 minutos en una solución desinfectante de 200ppm de hipoclorito de sodio con el objetivo de reducir la carga microbiana

##### **- Pelado de raíces:**

Se hace utilizando una peladora de papas, para evitar que haya demasiada perdida del yacon y así obtener mejor rendimiento.

##### **- Control del Pardeamiento y Extracción del jugo**

Una vez peladas para evitar el pardeamiento enzimático se sumerge el yacon a una solución de sorbato de potasio al 0.2% y dejar reposar 5 minutos y enjuagar con abundante agua, posterior a ello se realiza un escaldado a 70°C por 5 min y finalmente extraer el jugo de manera inmediata para evitar el pardeamiento

- Filtración

Los residuos de bagazo deben ser eliminados por filtros antes de que ingrese al evaporador,

- Evaporación y concentración del jugo

La función del evaporador es eliminar el agua y elevar la concentración de sólidos solubles del jugo (azúcar principalmente) hasta un valor de 60 a 80° Brix y temperatura de 95°C respectivamente.

Una buena calidad de jarabe depende en gran medida que el que proceso de evaporación sea continuo, para ello se debe mantener un gradiente de concentración durante todo el proceso de evaporación.

- Filtración del pre jarabe

A medida que el jugo se concentra en el evaporador se produce abundante espuma y algunos azúcares se cristalizan, por ello se debe filtrar las partículas cristalizadas.

- Concentración final

Se termina de concentrar el jarabe hasta llegar de 60°brix , 70°brix y 80brix°

- Filtración del jarabe

Antes de envasar se realiza una última filtración con el objetivo de eliminar los azúcares cristalizados la filtración se hace utilizando mallas de acero inoxidable.

- Envasado.

En el momento del envasado se debe asegurar que la temperatura dentro del tanque sea superior a 80°C y 90° brix para prevenir el desarrollo de microorganismos.

#### 4.2.1.2. Elaboración de Extracto de Maracuyá

##### - Selección

Se basa en el grado de sanidad, firmeza, tamaño, madurez, materias extrañas y daños por insectos

##### - Lavado

Una vez seleccionada la fruta se procede a la eliminación de tierra y suciedad adherida la cual se realiza frotando con una escobilla o esponja y finalmente se sumerge en una solución de hipoclorito de sodio para la eliminación de microorganismos.

##### - Extracción de semilla

Se debe separar las semilla de la cascara de forma manual, para luego ser utilizadas en la siguiente etapa.

##### - Pasteurización

La concentración se debe realizar con mesura para evitar la pérdida y degradación de aromas, color y sabor característico de la maracuyá, la concentración se realizara a dos temperaturas de 65°C y tiempo de 30 min hasta que alcance una concentración de 50°brix.

##### - Envasado

En esta etapa el jugo concentrado se envasara inmediatamente después de terminada la concentración en bolsas de polietileno y selladas al vacío

##### - Almacenamiento

El producto terminado se almacenara a 5 - 6 °C

#### 4.2.1.3. Elaboración de Marshmallows

- Dilución 1

Se debe mezclar el extracto de frutas, el jarabe de yacon y la glucosa, calentar hasta los 116°C (103°C en zonas andinas)

- Dilución 2

Paralelamente disolver el agente gelificante optimo en agua a 45°C a baño maría.

- Mezclado

Ambos procesos deben concluir paralelamente, luego mezclar ambas

Realizando las formulaciones establecidas.

- BATIDO:

Verter inmediatamente la mezcla obtenida en la batidora y batirla hasta obtener la consistencia deseada de 1 a 5 minutos de tiempo.

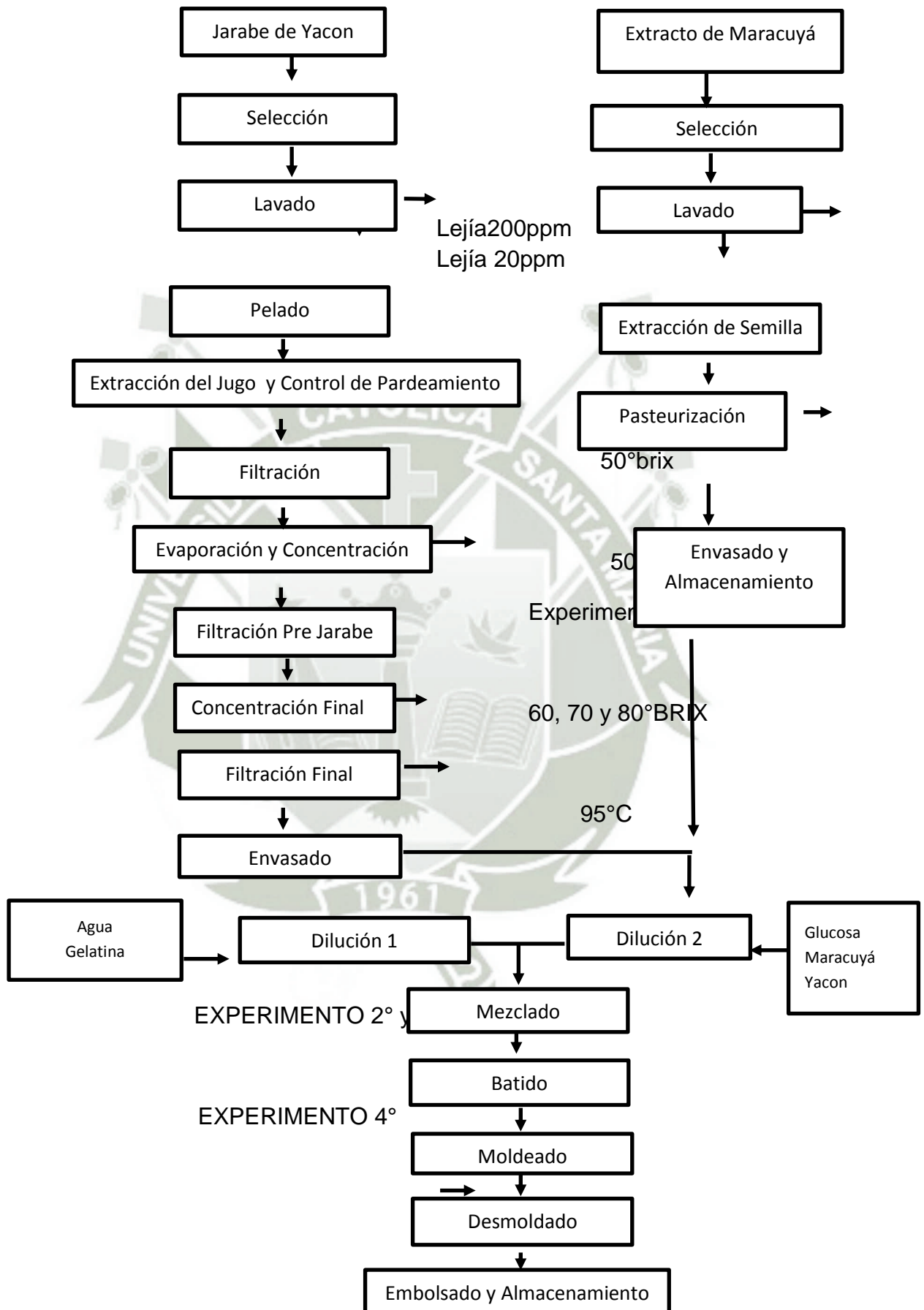
- MOLDEADO:

Verter la mezcla en los moldes previamente engrasados luego cubrir la superficie con almidón en polvo, esperar a que solidifique de dos a tres horas dependiendo de la forma y tamaño, desmoldar y cubrir con más almidón para evitar que se peguen.

- ENVASADO:

Eliminar los residuos de almidón adheridos, finalmente envasarlos en bolsas de polietileno y celofán.

### 4.2.2. Flujo: Bloques



## **4.2. DISEÑO DE EXPERIMENTOS- DISEÑOS ESTADÍSTICOS**

### **4.2.1. De la Materia Prima**

**TablaN°26**  
**Análisis físico-químico**

Análisis	Yacon	Maracuyá
Ph		
° Brix		
Acidez Titulable		
Índice de madurez		

Fuente: Elaboración Propia

**TablaN°27**  
**Análisis químico proximal**

Análisis	Yacon	Maracuyá
Humedad		
Proteína		
Carbohidratos		
Ceniza		
Calorías		
Azucares reductores		

Fuente: Elaboración Propia

### **4.2.2. Experimento número Uno: Concentración del Jarabe de Yacon**

- Objetivo:

Determinar la temperatura de Evaporación.

Determinar la concentración óptima para la elaboración de Jarabe de Yacon

- Variables

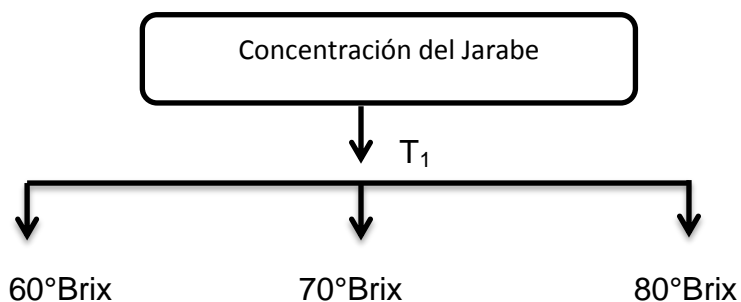
$T_1 = 95^{\circ}\text{C}$

°Brix =60

°Brix =70

°Brix =80

- Diagrama Experimental



- Resultado

a) Sabor

**Cuadro N°17**

Controles			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Sabor	T <sub>1</sub>	60°brix								
		70°brix								
		80°brix								

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°28**  
**Criterio**

Criterio	Calificación
Me disgusta	1
No me gusta mucho	2
No me gusta , ni me disgusta	3
Me Gusta	4
Me gusta mucho	5

Fuente: Elaboración Propia

b) Consistencia

**Cuadro N°18**

Controles			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Consistencia	T1	60°brix								
		70°brix								



		80°brix							
--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°29**  
**Criterio**

Criterio	Calificación
Me disgusta	1
No me gusta mucho	2
No me gusta , ni me disgusta	3
Me Gusta	4
Me gusta mucho	5

Fuente: Elaboración Propia

c) Rendimiento

**Cuadro N°19**  
**Rendimiento**

Control		Ri	Rf
Rendimiento del Jarabe	T1		
	60°brix		
	70°brix		
	80°brix		

Fuente: Elaboración Propia

d) Viscosidad

**Cuadro N°20**

Control		Resultados		
		1	2	3
Viscosidad	T1			
	60°brix			
	70°brix			
	80°brix			

Fuente: Elaboración Propia

- Descripción del proceso:

Para la realización de este experimento, se evaluar la concentración del jarabe de yacon a una temperatura de 95 ° C y a concentraciones de 60, 70 Y 80°Brix, para luego evaluar la consistencia y sabor, se utilizaran cartillas de evolución Sensorial aplicadas a 8 panelistas.

Para la viscosidad del jarabe de Yacon después de concentrarlo se utilizara un viscosímetro de cannon fenske 400 realizando mediciones de tiempo y con ell se hallara la viscosidad y se realizaran 3 repeticiones cada una. , para lo cual la constante del viscosímetro es de 1.002 cSt/seg.

Para el rendimiento, el cual se determinara mediante evaluación del volumen inicial y volumen final del Jarabe de Yacon.

Y finalmente mediante análisis de laboratorio se realizará la medición de azucares reductores para cada concentración a temperatura de 95°C, realizando tres repeticiones para cada una.

- Aplicación de los Modelos Matemáticos:

Viscosidad:

$$\mu = k * t * \rho$$

Donde:

$\mu$ : viscosidad absoluta

k: Constantes del viscosímetro

t:Tiempo en segundos

$\rho$  = densidad (gr/ml)

- Diseño Estadístico: Análisis Estadístico

Diseño experimental de bloques Completamente al Azar 3\*3

- Materiales y Equipos

Balanza

Ollas

Cucharones de madera

Estufa

Beakers 50 ml

Papel filtro  
Embudo  
Varilla de vidrio  
Refractómetro  
Termómetro  
Viscosímetro de cannon fenske 400  
Cronometro

#### 4.2.3. EXPERIMENTO N°2: Tipo y % de Agente Gelificante

- Objetivo:

Determinar el tipo y el porcentaje adecuado de agente gelificante, que proporcione mejores características sensoriales para la elaboración de Marshmallows de maracuyá endulzados con yacon.

- Variabes

A<sub>1</sub>= Gelatina + CMC (2:1)

A<sub>2</sub>= Gelatina + Pectina (2:1)

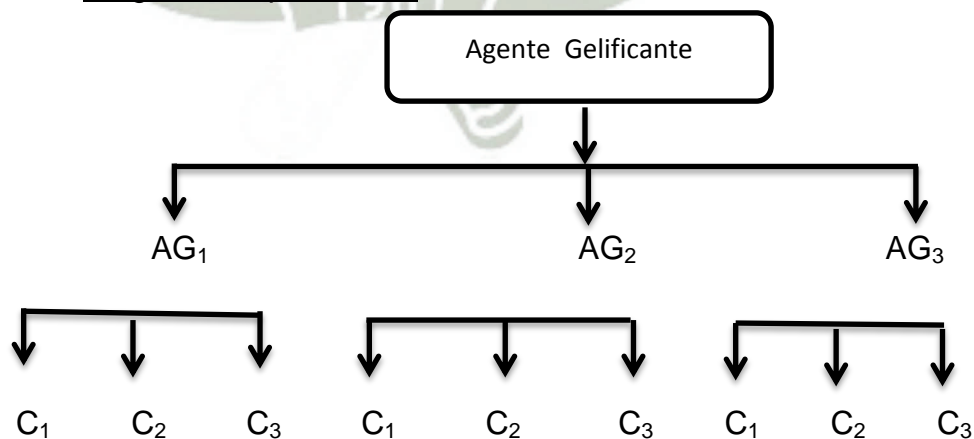
A<sub>3</sub>= Gelatina

C<sub>1</sub> = 9%

C<sub>2</sub> = 12%

C<sub>3</sub> = 15%

- Diagrama Experimental



- Resultado:

**Textura**  
**Cuadro N°21**

Controles			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Textura	AG <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>								
		C <sub>2</sub>								
		C <sub>3</sub>								
	AG <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>								
		C <sub>2</sub>								
		C <sub>3</sub>								
	AG <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>								
		C <sub>2</sub>								
		C <sub>3</sub>								

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°30**  
**Criterio**

Criterio	Calificación
Me disgusta	1
No me gusta mucho	2
No me gusta , ni me disgusta	3
Me Gusta	4
Me gusta mucho	5

Fuente: Elaboración Propia

**Sabor**  
**Cuadro N°22**

Controles			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Sabor	AG <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>								
		C <sub>2</sub>								
		C <sub>3</sub>								
	AG <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>								
		C <sub>2</sub>								
		C <sub>3</sub>								
	AG <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>								
		C <sub>2</sub>								
		C <sub>3</sub>								

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°31**  
**Criterio**

Criterio	Calificación
Me disgusta	1
No me gusta mucho	2
No me gusta , ni me disgusta	3
Me Gusta	4
Me gusta mucho	5

Fuente: Elaboración Propia

- Descripción del proceso

Se realizara la evaluación de tres tipos de agente Gelificante ( gelatina, CMC Y pectina) , los cuales se mezclaran en porcentajes de 9%, 12% y 15% , para AG1(gelatina +CMC) y AG2( Gelatina +Pectina) la proporción de mezcla será de 2:1.

Por ejemplo, si se necesita en la formulación 9gr de agente Gelificante en la proporción de 2:1, en el caso de AG1 se utilizara 6gr de gelatina y 3gr de CMC.

El presente experimento se realizara con el fin de obtener la textura, el sabor y rendimiento adecuado para la elaboración de marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon.

Las formulaciones para la elaboración de cada muestra se realizaran con la siguiente tabla:

**Tabla N°32**

Ingredientes	Formulación								
	A <sub>1</sub>			A <sub>2</sub>			A <sub>3</sub>		
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Gelatina+ CMC	9%	12%	15%	-	-	-			
Gelatina+ Pectina	-	-	-	9%	12%	15%			
Gelatina	-	-	-	-	-	-	9%	12%	15%
Agua	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
Yacon	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Maracuyá	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
Glucosa	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%

Fuente: Elaboración Propia

Determinación mediante análisis sensorial:Se determinaran mediante análisis sensorial de Textura y Sabor en el marshmalows mediante evaluación sensorial con 8 panelistas usando cartillas de calificación del 1 al 5

- Aplicación de los Modelos Matemáticos

Calor específico de la Mezcla:

$$Cp_{Mezcla}: X_a C_{p_a} + X_b C_{p_b} + X_c C_{p_c} + X_d C_{p_d} + X_e C_{p_e}$$

DONDE:

X=% componente

a= yacón

b= extracto de maracuyá

c= agente gelificante

d=Glucosa

e= agua

- Diseño Estadístico: Análisis Estadístico

Diseño experimental de bloques Completamente al Azar 3\*3

- Materiales y Equipos

Termómetro

Ollas

Cocina

Beakers

Batidora

Vaso precipitado

Varillas

Balanza

#### 4.2.4. Experimento número Tres:

- Objetivo

Determinar cuál es el % óptimo de Yacon glucosa y maracuyá para la elaboración de marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon para determinar mediante la evaluación de la textura, sabor y rendimiento cual de ellos proporcionara mejores características sensoriales y con ello obtener un producto mas parecido a los marshmallows convencionales.

- Variables

$Y_1 = 40\%$

$Y_2 = 50\%$

$Y_3 = 60\%$

$G_1M_1 = 10\%$  Glucosa, 20% Maracuyá

$G_2M_2 = 15\%$  Glucosa, 15% Maracuyá

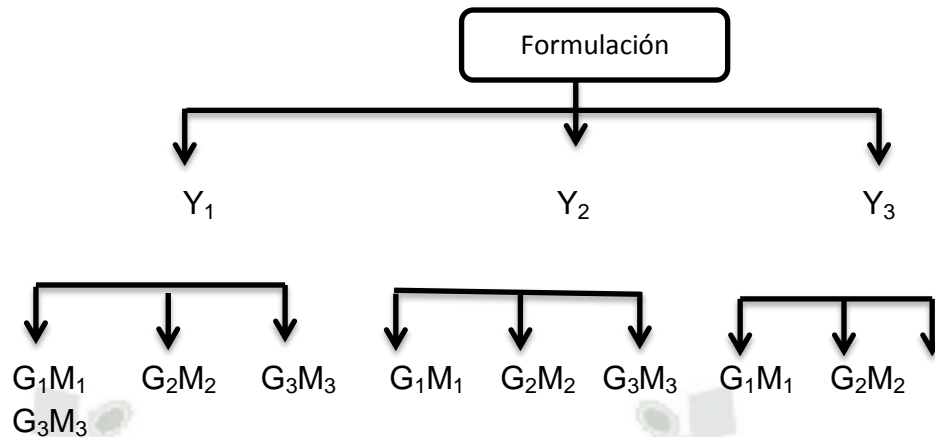
$G_3M_3 = 20\%$  Glucosa, 10% Maracuyá

TABLA N°33

Ingredientes	Formulación								
	$Y_1$			$Y_2$			$Y_3$		
	$G_1M_1$	$G_2M_2$	$G_3M_3$	$G_1M_1$	$G_2M_2$	$G_3M_3$	$G_1M_1$	$G_2M_2$	$G_3M_3$
Yacon	40%	40%	40%	50%	50%	50%	60%	60%	60%
Maracuyá	20%	15%	10%	20%	15%	10%	20%	15%	10%
Gelatina	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Glucosa	10%	15%	20%	10%	15%	20%	10%	15%	20%
Crémor tártaro	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Maltodextrina	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Sorbato de sodio	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
Agua	19%	19%	19%	9%	9%	9%	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

- Diagrama experimental:



- Resultado:

**Cuadro N°23**  
**Textura**

Controles			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Textura	Y <sub>1</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>								
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>								
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>								
	Y <sub>2</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>								
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>								
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>								
	Y <sub>3</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>								
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>								
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>								

Fuente: Elaboración Propia

**Sabor**  
**Cuadro N°24**

Controles			Panelistas							
Sabor	Y <sub>1</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>								
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>								
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>								
	Y <sub>2</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>								
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>								
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>								
	Y <sub>3</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>								
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>								
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>								

Fuente: Elaboración Propia



**Tabla N°34**  
**Escala de Calificación para Sabor y Textura**

Criterio	Calificación
Me disgusta	1
No me gusta mucho	2
No me gusta , ni me disgusta	3
Me Gusta	4
Me gusta mucho	5

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°25**  
**Rendimiento**

Agente de Batido		Ri	Rf
Tipo y % de concentración del Agente de Batido	Y <sub>1</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	
	Y <sub>2</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	
	Y <sub>3</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	

Fuente: Elaboración Propia

- Descripción del Proceso:

Se realizara la formulación para la elaboración de marshmallows variando los porcentajes de jarabe de yacon, glucosa, y extracto de maracuyá.

Para ello se realizara un análisis sensorial del marshmallow de textura y sabor mediante evaluación sensorial con 8 panelistas usando cartillas de con escala de calificación del 1 al 5.

Luego de ello se calculara el rendimiento de cada una de las formulaciones con el peso inicial y final de cada muestra.

- APLICACIÓN DE LOS MODELOS MATEMATICOS:

$$Q=m \cdot c_p (T_2-T_1)$$

Dónde:

$$Q=kcal \text{ (calor requerido)}$$

m = masa en kg

cp = capacidad calorífica (kg/kg°C)

T1= temperatura inicial

T2= temperatura final

- Diseño Estadístico: Análisis Estadístico

Diseño experimental de bloques Completamente al Azar 3\*3

- Materiales y Equipos

Balanza

Beakes 50 ml

Bols

Servilletas

Platos descartables

Cartillas

Lapiceros

**4.2.5. Experimento número Cuatro**

- Objetivo

Determinar cuál es la velocidad y tiempo óptimo para el batido de la mezcla que proporcionen mejores características sensoriales y mejor índice de aireación al producto final.

- Variables

t<sub>1</sub>=1 min

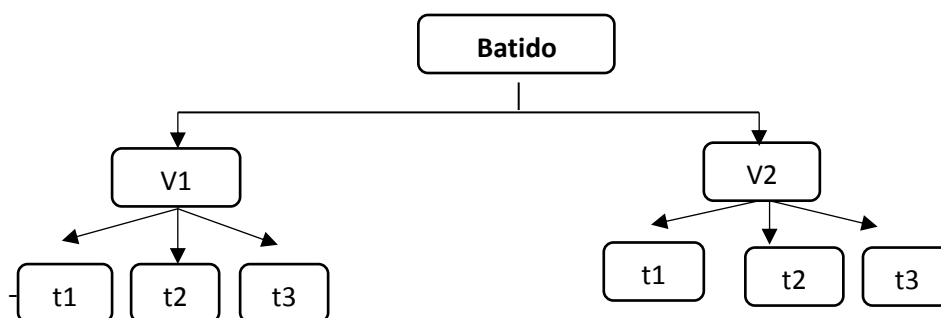
t<sub>2</sub>=3 min

t<sub>3</sub>=5 min

V<sub>1</sub>: min

V<sub>2</sub>: max

- Diagrama Experimental:



- Resultado

**Cuadro N°26**  
**Índice de Aireación**

Controles		Índice de Aireación				
		1	2	3	4	5
V <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>					
	t <sub>2</sub>					
	t <sub>3</sub>					
V <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>					
	t <sub>2</sub>					
	t <sub>3</sub>					

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°27**  
**Color**

Controles			Panelistas								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Color	V <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>									
		t <sub>2</sub>									
		t <sub>3</sub>									
	V <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>									
		t <sub>2</sub>									
		t <sub>3</sub>									

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°28**  
**Textura**

Controles			Resultados				
			1	2	3	4	5
Textura	V <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>					
		t <sub>2</sub>					
		t <sub>3</sub>					

	V <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>					
		t <sub>2</sub>					
		t <sub>3</sub>					

Fuente:  
Elaboración

Elaboración Propia

- Descripción del proceso:

Se realizara la evaluación de la batidora mediante el batido de la mezcla a velocidad máxima 3000 rpm y mínima 700rpm variando los tiempo de batido en 1, 3 y 5 minutos respectivamente, con ello se evaluara el índice de aireación del marshmallow.

Se realizara la evaluación del color con 8 panelistas los cuales evaluaran según la escala de colores y la textura se evaluara instrumentalmente con un texturometro (kg/f)para lo cual se harán 5 repeticiones de cada una.

- Aplicación de los Modelos Matemáticos

$$\text{Índice de aireación} = \frac{\text{Volumen del producto final} - \text{Volumen de la mezcla} \times 100}{\text{volumen de mezcla}}$$

$$\text{Rendimiento \%} = \frac{\text{Cantidad obtenida de B}}{\text{Cantidad Calculada de B}} * 100$$

Donde:

B= Materia en evaluación

- Diseño Estadístico: Análisis Estadístico

Experimento Factorial Completamente al Azar

- Materiales y Equipos

Bols

Recipientes

Cronometro

Batidora 5 a 10 lt de capacidad

Texturometro

Balanza

#### 4.2.6. Experimento n°5; Vida Útil:

- Objetivo:

Determinar cuál es el tiempo de vida útil del producto final

- Variables:

$T_1$ :10°C

$T_2$ :20°C

$T_3$ :30°C

$t_1$ :4 días

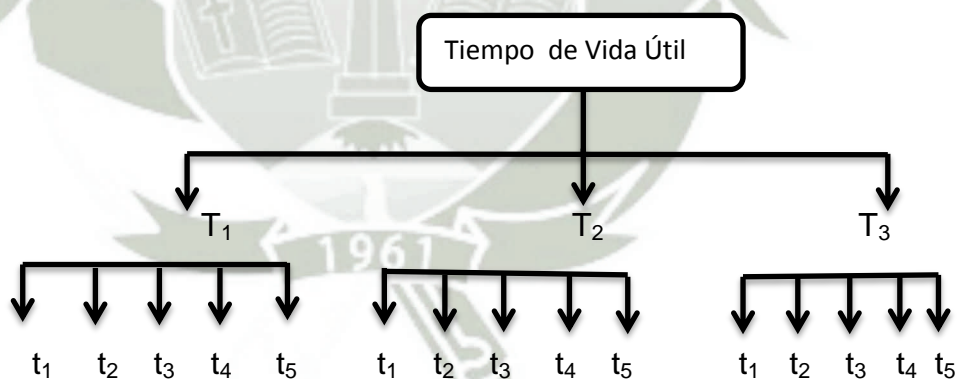
$t_2$ :8 días

$t_3$ :12 días

$t_4$ :16 días

$t_5$ :20 días

- Diagrama Experimental:



- Resultado

Cuadro N°29  
Humedad

CONTROL		DIAS					
		0	4	8	12	16	20
Temperatura	10°C						
	20°C						
	30°C						

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°30**  
**Tiempo de vida útil**

Temperatura	Vida en anaquel (días)	Vida en anaquel (meses)
15°C		
20°C		
30°C		

Fuente: Elaboración Propia

- Descripción del proceso:

Para la determinación de la vida útil se colocaron las muestras a diferentes temperaturas como 10°C, 20°C Y 30 °C durante 20 días y se analizó cada 4 días se analizara el % de humedad, teniendo en cuenta que los límites críticos son:

Límite crítico máximo de humedad: 25%

Límite crítico mínima de humedad: 7%

- Aplicación de los Modelos Matemáticos

Ecuación de Arrhenius:

$$K = A * \exp^{Ea/RT}$$

$$\ln K = \ln A * \ln + Ea/(R * T)$$

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

- Diseño Estadístico: Análisis Estadístico

Experimento Factorial Completamente al Azar

- Materiales y Equipos

Bols

Recipientes

Cronometro

Batidora 5 a 10 lt de capacidad

#### 4.2.7. Experimento Final: Tratamientos Seleccionados

Análisis- Físico Organoléptico

Color

Sabor

Textura

Aroma

Esponjosidad

**TablaN°35**  
**Composición químico proximal**

Análisis	Marshmallow
Humedad	
Proteína	
Carbohidratos	
Ceniza	
Calorías	
Azúcares reductores	

Fuente: Elaboración propia

Análisis –Microbiológicos

Mohos y levaduras, UP/g



Métodos propuestos a Aplicar:



Recuento de mohos y levaduras en placa por siembra en profundidad.

#### 4.2.8. Pruebas de Aceptabilidad

Se realizara una prueba sensorial de aceptabilidad del producto final la cual será evaluada por de 10 panelistas, para lo cual se usara la siguiente escala.

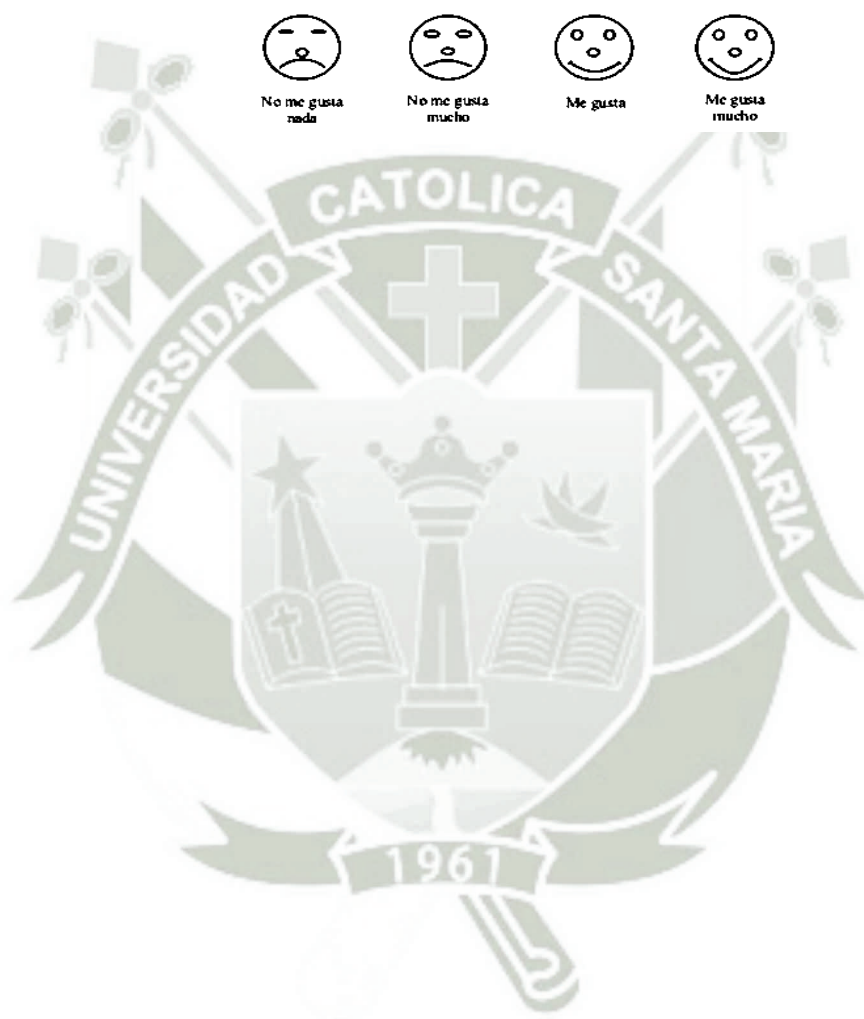
**TablaN°36**  
**Prueba de aceptabilidad**

Escala	Puntuación
	3
	2

	1
	0

Fuente: Elaboración Propia

### Leyenda





## 5) DIAGRAMA DE FLUJO

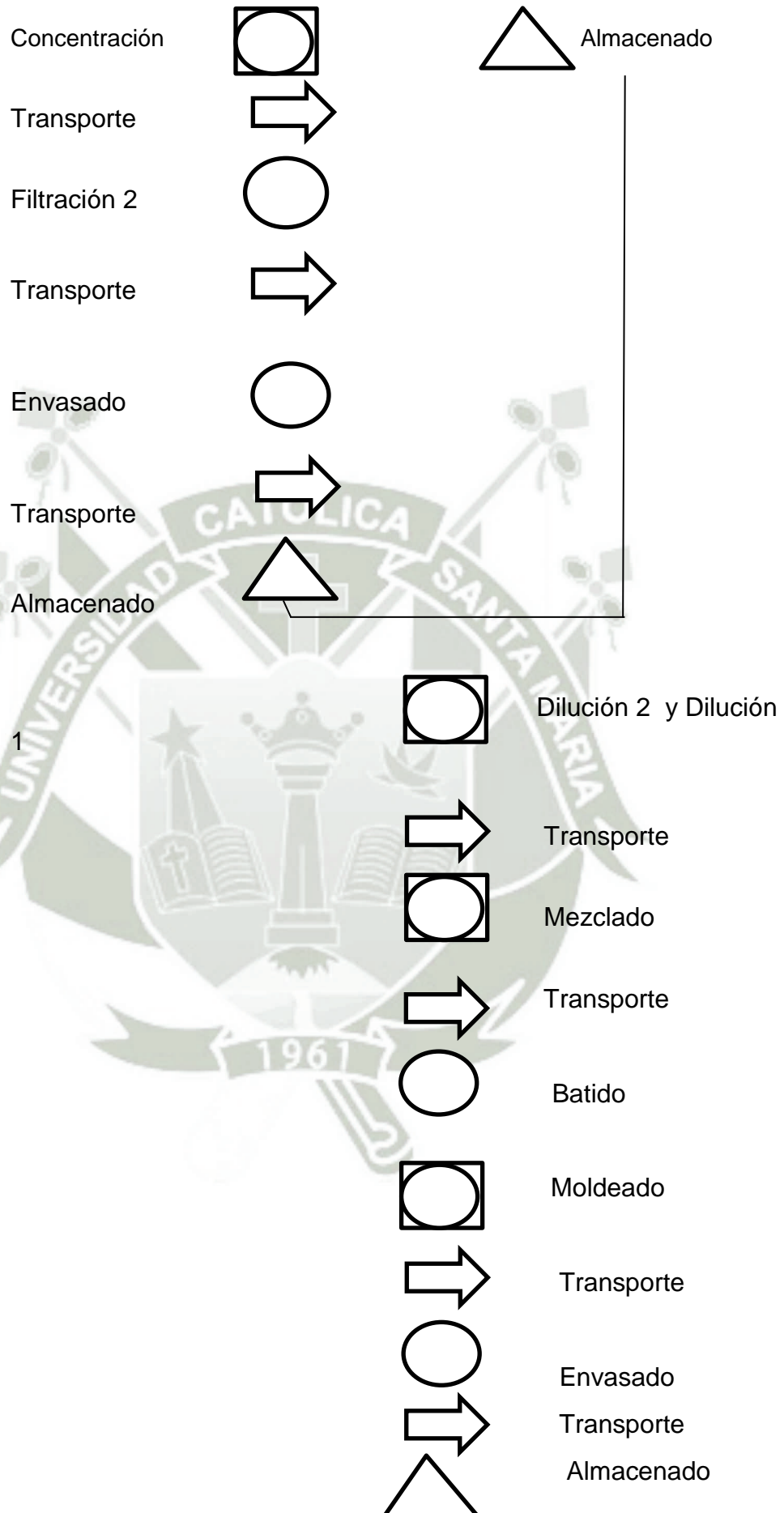
### A) LÓGICO

JARABE DE YACON  
MARACUYA


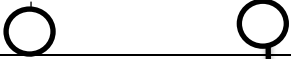
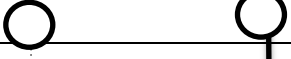



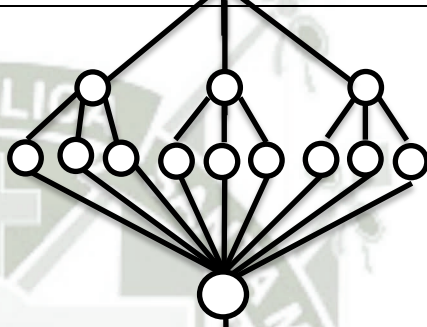

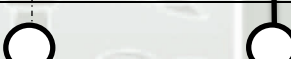
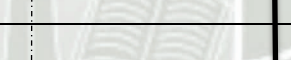
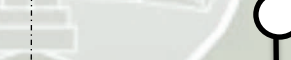
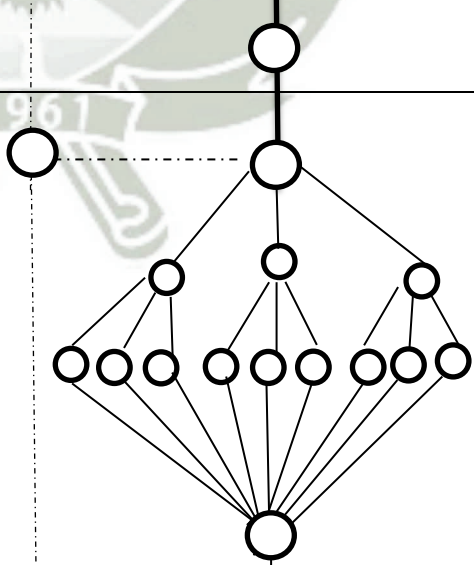


EXTRACCION JUGO DE





**B) BURBUJAS**

RECEPCION			
PESADO			
SELECCIÓN			
LAVADO			
PELADO			
EXTRACCION DE JUGO			
CONCENTRACION			<p><math>T_1 = 95^\circ\text{C}</math></p> <p>°Brix =60 °Brix =70 °Brix =80</p>
PASTEURIZACION			
FILTRACION			
CONCENTRACION FINAL			
FILTRACION			
DILUCION			<p>AG<sub>1</sub> = Gelatina + CMC AG<sub>2</sub> = Gelatina + Pectina AG<sub>3</sub> = Gelatina</p> <p>C<sub>1</sub>:9% C<sub>2</sub>:12% C<sub>3</sub>:15%</p>

FORMULACION		<p> <math>G_1 = 40\%</math>                  Yacon  <math>G_2 = 50\%</math>                  Yacon  <math>G_3 = 60\%</math>                  Yacon   <math>G_1M_1 = 10\%</math>                  glucosa; 20%                  Maracuyá  <math>G_2M_1 = 15\%</math>                  glucosa; 15%                  Maracuyá  <math>G_3M_3 = 20\%</math>                  Glucosa; 10%                  Maracuyá             </p>
BATIDO		<p>                 VELOCIDAD :  <math>V_1</math>: min  <math>V_2</math>: max                  TIEMPO:  <math>t_1 = 1</math> min  <math>t_2 = 3</math> min  <math>t_3 = 5</math> min             </p>
MOLDEADO		
ENFRIAMIENTO		
DESMOLDEADO		
ENVASADO		
ETIQUETADO		
VIDA UTIL		<p>                 TEMPERATURA :  <math>T_1: 10^\circ\text{C}</math>  <math>T_2: 20^\circ\text{C}</math>  <math>T_3: 30^\circ\text{C}</math>                  TIEMPO:  <math>t_1: 4</math> días  <math>t_2: 8</math> días  <math>t_3: 12</math> días  <math>t_4: 16</math> días  <math>t_5: 20</math> días             </p>

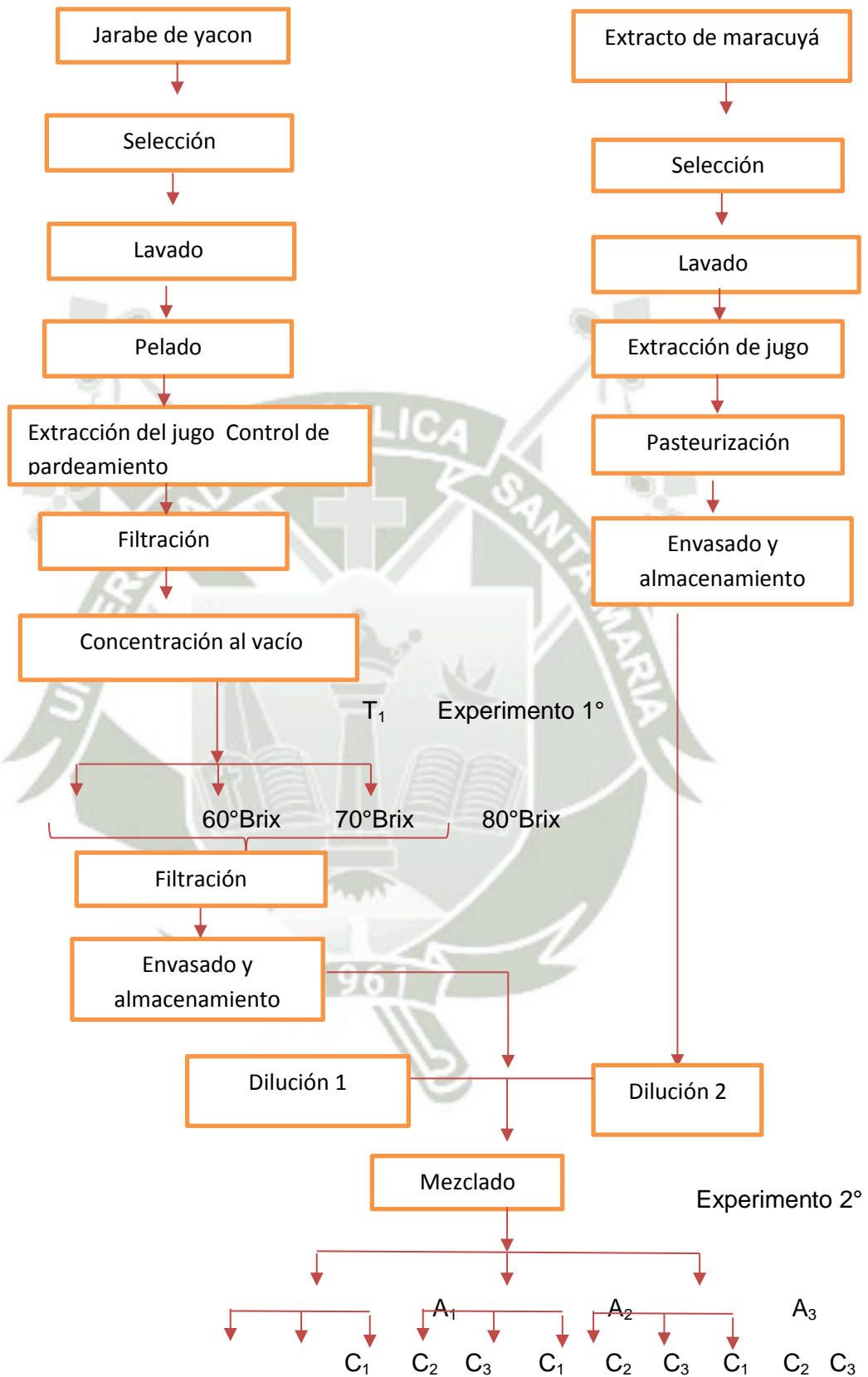
**LEYENDA**

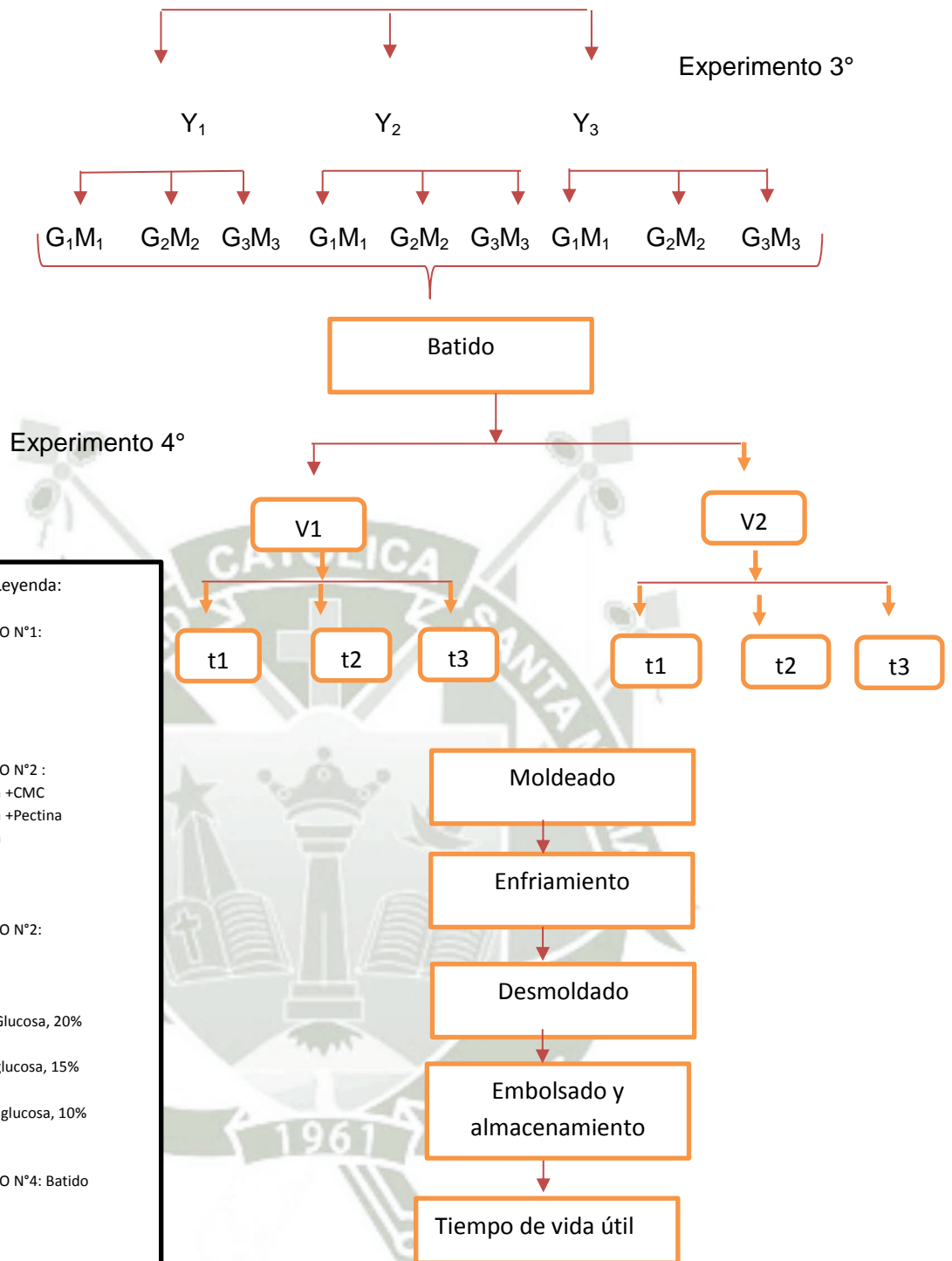
\*Yacon      - - - - -

\* Maracuyá      ———

\* Marshmallow

**C) DIAGRAMA EXPERIMENTAL:**





**Leyenda:**

**EXPERIMENTO N°1:**  
 T1= 95°C  
 °Brix =60  
 °Brix =70  
 °Brix =80

**EXPERIMENTO N°2 :**  
 A1 = Gelatina +CMC  
 A2 = Gelatina +Pectina  
 A3 = Gelatina  
 C1 =9%  
 C2 =12%  
 C3 =15%

**EXPERIMENTO N°2:**  
 Y1 = 40 %  
 Y2 = 50 %  
 Y3 = 60 %  
 G1M1 =10%Glucosa, 20%  
 Maracuyá  
 G2M2 =15%glucosa, 15%  
 Maracuyá  
 G3M3 =20 % glucosa, 10%  
 Maracuyá

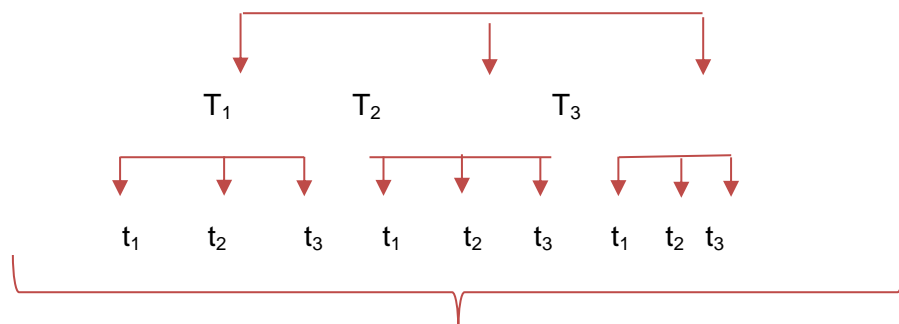
**EXPERIMENTO N°4: Batido**  
 V1: min  
 V2: max  
 t1=10 min  
 t2=20  
 t3=30 min

**EXPERIMENTO N°5:vida Util**

**TEMPERATURA:**  
 T1:15°C  
 T2:21°C  
 T3:30°C

**TIEMPO:**  
 t1:5 días  
 t2:10 días  
 t3:15 días

Experimento 5°



### III. RESULTADOS:( DISEÑO ESTADISTICO DE EXPERIMENTOS)

#### 1) DE LA MATERIA PRIMA

**TablaN°37**  
**Análisis físico-químico**

Análisis	Yacon	Maracuyá
Ph	5	2,5
° brix	15.2	13.8
Acidez Titulable	0.14	3.8
Índice de madurez	108.6	3.6

Fuente: Elaboración Propia

**TablaN°38**  
**Análisis químico proximal Yacon**

Análisis	Yacon
Humedad	82.9%
Proteína	0.80%
Grasa	0.04%
Ceniza	1.29%
Carbohidratos	15.45%
Azúcares reductores	27.12%
Fibra	0.27%
Carbohidratos Totales	42.84%
Calorías	66.64 kcal

Fuente: Elaboración Propia

- Interpretación de la tabla de análisis químico proximal  
En cuanto a la humedad se puede observar que la humedad es de 82.9 % que se acerca al valor de bibliográfico que es de 86.60%. y los carbohidratos con un porcentaje de 15.45% son un poco más alto que los de la bibliografía que es de 10.5%.

**TablaN°39**  
**Análisis químico proximal Maracuyá**

Análisis	Maracuyá
Humedad	80.1%
Proteína	0.56%
Grasa	2.85%
Carbohidratos	16.53%
Ceniza	0.52%
Fibra	3.51%
Vitamina C	7.10
Calorías	94.01kcal

Fuente: Elaboración Propia

- Interpretación de la tabla de análisis químico proximal  
Para la humedad se puede observar que la humedad es de 80.1% el cual es igual al de la bibliografía que es de 80.3%

Los carbohidratos con un porcentaje de 16.53% que es un poco más alto que los de la bibliografía que es de 15.8%.

- Discusión

El % de sólidos solubles del yacon según el análisis fisicoquímico es mayor que el maracuyá.

El yacon es rico en azúcares reductores entre ellos la inulina beneficioso para nuestro organismo y el maracuyá es rico en vitamina C beneficioso para el sistema inmune y el contenido calórico del maracuyá es mayor que el yacon. Con estos resultados podemos observar que nuestro producto final será rico en azúcares reductores aportados por el yacon y vitamina C aportados por el maracuyá y con un contenido calórico menor y con sabor ligeramente ácido predominado por el maracuyá.



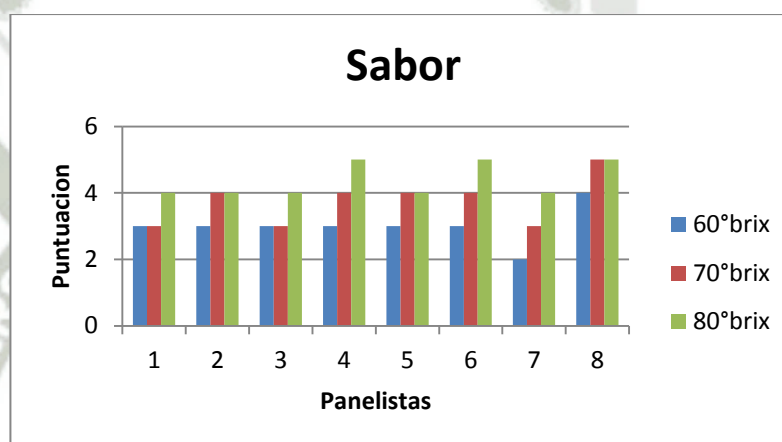
## 2) EXPERIMENTO NÚMERO UNO: CONCENTRACIÓN DEL JARABE DE YACON

**Cuadro N°31**  
**Sabor**

Control			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Sabor	T1	60°brix	3	3	3	3	3	3	2	4
		70°brix	3	4	3	4	4	4	3	5
		80°brix	4	4	4	5	4	5	4	5

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N°1**



Fuente: Elaboración Propia

- Interpretación de la gráfica:

Según la gráfica obtenida se puede observar que a medida que mientras más porcentaje de concentración tenga la muestra la calificación de los panelista es más alta, según esto se puede concluir que la muestras con mayor porcentaje de concentración poseen mejor sabor.

- Análisis estadístico del sabor

**TablaN°40**  
**Análisis estadístico del sabor**

F.V	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	2	7.5833	3.7917	30.3333	>6.51
Bloque	7	5.6250	0.8036	6.4286	>4.28
Error	14	1.7500	0.1250		
Total	23	14.9583			

Fuente: Elaboración Propia

- Tukey

$\bar{x}$ 60°brix	3
$\bar{x}$ 70°brix	3.75
$\bar{x}$ 80°brix	4.375

TRAT	80°brix	70°brix	60°brix
$\bar{x}$	4.375	3.75	3
CLAVE	III	II	I

III-I	1.375	>	0.6113	HAY DIFERENCIA
III-II	0.625	>	0.6113	HAY DIFERENCIA
II-I	0.75	>	0.6113	HAY DIFERENCIA

- Conclusiones:

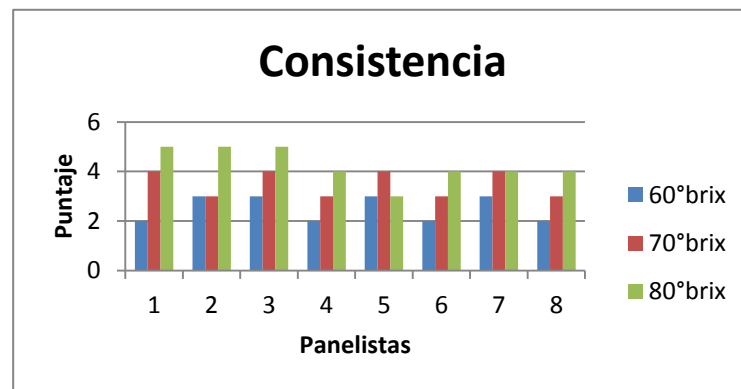
- ✓ Al realizar Tukey se observa que la muestra de 80°brix, 70° y 60°brix son diferentes.
- ✓ Se concluye que la muestra de 80°brix presenta mejores características en cuanto al sabor ya que presenta mayor puntaje.

**Cuadro N°32**  
**Consistencia**

Controles			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Consistencia	T1	60°brix	2	3	3	2	3	2	3	2
		70°brix	4	3	4	3	4	3	4	3
		80°brix	5	5	5	4	3	4	4	4

Fuente: elaboración Propia

GRAFICA N°2



Fuente: Elaboración Propia

- Interpretación de la gráfica:

Según los datos obtenidos en la gráfica se puede observar que las muestras con mayor concentración obtienen un mayor puntaje, con lo cual se puede concluir que mientras mayor sea la concentración mejorara la consistencia del jarabe de yacon.

TablaN°41  
Análisis estadístico de consistencia

F.V	GL	SC	CM	FC	FT
SC					
Tratamiento	2	12.3333	6.1667	19.9231	>6.51
SC Bloque	7	3.16666667	0.4524	1.4615	<4.28
SC Error	14	4.3333	0.3095		
SC Total	23	19.8333			

Fuente: Elaboración Propia

- Tukey

$\bar{x}$ 60°brix	2.5
$\bar{x}$ 70°brix	3.5
$\bar{x}$ 80°brix	4.25

TRAT	80°brix	70°brix	60°brix
$\bar{x}$	4.25	3.5	2.5
CLAVE	III	II	I

III-I	1.75	>	0.9619	HAY DIFERENCIA
III-II	0.75	<	0.9619	NO HAY DIFERENCIA
II-I	1	<	0.9619	NO HAY DIFERENCIA

- Conclusiones:

- ✓ La concentración de 80° brix y 60° brix son diferentes,
- ✓ Las concentraciones de 80° brix y 70° brix son iguales, la concentración de 60 y 70° brix son iguales.
- ✓ Se concluye que la concentración más óptima para la elaboración de jarabe de yacon, con la cual tendrá mejor consistencia es la concentración de 80° brix.

**Cuadro N°33**  
**% Azucares Reductores**

Control		Resultados			
		1	2	3	
Viscosidad	T1	60°brix	21.45	21.44	31.28
		70°brix	26.35	26.34	31.27
		80°brix	31.28	31.27	31.27

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°42**  
**% Azucares Reductores**

F.V	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	2	64.3540	32.1770111	2.39366573	<10.92
Error					
Experimental	6	80.6554	13.4425667		
Total	8	145.0094			

Fuente: Elaboración Propia

- Conclusiones

- ✓ Según el análisis estadístico para los azucares reductores del jarabe de yacon a

T3	T2	T1
III	II	I

concentraciones de 60, 70 y 80° brix no hay diferencia altamente significativa éntrelas tres muestras por lo cualquiera de las tres es óptima para la elaboración de jarabe de yacon.

- ✓ Para la elaboración de jarabe de yacon se escoge la muestra de 80° brix ya que es la que presenta mayor porcentaje de azucares reductores.

**Cuadro N°34**  
**Resultado de la Viscosidad**

T1 =95°C			
	60°Brix	70°Brix	80°Brix
t(seg)	78	167	470
Densidad	2.1354	2.17637	2.21981
K(constante)	1.0020	1.0020	1.0020
$\mu$ (Centipoises)	166.8943	364.1807	1045.3973
t(seg)	77	168	473
Densidad	2.1354	2.17637	2.21981
k(constante)	1.0020	1.0020	1.0020
$\mu$ (Centipoises)	164.7547	366.3614	1052.0701
t(seg)	78	170	469
Densidad	2.1354	2.17637	2.21981
k(constante)	1.0020	1.0020	1.0020
$\mu$ (Centipoises)	166.8943	370.7229	1043.1731

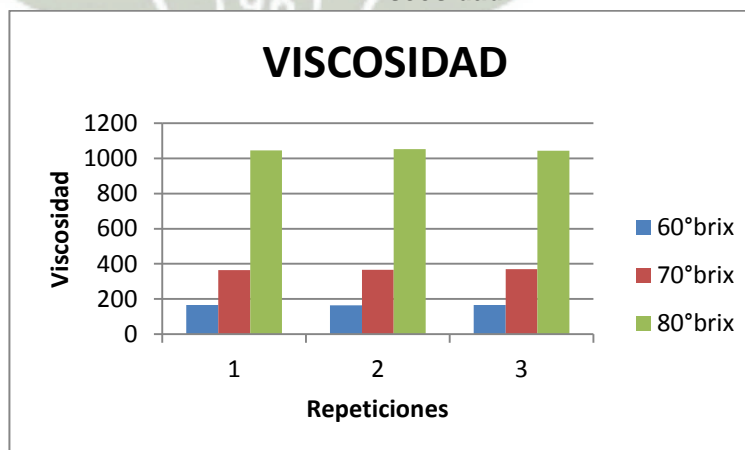
Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°35**  
**Viscosidad:**

Control			Resultados		
			1	2	3
Viscosidad	T 1	60°brix	166.8943	164.7547	166.8943
		70°brix	364.1807	366.3614	370.7229
		80°brix	1045.3973	1052.0701	1043.1731

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 4**  
**Viscosidad**



Fuente: Elaboración Propia

- interpretación de la gráfica:

Según lo obtenido en la gráfica las muestras con mayor concentración presentan mayor viscosidad

**Tabla N° 43**  
**Análisis estadístico de Viscosidad**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	2	1278111.47	639055.734	56286.9609	>10.92
Error Experimental	6	68.1211838	11.3535306		
Total	8	1278179.59			

Fuente: Elaboración Propia

- Duncan

TRAT	80°BRIX	70°BRIX	60°BRIX
$\bar{x}$	1046.88015	367.088328	166.181099
CLAVE	III	II	I
	880.69905	12.314266	
III-I	6	>	6 HAY DIFERENCIA
	679.79182		
III-II	7	>	10.1938 HAYDIFERENCIA
	200.90722		
II-I	9	>	10.1938 HAYDIFERENCIA

Conclusiones.

- ✓ según los resultados obtenidos hay diferencia significativa con respecto a los tres concentraciones de 60, 70 y 80° brix
- ✓ se concluye que la concentración de 80° brix es la más óptima ya que presenta mayor viscosidad que es lo que se desea para la elaboración del marshmallow.

**Cuadro N°35**  
**Rendimiento**

Control		Ri	Rf	% Rendimiento	
Rendimiento del Jarabe	T <sub>1</sub>	60°brix	400	90	22.5
		70°brix	400	80	20
		80°brix	400	75	18.75

Fuente: Elaboración Propia

- Conclusión:

En los rendimientos del jarabe de yacon los se observa que mientras menor es la concentración del jarabe de yacon mayor será el rendimiento del jarbe, por lo cual la muestra que obtiene mejor rendimiento es la del 60° brix.

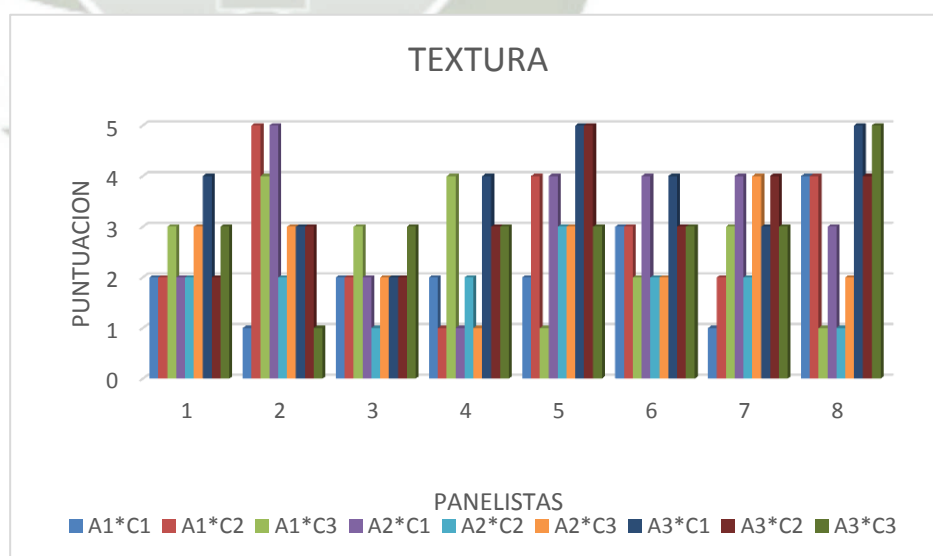
**3) EXPERIMENTO N°2: TIPO Y % DE AGENTE GELIFICANTE**

Cuadro N°36 Textura

PANELISTAS	A1			A2			A3		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
1	2	2	3	2	2	3	4	2	3
2	1	5	4	5	2	3	3	3	1
3	2	2	3	2	1	2	2	2	3
4	2	1	4	1	2	1	4	3	3
5	2	4	1	4	3	3	5	5	3
6	3	3	2	4	2	2	4	3	3
7	1	2	3	4	2	4	3	4	3
8	4	4	1	3	1	2	5	4	5
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.1</b>	<b>2.9</b>	<b>2.6</b>	<b>3.1</b>	<b>1.9</b>	<b>2.5</b>	<b>3.8</b>	<b>3.3</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración Propia

Grafico N° 5  
Estadístico de Textura:



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°44**  
**Tabla del análisis Sensorial de Textura**

F.V.	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A (p-1)	2	10.5833	5.2917	3.4537	<	5.0
Factor C (q-1)	2	0.25	0.125	0.0816	<	5.0
Bloque (b-1)	7	11.4306	1.6329	1.0657	<	2.9
T*C (p-1) (q-1)	4	10.66667	2.6668	1.7405	<	3.8
Error	56	85.8056	1.5522			
Total	71	95.875				

Fuente: Elaboración Propia

- CONCLUSION:

- ✓ Después de aplicar el diseño estadístico se puede observar que el F Calculado es menor que el F tablas entonces no existe diferencia altamente significativa por lo cual todos los tipos de agentes y sus respectivas concentraciones son adecuados según la textura.
- ✓ Se escoge el A3\*C1 por tener una mayor puntuación promedio

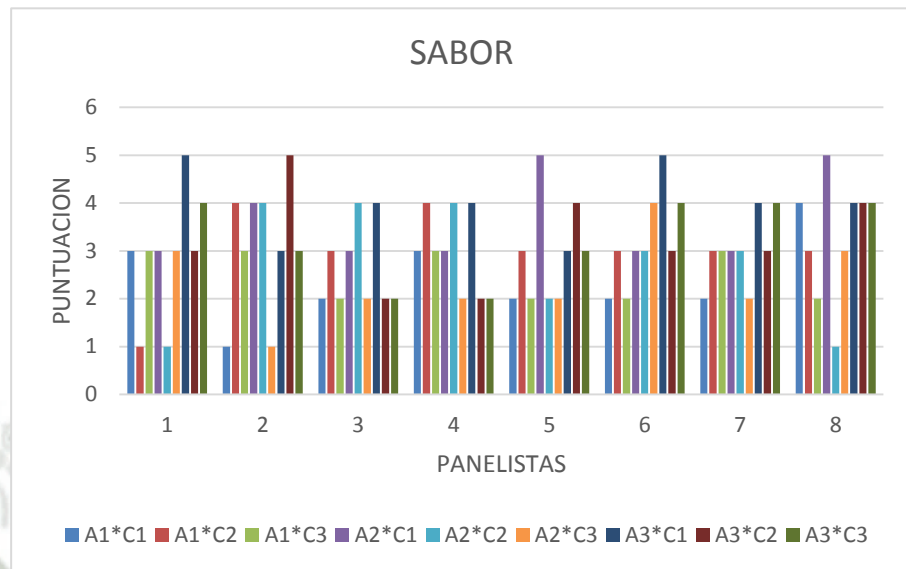
**Cuadro N°37**  
**Sabor**

PANELISTAS	A1			A2			A3		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
1	3	1	3	3	1	3	5	3	4
2	1	4	3	4	4	1	3	5	3
3	2	3	2	3	4	2	4	2	2
4	3	4	3	3	4	2	4	2	2
5	2	3	2	5	2	2	3	4	3
6	2	3	2	3	3	4	5	3	4
7	2	3	3	3	3	2	4	3	4
8	4	3	2	5	1	3	4	4	4
PROMEDIO	2.4	3	2.5	3.6	2.8	2.4	4	3.3	3.3

Fuente: Elaboración Propia



Grafica N° 6 Sabor



Fuente: Elaboración Propia

- Interpretación de la gráfica :

Se puede observar que el que tiene mayor puntuación es el AG<sub>3</sub>C<sub>1</sub>, seguido por AG<sub>2</sub>C<sub>1</sub> y AG<sub>3</sub>C<sub>3</sub> estos son los que tienen un mejor sabor según los panelistas.

Tabla N°45  
Tabla Análisis Sensorial del Sabor

F.V.	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A (p-1)	2	6.7778	3.3889	3.3134	<	5.0
Factor C (q-1)	2	2.7778	1.3889	1.3579	<	5.0
Bloque (b-1)	7	3.6528	0.5218	0.3146	<	2.9
T*C (p-1) (q-1)	4	7.8055	1.9514	1.9079	<	3.8
Error	56	57.2778	1.0228			
Total	71	70.9861				

Fuente: Elaboración Propia

- CONCLUSIONES:

- ✓ Después de aplicar el diseño estadístico se puede observar que el f Calculado es menor que el Ftablas entonces no existe diferencia altamente significativa por lo cual todos los tipos de agentes y sus respectivas concentraciones son adecuados.

- ✓ Se escoge la el AG<sub>3</sub>C<sub>1</sub> por tener una puntuación mayor por los panelistas a diferencia de los demás agentes y concentraciones.

**Cuadro N°38  
RENDIMIENTO**

Control		Ri	Rf	% Rendimiento	
Rendimiento del Agente Gelificante	AG <sub>1</sub>	9%	90	90	0%
		12%	90	90	0%
		15%	90	90	0%
	AG <sub>2</sub>	9%	90	90	0%
		12%	90	90	0%
		15%	90	90	0%
	AG <sub>3</sub>	9%	90	130	44%
		12%	90	119	32%
		15%	90	115	28%

Fuente: Elaboración Propia

**CONCLUSION:**

⌘ En los rendimientos de la mezcla o agente Gelificante en lo que respecta la mezcla de CMC + gelatina y pectina + gelatina no se obtuvo un rendimiento ya que no presento una incorporación de aire ni incremento del volumen.

En esta investigación el uso solo de la gelatina como agente Gelificante permitió obtener mejores resultados y un incremento del volumen

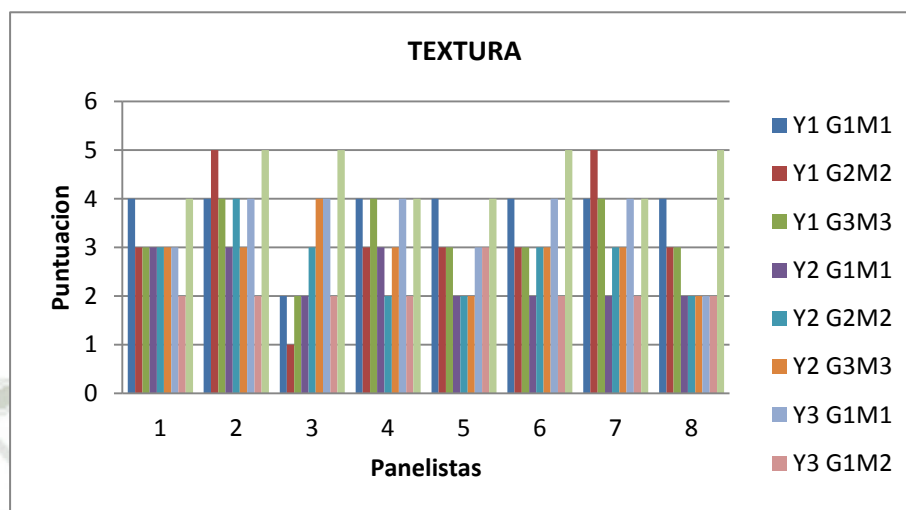
**4) EXPERIMENTO NÚMERO TRES: FORMULACIÓN**

**Cuadro N°38  
Textura**

Controles			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Textura	Y <sub>1</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	4	4	2	4	4	4	4	4
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	3	5	1	3	3	3	5	3
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	3	4	2	4	3	3	4	3
	Y <sub>2</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	3	3	2	3	2	2	2	2
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	3	4	3	2	2	3	3	2
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	3	3	4	3	2	3	3	2
	Y <sub>3</sub>	G <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	3	4	4	4	3	4	4	2
		G <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	2	2	2	2	3	2	2	2
		G <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	4	5	5	4	4	5	4	5

Fuente: Elaboración Propia

**Grafica N°7**  
**Textura**



Fuente: Elaboración Propia

- Interpretación de la gráfica:

De la gráfica presentada se concluye que la formulación Y3 G3M3 y Y1G3M3 tienen mayor puntaje en cuanto a la textura

**Tabla N°46**  
**Análisis Estadístico de la Textura**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FACTOR A	2	8.5278	4.2639	9.1544196	> 5.01
FACTOR B	2	8.4444	4.2222	9.06496273	> 5.01
BLOQUE	7	7.5417	1.0774	2.31309904	< 2.98
A*B	4	16.7222	4.1806	8.97550586	> 3.68
ERROR	56	26.0833	0.4658		
TOTAL	71	67.3194			

Fuente: Elaboración Propia

- Tukey para % de yacon

TRAT	Y1	Y3	Y2	
$\bar{x}$	3.4167	3.3750	2.6667	
CLAVE	III	II	I	
III-I	0.7500	<	1.0376	NO HAY DIFERENCIA
III-II	0.0417	<	1.0376	NO HAY DIFERENCIA
II-I	0.7083	<	1.0376	NO HAY DIFERENCIA

- Tukey para % de maracuyá- % de glucosa

TRAT	G3M3	G1M1	G2M2	
X	3.5417	3.2083	2.7083	
CLAVE	III	II	I	
III-I	0.8333	<	1.0376	NO HAY DIFERENCIA
III-II	0.3333	<	1.0376	NO HAY DIFERENCIA
II-I	0.5000	<	1.0376	NO HAY DIFERENCIA

- Conclusión.

Para tukey en cuanto al porcentaje de yacon, no existe diferencia altamente significativa en cuanto a los tres diferentes porcentajes de yacon, para lo cual se elige  $Y_1$  ya que tiene mayor puntuación.

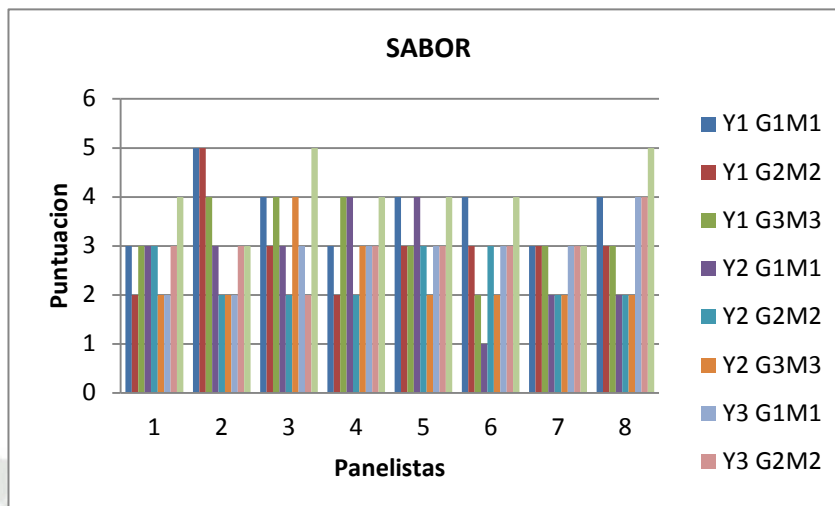
No existe diferencia altamente significativa en cuanto a los tres diferentes porcentajes de glucosa y maracuyá, para lo cual se elegiría  $G_3Y_3$  por tener mayor puntuación.

**Sabor**  
**Cuadro N°39**

control			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Sabor	$Y_1$	$G_1M_1$	3	5	4	3	4	4	3	4
		$G_2M_2$	2	5	3	2	3	3	3	3
		$G_3M_3$	3	4	4	4	3	2	3	3
	$Y_2$	$G_1M_1$	3	3	3	4	4	1	2	2
		$G_2M_2$	3	2	2	2	3	3	2	2
		$G_3M_3$	2	2	4	3	2	2	2	2
	$Y_3$	$G_1M_1$	2	2	3	3	3	3	3	4
		$G_2M_2$	3	3	2	3	3	3	3	4
		$G_3M_3$	4	3	5	4	4	4	3	5

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N°9



Fuente: Elaboración propia

- Conclusión

En la gráfica se observa que las tres primeras muestras y las tres últimas tienen un mayor puntaje.

Tabla N°47  
Análisis estadístico de la Sabor

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FACTOR A	2	10,5833	5,2917	9,58490566 2,1132075	> 5,01
FACTOR B	2	2,3333	1,1667	5 1,0889487	< 5,01
BLOQUE	7	4,2083	0,6012	9 3,0943396	< 2,98
A*B	4	6,8333	1,7083	2	< 3,68
ERROR	56	30,9167	0,5521		
TOTAL	71	54,8750			

Fuente: Elaboración Propia

- Tukey para % de yacon

TRAT	Y1	Y3	Y2
X	3,3333	3,2917	2,5000
CLAVE	III	II	I
III-I	0,8333	<	1,1296
III-II	0,0417	<	1,1296
II-I	0,7917	<	1,1296

- Tukey para % de maracuyá y % de glucosa

TRAT	G3M3	G1M1	G2M2
X	3,2083	3,1250	2,7917
CLAVE	III	II	I
III-I	0,4167	<	1,0376
III-II	0,0833	<	1,0376
II-I	0,3333	<	1,0376

- Conclusión.

Para tukey en cuanto al porcentaje de yacon, no existe diferencia altamente significativa en cuanto a los tres diferentes porcentajes de yacon, para lo cual se elige  $Y_1$  ya que tiene mayor puntuación.

No existe diferencia altamente significativa en cuanto a los tres diferentes porcentajes de glucosa y maracuyá, para lo cual se elegiría  $G_3Y_3$  por tener mayor puntuación.

**Cuadro N°40**  
**Rendimiento**

Controles		Rendimiento(volumen)
$Y_1$	$G_1M_1$	25%
	$G_2M_2$	35%
	$G_3M_3$	50%
$Y_2$	$G_1M_1$	10%
	$G_2M_2$	16%
	$G_3M_3$	20%
$Y_3$	$G_1M_1$	5%
	$G_2M_2$	10%
	$G_3M_3$	15%

Fuente: Elaboración Propia

## 5) EXPERIMENTO NÚMERO CUATRO

**Cuadro N°41**  
**Índice de Aireación**

Controles		Índice de aireación
$V_1$	$t_1$	25%
	$t_2$	35%
	$t_3$	50%
$V_2$	$t_1$	52%
	$t_2$	73%
	$t_3$	100%

Fuente: Elaboración Propia

- Conclusión:

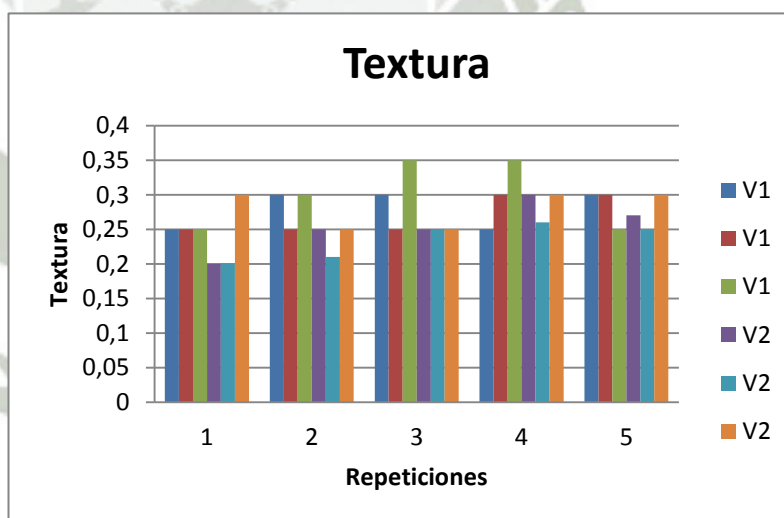
Los índices de aireación que registraron mayor porcentaje fueron  $v_1t_3$  y  $v_2t_3$ , con lo cual se concluye que hay más aireación a velocidades mas altas. También se puede concluir que se obtiene mayor aireación a mayor tiempo de batido.

**Cuadro N°42**  
**Textura**

Controles			Resultados				
			1	2	3	4	5
Textura	$v_1$	$t_1$	0.25	0.30	0.30	0.25	0.30
		$t_2$	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30
		$t_3$	0.25	0.30	0.35	0.35	0.25
	$v_2$	$t_1$	0.20	0.25	0.25	0.30	0.27
		$t_2$	0.20	0.21	0.25	0.26	0.25
		$t_3$	0.30	0.25	0.25	0.30	0.30

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N°10**  
**Textura**



Fuente: Elaboración Propia

- Interpretación de la grafica

En la gráfica se observa que los datos de textura mucho con la variación de velocidad y tiempo de batido.

**Tabla N°48**  
**Análisis estadístico de la textura**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
FACTOR A	1	0.00560333	0.00560333	4.93685756	< 7.82
FACTOR B	2	0.00732667	0.00366333	3.22760646	< 5.61
A*B	2	0.00032667	0.00016333	0.14390602	< 5.61
ERROR EXP	24	0.02724	0.001135		
TOTAL	29	0.04049667			

Fuente: Elaboración Propia

- Conclusión

Según el análisis estadístico realizado en cuanto a la textura del marshmallow no hay diferencia altamente significativa en la textura.

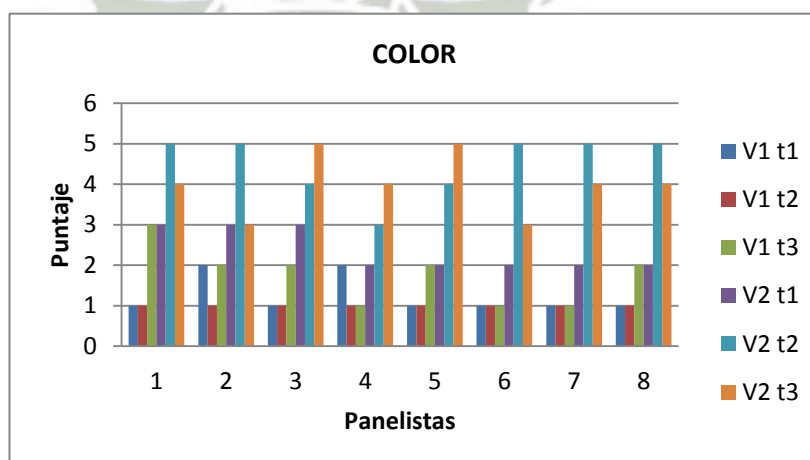
Por lo tanto se concluye que la variación de velocidad de batido y la temperatura no influye en la textura final del marshmallow.

**Cuadro N°43**  
**Color**

Controles			Panelistas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Color	V <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	1	2	1	2	1	1	1	1
		t <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1
		t <sub>3</sub>	3	2	2	1	2	1	1	2
	V <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	3	3	3	2	2	2	2	2
		t <sub>2</sub>	5	5	4	3	4	5	5	5
		t <sub>3</sub>	4	3	5	4	5	3	4	4

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N°11**



Fuente: Elaboración Propia



- Interpretación de la Gráfica

En la gráfica se observa que hay una gran diferencia en el color del marshmallow en el batido.

Las muestras con velocidad de batido a velocidad máximo presentan mayor puntuación respecto a las muestras con batido a velocidad mínima.

**Tabla N°49**  
**Análisis estadístico del color**

FV	GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	1	63.0208333	63.0208333	177.941176	>	7,415
Factor B	2	10.7916667	5.39583333	15.2352941	>	5.27
Bloque	7	2.47916667	0.35416667	1	<	3,195
A*B	2	11.2916667	5.64583333	15.9411765	>	5.27
Error	35	12.3958333	0.35416667			
Total	47	99.9791667				

Fuente: Elaboración Propia

- Tukey para la Velocidad

TRAT	v <sub>2</sub>	v <sub>1</sub>
$\bar{x}$	3.625	1.33333333
CLAVE	II	I

II-I 2.29166667 > 0.80690836

- Tukey para el Tiempo

TRAT	t <sub>3</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>
$\bar{x}$	1.91666667	1.83333333	1.20833333
CLAVE	III	II	I

III-I 0.70833333 < 0.80690836  
 III-II 0.08333333 < 0.80690836  
 II-I 0.625 < 0.80690836

- Conclusiones.

En tukey para la velocidad hay diferencia altamente significativa.  
 Por lo tanto se elige la v<sub>2</sub> por tener mayor puntuación.

En tukey para el tiempo no hay diferencia altamente significativa entre los tres diferentes tiempos, para lo cual se elige el tiempo  $t_3$  ya que tiene mayor puntuación.

**Tabla N°50**  
**Análisis de Factores del Color**

Fv	GL	SC	CM	FC		Ft
SCt1v	1	5.0625	5.0625	14.2941176	>	7,415
SCt2v	1	49	49	138.352941	>	7,415
SCt3v	1	20.25	20.25	57.1764706	>	7,415
SCtv1	2	2.33333333	1.16666667	3.29411765	<	5.27
SCtv2	2	19.75	9.875	27.8823529	>	5.27
error exp	35	12.3958333	0.35416667			

Fuente: Elaboración Propia

- Conclusiones

- ✓ hay diferencia significativa en la  $t_1$  con cualquiera de las velocidades
- ✓ hay diferencia altamente significativa en la  $t_2$  con cualquiera de las velocidades
- ✓ hay diferencia altamente significativa en la  $t_3$  con cualquiera de las velocidades
- ✓ no hay diferencia altamente significativa en la  $v_1$  con cualquiera de los tiempos
- ✓ hay diferencia altamente significativa en la  $v_2$  con cualquiera de los tiempos

**6) EXPERIMENTO N°5; VIDA ÚTIL:**

Límite critico máximo de humedad: 25%

Límite critico mínima de humedad: 7%

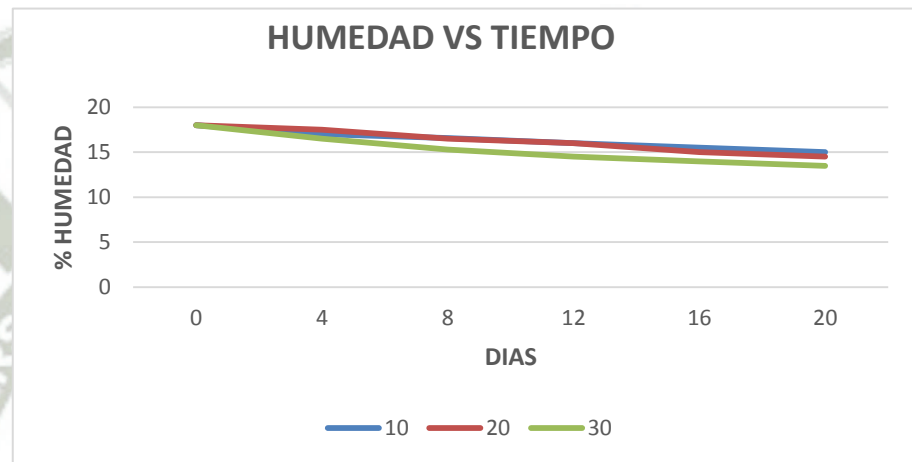
Fuente: anexo 6: Norma técnica ecuatoriana

**Cuadro N°44**  
**Humedad**

DIAS	HUMEDAD		
	10°C	20°C	30 °C
0 días	18	18	18
4 días	17	17.5	16.5
8 días	16.6	16.5	15.3
12 días	16	16	14.5
16 DIAS	15.5	15	14
20 DIAS	15	14.5	13.5

Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO N°12**



Elaboración Propia

Interpretación de la gráfica:

En el grafico se puede observar que en cada temperatura la humedad ha ido disminuyendo donde se observa q mayor tiempo el % de humedad se va a disminuir debido a que el producto va perdiendo agua y se va secando.

**Cuadro N°45**

Temperatura	K	Tiempo(dias)
5	0.00770944	118.853068
8	0.00834117	109.851593
10	0.00878268	104.329309
12	0.00924087	99.1563477
14	0.00971608	94.3066609
16	0.01020864	89.7564124
20	0.01124715	81.4687157
22	0.01179375	77.6928803
24	0.01235903	74.1393895

26	0.01294329	70.7927291
28	0.01354686	67.6386225
30	0.01417005	64.6639203

Fuente: Elaboración Propia.

**Conclusión:**

El tiempo máximo de vida útil de los Marshmallows de Maracuyá con Yacon es de 4 meses, para una temperatura de 5°C.

**7) EXPERIMENTO FINAL: TRATAMIENTOS SELECCIONADOS**

**Análisis- Físico Organoléptico**

**Tabla N°51**

Característica	Resultado
Ph	3.5
°brix	40

Fuente: Elaboración Propia

**Evaluación de Análisis Sensorial:**

**Tabla N°52**

Característica	Resultado
Color	Amarillo Palido
Sabor	Maracuyá
Aroma	Maracuyá
esponjosidad	Muy esponjoso

Fuente: Elaboración Propia

**Composición Químico proximal**

**TablaN°53**

Análisis	Marshmallow
Humedad	20%
Proteína	3.25%
Grasa	0.17%
Carbohidratos	43.58%
Ceniza	36.25%
Azúcares reductores(inulina)	2.8
Fibra	0.20
Calorías	188.85 kcal

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°54**

**Análisis –Microbiológicos**

Agente microbiano	Cantidad / gr
Mohos y levadoras	< 10

Fuente: Elaboración Propia

## 8) PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD

Se realizara una prueba sensorial de aceptabilidad del producto final la cual será evaluada por de 30 panelistas, para lo cual se usara la siguiente escala.

**Tabla N°55**  
**Prueba de aceptabilidad**

Calificación	Panelistas	Porcentaje %
Me gusta mucho	12	40%
Me gusta	14	47%
No me gusta mucho	4	13%
Ne me gusta nada		
TOTAL	30	100%

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°56**  
**Prueba de aceptabilidad en el Mercado**

¿Compraría el producto?			
Si	Tal vez	No	Total
26	4		30
87%	13%		100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfica

N°13



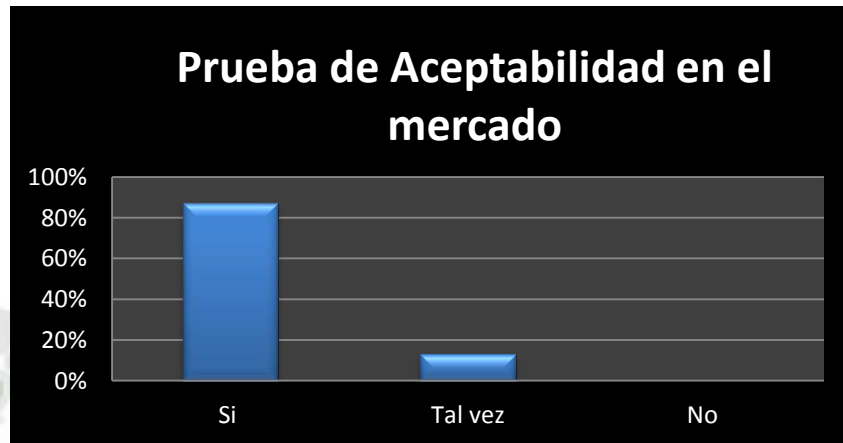
Fuente: Elaboración Propia

### - Conclusión:

En la gráfica de prueba de aceptabilidad del producto final, se observa que según las personas encuestadas a un 40% de ellos dijeron "me gustó mucho" el producto, luego el 47 % dijeron "me gusta " y el 13% dijeron "no me gusta mucho", con lo cual se

concluye que el producto tuvo un mayor porcentaje de aceptación del público encuetado.

Grafica N°14



Fuente: Elaboración Propia

- CONCLUSION:

Ante la pregunta “¿usted compraría el producto?”, en la gráfica podemos observar que el 87% de las personas encuestadas comprarían el producto, mientras que el 13% tal vez lo compraría. Según los resultados se concluye que el producto tendría aceptación entre la población de Arequipa.

**IV. EVALUACION DE LA MAQUINARIA (BATIDORA DE PEDESTAL de Acero SM945R IMACO):**

CUADRO N°46

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO
- Cuerpo metálico de alto rendimiento.
- 12 velocidades.
- Motor Independiente para giro Del bowl.
- Velocidad de giro del bowl ajustable.
- 2 bowls de acero inoxidable de 4.4 lt y 2.1 lts.
- juegos de utensilios.
- 220 v / 60 Hz / 450 w.
- Velocidad minima 700 rpm
- Velocidad máxima 3000 rpm

CUADRO N°47

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PRODUCTO:	
CATEGORIA	Electrodomésticos
MARCA	IMACO
MODELO	SM945R.
POTENCIA(W)	450 W
CAPACIDAD(L)	-
COLOR	Rojo
BOWL	Si
NUMERO DE VELOCIDADES	12
MATERIAL DE BATIDORES	Acero Inoxidable
GARANTIA	1 año

- RENDIMIENTO A VELOCIDAD MÍNIMA (BATIDORA DOMESTICA /BATIDORA DE PEDESTAL):

$$\text{Rendimiento} = (m_1 * 100) / m_0$$

BATIDORA DOMESTICA (RENDIMIENTO):	BATIDORA DE PESDETAL (RENDIMIENTO):
$\text{Rendimiento} = \frac{70gr * 100}{81gr}$	$\text{Rendimiento} = \frac{750 * 100}{810}$
Rendimiento =86.42%	Rendimiento =92.59%

- RENDIMIENTO A VELOCIDAD MÁXIMA (BATIDORA DOMESTICA /BATIDORA DE PEDESTAL):

BATIDORA DOMESTICA (RENDIMIENTO):	BATIDORA DE PESDETAL (RENDIMIENTO):
$\text{Rendimiento} = \frac{67gr * 100}{72gr}$	$\text{Rendimiento} = \frac{800 * 100}{810}$
Rendimiento =93.06%	Rendimiento =98.7%

- CONCLUSIONES:

Se puede observar que tanto en la velocidad mínima como máxima el rendimiento de la batidora de pedestal es mayor que la batidora manual por lo tanto el rendimiento de la batidora que hemos utilizado sería de 98.7%.

**V. PROPUESTA A NIVEL PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL**

**1) CALCULOS DE INGENIERIA**

**1.1. CAPACIDAD DE LOCALIZACION DE PLANTA**

El proceso de ubicación del lugar adecuado para instalar una planta industrial requiere el análisis de diversos factores, y desde los puntos de vista económico, social, tecnológico y del mercado entre otros.

La localización industrial, la distribución del equipo o maquinaria, el diseño de la planta y la selección del equipo son algunos de los factores a tomar en cuenta como riesgos antes de operar.

**A) ESTUDIO DE MERCADO:**

El concepto de mercado se refiere a dos ideas relativas a las transacciones comerciales. Por una parte se trata de un lugar físico especializado en las actividades de vender y comprar productos y en algunos casos servicios. En este lugar se instalan distintos tipos de vendedores para ofrecer diversos productos o servicios, en tanto que ahí concurren los compradores con el fin de adquirir dichos bienes o servicios. Aquí el mercado es un lugar físico.

Por otra parte, el mercado también se refiere a las transacciones de un cierto tipo de bien o servicio, en cuanto a la relación existente entre la oferta y la demanda de dichos bienes o servicios. El estudio de mercado debe



servir para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se piensa vender, dentro de un espacio definido, durante un periodo de mediano plazo y a qué precio están dispuestos a obtenerlo. Adicionalmente, el estudio de mercado va a indicar si las características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las que desea comprar el cliente.<sup>20</sup>

#### B) ESTUDIO DE LA OFERTA:

La oferta Es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes, está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado. El estudio de la oferta se refiere al análisis de la competencia frente a la cual los productos o servicios ofrecidos se encontraran en el mercado que estudia los siguientes criterios:

- ✓ Distribución y tipología de los oferentes
- ✓ Comportamiento actual de las importaciones
- ✓ Factores que condicionan la oferta futura

OFERTA TOTAL =PRODUCCIÓN NACIONAL +  
IMPORTACIONES

**Cuadro N°48**

**Oferta total de caramelos diversos**

Año	Producción (ton)	Importaciones (ton)	Oferta total (ton)
2005	11739	11260	22999
2006	12073	12799	24872
2007	12685	14406	27091
2008	12073	12673	24746
2009	9832	14388	24220
2010	11441	15618	27059
2011	11035	15498	26533
2012	10790	16381	27171

<sup>20</sup><http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/guiasEmpresariales/GuiaEstudioMercado.pdf>

2013	14976	17354	32330
2014	16360	18601	34961

Elaboración: fuente propia

### C) ESTUDIO DE LA DEMANDA:<sup>21</sup>

La demanda se define como la total cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor o más (demanda total o de mercado). La demanda es una función matemática.  $Y = f(x)$ . Puede ser expresada gráficamente por medio de la curva de la demanda. La pendiente de la curva determina cómo aumenta o disminuye la demanda ante una disminución o un aumento del precio.

La demanda aparente se refiere a la demanda estimada para un periodo establecido

Demanda Aparente=(Producción Nacional + Importación) – Exportación

**Cuadro N°49**  
**Demanda Aparente de caramelos diversos**

Año	Producción (ton)	Importaciones (ton)	Exportación (ton)	Demanda Aparente (ton)
2005	11739	11260	4218	18781
2006	12073	12799	4729	20143
2007	12685	14406	3492	23599
2008	12073	12673	2024	22722
2009	9832	14388	3263	20957
2010	11441	15618	2732	24327
2011	11035	15498	2668	23865
2012	10790	16381	2613	24558
2013	14976	17354	2282	30048
2014	16360	18601	2262	32699

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°50**  
**Proyección de la Demanda Aparente de caramelos diversos**

Año	Proyección (ton)
2015	34393.7
2016	37470.9
2017	40852.7

<sup>21</sup> <https://prezi.com/tuym9fwjqkoc/mercados-estudio-de-la-oferta-y-la-demanda/>

2018	44539.1
2019	48530.2
2020	52825.8
2021	57426.0
2022	62330.8
2023	67540.2
2024	73054.2

Fuente: Elaboración Propia

$$R^2 = 0.8521$$

$$\text{MODELO POLINOMICA} = Y = 152.3X^2 - 425.69X + 20648$$

## **1.2. CAPACIDAD Y TAMAÑO DE PLANTA:**

### **1.2.1. TAMAÑO: (CAPACIDAD DE PLANTA):**

Este estudio de tamaño de planta no tiene la misma importancia para todos los proyectos, la mayor o menor importancia depende de la flexibilidad de planta, entendida como la capacidad de la empresa para modificar su volumen o mezcla de producción.

El tamaño de la planta se calcula según la capacidad de planta, producción, localización, mercado entre otros.

$$C_p = F(A, B, C)$$

DONDE:

$C_p$  = Capacidad de producción

A = Número de días de trabajo por año

B = Numero de turnos de trabajo por día

C = Número de horas de trabajo por turno

D = Toneladas de producción por hora.

Alternativa de tamaño 1:

Si: A = 300 días/ año

B = 1 Turno

C = 8 hrs/día

D = 0,15 ton/hora

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{0.15 \text{ ton}}{\text{hora}} = 360 \text{ ton/año}$$

Alternativa de tamaño 2:

Si: A = 300 días/ año

B = 1 Turno

C = 8 horas/día

D = 0,1 ton/hora

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{0.1 \text{ ton}}{\text{hora}} = 240 \text{ ton/año}$$

Alternativa de tamaño 3:

Si: A = 300 días/ año

B = 1 Turno

C = 8 hrs/día

D = 0,05 ton/hora

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{0.05 \text{ ton}}{\text{hora}} = 120 \text{ ton/año}$$

**Cuadro N°51**

**Alternativa para determinar el Tamaño de Planta**

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
A	300 días/ año	300 días/ año	300 días/ año
B	1 Turno	1 Turno	1 Turno
C	8 hrs/día	8 hrs/día	8 hrs/día
D	0,017 ton/hora	0,01 ton/hora	0,05 ton/hora
C p	360TM/ año	240TM/ año	120 TM/ año

Fuente: Elaboración Propia

### 1.2.2. SELECCIÓN DE TAMAÑO:

#### - Relación tamaño - Materia prima:

Observando que la materia prima el yacon es cultivada en el país teniendo una mayor producción en las ciudades de del norte como Cajamarca y del sur como Puno (Sandia) en este ultimo , se encuentra mas cerca de la ciudad de Arequipa que es donde se encuentra ubicada la planta de producción de marshmallws. y por lo tanto los costos de transporte serán menores asi como también ese reducirá el tiempo de transporte. Teniendo en cuenta que para el 2018 la proyección del yacon en puno será de 7640 tn/año, y se desea cubrir el 6,28% de la producción de Yacon que es la cantidad de yacon requerida por año.

En el caso de la maracuyá Arequipa cuenta con una alta producción de maracuya.

#### - Relación tamaño - Mercado:

Según la proyección la demanda aparente de caramelos diversos a nivel nacional para el año 2018 será de 4454.1 ton la alternativa uno cubriría el 8% de la demanda mientras que la alternativa 2 cubriría el 5% de la demanda y la alternativa 3 cubrirá el 2.7% de la demanda t en este caso la alternativa 2 cubre el 5% necesario de la demanda insatisfecha, la alternativa 1 cubre más la demanda que las 2 anteriores hay que tener en cuenta que se va a empezar con una pequeña empresa con futuras ampliaciones según la aceptación del producto, por ello deseamos empezar con una producción intermedia la cual será la alternativa 2 con 240 tn/año.

#### - Relación tamaño – Tecnología:

Para iniciar con la empresa es necesario contar con equipos que tengan una buena tecnología, de calidad y económico.

Teniendo en cuenta que al inicio se comenzara con una pequeña empresa los equipos tienen que ser de una capacidad

mediana según la producción ya que mientras mayor sea su capacidad su costo se elevaría. Según estos criterios la alternativa 2 sería la adecuada ya que tiene una capacidad de 240tn/año. En la alternativa 1 el costo de los equipos se elevaría por que necesitan tener una mayor capacidad según el tamaño de la planta.

- Relación tamaño - Inversión:

Al ser una empresa nueva de un producto novedoso del cual no se tienen muchas referencias en cuanto a la inversión de este tipo de productos naturales bajos en azúcares: El riesgo al invertir grandes cantidades de dinero es grande por ello sería más factible la alternativa numero 2 ya que cuenta con un tamaño adecuado para la planta sin invertir grandes cantidades de dinero, y recuperar la inversión y conseguir ganancias netas en un tiempo aceptable por lo cual es importante tener una capacidad de producción que cumpla con esta característica siendo la alternativa 2 con un capacidad de 240 tn/año la que cumple con esta característica

- Conclusión del Estudio de Tamaño:

Apartir de los criterios evaluados se puede concluir que el tamaño de planta según su capacidad de producción seria la alternativa 2 con capacidad de 240 ton/año siendo esta la mejor opción según la relación de Materia Prima ,Mercado y Tecnología, se elige esta la que se escoge para nuestra planta.

### **1.3. LOCALIZACION:**

La ubicación de la planta es un factor de importancia a que nos permite tener una mayor viabilidad para la localización depende de varios factores como el mercado a dirigirse, distribución de la planta costo de su construcción, debe estar ubicada cerca de la materia prima reduce los gastos de adicionales y imprevistos derivados del transporte.

**Tabla N° 57**  
**ESCALA DE PONDERACION:**

Ponderación	%
Excesivamente Importante	100
Muy Importante	75
Importante	50
Moderadamente Importante	25
No Importante	5

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°58**  
**ESCALA DE CALIFICACIONES:**

Escala de calificación	%
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente:

Elaboración Propia

**Cuadro N°52**  
**Ranking de Factores: Macro Localización**

FACTORES	N°	PONDERACION		REGION: AREQUIPA		REGION :PUNO	
				Estratificación	Ranking	Estratificado	Ranking
Terreno: Costo Disponibilidad	1	15 10	25	4	75	4	75
				3	50	4	75
Construcciones: Costo	2	25	25	4	75	5	100
Mano de obra: Costo Disponibilidad Tecnificación	3	30 10 10	50	3	50	4	75
				5	100	4	75
				5	75	3	50
Materia prima: Costo Disponibilidad	4	40 35	75	3	50	4	75
				3	50	3	50

Insumos: Costo Disponibilidad	5	30 20	50	3 5	50 100	2 3	25 50
Energía : Costo Disponibilidad	6	40 35	75	5 4	100 75	4 4	75 75
Agua: Costo Disponibilidad Calidad	7	25 25 25	75	4 4 3	75 75 50	5 4 3	100 75 50
Cercanía materia prima: Acceso Costo de transporte	8	40 35	75	3 3	50 50	4 3	75 50
Cercanía insumos: Costo Costo de transporte	9	25 25	50	4 3	75 50	2 2	25 25
Cercanía a mercado: Costo Costo de transporte	10	25 25	50	4 4	75 75	4 4	75 75
Seguridad	11	25	25	5	100	4	75
Promoción industrial	12	25	25	4	75	4	75
Disponibilidad: Puerto	13	25	25	2	25	2	25
Disponibilidad: Fronteras	14	25	25	3	50	3	50
Factor ambiental	15	50	50	4	75	4	75
Total		70 0	70 0	92	1750	92	1650

Fuente: elaboración propia

**Cuadro N°53**

**Ranking de Factores: Micro Localización**

FACTORES	N°	PONDERACION		Ciudad: AREQUIPA		Ciudad: MAJES	
				Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking
Terreno: Costo Disponibilidad	1	15 10	25	4 4	75 75	3 3	50 50



Construcciones: Costo	2	25	25	4	75	4	75
Mano de obra: Costo Disponibilidad Tecnificación	3	30 10 10	50	5 4 4	100 75 75	4 3 4	75 50 50
Materia prima: Costo Disponibilidad	4	40 35	75	4 3	75 50	4 4	75 75
Insumos: Costo Disponibilidad	5	30 20	50	3 4	50 75	3 4	50 75
Energía : Costo Disponibilidad	6	40 35	75	4 4	75 75	4 4	75 75
Agua: Costo Disponibilidad Calidad	7	25 25 25	75	5 5 5	100 100 100	4 5 4	75 100 75
Cercanía materia prima: Acceso Costo de transporte	8	40 35	75	4 3	75 50	4 3	75 50
Cercanía insumos: Costo Costo de transporte	9	25 25	50	3 3	50 50	4 4	75 75
Cercanía a mercado: Costo Costo de transporte	10	25 25	50	4 3	75 50	4 4	75 75
Seguridad	11	25	25	4	75	3	50
Promoción industrial	12	25	25	3	50	4	75
Disponibilidad : Puerto	13	25	25	2	25	2	25
Disponibilidad : Fronteras	14	25	25	2	25	2	25
Factor ambiental	15	50	50	3	50	3	50
Total				96	1750	96	1675

Fuente: elaboración propia

**Cuadro N°54**  
**Ranking de Factores: Micro Localización Dentro del departamento de Arequipa**

FACTORES	N°	PONDERACION		Distrito: Cerro Colorado		Distrito: Characato	
				Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking
Terreno: Costo Disponibilidad	1	15 10	25	3	45	3	45
				4	40	3	30
Construcciones: Costo	2	25	25	4	100	3	75
Mano de obra: Costo Disponibilidad Tecnificación	3	30 10 10	50	4	120	4	120
				3	30	3	30
				4	40	3	30
Materia prima: Costo Disponibilidad	4	40 35	75	2	80	4	160
				3	105	4	140
Insumos: Costo Disponibilidad	5	30 20	50	2	60	2	60
				2	40	2	40
Energía : Costo Disponibilidad	6	40 35	75	3	120	3	120
				4	140	3	105
Agua: Costo Disponibilidad Calidad	7	25 25 25	75	4	100	4	100
				5	125	5	125
				4	100	3	75
Cercanía materia prima: Acceso Costo de transporte	8	40 35	75	3	120	4	160
				2	70	2	70
Cercanía insumos: Costo Costo de transporte	9	25 25	50	2	50	2	50
				3	75	2	50
Cercanía a mercado: Costo Costo de	10	25 25	50	4	100	3	75
				4	100	3	75

transporte							
Seguridad	1 1	25	25	3	75	3	75
Promoción industrial	1 2	25	25	5	125	3	75
Factor ambiental	1 5	50	50	3	150	3	150
Total				96	2110	96	2035

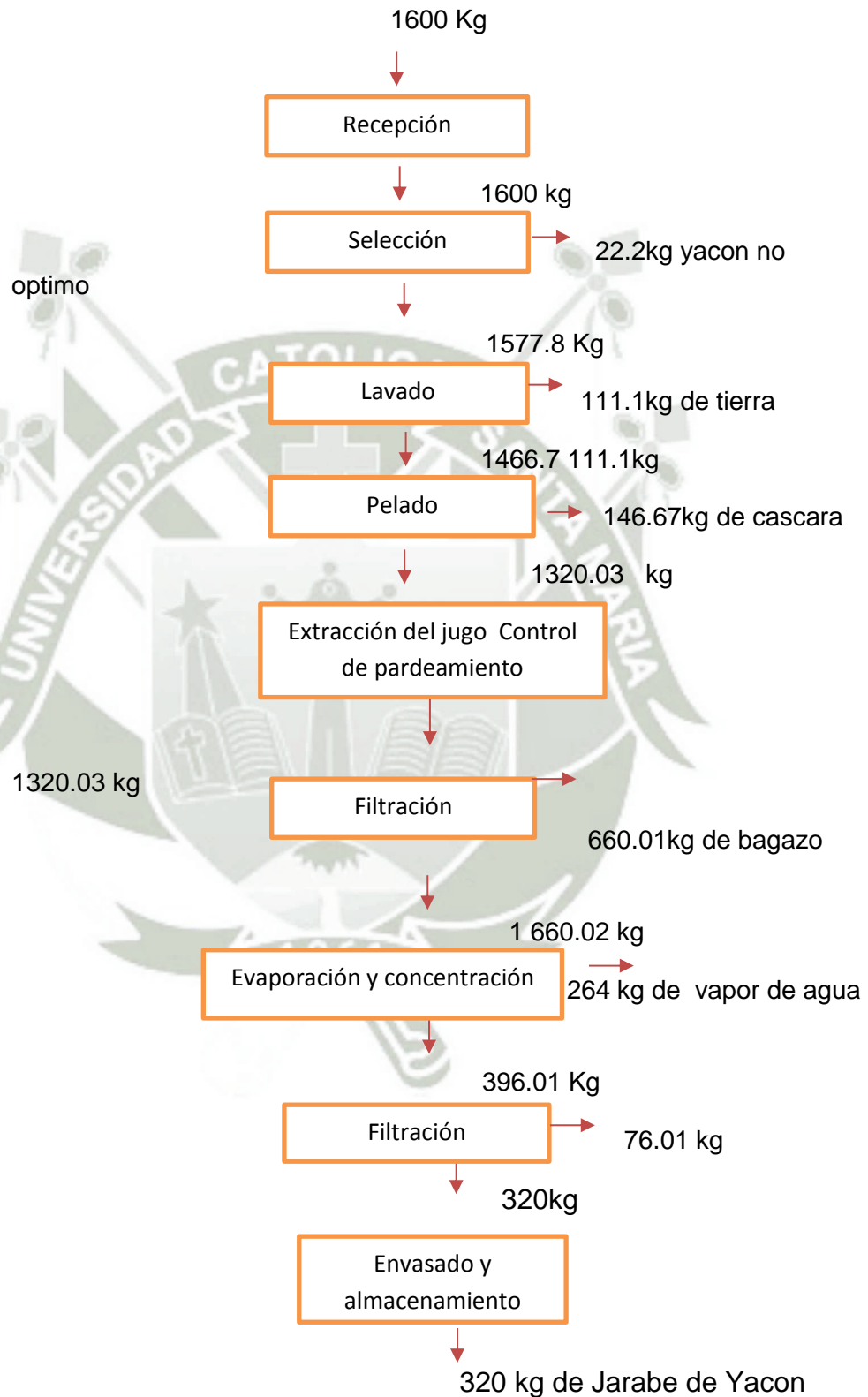
Fuente: elaboración propia



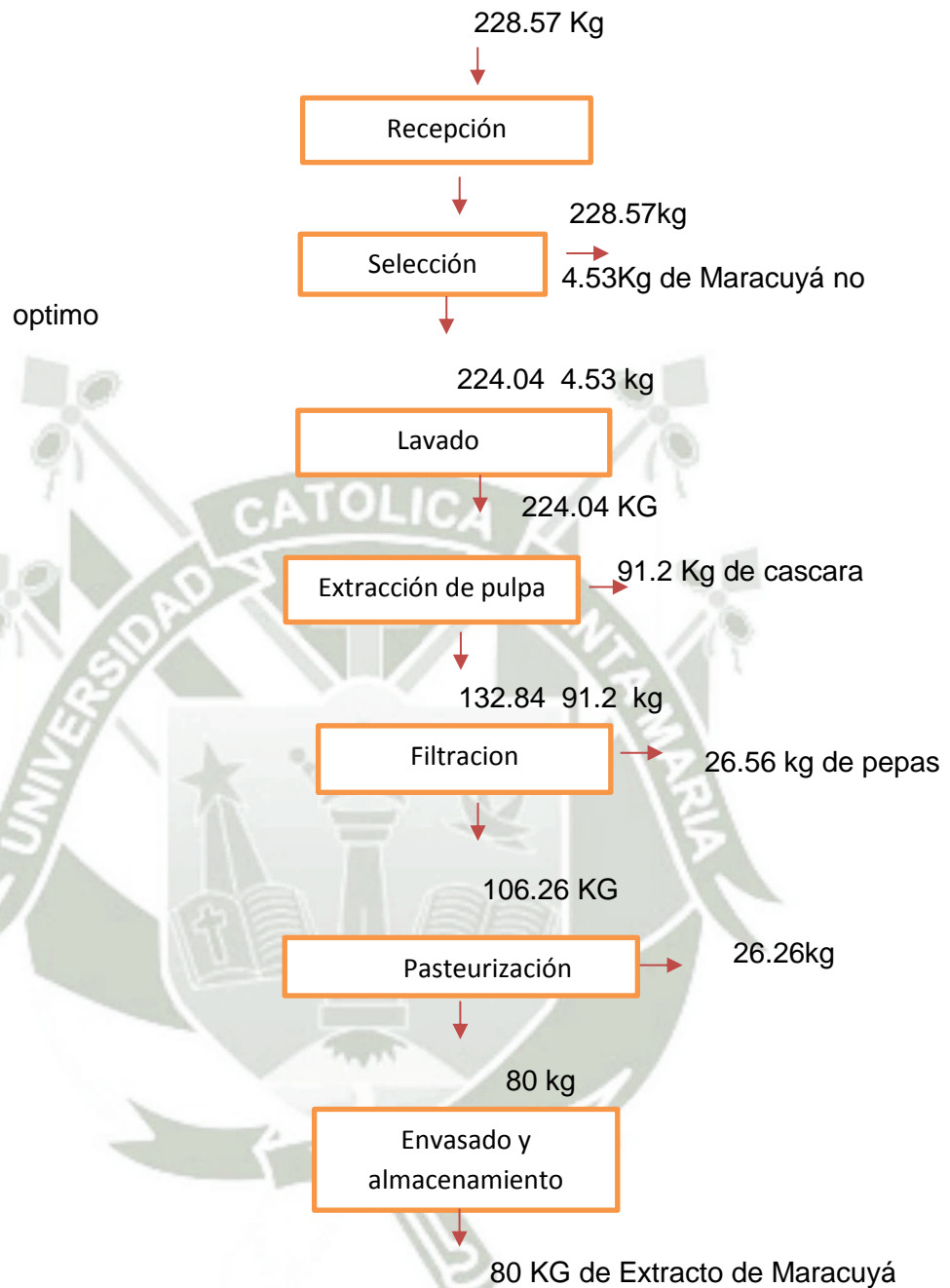
- Conclusiones de localización optima:
  - ✓ Según el ranking de factores de macro localización la que tiene una mayor puntuación en el ranking es la región de Arequipa, ya que cuenta con mayor disponibilidad en área de terreno, promoción industrial, tecnificación para la construcción de la planta, mayor opciones de mercado ya que dispone de mayores cadenas de mercado y mejor calidad de agua, así también los insumos son más accesibles.
  - ✓ En cuanto a la micro localización se evaluaron entre Arequipa y Majes , la primera tuvo mayor puntuación
  - ✓ Debido a que Arequipa se encuentra más próxima a puno el costo de transporte de materia prima principal es menor.
  - ✓ Según los el Ranking de factores de macro y micro localización la planta estaría ubicada en el departamento de Arequipa, provincia de Arequipa.
  - ✓ Dentro del departamento de Arequipa el distrito que tuvo mayor puntaje en los factores de micro localización es el distrito de cerro colorado por una diferencia mínima ya que existe mayor mercado disponible cercano en cerro colorado reduciendo los costos de fabricación y transporte.

## 2) BALANCE MACROSCÓPICO DE MATERIA Y ENERGIA

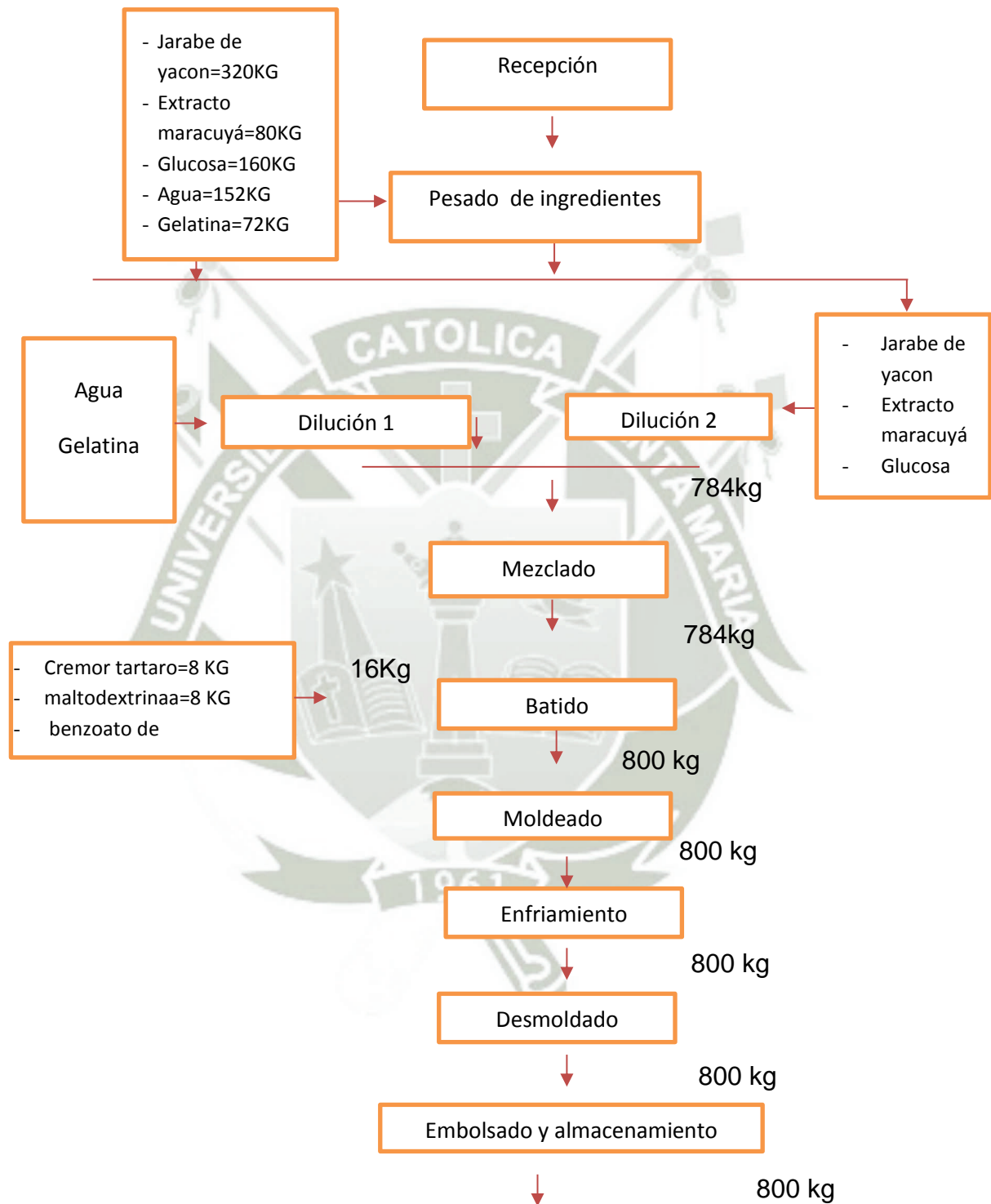
### 2.1. BALANCE MACROSCÓPICO DE LA ELABORACIÓN JARABE DE YACON



## 2.2. BALANCE MACROSCÓPICO DE LA ELABORACIÓN DE EXTRACTO DE MARACUYÁ.



**2.3. BALANCE MACROSCÓPICO DE LA ELABORACIÓN DE  
MARSHMALLOWS DE MARACUYÁ ENDULZADOS CON  
JARABE DE YACON.**



## 2.4. BALANCE DE ENERGIA EN LA ELABORACION DEL JARABE DE YACON:

Cp del yacon

$$Cp \text{ yacon} = \frac{a + 0.4 b}{100}$$

Donde:

a = Humedad

b = Carbohidratos

Cp yacon =

$$\frac{17.1+0.4 (80.77)}{100}$$

$$Cp \text{ yacon} = 0.4941 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C}$$

- Extracción del extracto de yacon:

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 6.660 * 0.4941 * (80-50)$$

$$Q = 98.7212 \text{ Kcal}$$

Dónde:

Q=kcal (calor requerido)

m = masa en kg

cp. = capacidad calorífica (kg/kg)

T1= temperatura inicial

T2= temperatura final

- Evaporación y concentración del jarabe de yacon

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 6.050 * 0.4941 * (80-30)$$



$$Q = 149.4653 \text{ Kcal}$$

Dónde:

Q=kcal (calor requerido)

m = masa en kg

cp. = capacidad calorífica (kg/kg)

T1= temperatura inicial

T2= temperatura final

- Invasado del jarabe de yacon

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 0.560 * 0.4941 * (70 - 60)$$

$$Q = 2.7670 \text{ Kcal}$$

Dónde:

Q=kcal (calor requerido)

m = masa en kg

cp. = capacidad calorífica (kg/kg)

T1= temperatura inicial

T2= temperatura final

## 2.5. BALANCE DE ENERGIA EN LA ELABORACION DEL EXTRACTO DE MARACUYA:

Cp Maracuyá

$$Cp \text{ Maracuya} = \frac{a + 0.4 b}{100}$$

$$Cp \text{ Maracuya} = \frac{12.9 + 0.4(83.17)}{100}$$

$$Cp \text{ Maracuya} = 0.4617 \text{ kcal}$$

- Concentración y refinación del extracto de maracuyá.

$$Q = M * C_p * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 4.010 * 0.4617 * (50 - 20)$$

$$Q = 55.5425 \text{ Kcal}$$

Dónde:

Q = kcal (calor requerido)

m = masa en kg

cp. = capacidad calorífica (kg/kg)

T1 = temperatura inicial

T2 = temperatura final

- Envasado del extracto de maracuyá.

$$Q = M * C_p * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 0.934 * 0.4617 * (50 - 40)$$

$$Q = 4.3122 \text{ Kcal}$$

Dónde:

Q = kcal (calor requerido)

m = masa en kg

cp. = capacidad calorífica (kg/kg)

T1 = temperatura inicial

T2 = temperatura final

**2.6. BALANCE DE ENERGIA EN LA ELABORACION DE  
MARSHMALLOWS DE MARACUYA ENDULZADOS CON  
JARABE DE YACON:**

- Balace de energía de dilución 1 y dilución 2: Para 1kg

$$C_p \text{ mezcla} = X_a C_{p_a} + X_b C_{p_b} + X_c C_{p_c} + X_d C_{p_d} + X_e C_{p_e}$$

$$C_p \text{ mezcla} = 0.4 * 0.4941 + 0.12 * 2.35 + 0.09 * 2.25 + 0.2 * 4.184 + 0.17 * 1$$

$$C_p \text{ mezcla} = 1.69 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

Siendo:

X=% de componente

a= yacon

b=extracto de maracuyá

c=gelatina

d=glucosa

e=agua

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

$$Q = 1000 * 1.69 * (100 - 22)$$

$$Q = 131820 \text{ kcal}$$

Dónde:

Q=kcal (calor requerido)

m = masa en kg

cp. = capacidad calorífica (kg/kg)

T1= temperatura inicial

T2= temperatura final

- Batido de la mezcla.

$$C_p \text{ mezcla} + \text{ag. Batido} = X_a C_{p_a} + X_b C_{p_b} + X_c C_{p_c} + X_d C_{p_d} + X_e C_{p_e} + X_f C_{p_f}$$

$$C_p \text{ malto dextrina} = \frac{a+0.4}{100}$$

$$C_p = \frac{6+95}{100} = 1.01 \text{ kcal}$$

$$Cp \text{ mezcla+ ag. Batido} = 0.4 * 0.4941 + 0.12 * 2.35 + 0.09 * 2.25 + 0.2 * 4.184 + 0.17 * 1 + 1.01 * 1$$

$$Cp \text{ mezcla+ ag. Batido} = 2.67 \text{ kcal}$$

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

$$Q = 780 * 2.67 * (100 - 60)$$

$$Q = 83304 \text{ kcal}$$

Dónde:

Q = kcal (calor requerido)

m = masa en kg

cp. = capacidad calorífica (kg/kg)

$\Delta T$  = temperatura final - temperatura inicial

### **3) REQUERIMIENTO DE INSUMOS Y SERVICIOS AUXILIARES**

#### **3.1. MATERIA PRIMA:**

Teniendo en cuenta que los días de trabajo serán de 300 días/año por turno de 12 horas:

sabiendo que el yacon tiene un rendimiento de 20% , para obtener 320 kg de jarabe de yacon , que es la cantidad requerida diariamente para la elaboración de marshmallow.se necesitara una cantidad de 1600kg de yacon/día

Yacon:  $1600 \text{ kg/día} * 300 \text{ días/año} = 480000 \text{ kg/año}$

sabiendo que la maracuya tiene un rendimiento de 35%

para obtener 80 kg de extracto de maracuya , que es la cantidad requerida diariamente para la elaboración de marshmallow.se necesitara una cantidad de 228.57kg de maracuya/día

Maracuya:  $228.57 \text{ /día} * 300 \text{ días/año} = 68571 \text{ kg/año}$

### **3.2. CONSUMO DE AGUA:**

- Agua necesaria para elaboración de Marshmallows:

Agua para lavado	: 150 L/día
Agua para escaldado	: 150 L/día
Agua para marshmallows /día	: 136 L
TOTAL	4.36
$m^3$ /día	

- Agua necesaria para la limpieza de la maquinaria de la planta:

Agua necesaria para la limpieza $m^3$ /día	: 0.1
Agua para caldero	: 5 $m^3$ /día
TOTAL	5.1
$m^3$ /día	

- Cantidad necesaria de agua para las instalaciones  
de fuera de la planta

: 0.1  $m^3$ /día

- Consumo Total de Agua:

Agua necesaria para la fabricación	: 4.36 $m^3$ /día
Agua necesaria para la limpieza de maquinaria	: 0.2 $m^3$ /día
Agua necesaria para limpieza de las instalaciones: fuera de la planta	: 0.2 $m^3$ /día : 0.1 $m^3$ /día
Sub Total	: 4.86 $m^3$ /día
Seguridad 10%	: 0.49 $m^3$ /día
TOTAL GENERAL	: 5.35 $m^3$ /día

CONSUMO TOTAL / AÑO : 1605  $m^3$ /año

### **3.3. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:**

Balanza de Plataforma	: 0.335kw/hr
Balanza Analítica	: 0.05Kw/hr

Lavadora y Peladora	:1.3 kw/hr
Tina de inmersión	: 0.245kw/hr
Marmita de vapor	: 2.9 kw/hr
Extractor Industrial	: 0.68 kw/hr
Filtro Prensa	:3.7 kw/hr
Marmita de vapor	: 2.24kw/hr
Tina de almacenamiento	: 0.19kw/hr
Extractor Industrial	: 0.4 kw/ hr
Tanque de Cocción	: 3.5 kw/hr
Batidora Industrial	: 0.56 kw/hr
Sistema de Inyección	: 1.1 kw/hr
Envasadora y Selladora de Bolsas	: 1.5 kw/hr
Iluminación	: 14 kw/hr
TOTAL GENERAL	: 18.7
kw/hr	
Consumo total /día	: 163.6 kw/día
Consumo Total/año	: 49080
kw/año	

### **3.4. CONSUMO DE INSUMOS**

Gelatina	: 72kg/día *
300 días/año = 21600 kg/año	
Glucosa	: 160kg/día *
300 días/año = 48000 kg/año	
Agua	: 136kg/día *
300dias/año = 40400 kg/año	
Malto dextrina	: 8kg/día *
300 días/año = 2400 kg/año	
Crémor tártaro	: 8kg/día *
300 días/año = 2400 kg/año	

Sorbato de potasio : 0.08kg/día \*

300 días/año = 24 kg/año

- BOLSAS Y CAJAS DE CARTON

Producción por año: 240000 kg/año

Peso por cada bolsa: 0.05 kg

$$\text{cantidad de bolsas} = \frac{240000}{0.05}$$

*cantidad de bolsas* = 4800000 unidades

$$\text{cantidad de cajas} = \frac{4800000 \text{ unidades}}{50 \text{ unidades}}$$

*cantidad de cajas* = 96000

4) DISEÑO DE EQUIPO Y MAQUINARIA:

4.1. CÁLCULO DE AREAS PARA LAS MAQUINAS Y EQUIPOS:

Es importante tener conocimiento del área, para la infraestructura de la planta, por lo cual es necesario calcular el área de evaluación, área estática, y área gravitacional.

-Superficie estática (Ss): Es el resultado de la multiplicación el área estática por el número de lados que se estima para el movimiento de los operarios.

$$Ss = (L * A) Nm$$

-Superficie gravitacional (Sg): Se calcula multiplicando el área o superficie estática por el número de lados de acceso de las máquinas para el movimiento de los operarios.

$$Sg = Ss * NI$$

-Superficie de evolución (Se): Es el resultado de la multiplicación de la superficie estática con la superficie gravitacional por la Constante de movimiento teniendo la siguiente formula.

$$Se = (Ss + Sg) K$$

$$k = H/2h$$

Siendo:

H=Altura promedio de las personas que se desplazan

2h=Altura promedio de los elementos que permanecen fijos o de las maquinas

Resolviendo:

$$K = 1.7 / (2 * 1.5)$$

$$k = 0.57$$

-Superficie total (St): Se da por la suma de la superficie o área, estatística, gravitacional y de evolución:

$$St = (Ss + Sg + Se)$$

Tabla N°59

Medidas de Maquinaria y equipos

Equipo	#Maq	Largo(m)	Ancho(m)	Altura (m)	# de lados
Balanzas de pesado	3	0.8	0.6	1.2	3
Lavadora y Peladora	1	2.48	0.85	1.15	2
Mesa de Acero	3	2	1.2	0.8	2
Marmita de vapor	3	0.85	0.9	0.85	2
Equipo de cocción	1	0.8	0.65	1	2
Extractor Industrial	1	1.98	0.68	1.5	2
Filtro prensa	1	1	0.95	0.74	2



Evaporador Concentrador al vacío	1	1.79	1	1.5	3
Tina almacenamiento	2	2	1.75	1	2
Batidora industrial	2	0.53	0.42	0.78	1
Sistema de inyección para el moldeo	1	1.5	0.8	1.2	3
Envasadora y Selladora de bolsas	1	0.58	0.58	1	2

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N°60**

**Requerimiento del Área de Proceso**

Equipo	#Maq	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	# de lados	Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
Balanzas de digital	3	0.8	0.6	1.2	3	1.44	4.32	3.11	8.87
Lavadora y Peladora	1	2.48	0.85	1.15	2	2.03	4.07	3.29	9.39
Mesa de Acero	3	2	1.2	0.8	2	2.88	5.76	4.67	13.31
Marmita de vapor	3	0.85	0.9	0.85	2	2.30	4.59	3.72	10.61
Equipo de cocción	1	0.8	0.65	1	2	0.52	1.04	0.84	2.4
Extractor Industrial	1	1.98	0.68	1.5	2	1.35	2.69	2.18	6.22
Filtro prensa	1	1	0.95	0.74	2	0.95	1.9	1.54	4.39
Evaporador Concentrador al vacío	1	1.79	1	1.5	3	1.79	5.37	3.87	11.03
Tanque almacenamien	2	2	1.75	1	2	3.5	7	5.67	16.17

to									
Batidora industrial	2	0.53	0.42	0.78	1	0.45	0.45	0.49	1.40
Sistema de inyección para el moldeo	1	1.5	0.8	1.2	3	1.2	3.6	2.59	7.39
Envasadora y Selladora de bolsas	1	0.58	0.58	1	2	0.34	0.67	0.38	1.40
Sub Total									92.58
Muros y Columnas (20%)									18.52
Margen de Seguridad 10%									9.258
<b>TOTAL</b>									<b>120.36</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°61**  
**Requerimiento de superficie Planta Industrial**

INFRAESTRUCTURA	DIMENSIONES			
	N°	L	A	Área m <sup>2</sup>
<b>1.AREA DE PRODUCCION</b>				
Área de Proceso de Producción	1	10.5	11.463	120.36
Laboratorio de Control de Calidad	1	6	4	24
Almacén de insumos	1	6	5	30
Almacén de Materia Prima	1	8	5	40
Área de producto terminado	1	8	5	40
Sala de Fuerza	1	5	4	20
Oficina de Planta	1	4	4	16
Área de Envasado Producto Final	1	6	4	24
<b>SUB TOTAL</b>				<b>314.36</b>
<b>2-.AREA DE ADMINISTRATIVA</b>				
Oficina de Gerencia	1	6	4	24
Oficina de Administración y Contabilidad	1	5	3	15
Oficina de Recursos Humanos	1	6	3	18
Oficina de Markentig y ventas	1	6	4	24
Oficina de Secretaria	1	5	4	20

Oficina de Reuniones	1	6	4	24
SUB TOTAL				125
<b>3-. AREA DE SERVICIOS Y OTRAS AREAS</b>				
Vestidores y SS.HH.	1	6	5	30
Oficina de Atención al cliente	1	5	3	15
Comedor y Cocina	1	8	5	45
Cabina de Control	1	2	4	8
Área de mantenimiento	1	2	3	6
SUB TOTAL				104
<b>4-. OTRAS AREAS</b>				
Área de Parqueo y Acopio de Materia Prima	1	8	7	56
Jardines y Ampliaciones futuras	1	11	10	120
SUB TOTAL				176
$\Sigma$				719.36
Muros y Columnas (20%)				143.87
TOTAL SUPERFICIE				863.23

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 62 Área de Fuerza**

Equipo	#Maq	Largo(m)	Ancho(m)	Altura (m)	# de lados	Ss ( m <sup>2</sup> )	Sg ( m <sup>2</sup> )	Se(m <sup>2</sup> )	St(m <sup>2</sup> )
Grupo Electrogeno	1	1.08	0.94	1.03	2	1.02	2.03	1.44	4.48
Caldera	1	3	2	1.8	2	6.00	12.00	8.50	26.50
Trat.Agua(Ablandor)	1	0.48	0.27	0.8	2	0.13	0.26	0.18	0.57
TOTAL		4.56	3.21	3.63					31.6
MARGEN SEGURIDAD	6.60%								33.7

Fuente: Elaboración propia

## 4.2. DISTRIBUCIÓN DE AREAS: ANÁLISIS DE PROXIMIDAD

DIAGRAMA N° 1  
DISTRIBUCION DE AREAS DE PLANTA LAYOUT



Fuente: Elaboración propia

LEYENDA	
Absolutamente necesario	A
Especialmente importante	E
Importante	I
Ordinario o normal	O
Sin importancia	U
Indeseable	X

Fuente; Elaboración Propia

**DIAGRAMA N°2**  
**DIAGRAMA DE PROXIMIDAD DE LAS MAQUINARIAS**

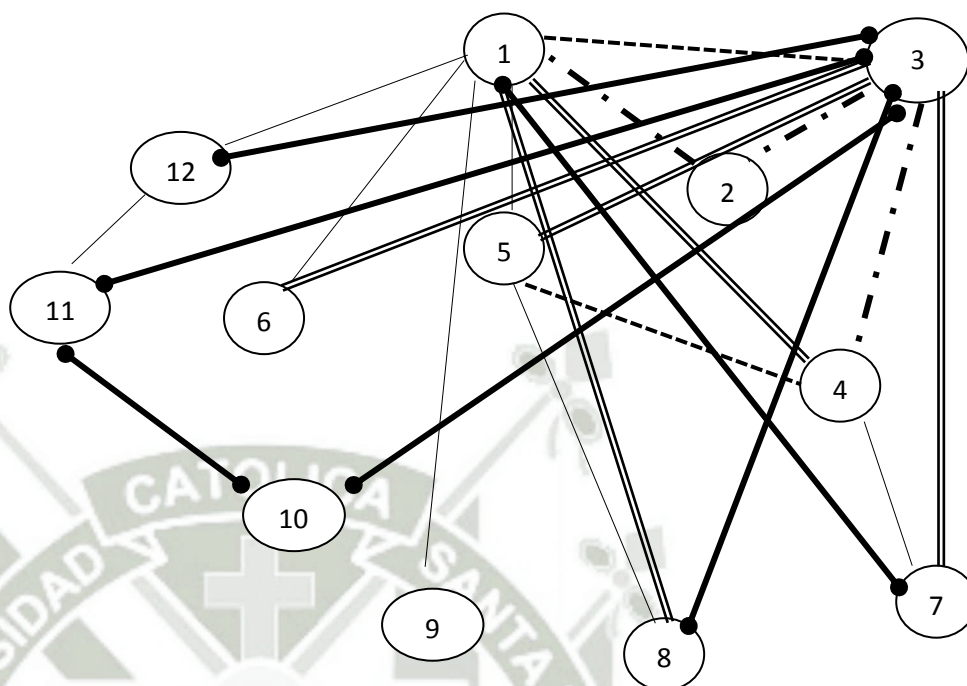


Fuente; Elaboración Propia

LEYENDA	
Absolutamente necesario	A
Especialmente importante	E
Importante	I
Ordinario o normal	O
Sin importancia	U
Indeseable	X

Fuente; Elaboración Propia

**DIAGRAMA N°3**  
**DIAGRAMA DE HILOS PROXIMIDAD DE AREA DE PLANTA LAYOUT**



Leyenda

ANÁLISIS DE PROXIMIDAD DE EQUIPOS:	
A : Absolutamente necesario	- . - . - . - .
E : Especialmente necesario	.....
I : Importante	====
O : Ordinario o normal	●————●
U : Sin importancia	————
X : Indeseable	————

Fuente; Elaboración Propia



## 5) CONTROL DE CALIDAD Y SUS SISTEMAS NORMATIVOS:

### - ISO 22000 Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria

¿Qué es 22000?

ISO 22000 es la norma internacional de sistemas de gestión de seguridad alimentaria para la totalidad de la cadena de suministro, desde los agricultores y ganaderos a los procesadores y envasado, transporte y punto de venta. Se extiende a los proveedores de productos no alimenticios y servicios, como la limpieza y fabricantes de equipos, y puede ser utilizado por organizaciones de cualquier tamaño. ISO 22000 especifica los requisitos para un sistema de gestión de seguridad alimentaria que implica la comunicación interactiva, la gestión del sistema, y los programas de prerrequisitos (PPR). La norma se centra en asegurar la cadena de suministro, tiene principios de sistemas de gestión integrados y está alineado con los principios de APPCC del Codex Alimentarius.

¿Por qué es importante ISO 22000 para su empresa?

ISO 22000 es reconocida en toda la cadena alimentaria mundial y la certificación es una manera de convertirse en un proveedor a elegir. La certificación ISO 22000 demuestra públicamente su compromiso con la seguridad alimentaria. Se basa en las buenas prácticas de vanguardia y está diseñado para:

Fomentar la confianza con las partes interesadas

Reducir y eliminar la retirada de productos y las reclamaciones

Proteger su marca

ISO 22000 está alineada con otras normas ISO de sistemas de gestión, por lo que es fácil de integrar su gestión de la seguridad alimentaria con la gestión de la calidad, el medio ambiente, o la seguridad y la salud.

Beneficios de ISO 22000



Mejora continua – mejore sus procesos de seguridad alimentaria y la comunicación en toda la cadena de suministro

Aumento de la confianza de las partes interesadas - demuestre su compromiso con la gestión de peligros y riesgos de seguridad alimentaria

Mayor transparencia – a través de la compleja cadena de suministro de alimentos

Eficiencia en tiempo y costes – elimine las necesidades normas de seguridad alimentaria

Nuevas oportunidades de negocio - mejore su capacidad de trabajar con organizaciones en las que la norma ISO 22000 es una obligación contractual o una expectativa.<sup>22</sup>

- SISTEMA HACCP Y SUS PRINCIPIOS:

A finales de los años 60's la humanidad inicia una nueva era, la era de los viajes espaciales. Con ello inicia la búsqueda de transportar alimentos con características únicas, incluyendo el factor inocuidad. Con lo cual, el hombre se ha visto en la necesidad de aplicar diferentes técnicas y herramientas para lograr su meta.

Con la búsqueda de la inocuidad, nace el Sistema HACCP (Sistema de Análisis de peligros y Puntos Críticos de Control – o sus siglas en inglés HACCP), el mismo que fue ideado por la empresa Pillsbury Company, el Ejército de los Estados Unidos y la Administración espacial y de la Aeronáutica – NASA.



<sup>22</sup> <http://www.lrqa.es/certificaciones/iso-22000-norma-seguridad-alimentaria/>

Con el tiempo el Sistema HACCP ha ido incrementando adeptos, con esto, en muchos países la necesidad de regularlo y hasta exigir que sea aplicado en diversos rubros.

#### Los 7 Principios de HACCP

La metodología del Sistema HACCP se basa en 7 principios:

1. Realizar un análisis de peligros e identificar las medidas preventivas;
2. Determinar los puntos críticos de control;
3. Establecer límites críticos;
4. Establecer un sistema de control para monitorear el PCC;
5. Establecer las acciones correctivas a ser tomadas, cuando el monitoreo indique que un determinado PCC no está bajo control;
6. Establecer procedimientos de verificación para confirmar si el Sistema HACCP está funcionando de manera eficaz; y,
7. Establecer documentación para todos los procedimientos y sus respectivos registros.

Asimismo, existen 5 pasos preliminares para poder establecer el Sistema HACCP, teniendo así la secuencia lógica del Sistema HACCP (12 pasos):

1. Formar el equipo HACCP
2. Describir el producto
3. Identificar su uso esperado
4. Describir el proceso y diagramar el flujo de producción
5. Verificar en diagrama de flujo in situ (en el lugar)
6. Realizar un análisis de peligros e identificar las medidas preventivas (Principio 1);
7. Determinar los puntos críticos de control (Principio 2);
8. Establecer límites críticos (Principio 3);

9. Establecer un sistema de control para monitorear el PCC (Principio 4);
10. Establecer las acciones correctivas a ser tomadas, cuando el monitoreo indique que un determinado PCC no está bajo control (Principio 5);
11. Establecer procedimientos de verificación para confirmar si el Sistema HACCP está funcionando de manera eficaz (Principio 6); y,
12. Establecer documentación para todos los procedimientos y sus respectivos registros (Principio 7).

Por otro lado, el Sistema HACCP no podría ser implementado sin haber revisado y logrado con éxito los programas pre requisitos, los mismos que contribuyen a disminuir la probabilidad de ocurrencia de algún peligro (físico, químico o biológico).

- Equipo de HACCP y el plan HACCP

El equipo HACCP, es el factor clave para la implementación y mantenimiento del Sistema HACCP, el cual deberá estar integrado por personas con competencias, capacitación y conocimientos en los procesos, inocuidad de alimentos y legislación aplicable; tanto nacional como internacional o según requerimientos del mercado.

Asimismo, el Plan HACCP será el documento que describe las funciones del equipo, la descripción del proceso productivo y el detalle de la secuencia lógica. Este debe ser cuidadosamente revisado y aplicado en el lugar y proceso, ya que un incumplimiento de lo descrito podría hacer que los alimentos causen daños no sólo al consumidor; sino a la empresa, teniendo coste muchas veces irrecuperables.

Finalmente, el Sistema HACCP es amigable con todo Sistema de gestión; Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud, etc.,

haciendo que la organización logró el éxito sostenido en el mercado.<sup>23</sup>

- ANÁLISIS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL:

PLAN ARCP: ANÁLISIS DE RIESGOS Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS (Hazard Analysis and Critical points HACCP). Método que permitirá identificar y evaluar los peligros asociados a la diferentes etapas de la cadena alimentaria, así como definir los medios necesarios para su control. (Lopez, 1999)

PELIGRO (Hazard): Aspecto Biológico, químico o físico que puede hacer que un alimento sea inseguro para el consumidor, se entiende por todo aquello que pueda ser perjudicial para la salud y bienestar del ser humano.

PUNTO CRTICO DE CONTROL: Cualquier punto, etapa o procedimiento en donde se puede y se debe tener un control, sobre uno o más factores con el fin de prevenir, eliminar y reducir la probabilidad de su aparición a un nivel aceptable

VIGILANCIA: Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control; supone de la observación sistemática, la medición y el registro

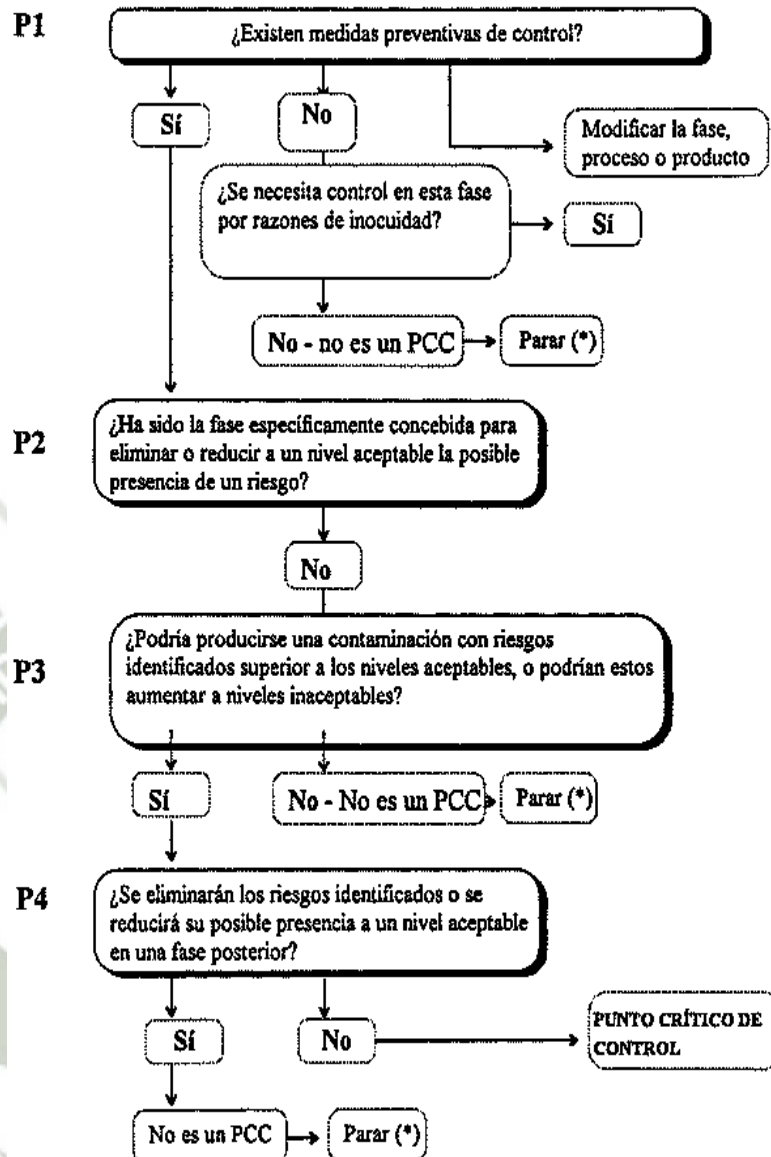
ACCION CORRECTIVA: Son medidas o acciones que se toman cuando el resultado de la vigilancia de los puntos críticos de control presente una desviación.<sup>24</sup>

<sup>23</sup> <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>

<sup>24</sup> López.,(1999),*CALIDAD ALIMENTARIA. Riesgos y controles en la Agroindustria*, Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

DIAGRAMA N°5 DE UNA SECUENCIA DE DECISIONES PARA IDENTIFICAR  
LOS PCC

25



<sup>25</sup> <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>

- PLAN HACCP EN LA ELABORACION DE JARABE DE YACON:

**Cuadro N°55 de decisiones: Jarabe de Yacon**

Etapas de proceso	Identifique peligros y problemas potenciales introducidos o controlados en esta etapa	P1	P2	P3	P4	¿Es un PCC O un PC?
1-.Recepcion y Selección	Biológicos: contaminación microbiana (coliformes totales, mohos y levadura). Físico: Materia prima defectuosa por una inadecuada selección.	SI	NO	SI	SI	PC
2 pelado	FISICO: Contaminación con agentes externos por un inadecuado lavado y desinfección de la maquinaria. QUIMICO: Exceso de antioxidante en el proceso y producto final por ineficacia o falla maquinaria.	SI	No	SI	SI	PCC
3-.Control de pardeamiento	FISICO:Exceso en el contenido de antioxidante	SI	NO	SI	SI	PC
4-.Lavado después de la inmersión	QUIMICO: Exceso de antioxidante en el proceso y producto final por ineficacia o falla maquinaria.	SI	SI	-----	-----	PCC
5-.Escaldado	FISICO: Contaminación con agentes externos por un	SI	NO	NO	-----	PC

	inadecuado lavado y desinfección de la maquinaria.					
6-.Extraccion	BIOLOGICO: Contaminación microbiana de E.coli y coliformes totales por una inadecuada limpieza y desinfección de la maquinaria. QUIMICO: Presencia de residuos de detergente en la máquina. FISICO: Presencia de agentes externos de la producción como cabellos debido a una inadecuada BPM	SI	NO	NO	-----	PC
6-.Filtracion Pre jarabe	FISICO: Aparición de residuos de bagazo y presencia de agentes extraños.	SI	NO	NO		PC
7-Concentración y evaporación	BIOLOGICO: Caramelización de azúcares. QUIMICO: Presencia de residuos de antioxidante y desinfectante.	SI	NO	SI	NO	PCC
8-.Filtración Jarabe	BIOLOGICO: Contaminación microbiana de E.coli y S.aureus por mala higiene y manipulación del personal. QUIMICO: partículas pequeñas de bagazo y residuos de antioxidante FISICO: Presencia de partículas extrañas en el	SI	SI			PCC

	producto final debido al filtro dañado.					
9-.Envasado	FISICO:Contaminación por mala Manipulación QUIMICO:presencia de residuos de desinfectante	SI	NO	NO		PC
10-.Almacenado	FISICO: Contaminación de agentes externos por inadecuada limpieza Tina de Almacenamiento. BIOLOGICO: Contaminación Microbiana (mohos y levaduras) por malas condiciones de almacenamiento.	SI	NO	SI	NO	PCC

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 56 Identificación de los PCC:**

ETAPA DE PROCESO	PCC
Lavado después de la inmersión	PCC <sub>1</sub>
Concentración y Evaporación	PCC <sub>2</sub>
Filtración de jarabe	PCC <sub>3</sub>
Almacenamiento	PCC <sub>4</sub>

Fuente: Elaboración Propia



**Cuadro N°57**  
**Descripción de los PCC:**

Etapa	Peligros significativos	Limites Críticos	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Que	Como	Cuando	Quien			
Lavado y Pelado	<p><b>FISICO:</b> Contaminación con agentes externos por un inadecuado lavado y desinfección de la maquinaria.</p> <p><b>QUIMICO:</b> Exceso de antioxidante en el proceso y producto final por ineficacia o falla maquinaria.</p>	<p>*Ausencia de cascara, tierra y materia extraña.</p> <p>*Controlar el tiempo de lavado.</p>	<p>Tiempo de lavado de la materia</p> <p>Control visual y de agua necesaria para un correcto lavado</p>	<p>Reloj digital de la maquina con temporizador.</p> <p>Verificar el volumen del agua a usar para el lavado</p>	<p>Al inicio y al final del Lavado y pelado</p>	<p>Operario de Encargado</p>	<p>*Agregar la cantidad de Agua necesaria para un lavado óptimo.</p> <p>*Refregar el excedente de tierra</p> <p>*Corregir la cantidad excedente de desinfectante o antioxidante y verificar la limpieza de la maquina.</p>	<p>*Control de dosificación de antioxidante y agua para lavado</p>	<p>Revisión de dosificación en desinfectante</p>
Concentración y evaporación	<p><b>BIOLOGICO:</b> Caramelización de azúcares.</p> <p><b>QUIMICO:</b> Presencia de residuos de antioxidante y</p>	<p>T° evaporación: 80°C.</p> <p>Solidos Solubles 80%</p>	<p>Medir temperatura de concentración del jarabe.</p> <p>%Solidos</p>	<p>Termómetro Del evaporador</p> <p>Refractómetro</p>	<p>Al inicio, durante y al final de la operación</p>	<p>Operario de producción</p>	<p>Analizar el tiempo, temperatura y presión del equipo para evitar que se presente un calentamiento excesivo y posterior cristalización de azúcar.</p>	<p>*Temperatura</p> <p>*Solidos Solubles</p>	<p>Revisión de registros</p>

	desinfectante.		Solubles	Controlar que no haya residuos de antioxidante ni desinfectante			Medición de los sólidos solubles del jarabe.		
Filtración de Jarabe	<p><b>BIOLOGICO:</b> Contaminación microbiana de E.coli y S.aureus por mala higiene y manipulación del personal.</p> <p><b>QUIMICO:</b>partículas pequeñas de bagazo y residuos de antioxidante</p> <p><b>FISICO:</b> Presencia de partículas extrañas en el producto final debido al filtro dañado.</p>	<p>*Ausencia de Materia extrañas y restos de pequeñas partículas de bagazo.</p> <p>*Ausencias de residuos de d antioxidante y microorganismos</p> <p>.</p>	<p>*Control del crecimiento de microorganismos</p> <p>*Control y revisión de residuos de antioxidantes y restos de bagazo</p>	<p>*Inspección de las instalaciones y equipo.</p> <p>*Control visual y revisión de excedente de antioxidante o residuos de bagazo</p>	Al inicio de la operación	Operario de producción o calidad encargado	<p>*Remover materias extrañas ,residuos de antioxidantes y de bagazo.</p> <p>*Revisión de la limpieza de la maquinaria y instalaciones</p>	<p>*Control de calidad</p> <p>*bpm en la limpieza y desinfección de la maquinaria</p>	Revisión de registros

Almac enami ento	FISICO: Contaminación de agentes externos por inadecuada limpieza Tina de Almacenamiento. BIOLOGICO: Contaminación Microbiana (mohos y levaduras) por malas condiciones de almacenamiento.	*Temperatura de almacenamie nto 10-15°C. *Análisis Microbiológico	*Medición de la temperatu ra del almacena miento. *Control de crecimient o de Mohos y levaduras. *Revisión del control de plagas	*Termome tro digital. *Control y verificació n del plan de limpieza y desinfecci ón.	Al inicio y durante el almace namient o	Encarga do de Producc ion	Revisar el Plan de control de plagas.  Revisar el Plan de limpieza desinfección.  Regular temperatura	de y la	Controlar la Temperatur a *Análisis microbiológico	Revisión de registro

Fuente: Elaboración Propia

- PLAN HACCP EN LA ELABORACION DE EXTRACTO DE MARACUYA:

**Cuadro N°58**

**Decisiones: Extracto de Maracuyá**

Etapas de proceso	Identifique peligros y problemas potenciales introducidos o controlados en esta etapa	P1	P2	P3	P4	PC
Recepción	QUIMICOS:Residuos químicos de productos agrícolas FISICO: Materia Prima Contaminada. *Selección Inadecuada.	SI	NO	SI	NO	PCC
Selección	BIOLOGICO:Contaminación por microorganismos patógenos	SI	NO	NO	-----	PC
Lavado	BIOLOGICO:Contaminación por microorganismos patógenos	SI	NO	NO	-----	PC
Extracción del jugo de la pulpa	FISICO: Contaminación con agentes extraños.	SI	NO	NO	-----	PC

Filtración	FISICO: partículas pequeñas de pepas y partículas extrañas. QUIMICO: residuos de desinfectante por una inadecuada limpieza de la maquinaria.	SI	SI	----- ----	----- -	PCC
Pasteurización	QUIMICO: Pérdida de nutrientes esenciales por efecto de temperatura de concentración	SI	NO	NO	-----	PC
Envasado	FISICO: Contaminación por Manipulación.	SI	NO	NO	NO	PC
Almacenamiento	FISICO: Contaminación con agentes externos por una inadecuada BPM BIOLOGICO: Contaminación microbiana.	SI	NO	SI	NO	PCC

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 59 Identificación de los PCC:**

ETAPA DE PROCESO	PCC
Filtración	PCC1
Almacenamiento	PCC <sub>2</sub>

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°60 Descripción de los PCC:

Etapa	Peligros significativos	Limites Críticos	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Que	Como	Cuando	Quien			
Filtración	FISICO: partículas pequeñas de pepas y partículas extrañas. QUIMICO: residuos de desinfectante por una inadecuada limpieza de la maquinaria.	Ausencia de Materia extraña, desinfectante y restos de pepas	Control visual del agua necesaria para un correcto lavado de la maquina	Verificar el volumen del agua a usar para el lavado	Durante y al final del filtrado	Operario de Encargado	*Remover materias extrañas ,Control visual del filtrado. * Inspección visual del filtrador	* Revisión de dosificación en desinfectante. Verificar el funcionamiento o regular de la maquinaria	Revisión de registros
Almacenamiento	FISICO: Contaminación de agentes externos por inadecuada limpieza Tina de Almacenamiento. BIOLOGICO: Contaminación Microbiana por malas condiciones de almacenamiento.	*Temperatura de almacenamiento 10-15°C. *Análisis Microbiológico	*Medición de la temperatura del almacenamiento. *Control de crecimiento de microorganismos.	*Termometro digital. *Control y verificación del plan de limpieza y desinfección.	Al inicio y durante el almacenamiento	Encargado de Producción	Revisar el Plan de limpieza y desinfección.  Regular la temperatura	Controlar la Temperatura *Análisis microbiológico de las muestras	Revisión de registro

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°61

Decisiones: Marshmallows de Maracuyá endulzados con Jarabe de Yacon

Etapas de proceso	Identifique peligros y problemas potenciales introducidos o controlados en esta etapa	P1	P2	P3	P4	¿Es un PC o un PCC?
Recepción y pesado de materia prima e insumos	*BIOLOGICO::Materia prima o insumos contaminados *FISICO: Pesado inadecuado por un mal calibrado de la balanza	SI	NO	NO		PC
Mezclado	BIOLOGICO: Contaminación con agentes externos. FISICO: Contaminación por equipo.	SI	NO	NO esta etapa no provocaría una mayor contaminación		PC
Cocción	QUIMICO: Concentración excesiva de azúcares y Excedentes de una mala hidratación de la gelatina. FISICO:Contaminación mediante agentes externos	SI	NO	SI esta etapa provocaría un mayor problema en la calidad del producto final	NO	PCC
Batido	FISICO: Velocidad y tiempo de batido inadecuado.	SI	NO	NO		PC

Moldeado	FISICO:Presencia de Metales Por desgaste de la maquina o mala higiene	SI	NO	SI	NO	PCC
Envasado y Sellado	FISICO: Contaminación por equipo de sellado y mala manipulación en el envasado BIOLOGICOContaminación microbiana y Defecto hermeticidad del envase	SI hay medidas preventivas	NO	SI	NO hay una fase posterior para reducir el peligro	PCC
Etiquetado	No existen peligros significativos	-----	-----	-----	-----	-----
Almacenado	FISICO: Contaminación por instalaciones deficientes. BIOLOGICO: Desarrollo microbiano por humedad y temperatura incorrecta en la almacenamiento.	SI hay medidas preventivas	SI Esta etapa es diseñada para controlar la probabilid ad de que ocurra este peligro.			PCC

Fuente: Elaboración Propia



**Cuadro N° 62 Identificación de los PCC:**

ETAPA DE PROCESO	PCC
Cocción	PCC1
Sistema de Inyección	PCC <sub>2</sub>
Envasado y sellado	PCC3
Almacenado	PCC4

**Cuadro N°63 Descripción de los PCC:**

Etapa	Peligros significativos	Limites Críticos	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Que	Como	Cuando	Quien			
Cocción	QUIMICO: Concentración excesiva de azúcares y Excedentes de una mala hidratación de la gelatina.	*Relación tiempo /temperatura (100°C) *Hidratación correcta de la gelatina. *No hay concentración excesiva de azúcares	Temperatura de cocción  Cantidad de Agua en la hidratación  Concentración de azúcares	Termómetro de la maquinaria  Controlar el volumen del agua a usar para la hidratación correcta de la gelatina	Durante y al final de la operación	Operario de Producción	*Agregar la cantidad de Agua necesaria para una hidratación óptima.  *Controlar la temperatura de cocción para evitar una excesiva concentración de azúcares	Formato para el *Control de la temperatura En la marmita *Concentración Agua/gelatina .	Revisión de registros

<p>Sistema de Inyección</p>	<p>FISICO:Presencia de Metales Por desgaste de la maquina o mala higiene</p>	<p>*Equipo en buen estado y en mantenimiento. *Maquinaria está limpia y desinfectada y sin restos de desinfectante.</p>	<p>Vigilar la concentración de desinfectante . Controlar la limpieza adecuada del equipo</p>	<p>Controlar que no haya residuos de desinfectante Evitar y controlar el que hayan residuos de metal por desgaste de maquinaria</p>	<p>Al inicio y final de la operación</p>	<p>Operación de producción</p>	<p>*Revisar que la maquinaria este bien lavada e higienizada y volver a lavar y enjuagar antes de usar. *Retirar el producto en caso se vea afectado por metales pesados.</p>	<p>*Formato de limpieza y desinfección de maquinaria</p>	<p>Revisión de registros</p>
<p>Envasado y sellado</p>	<p>FISICO: Contaminación por equipo de sellado. BIOLOGICO:Contaminación microbiana Por Defecto hermeticidad del envase.</p>	<p>*Mantenimiento del equipo en condiciones de funcionamiento y higiénicas optimas *.Las bolsas son herméticas y están libres de materias extrañas.</p>	<p>*Control de la limpieza de desinfección de la maquinaria y adecuada BPM.  *Verificar que las</p>	<p>*Inspección de los equipos de su limpieza. *Control visual de las envases y de su hermeticidad</p>	<p>Al inicio, durante y al final operación</p>	<p>Operación de producción o calidad encargado</p>	<p>*Mantener la temperatura necesaria *Controlar las características fisicoquímicas y microbiológicas.</p>	<p>*Formato para el Control de calidad *bpm en la limpieza y desinfección de la maquinaria y de sellado de envases</p>	<p>Revisión de registros</p>

			bolsas estén libres de agentes externos y verificar el cierre de las bolsas						
Almacenamiento	<p>FISICO: Contaminación de agentes externos por inadecuada de la instalaciones del almacenamiento.</p> <p>BIOLOGICO: Contaminación Microbiana (mohos y levaduras) por malas condiciones de almacenamiento.</p>	<p>*Temperatura de almacenamiento 20-25°C.</p> <p>*Análisis Microbiológico</p>	<p>*Medición de la temperatura y humedad relativa de almacenamiento.</p> <p>*Control de crecimiento de Mohos y levaduras.</p> <p>*Revisión del control de plagas</p>	<p>*Termómetro digital.</p> <p>*Verificar la humedad relativa del ambiente</p> <p>*Control y verificación del plan de limpieza y desinfección.</p>	Diariamente	Encargado de Producción	<p>Revisar el Plan de control de plagas.</p> <p>Revisar el Plan de limpieza y desinfección.</p> <p>Regular temperatura y humedad relativa</p>	<p>Formato Para Controlar la Temperatura y humedad relativa.</p> <p>*Analizar cada lote para su verificación</p> <p>*Análisis microbiológico</p>	Revisión de registro

Fuente: Elaboración Propia

## 6) ORGANIZACIÓN: EMPRESA INDUSTRIAL

Una empresa constituida bajo la modalidad de una sociedad anónima es de responsabilidad limitada ya que sus socios tienen que aportar el valor de las acciones suscritas para la captación del Aporte Propio: frente a terceros en el límite de su responsabilidad

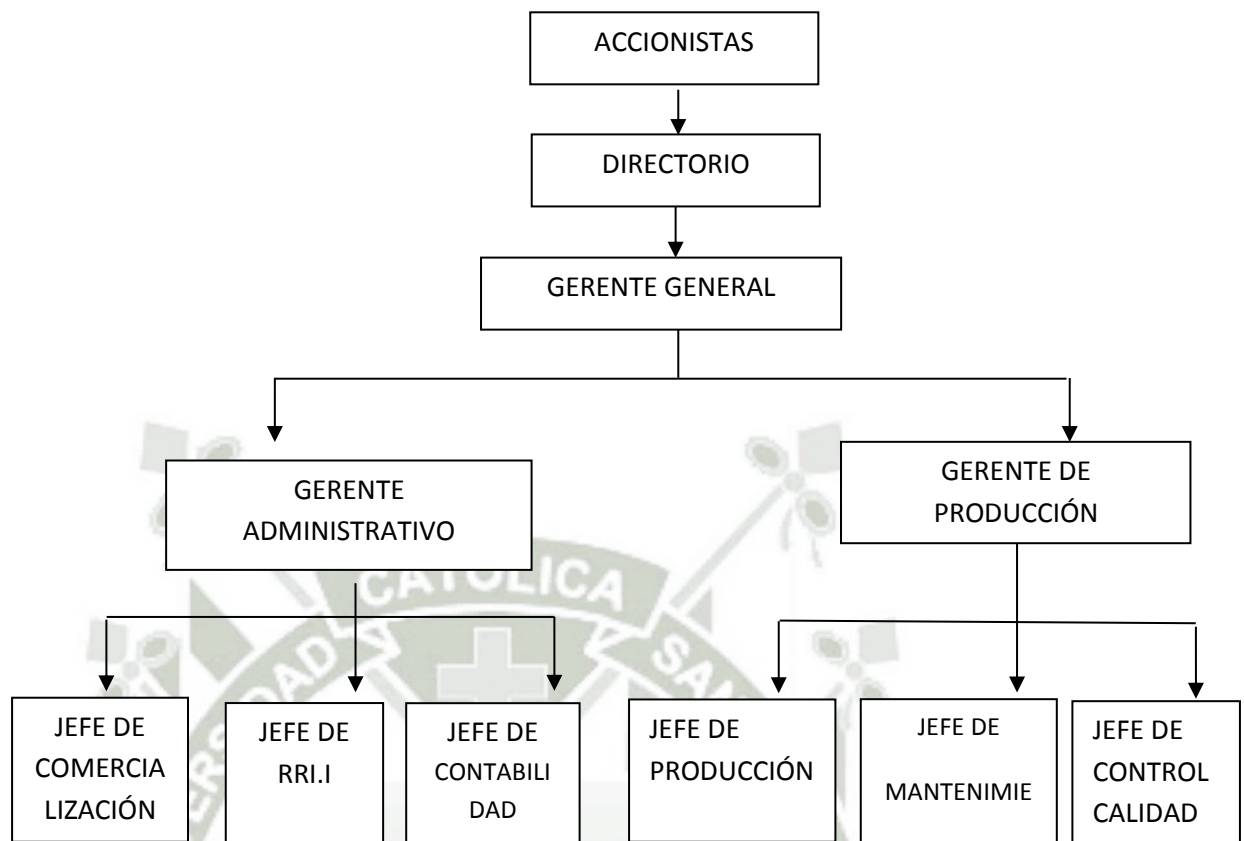
Los requisitos: para la constitución de una empresa bajo la modalidad de una sociedad anónima son los siguientes:

- Se requiere de una escritura de constitución
- Se debe elaborar los estatutos de la sociedad
- Inscripción en los Registros Públicos de la sociedad mercantil constituida.
- Cumplimiento de diversos trámites administrativos

### - ESTRUCTURA ORGÁNICA

Por estructura orgánica se entiende a la relación jerárquica de sus elementos constituyentes como funciones definidas para cada una de ellas dentro de su marco conceptual y legal que delimite el comportamiento de las partes como del todo .La organización se halla graficada en el siguiente organigrama..

## ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA



## MANUAL DE FUNCIONES DE LA EMPRESA

### - JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS

Los accionistas constituidos en la junta general debidamente convocada, decidirán los asuntos propios de la competencia de ella. La junta General puede ser ordinaria y extraordinaria.

### - EL DIRECTORIO

Constituye el órgano ejecutivo de más alto nivel de la empresa. Los directores son elegidos por la Junta General de Accionistas.

Los directores son solidariamente responsables para la sociedad:

De la realidad de las aportaciones realizadas o efectuadas durante su periodo

De la efectividad de las utilidades consignadas en el Balance

De la existencia y regularidad de los libros que ordena la ley.

Del cumplimiento de los acuerdos de la Junta General de Accionistas.

Su función es fijar la política de la empresa y delegar la gestión de la misma a la Gerencia General.

#### - GERENCIA GENERAL

Constituye el organismo de dirección de la empresa. Da cuenta de su gestión al Directorio de quién a su vez recibe directivas para su cumplimiento.

Es nombrado por el Directorio, salvo que los estatutos reserven esa facultad la Junta General de Accionistas.

#### - GERENCIA ADMINISTRATIVA

Es responsable ante la Gerencia General, constituye un órgano de apoyo de la sociedad Anónima y sus funciones principales son las siguientes:

Dirigir y supervisar el funcionamiento de los departamentos a su cargo.

Cumplir y hacer cumplir las disposiciones técnicas y administrativas que regulan las actividades del órgano a su cargo.

Proponer el nombramiento, contratación, promoción y ceses de personal, así como el otorgamiento de estímulos; asimismo la aplicación de sanciones al personal de la empresa.

Proponer normas y aplicar métodos y procedimientos de carácter interno para la administración del personal, de los recursos financieros y materiales de la empresa.

Cumplir con las demás funciones que le asignen la Gerencia General y las disposiciones legales vigentes, así como los estatutos de la empresa.

Esta Gerencia consta de los siguientes Departamentos:

- Departamento de Comercialización:

Se encargará de todo lo referido a ventas y compras de los recursos de la fábrica, estará a cargo de un jefe de Comercialización.

Departamento Contable-Legal:

Se hará cargo de toda el área contable de la empresa y todo lo referente al aspecto legal, estará a cargo de un contador y un abogado.

- Departamento de Relaciones:

Su función es mantener el normal desenvolvimiento de las relaciones internas de la planta, así también como las externas, estará a cargo de un relacionado industrial.

A su cargo tendrá dos secciones:

Personal

Asistencia Social

- Gerencia de Producción

Es responsable ante la Gerencia General, constituye un órgano de línea de la sociedad. Tiene como principales funciones las siguientes:

Establecer y administrar un adecuado programa de planeamiento y control de producción.

Realizar el control del proceso productivo en todas sus etapas y operaciones.

Estudiar los requerimientos de materias primas y otros materiales que se necesiten en el proceso productivo.

Establecer y controlar el programa de mantenimiento industrial.

Coordinar con el Departamento Comercial el programa de producción anual de la industria.

Cumplir con las demás funciones que la Gerencia General le asigne, así como los dispositivos legales vigentes y los estatutos de la empresa.

Cuenta con los siguientes Departamentos:

- Departamento Productivo:

Se hará cargo de la producción en la planta durante toda la etapa productiva, optimizando y mejorando los flujos de proceso, estará a cargo de un Ingeniero de la especialidad.

- Departamento de Control de Calidad:

Este departamento deberá estar en constante relación con el Departamento Productivo para lograr obtener una producción en óptimas condiciones.

- Departamento de Asistencia Técnica:

Este departamento se encargará de asegurar la disponibilidad de la materia prima en las condiciones deseadas, además de mantener relaciones con los proveedores de la materia prima y estará a cargo de un Ingeniero de la especialidad.

- Departamento de Mantenimiento:

Este departamento se encargará del perfecto funcionamiento de las maquinarias y equipos, así como del sistema eléctrico de



la planta y estará en constante comunicación con el Departamento Productivo.<sup>26</sup>

**Cuadro nº64**  
**Personal requerido por la Empresa**

PUESTO	EMPLEADOS	OBREROS	CATEGORÍA
Gerente General	1		Ingeniero
Secretaría	1		Ejecutiva
Administrador	1		Adam. De Empr.
Contador	1		Contador
Jefe de Producción	1		Ingeniero
Personal de Producción		4	Calificado
Laboratorista	1		Ingeniero
Chofer	1		Calificado
Vigilantes	1		Calificado

Fuente: elaboración propia

**RESUMEN:**

TOTAL DE EMPLEADOS:.....8

TOTAL DE OBREROS:.....4

TOTAL DE PERSONAL:.....12

**7) MEDIO AMBIENTE EN EL PROCESO INDUSTRIAL:**

La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier

<sup>26</sup> [http://biblioteca.ucsm.edu.pe/bibl\\_virt/tesis.php?href=at/2005/alvarez\\_sk/index.html](http://biblioteca.ucsm.edu.pe/bibl_virt/tesis.php?href=at/2005/alvarez_sk/index.html)

organización del sector público o privado. Fue creada por la Organización Internacional para Normalización (International Organization for Standardization - ISO), una red internacional de institutos de normas nacionales que trabajan en alianza con los gobiernos, la industria y representantes de los consumidores. Además de ISO 14001, existen otras normas ISO que se pueden utilizar como herramientas para proteger el ambiente, sin embargo, para obtener la certificación de protección al medio ambiente sólo se puede utilizar la norma ISO 14001. El grupo de normas ISO, que contiene diversas reglas internacionales que han sido uniformizadas y son voluntarias, se aplica ampliamente en todos los sectores de la industria.

¿Cuáles son los principales requisitos?

La norma ISO 14001 exige a la empresa crear un plan de manejo ambiental que incluya: objetivos y metas ambientales, políticas y procedimientos para lograr esas metas, responsabilidades definidas, actividades de capacitación del personal, documentación y un sistema para controlar cualquier cambio y avance realizado. La norma ISO 14001 describe el proceso que debe seguir la empresa y le exige respetar las leyes ambientales nacionales. Sin embargo, no establece metas de desempeño específicas de productividad.

¿Cómo obtener la certificación?

La certificación ISO 14001 la otorgan agencias certificadoras gubernamentales o privadas, bajo su propia responsabilidad. Los servicios de certificación para el programa ISO 14001 son proveídos por agencias certificadoras acreditadas en otros países, ya que todavía no existen



autoridades nacionales de acreditación en Centroamérica. Muchas veces, los productores le pagan a un consultor para que les ayude en el proceso de preparar y poner en práctica el plan de protección ambiental y después, el productor paga el costo de la certificación a la agencia certificadora. ISO 14001 certifica la finca o la planta de producción, no el producto.

¿Cuáles son las principales ventajas y limitaciones?

La certificación ISO 14001 es bien conocida en el sector industrial. Con esta certificación se trata de mejorar la manera en que una empresa reduce su impacto en el medio ambiente, lo que puede crear beneficios internos al mejorar el uso de los recursos (por ejemplo, reduciendo el uso de materia prima y energía, o mejorando el manejo de desechos). La principal limitación con ISO 14001 es que no hay requisitos específicos. Esto quiere decir que una empresa con metas muy ambiciosas y una con metas más modestas, pueden ser certificadas por igual. En algunos casos, una certificación ISO 14001 sólo significa que la empresa ha desarrollado un plan de protección ambiental y que está cumpliendo con las leyes nacionales referentes al medio ambiente, mientras que para otras, implica mucho más. En consecuencia, el efecto depende en gran medida del compromiso que asuma cada empresa de manera individual. Los productos de una finca con certificación ISO 14001, no pueden llevar la marca ISO 14001 en la etiqueta y no reciben ningún sobrepeso en particular. Dado que cada vez más empresas están obteniendo la certificación ISO, es posible que esta norma no sea un factor determinante para obtener una mayor ventaja en el mercado, pero como se<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> [www.inteco.or.cr](http://www.inteco.or.cr)

- CATEGORÍAS DE PRODUCTORES Y OBJETIVOS DE LOS PROGRAMAS

PROGRAMA DE PRINCIPALES OBJETIVOS DE  
CERTIFICACIÓN CATEGORÍAS DE LOS  
PRODUCTORES PROGRAMAS  
QUE TIENEN LA  
CERTIFICACIÓN

Orgánica Pequeños, medianos y grandes productores Producir utilizando al máximo los recursos de la finca, protegiendo el medio ambiente y la salud humana

Comercio Justo Pequeños productores agrupados y asociaciones plantaciones con una fuerza laboral organizada Mejorar el acceso a los mercados y en las condiciones comerciales para los pequeños productores

Alianza para Bosques Principalmente grandes productores, pero recientemente, también algunos pequeños medianos productores Motivar a los productores para que busquen la sostenibilidad medioambiental y social

SA8000 Una pequeña cantidad de plantaciones y agroindustrias Mejorar las condiciones laborales y la seguridad en el lugar de trabajo

EUREPGAP Una pequeña cantidad de medianas y grandes agroindustrias Mejorar la producción de alimentos seguros y el rastreo de los

productos

ISO 14001      Grandes agroindustrias, incluyendo las procesamiento alimentos

Poner en práctica un plan de protección del medio ambiente

- Principales ventajas y limitaciones

PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN	PRINCIPALES VENTAJAS	PRINCIPALES LIMITACIONES
---------------------------	----------------------	--------------------------

Orgánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El productor por lo general recibe un mejor precio por sus productos</li> <li>- El mercado está creciendo</li> <li>- Una gran variedad de productos pueden certificarse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exige un período de transición de la finca de 2 a 3 años</li> <li>- Dificultades técnicas con algunos productos en algunas situaciones al no permitir el uso de agroquímicos</li> </ul>
----------	---	--

Comercio Justo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El productor recibe un mejor precio por sus productos</li> <li>- El costo de certificación para el productor es nulo(o bajo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cantidad de productores certificados es limitada (dependiendo de las oportunidades que ofrece el mercado, según la opinión de la FLO)</li> </ul>
----------------	--	--

- Una vez certificado, no hay garantía de venta y comercio del producto como "Comercio Justo"

- Actualmente sólo están certificados unos 10 productos

Alianza para Bosques	- Es una herramienta que puede usarse para	- El productor no necesariamente recibe
----------------------	--	---

	<p>promocionar el producto en el mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es flexible en el uso de agroquímicos</li> </ul>	<p>el ningún sobreprecio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El costo de certificación puede ser alto</li> <li>- Actualmente solo están certificados 5 productos</li> </ul>
SA8000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es una herramienta que puede usarse en campañas de las relaciones públicas</li> <li>- La eficiencia, reclutar y conservar de los trabajadores pueden aumentar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El productor no recibe ningún sobreprecio o premio especial</li> <li>- El costo de la certificación puede ser alto</li> <li>- En la producción estacional es difícil de aplicar</li> </ul>
EUREPGAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora el acceso a las cadenas de supermercados de EUREP en Europa Occidental</li> <li>- Puede ayudar a adaptarse a otras reglas de rastreo de productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La carga administrativa es alta</li> <li>- El productor no recibe ningún sobreprecio o premio especial</li> <li>- El costo de la certificación puede ser alto</li> </ul>
ISO 14001	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es una norma industrial muy conocida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El productor no recibe ningún sobreprecio o premio especial</li> </ul>

28

APLICACIÓN DE LA ISO 14001 EN UN PLANTAL INDUSTRIAL:  
(EMPRESA DE CONFITERIA)

<sup>28</sup> Departamento económico y social de la FAO ,(2003),Recuperado por:  
<http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s08.htm>

1.-PRESENTACION DE LA EMPRESA: La empresa Sweet Natural es una empresa del rubro industrial dedicada a la fabricación y comercialización de productos naturales de confitería como marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon.

En relación a la gestión ambiental, en cada uno de procesos identificados se aplica el principio de desarrollo sostenible por medio del uso adecuado y eficiente de los recursos renovables y no renovables requeridos por nuestras actividades: buscando la permanente la mejora en el impacto ambiental.

NUESTRA VISION:

Una empresa innovadora está orientada a brindar un servicio de calidad , cuidando la salud del consumidor y evitando contaminar el ambiente con los residuos de nuestro proceso protegiendo así el medio ambiente fortaleciendo el vínculo con la comunidad en nuestro rol de empresa saludable, conformada con un equipo de excelencia ofreciendo productos sanos, innovadores.

NUESTRA MISION:

Satisfacer las necesidades del consumidor con productos innovadores de la más alta calidad y seguridad alimentaria trabajando con un gran equipo trabajo motivando su potencial y velando por su bienestar y así ofrecer a nuestros clientes potenciales (niños) los mejores productos al cuidado de su salud.

2.-ISO 14001:

La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado. Fue creada por la Organización Internacional para Normalización (International Organization for Standardization - ISO), una red internacional de institutos de normas nacionales que trabajan en alianza con los gobiernos, la industria y representantes de los consumidores. Además de ISO

14001, existen otras normas ISO que se pueden utilizar como herramientas para proteger el ambiente, sin embargo, para obtener la certificación de protección al medio ambiente sólo se puede utilizar la norma ISO 14001.

¿Cuáles son los principales requisitos?

Para la implementación de la SGA se deben cumplir con los siguientes requisitos:

#### 1.- Evaluación Inicial:

El primer paso es realizar una evaluación inicial para ver la situación en la que se encuentra la empresa y así poder identificar, evitar y disminuir cuáles son los riesgos y posibles efectos medioambientales, y por lo tanto, tomar las medidas necesarias para corregir los puntos débiles en nuestra empresa en los impactos ambientales.

#### 2.-Compromiso de la Dirección:

La alta dirección se hará cargo del SGA.

La alta dirección necesita estar comprometida y el personal que conforma la organización, necesitan recibir formación específica en lo que respecta al medio ambiente, capacitando y sensibilizando a todo su personal.

#### 3.-Planificación:

Se han identificado los aspectos ambientales de las actividades, productos y servicios sobre los que tenemos control e influencia y se han identificado aquellos que tienen un efecto ambiental significativo.

#### 4.- Descripción del proceso y documentación:

Todos los métodos de actuación sobre impactos ambientales, deben quedar reflejados en documentos que comprenden: el



manual SGA, procedimientos, instrucciones y todas las acciones realizadas quedan en registros, informes.

### POLITICA AMBIENTAL DE LA EMPRESA SWEET NATURAL

La Política Medioambiental, se describe las intenciones y compromisos de la alta dirección de la empresa tiene para preservar nuestro ambiente considerando el principio de desarrollo sostenible. Teniendo en consideración los siguientes puntos:

- Prevenir la contaminación ambiental y minimizar los impactos ambientales en especial los que incidan en la calidad de los efluentes, residuos sólidos, combustible, energía y consumo de agua, así como también la formación de desechos.
- Implementar maneras innovadoras de recuperar derivados de productos y de ese modo generar materias primas y energía secundarias.
- Mejorar continuamente nuestros procesos y servicios en temas ambientales desarrollando un programa de gestión ambiental y empleando la mejor tecnología disponible que sea económicamente factible.
- Cumplir con la legislación pertinente en materia de medio ambiente.
- Implementar, mantener y comunicar la presente política ambiental entre los trabajadores, proveedores, contratistas y entidades reguladoras y ponerla a disposición al público.

#### 5.-Problemas y acciones Preventivas del Impacto Ambiental.

La organización ha identificado ciertos impactos ambientales y se propone acciones preventivas en lo que respecta a:

- a) Eliminación de los residuos líquidos:

Para la disminución de la carga de este tipo de residuos se utilizará la cantidad necesaria de agua. Esta agua puede ser reciclada por métodos de sedimentación.

Las aguas con gran contenido orgánico se destinarán como alimento para animales o fertilizante orgánico y su utilización en la agricultura.

b) Eliminación de residuos sólidos:

En este caso todos los desechos que generara la planta son completamente orgánicos. Y como alternativa para evitar la contaminación, todos los desechos del yacon se tiene como propuesta usar el bagazo del yacon para la elaboración de mermelada como un subproducto y en el caso de la cascara del maracuyá se venderá a empresas para extraer su contenido de pectina, la cascara del yacon se utilizaría para vender o donar como alimento para animales pequeños como cuyes. Se propone que todos los residuos que sean reciclables o valorizable deberá ser destinado para esos fines, para así evitar o facilitar su eliminación.

c) Uso de detergentes:

Los detergentes que se usan para el lavado de maquinarias e instalaciones crea un grave problema en el tratamiento de las aguas residuales, debido al agente tenso activo que evita la descomposición de las bacterias por lo cual se tomara como opción un detergente que sea amigable con el medio ambiente y que tenga un sustituto de este agente.

d) Aguas Residuales:

Debido a que se trata principalmente de materia prima como el que crecen en la tierra, las aguas residuales generadas incluyen grandes cantidades de contenido orgánico. Para gestionar estos volúmenes de agua y altos niveles de materia orgánica, para cual

se propone utilizar un método de sedimentación o un sistema DAF. Los sistemas de flotación por aire disuelto (DAF).

- SEGURIDAD ALIMENTARIA:

Cuando se habla de seguridad alimentaria se hace referencia al uso de distintos recursos y estrategias para asegurar que todos los alimentos sean seguros para el consumo. Pero la definición de seguridad alimentaria ha evolucionado con el tiempo. Autosuficiencia, acceso a alimentos y nutrición han sido términos que se han ido asociando a ella con los años. En la actualidad, el concepto se sustenta en cuatro fundamentos: disponibilidad, estabilidad, acceso y uso. El artículo detalla en qué se basan estos pilares y cuántas enfermedades alimentarias se calcula que hay en todo el mundo.

Los cuatro fundamentos de la seguridad alimentaria

Acceso a los alimentos que garantiza el diseño de políticas destinadas a alcanzar los objetivos de seguridad alimentaria.

Uso de alimentos, es decir, la manera en que el cuerpo aprovecha los distintos nutrientes de los alimentos.

Estabilidad del acceso a alimentos, esto es, que la disponibilidad a los alimentos seguros sea periódica, no puntual. En este caso se habla de riesgo nutricional. En este campo influyen las condiciones climáticas o factores económicos.

Pero la seguridad alimentaria no es la misma en los distintos países del mundo. Si bien en los desarrollados los principales problemas se relacionan con deficiencias en la producción, manipulación o conservación, en los que se encuentran en vías de desarrollo se vinculan con el acceso a agua potable, dietas pobres o escasez de alimentos.

- POLITICA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA:

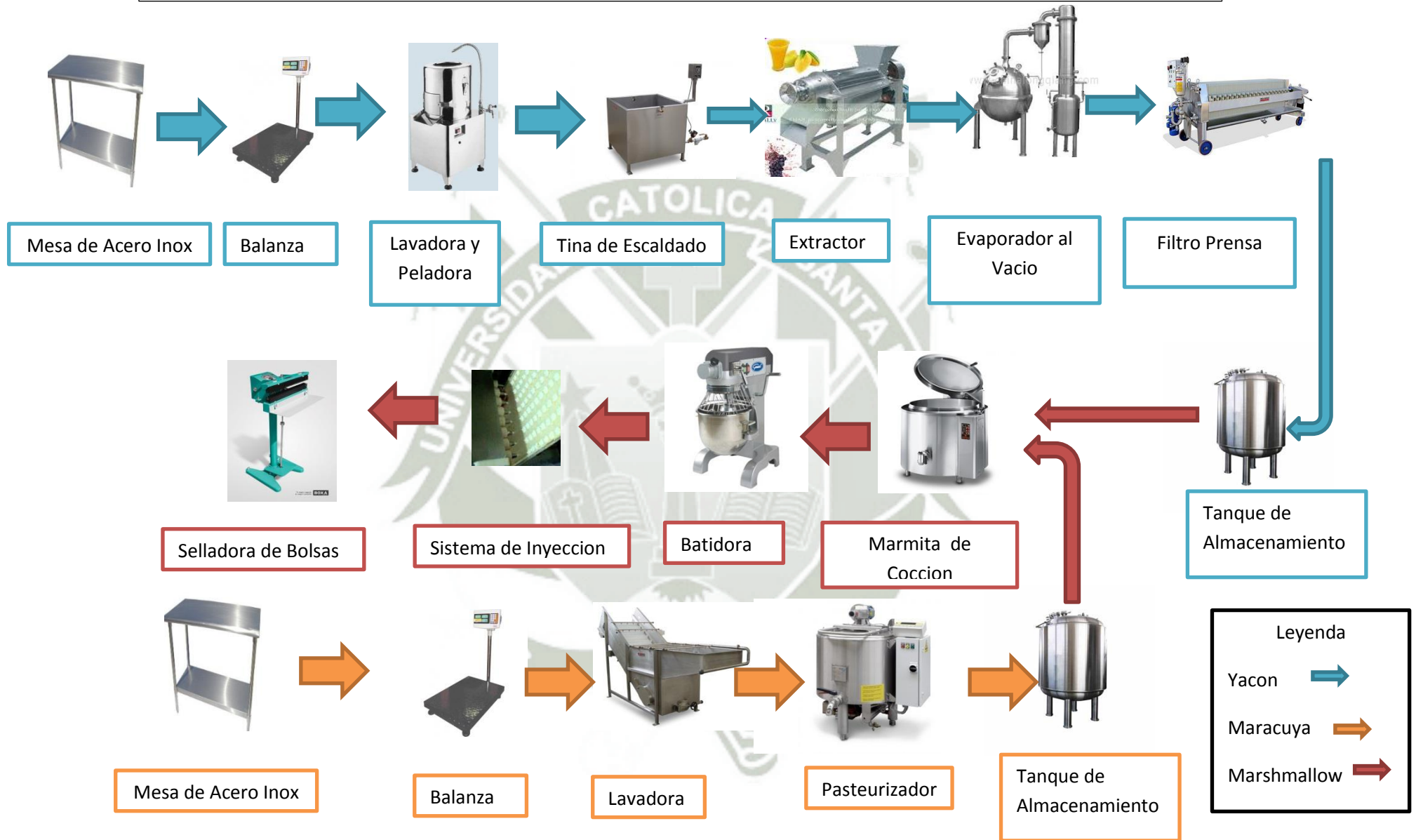
El sector de la agroindustria alimentaria en la Unión Europea y en el mundo es una parte muy importante de la economía. La seguridad alimentaria es una preocupación de las autoridades del sector y, como no también del conjunto de la sociedad por lo que es necesario establecer una política en común que determine los posibles riesgos para la salud del consumidor.<sup>29</sup>



---

<sup>29</sup> Ferrándiz., *SEGURIDAD HIGIENE Y GESTION DE LA CALIDAD ALIMENTARIA.*, EDITORIAL SINTESIS S.A

# FLOW SHEET DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS



## **VI. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO**

En el presente capítulo detallaremos las inversiones necesarias para poder cuantificar el proyecto en términos monetarios

### **1) INVERSIONES**

Son aquellos recursos tangibles y no tangibles necesarios para la realización del proyecto, Representan colocaciones de dinero sobre las cuales una empresa espera obtener algún rendimiento a futuro, ya sea, por la realización de un interés, dividiendo o mediante la venta a un mayor valor a su costo de adquisición.

#### **1.1. INVERSION FIJA**

Este rubro se agrupa en tangible e intangible, diferenciación que va a facilitar el costo del proyecto en su fase operativa. La estimación de la inversión se basa en cotizaciones y proformas de los bienes y servicios a utilizarse en la ejecución del proyecto. Forma parte de la infraestructura operativa del proyecto, es decir la base para iniciar la producción para el mercado seleccionado.

Cabe mencionar que se considera como inversión a todas las compras o adquisiciones que van a formar parte de la propiedad de la empresa a constituirse con el proyecto que se está estructurando.<sup>30</sup>

a) Inversión Fija Tangible

- Terrenos

---

<sup>30</sup>

[http://biblioteca.ucsm.edu.pe/bibl\\_virt/tesis.php?href=at/2015/espinoza\\_ac/index.html](http://biblioteca.ucsm.edu.pe/bibl_virt/tesis.php?href=at/2015/espinoza_ac/index.html)

**Cuadro N°65**  
**Costo de terreno - Área por zonas**

Zona	Edificio	Área(m <sup>2</sup> )
A	Área de Producción	314.36
B	Área administrativa	125
C	Área de servicios complementarios	104
D	Patio, área libre, jardines	176
E	Muros y columnas	143.87
TOTAL		863.23

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°66**  
**Costo de terreno**

Área Total terreno m <sup>2</sup>	Costo m <sup>2</sup>	Costo Terreno (\$)
863.23	200	172646

Fuente: Elaboración propia

- Construcción y obras civiles

**Cuadro N°67**  
**Costo de construcción y obras civiles**

Zona	Edificio	Área (m <sup>2</sup> )	Costo (\$)
A	Planta de proceso	314.36	142892.34
B	Edificio administrativo	125	56818.75
C	Servicios complementarios	104	47273.20
D	Muro y Columnas	143.87	65396.11
TOTAL			312380.40

Fuente: Elaboración propia

Costo por m<sup>2</sup> = \$454.55

- Mobiliario y equipo de oficinas

**Cuadro N°68**  
**Costo de Mobiliario y Equipo de Oficinas**

Maquinaria y equipo	Unidades	Costo unitario(\$)	Costo total(\$)
Escritorio	8	60.61	484.85
Computadora	8	303.03	2424.24

Mesa de reuniones	1	45.45	45.45
Archivador	2	48.48	96.97
Teléfono /Internet	2	90.91	181.82
Impresoras	2	60.61	121.21
Extinguidores	2	19.70	39.39
Sillas	14	15.15	212.12
<b>TOTAL</b>			<b>3606.07</b>

Fuente: Elaboración propia

- Maquinaria y equipos

**Cuadro N°69**  
**Costo de Maquinaria y equipo de oficinas**

Maquinaria y equipo	Unidades	Costo unitario (\$)	Costo total(\$)
Balanza digital	3	48.48	145.44
Mesa de acero inoxidable	3	90.91	272.73
Lavadora y Peladora	1	363.64	363.64
Lavadora industrial	1	1000	1000.00
Pasteurizador	1	1500	1500.00
Marmita	3	909.09	2727.27
Tanque de Almacenamiento	2	2000.00	4000.00
Extractor industrial	1	757.58	757.58
Filtro prensa	1	973.33	973.33
Evaporador ala Vacío	1	18000.00	18000.00
Tina de escaldado	1	1500.00	1500.00
Batidora Industrial	2	1818.18	3636.36
Sistema de Inyección	1	303.03	303.03
Moldes	1500	6.06	9090.00
Envasadora y Selladora de Bolsas	1	60.61	60.61
Caldero	1	12000.00	12000.00
Costo parcial			56329.99
Instrumentación (5%)			2816.50
Laboratorio (2%)			1126.60
<b>TOTAL</b>			<b>60273.09</b>
Instalación (15%)			9040.96
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>69314.05</b>

Fuente: elaboración propia



- Vehículos

**Cuadro N°70**  
**Costo de Vehículos**

Vehículo	Cantidad	Costo unitario(\$)	Costo total(\$)
furgoneta	1	2121.21	2121.21

Fuente: Elaboración propia

- Costo inversión fija tangible

**Cuadro N°71**  
**Costo inversión fija tangible**

Concepto	Costo total(\$)
Terrenos	172646.00
Edificaciones	312377.27
Equipo y maquinaria	69314.05
Mobiliario y equipo	3606.07
Vehículo	2121.21
Sub total	560067.73
Imprevistos (3%)	16802.03
<b>TOTAL</b>	<b>576869.76</b>

Fuente: Elaboración propia

b) Inversión Fija Intangible

En este rubro de inversión se incluyen a todos los gastos que se realizan en la fase pre operativo del proyecto que no sean identificados físicamente en la inversión tangible.

La inversión intangible se incorpora a los costos operativos del proyecto en su fase de funcionamiento, es un pago contable que no implica pago en efectivo.

**Cuadro N°72**  
**Costo Inversión Fija Intangible**

Rubro	Monto en (\$)	
	% Inversión Tangible	Monto en (\$)
Estudios de pre Inversión	1%	5768.70
Estudios de Ingeniería	2%	11537.40
Gastos de Puesta en marcha	2%	11537.40
Gastos de organización y administración	1%	5768.70
Intereses pre operaciones	1%	5768.70
	<b>TOTAL</b>	<b>40380.9</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°73**  
**Costo Inversión Fija**

Rubros	Monto en (\$)
Inversión Tangible	534466.91
Inversión Intangible	37412.68
<b>TOTAL</b>	<b>571879.59</b>

Fuente: Elaboración propia

## 1.2. CAPITAL DE TRABAJO

Se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante.

Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital necesario para iniciar operaciones, antes de recibir ingresos, luego entonces este capital deberá ser suficiente para: comprar materia prima, pagar sueldos y salarios, otorgar financiamiento a los clientes, cubrir gastos diarios, etc.

### 1.2.1. COSTOS DE PRODUCCION.

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento.<sup>31</sup>

- Costos directos: Intervienen directamente en la fabricación del producto.

a) Materia prima, ingredientes e insumos

**Cuadro N°74**  
**Costo Materia prima, ingredientes e insumos**

Materia prima, ingredientes e insumos	Cantidad (kg/año)	Costo por (kg)	Costo total
Yacon	480000	0.76	363636.36
Maracuyá	68571.00	0.30	20779.09
Gelatina	21600	9.09	196363.64
Glucosa	48000	1.52	72727.27
Crémor tártaro	2400	1.82	4363.64
Maltodextrina	2400	1.82	4363.64
Sorbato de sodio	24	2.42	58.18
<b>TOTAL</b>			<b>662291.82</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>31</sup>

[http://biblioteca.ucsm.edu.pe/bibl\\_virt/tesis.php?href=at/2015/espinoza\\_ac/index.html](http://biblioteca.ucsm.edu.pe/bibl_virt/tesis.php?href=at/2015/espinoza_ac/index.html)

b) Costo de Mano de Obra Directa

**Cuadro N°75**  
**Costo Mano de obra directa**

Personal	Cantidad	Remuneración mensual(\$)	Remuneración Anual(\$)
Operarios	4	303.03	14545.44
Leyes y Beneficios sociales 39%		118.18	5672.72
<b>TOTAL</b>			<b>20218.16</b>

Fuente: Elaboración propia

c) Costo de Material de Envase y Embalaje

**Cuadro N°76**  
**Costo de material de envase y embalaje**

Concepto	Cantidad/Año	Costo Unitario(\$)	Costo Total(\$)
Bolsas de polietileno	1080000	0.0061	6588.00
Etiquetas	1080000	0.0015	1620.00
Cajas de cartón	21600	0.0909	1963.44
<b>TOTAL</b>			<b>10171.44</b>

Fuente: Elaboración propia

d) Costos Directos

**Cuadro N°77**  
**Costos Directos**

Concepto	Costo total (\$)
Materia Prima, Ingredientes e insumos	662291.82
Mano de obra Directa	20218.16
Material de Envase y embalaje	10171.44
<b>TOTAL</b>	<b>692681.42</b>

Elaboración propia

- Costos de fabricación

Son todos aquellos gastos que intervienen directamente en la fabricación del producto.

a) Materiales Indirectos

**Cuadro N°78**  
**Materiales Indirectos**

Conceptos	Cantidad (kg/año)	Costo por (kg)	Costo total (\$)
Sorbato de potasio	9600	3.03	29088.00
<b>TOTAL</b>			

Fuente: Elaboración propia

b) Mano de obra Indirecta

**Cuadro N°79**  
**Mano de obra Indirecta**

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual(\$)
Jefe de Producción	1	454.55	5454.48
Laboratorista	1	454.55	5454.48
Personal de Limpieza	1	303.03	3636.36
<b>Sub Total</b>			<b>14545.32</b>
Leyes y Beneficios Sociales 39%			5672.67
<b>TOTAL</b>			<b>20217.99</b>

Fuente: Elaboración propia

c) Servicios

**Cuadro N°80**  
**Servicios**

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado - Gerencia de Desarrollo e

Concepto	Unidad	Costo unitario (\$)	Consumo/ Año	Costo total(\$)
Agua	m <sup>3</sup>	0.52	1605	826.82
Electricidad	Kw-hr	0.05	49080	2230.91
Combustible	Gal	1.12	5100	5718.18
<b>TOTAL</b>				<b>8775.91</b>

Investigación.

Distribución:

Área de fabricación (70%) = 6143.14

Área Administración (30%) = 2632.77

d) Depreciaciones

**Cuadro N°81**  
**Depreciaciones**

Concepto	Tasa	Depreciaciones(\$)
Edificación y obras civiles	3%	9371.41
Maquinaria y equipo	20%	13862.81
Mobiliario equipo oficina	10%	360.61
Vehículos	20%	424.24
TOTAL		24019.07

Fuente: Elaboración propia

Distribución:

Área de fabricación (70%) = 16813.35

Área Administración (30%) = 7205.72

e) Mantenimiento

**Cuadro N°82**  
**Mantenimiento**

Concepto	Tasa	Mantenimiento(\$)
Edificación y obras civiles	3.50%	10933.31
Maquinaria y equipo	5%	3465.70
Mobiliario equipo oficina	3%	108.18
Vehículos	5%	106.06
TOTAL		14613.26

Elaboración propia

Distribución:

Área de fabricación (70%) = 10229.28

Área Administración (30%) = 4383.98

f) Seguros

**Cuadro N°83**  
**Seguros**

Concepto	Tasa	Seguros(\$)
Terreno	0.10%	172.65
Edificación y obras civiles	2.00%	6247.61
Maquinaria y equipo	0.10%	69.31
Mobiliario equipo oficina	1.00%	36.06
vehículos	1.00%	21.21
<b>TOTAL</b>		<b>6546.84</b>

Fuente: Elaboración propia

Distribución:

Área de fabricación (70%) = 4582.79

Área Administración (30%) = 1964.05

g) Imprevistos

**Cuadro N°84**  
**Imprevistos**

Concepto	Costo Total (\$)
Materiales indirectos	29088.00
Mano de obra indirecta	20217.99
Depreciaciones	24019.07
Mantenimiento	14613.26
Seguros	6546.84
Servicios	8775.91
<b>TOTAL</b>	<b>103261.07</b>
Imprevistos 5%	5163.05

Fuente: Elaboración propia

h) Costos de Fabricación

**Cuadro N°85**  
**Costos de Fabricación**

Concepto	Costo Total (\$)
Materiales indirectos	29088.00
Mano de obra	20217.99

indirecta	
Depreciaciones	24019.07
Mantenimiento	14613.26
Seguros	6546.84
Servicios	8775.91
Imprevistos	5163.05
<b>TOTAL</b>	<b>108424.12</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°86**  
**COSTOS DE PRODUCCION**

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Costos Directos	692681.42
Costos de Fabricación	108424.12
<b>TOTAL</b>	<b>801105.54</b>

Fuente: Elaboración propia

### 1.2.2. GASTOS DE OPERACIÓN

#### a) Gastos de Remuneración del Personal

**Cuadro N°87**  
**Gastos de Remuneración del Personal**

Cargo	Cantida d	Remuneració n Mensual(\$)	Remunera ción Anual(\$)
Gerente General	1	606.06	7272.72
Contador	1	606.06	7272.72
Administrador	1	606.06	7272.72
Secretaria	1	303.03	3636.36
Vigilante	1	303.03	3636.36
Chofer	1	303.03	3636.36
Sub Total			32727.24
Leyes y beneficios sociales 45%			12763.62
<b>TOTAL</b>			<b>45490.86</b>

Fuente: Elaboración propia

b) Gastos Administrativos

**Cuadro N°88**  
**Otros Gastos Administrativos**

Concepto	Costo (\$)
Depreciación	7205.72
Mantenimiento	4383.98
Seguros	1964.05
Servicios	2632.77

Fuente: Elaboración Propia

- Amortización intangible

**Cuadro N°89**  
**Amortización intangible**

Rubro	Amortización
Inversión intangible	4038.090

Fuente: Elaboración Propia

- Servicio telefónico

**Cuadro N°90**  
**Servicio telefónico**

Rubro	Gasto promedio/mes	N° de teléfonos	Gasto anual(\$)
Teléfono	36.36	2	872.64

Fuente: Elaboración Propia

- Gasto de vehículo

**Cuadro N°91**  
**Gasto de vehículos**

Rubro	%	Gasto anual
Vehículo	10	212.12

Fuente: Elaboración Propia

- Gastos generales

**Cuadro N°92**  
**Gastos generales**

Rubro	Gasto Promedio(\$)	Periodo(días)	Gasto Anual(\$)
Gastos Generales	20	300	6000

Fuente: Elaboración Propia



**Cuadro N°93**  
**Gastos Administrativos**

Concepto	Costo(\$)
Remuneración del Personal	45490.86
Depreciaciones	7205.72
Mantenimiento	4383.98
Seguros	1964.05
Servicios	2632.77
Amortizaciones I.I	4038.09
Servicio telefónico	872.64
Gasto de vehículo	212.12
Gastos generales	6000.00
<b>TOTAL</b>	<b>72800.23</b>

Fuente: Elaboración Propia

- **GASTOS DE VENTAS**

**Cuadro N°94**  
**Gastos de Ventas**

Concepto	Costo (\$)
Publicidad	3000
Promociones	350
<b>TOTAL</b>	<b>3350</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°95**  
**Gastos de Operación**

Concepto	Costo(\$)
Gastos Administrativos	72800.23
Gastos de Ventas	3350.00
<b>TOTAL</b>	<b>76150.23</b>

Fuente: Elaboración Propia

**1.2.3. CAPITAL DE TRABAJO**

**Cuadro N°96**  
**CAPITAL DE TRABAJO PROYECTADO PARA 2 MESES**

DESCRIPCIÓN	TOTAL (\$)
Costo de Materia Prima	662291.82
Costo Mano de obra Directa	20218.16
Costo material	10171.44

Envase y Embalaje	
Gastos de Fabricación	108424.12
Gastos de Administración	72800.23
Gastos de Venta	3350.00
TOTAL	877255.77

Fuente: Elaboración propia

#### 1.2.4. INVERSION DEL PROYECTO

Cuadro N°97  
INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

CONCEPTO	TOTAL (\$)
Inversión Fija	617250.66
Capital de Trabajo	877255.77
TOTAL	1494506.43

Fuente: Elaboración propia

#### 2) FINANCIAMIENTO

Es el respaldo que necesita todo proyecto de inversión, el cual es necesario para su crecimiento, ya que es un medio para lograr sus objetivos a corto y largo plazo.

El financiamiento puede ser para capital de trabajo o activos circulantes, es decir, para financiar su operación diaria dentro de un ciclo financiero o de caja.

##### - Fuente Financieras Utilizadas

Toda empresa para poder realizar sus actividades requiere de recursos financieros, ya sea para desarrollar sus funciones actuales o ampliarlas, así como el inicio de nuevos proyectos que impliquen inversión.

Los recursos para el proyecto provendrán de dos fuentes de financiamiento.

a) Aporte propio

Es recurrir a nuestros ahorros personales o a cualquier otra fuente personal que podamos tener, por ejemplo, al vender algún activo personal.

b) Créditos

Una forma común de obtener financiamiento aunque más difícil de acceder son los bancos, los cuales podrían solicitarnos algunos requisitos tales como determinada experiencia en el mercado y, en caso de tratarse de un monto elevado, garantías que podrían estar conformadas por activos de la empresa o bienes personales.

- Estructura de financiamiento

Luego de identificar y seleccionar las fuentes de financiamiento, se contempla la relación de participación de las fuentes de financiamiento o estructura del capital de inversión total.

**Cuadro N°98**  
**Inversión Proyecto**

Rubro	Aporte Cofide	Aporte Propio	Total(\$)
INVERSION FIJA	230747.90	346121.86	576869.76
Terreno	69058.40	103587.60	172646
Edificio y Obras civiles	124952.16	187428.24	312380.40
Maquinaria y Equipo	27725.62	41588.43	69314.05
Mobiliario y equipo de oficina	1442.43	2163.64	3606.07
Vehículo	848.48	1272.73	2121.21
Imprevistos	6720.81	10081.22	16802.03
INVERSION INTANGIBLE	16152.36	24228.54	40380.90
Estudios de pre-Inversión	2307.48	3461.22	5768.70
Estudios elaborados de Ing.	4614.96	6922.44	11537.40
Estudios de puesta en marcha	4614.96	6922.44	11537.40
Gastos de organización administrativa	2307.48	3461.22	5768.70

Interés pre-operativos	2307.48	3461.22	5768.70
CAPITAL DE TRABAJO	350902.31	526353.46	877255.77
Inversión total	597802.57	896703.86	1494506.43
Cobertura (%)	0.4	0.6	1

Fuente: Elaboración propia

- Condiciones de Crédito

**Cuadro N°99**

Condiciones de crédito	
Monto total de inversión	597802.57
Monto financiable	60%
Tasa de inversión	10%
Plazo de gracia	1 año
Plazo de amortización	5 años
Formas de pago	Cuotas trimestrales
Servicios de deuda	
Entidad financiera	COFIDE

$$C = \frac{M * i * (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

C = cuota constante en dólares

M = Monto total del préstamo

i = Interés

n = N° de trimestres (16)

**Cuadro N°100**  
**Servicio de la deuda**

Año	Préstamo	Intereses	Amortización Anual	Cuota Anual
0	597802.57			
1	597802.57	59780.2572	16628.8474	76409.1046
2	581173.72	58117.37246	18291.73214	76409.1046
3	562881.99	56288.19925	17995.46227	74283.66152
4	544886.53	54488.65302	17457.02111	71945.67413
5	527429.51	52742.95091	16902.60405	69645.55495
TOTAL	510526.91	51052.6905	16361.56701	67414.25751

Fuente: Elaboración propia

### 3) EGRESOS

Los egresos son todas las salidas de dinero que la empresa hace para cumplir con su actividad económica, y que también pueden ser normales o extraordinarias.

Los egresos es lo que nos va a resultar una Ganancia o una Pérdida. Por eso el informe que nos presenta estos dos renglones de la contabilidad se llama Estado de Resultados o Estado de Ganancias y Pérdidas. Claro que el resultado ideal debe ser que los ingresos sean mayores que los egresos, así de esta manera obtenemos utilidad, beneficio o ganancia.

**Cuadro N°101**  
**Egresos**

Concepto	Costo total
Costo materia prima	662291.82
Costo mano de obra directa	20218.16
Costo materia de embolsado y embalaje	10171.44
Gastos de fabricación	108424.12
Gastos administrativos	72800.23
Gastos de venta	3350
<b>TOTAL</b>	<b>877255.77</b>

Fuente: Elaboración propia

#### - COSTOS FIJOS Y VARIABLES

El mantenimiento de la actividad de una empresa genera un conjunto de costos, que se dividen en costos variables, que son directamente proporcionales a la producción y costos fijos que, como su nombre indica, son independientes y se producen periódicamente.

**Cuadro N°102**

Costos Fijos y Variables				
RUBRO	COSTOS FIJOS	COSTO TOTAL	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
<b>COSTOS DIRECTOS</b>		692681.42		
Materia prima	0	662291.82	0	662291.82
Mano de obra directa	0	20218.16	0	20218.16
Material embolsado y embalaje	0	10171.44	0	10171.44

GASTOS DE FABRICACION		108424.12	0	108424.12
Materiales indirectos	0	29088.00	0	29088
Mano de obra indirecta	100	20217.99	20217.99	0
Depreciación	100	24019.07	24019.07	0
Mantenimiento	20	14613.26	2922.652	11690.608
Seguros	100	6546.84	6546.84	0
Servicios	20	8775.91	1755.182	7020.728
Imprevistos	0	5163.05	0	5163.05
GASTOS DE OPERACIÓN		76150.23	0	76150.23
Gastos administrativos	100	72800.23	72800.23	0
Gastos de ventas	80	3350.00	2680	670
TOTAL		877255.77	130941.96	930888.16

Fuente: Elaboración Propia

#### 4) INGRESOS

Los ingresos son todas las entradas de dinero que la empresa recibe, bien sea por producto de las operaciones normales o por conceptos extraordinarios.

##### a. Costo unitario de Producción.

El costo unitario de producción proyectado se compone de costo de material directo, mano de obra directa y gastos de fabricación.

El CUP se determina en función a los egresos totales entre el volumen de producción total del producto el cual debe ser expresado al año.

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$CUP = \frac{\text{COSTO DE PRODUCCION}}{\text{VOLUMEN DE LA PRODUCCION}}$$

**Cuadro N°103**  
**Costo Unitario de Producción**

Concepto	Cantidad
numero de bolsas por día	8000
Número de días de producción	300
Volumen de producción	2400000
Costo total	877255.77
CUP/100gr	0.4

Fuente: Elaboración Propia

b. Costo unitario de venta

Se determina mediante la sumatoria del costo unitario de producción CUP más el porcentaje de ganancia a obtener.

**Cuadro N°104**  
**Costo Unitario de Venta**

CUV
0.6

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°105**  
**Ingresos anuales**

Cantidad unidades/año	CUV	Ingreso anual
2400000	0.6	1440000

Fuente: Elaboración Propia

- ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

**Cuadro N°106**  
**Estado de Pérdidas y Ganancias**

Estado de pérdidas y ganancia					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00
Costos de producción	801105.54	801105.54	801105.54	801105.54	801105.54
Costos directos	692681.42	692681.42	692681.42	692681.42	692681.42
Gastos de fabricación	108424.12	108424.12	108424.12	108424.12	108424.12
Gastos de operación	76150.23	76150.23	76150.23	76150.23	76150.23
Gastos administrativos	72800.23	72800.23	72800.23	72800.23	72800.23
Gastos de venta	3350.00	3350.00	3350.00	3350.00	3350.00

Gastos financieros	76409.1046	76409.10	76409.10	76409.10	76409.10
Total egresos	953664.87	953664.87	953664.87	953664.87	953664.87
Utilidad antes del impuesto	486335.13	486335.13	486335.13	486335.13	486335.13
Impuesto a la renta 30%	145900.5376	145900.54	145900.54	145900.54	145900.54
Utilidad después del impuesto	340434.59	340434.59	340434.59	340434.59	340434.59
Utilidad Neta	340434.59	340434.59	340434.59	340434.59	340434.59

Fuente: Elaboración Propia

## 5) RENTABILIDAD

Se entiende como rentable aquella inversión en la que el valor de los rendimientos que proporciona es superior al de los recursos que utiliza. Para determinar la rentabilidad de una inversión, o para decidir entre varias inversiones alternativas en términos de rentabilidad, se emplean indicadores de rentabilidad tales como.

a. rentabilidad sobre las ventas

$$RV = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{ingreso total por ventas}} * 100$$

$$RV = \frac{340434.59}{1440000} * 100$$

$$RV = 23.64\%$$

b. rentabilidad sobre la inversión total

$$RI = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{inversion total}} * 100$$

$$RI = \frac{340434.59}{1494506.43} * 100$$

$$RI = 22.78\%$$



c. tiempo de recuperación de la inversión total.

$$TRI = \frac{100}{RI}$$

$$TRI = \frac{100}{22.78}$$

$$TRI = 4.4 \text{ (4 años y 4 meses)}$$

## 6) PUNTO DE EQUILIBRIO<sup>32</sup>

Hallar el punto de equilibrio es hallar dicho punto de actividad en donde las ventas son iguales a los costos.

Mientras que analizar el punto de equilibrio es analizar dicha información para que en base a ella podamos tomar decisiones. La fórmula para hallar el punto de equilibrio es:

$$Pe = CF / (PVU - CVU)$$

Dónde:

Pe: punto de equilibrio (unidades a vender de tal modo que los ingresos sean iguales a los costos).

CF: costos fijos.

PVU: precio de venta unitario.

CVU: costo variable unitario.

El resultado de la fórmula será en unidades físicas; si queremos hallar el punto de equilibrio en unidades monetarias, simplemente debemos multiplicar el resultado por el precio de venta.

$$Pe = \frac{CF}{(PVU - CVU)}$$

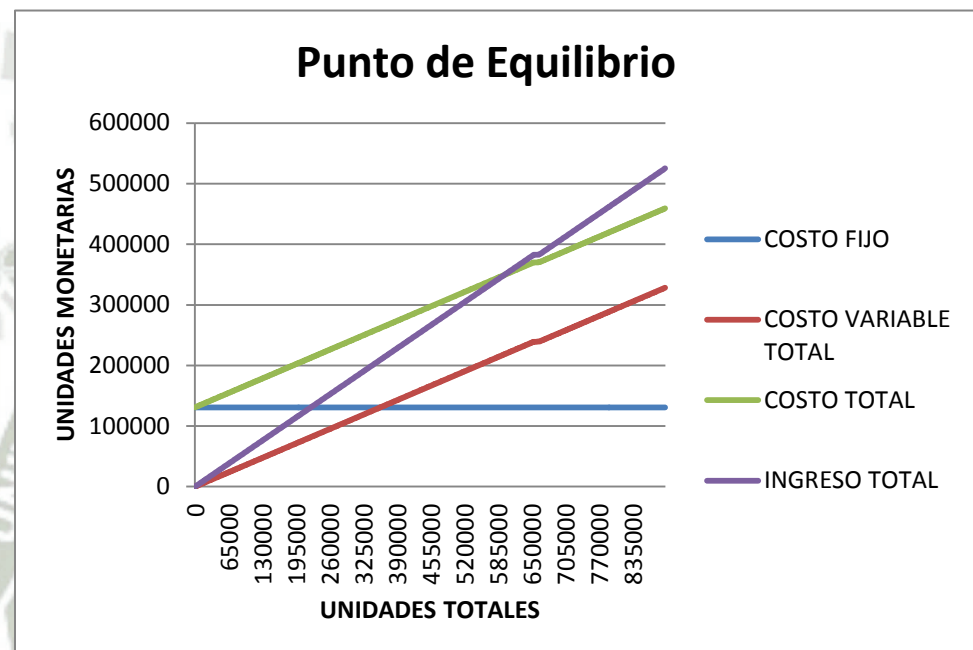
---

<sup>32</sup> <http://www.crecenegocios.com/el-punto-de-equilibrio/>

$$Pe = \frac{130941.96}{0.6 - 0.4}$$

$$Pe = 654710$$

GRAFICA N°14



Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°107**

FLUJO DE CAJA											
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	597802.57	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00	1440000.00
Egresos	1437323.50	184574.35	184574.35	184574.35	184574.35	184574.35	184574.35	184574.35	184574.35	184574.35	184574.35
Costos de fabricación		108424.12	108424.12	108424.12	108424.12	108424.12	108424.12	108424.12	108424.12	108424.12	108424.12
Gastos de operación		76150.23	76150.23	76150.23	76150.23	76150.23	76150.23	76150.23	76150.23	76150.23	76150.23
Inv. Activos											
Terreno	172646.00										
Construcción	312380.40										
Maquinaria y equipo	69314.05										
Mobiliaria y Equipo	3606.07										
Vehículo	2121.21										
Capital de Trabajo	877255.77										
Utilidad antes del impuesto	-839520.93	1255425.65	1255425.65	1255425.65	1255425.65	1255425.65	1255425.65	1255425.65	1255425.65	1255425.65	1255425.65
Impuesto		376627.70	376627.70	376627.70	376627.70	376627.70	376627.70	376627.70	376627.70	376627.70	376627.70
Utilidad después del impuesto		878797.96	878797.96	878797.96	878797.96	878797.96	878797.96	878797.96	878797.96	878797.96	878797.96
Depreciación		24019.07	24019.07	24019.07	24019.07	24019.07	24019.07	24019.07	24019.07	24019.07	24019.07
Flujo operativo	-839520.93	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03
Inversión											
Flujo Económico	-839520.93	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03
Préstamo											
Interés		59780.2572	58117.3724 6	56288.19925	54488.653	52742.9509					
Amortización		16628.8474	18291.7321 4	17995.46227	17457.0211	16902.604					
Flujo financiero	-839520.93	826407.92	826407.92	828533.36	830871.35	833171.47	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03	902817.03
Reserva Legal (10%)	-83952.09	82640.79	82640.7920 4	82853.33635	83087.1351	83317.147	90281.7025	90281.7025	90281.7025	90281.7025	90281.7025

## 7) EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

Es la investigación de mercado, en la que detectan los deseos y necesidades del consumidor que no se encuentran satisfechas, por lo cual se explora nuevas inversiones para elaborar nuevos productos que cubran con sus expectativas.

### a. Valor actual neto (VAN)<sup>33</sup>

Para tomar las decisiones de inversión se requiere un análisis y evaluación previa de las opciones existentes y las diferentes alternativas como la compra de un equipo para la fabricación del producto y escoger cual se adapta mejor al capital y a las especificaciones técnicas y menor gasto de mantenimiento.

$$VAN = - A + [FC1 / (1+r)^1] + [FC2 / (1+r)^2] + \dots + [FCn / (1+r)^n]$$

DONDE:

A: Inversión Total

FC: flujos de caja

N: número de años (1,2,..., n)

r: tipo de interés ("la tasa de descuento")

$1/(1+r)^n$ : factor de descuento para ese tipo de interés y ese número de años

Si  $VAN > 0$ : El proyecto es rentable.

Si  $VAN = 0$ : El proyecto es postergado.

Si  $VAN < 0$ : El proyecto no es rentable.

A la hora de elegir entre dos proyectos, elegiremos aquel que tenga el mayor VAN.

### b. Relación beneficio costo(BIC)<sup>34</sup>

<sup>33</sup> <http://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>

<sup>34</sup> Roger Ucañán Leyton Cálculo de la relación Beneficio Coste (B/C) 18.02.2015 recuperado por: <https://www.gestiopolis.com/calculo-de-la-relacion-beneficio-coste>

Compara de forma directa los beneficios y los costes. Para calcular la relación (B/C), primero se halla la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costes también descontados.

$$B/C = \frac{BENEFICIOS - DESBENEFICIOS}{COSTOS}$$

Para una conclusión acerca de la viabilidad de un proyecto, bajo este enfoque, se debe tener en cuenta la comparación de la relación B/C hallada en comparación con 1, así tenemos lo siguiente:

- B/C > 1 indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente el proyecto debe ser considerado.
- B/C=1 Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.
- B/C < 1, muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

$$B/C = \frac{8484294.1}{2481482.9}$$

$$B/C = 3.4$$

### c. Tasa interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

Es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el Valor Actualizado Neto (VAN). También se define como el valor de la tasa de

descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado.

La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento. El principal problema radica en su cálculo, ya que el número de periodos dará el orden de la ecuación a resolver. Para resolver este problema se puede acudir a diversas aproximaciones, utilizar una calculadora financiera o un programa informático.

También se puede definir basándonos en su cálculo, la TIR es la tasa de descuento que iguala, en el momento inicial, la corriente futura de cobros con la de pagos, generando un VAN igual a cero.<sup>35</sup>

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Dónde:

$F_t$  son los flujos de dinero en cada periodo  $t$

$I_0$  es la inversión realiza en el momento inicial ( $t = 0$ )

$N$  es el número de periodos de tiempo

Criterio de selección de proyectos según la Tasa interna de retorno

El criterio de selección será el siguiente donde “ $k$ ” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- Si  $TIR > k$ , el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es

<sup>35</sup> <http://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.

- Si  $TIR = k$ , estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.
- Si  $TIR < k$ , el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

**Cuadro N°108**  
**Evaluación económica y financiera**

	FINANCIERO	ECONOMICO
VAN	4052913.4	3772107.834
TIR	60%	55%

Fuente: Elaboración Propia

## **VII. CONCLUSIONES**

1. Para la elaboración del jarabe de yacon se aplicara una temperatura de 80°C Y 80°brix.
2. El agente gelificante mas adecuado para la elaboración de marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon es la gelatina con un porcentaje de 9 %.
3. Para la formulación de marshmallows de maracuyá endulzados con jarabe de yacon la cantidad de yacon a utilizar será del 40%, mientras que para la glucosa y maracuyá será de 20 y 10% respectivamente.
4. en cuanto al índice de aireación en la velocidad máxima con 3000 rpm y a un tiempo de 5min en la elaboración de los marshmallows se obtuvo un mayor rendimiento.
5. La Vida útil será de aproximadamente 4 meses a una temperatura de 5 °C.
6. El producto obtuvo una buena aprobación en la población encuestada, por ser un producto natural y novedoso.

7. Al realizar una comparación entre una batidora doméstica y la batidora de pedestal se observó que la batidora de pedestal presenta mayor rendimiento respecto a la batidora de uso doméstico.
8. Según la proyección demanda aparente de caramelos diversos en el Perú nuestra empresa cubriría el 0.5% de la demanda.
9. La planta producirá 240 ton/año de marshmallows y estará localizada en el departamento de Arequipa, provincia de Arequipa y distrito de sabandia.
10. Se tiene como punto de equilibrio = 550922
11. La relación beneficio costo tiene un valor igual a :3.4, el VAN financiero es igual a: 4052913.4 y el VAN económico es igual a : 3772107.834 ,TIR financiero es igual a:60% y el TIR económico es igual a :55%,
12. Según el análisis financiero el proyecto resulta rentable por lo cual se acepta el proyecto

#### **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Se pueden realizar los marshmallows con diferentes frutas usándolas tanto como saborizantes y colorantes naturales.
2. Como estudio en otras investigaciones aparte del jarabe de yacon se estudiaría el uso edulcorantes artificiales reduciendo el valor calórico que aporta la sacarosa o el uso de edulcorantes naturales como la Stevia.
3. Se recomienda investigar el uso de los mismas materias primas elaborar otros productos de confitería como las gomitas



## **IX. BIBLIOGRAFIA**

### Libros:

Alvis Lima Luzmila Dominga, R. A. Determinacion de los parametros optimos para la elaboracion de yogurt simbiotico, edulcorado con jarabe de yacon. Titulo de Ingenieria Alimentaria Arequipa.

Barderas, A. V. (s.f.). Problemas de Balance de Materia y Energia en la Industria Alimentaria. Universidad Nacional Autonoma de Mexico.

Cabieses, F. (s.f.). Cien siglos de pan.

Colquichagua, D. (1999). marshmallows y gomas. Lima: Tarea Asociacion Grafica Educativa.

Fernando Figuerola, O. M. (3 de Mayo de 2008). LA LINAZA COMO FUENTE DE COMPUESTOS BIOACTIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

J.G.Brennan (2000).Las operaciones de la Ingenieria de los alimentos

LL, C. (s.f.). Guía Visual de las plantas Medicinales y propiedades Terapéuticas.

Pumaylle, K. O. (17 de Octubre de 14)

W.P.Edwards. (1964). La ciencia de las golosinas.

Isabel Cepeda Gonzalez, M. J. (2004). Economia para Ingenieros. Madrid - España: Thomson Editores Spain.

Juan, R. d. (s.f.). Principios de Economia . Madrid- España: Asuncion Monchon.

Páginas web

[http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0304-88022008000200001&script=sci\\_arttext](http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0304-88022008000200001&script=sci_arttext) Fernando Figuerola, O. M. (3 de Mayo de 2008). LA LINAZA COMO FUENTE DE COMPUESTOS BIOACTIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS. Recuperado el 24 de 11 de 2015, de

[http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS\\_192s.pdf](http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS_192s.pdf). (s.f.).

Recuperado el 15 de julio de 2016, de

[http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS\\_192s.pdf](http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS_192s.pdf)

<http://es.slideshare.net/kievochoapumaylle/confitera-industrial-modulo-i> Pumaylle, K. O. (17 de Octubre de 14). Recuperado el 8 de Diciembre de 15, de SlideShares:

<http://es.slideshare.net/kievochoapumaylle/confitera-industrial-modulo-i>



ANEXO 1

- FOTOS DE MATERIA PRIMA



- FOTOS DE EQUIPOS Y MATERIALES






FOTOS DE PROCESO DE  
ELABORACION DE MARSHMALLOW









**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Of. San José 5ª Urb. Cuzco Campus Universitario N°254005 • Tel. 051 94 302028 FAX: 051 94 302028  
 E: laboratorioensayo@ucsm.edu.pe • http://www.ucsm.edu.pe • 17 de Agosto, 1982  
 AREQUIPA - PERU

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° DE INFORME: ANA07F17.002749B**

---

<b>Nombre del Cliente</b>	: Diana Elizabeth Chokawanca Coila
<b>Dirección del Cliente</b>	: Av 28 de julio 305 Pampa de Camarones
<b>RUC</b>	: No corresponde
<b>Condición del Muestreo</b>	: Por el cliente
<b>Descripción</b>	: Maracuya
<b>Tamaño de muestra</b>	: 250 g
<b>Fecha de Recepción</b>	: 07/06/2017
<b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>	: 07/06/2017
<b>Fecha de Emisión de Informe</b>	: 16/06/2017
<b>Página</b>	: 1 de 1

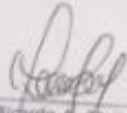
---

**I. ANALISIS FISICO - QUIMICO:**


ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Metodo Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	0.56

**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



**R.A. Ricardo A. Abri Ramírez**  
 C.EFSA 00048  
 ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LEIC





UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

Nº DE REPORTE: 18095-17

NOMBRE DEL CLIENTE	: MARICIELO CHAVEZ CADILLO DIANA ELIZABETH CHOKEWANCA COILA
DIRECCIÓN	: AREQUIPA
ASUNTO	: ANÁLISIS FISICO QUIMICO
PRODUCTO	: <i>Passiflora edulis</i> VARIEDAD FLAUCARPA DEGENER MARACUYA AMARILLA
CANTIDAD DE MUESTRAS	: 01
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	: AREQUIPA, 2017-06- 05
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES	: BOLSA DE PLASTICO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: AREQUIPA, 2017-06-08
REFERENCIA	: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	: AREQUIPA
CODIGO DE REGISTRO DE MUESTRA	: 23699

- LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
- ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

PAGINA 1 DE 2

Av. Independencia s/n Ciudad Universitaria Laboratorio 108 -Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: [upbs.servilab@hotmail.com](mailto:upbs.servilab@hotmail.com)



**UNSA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
**LABINVSERV**

## INFORME DE ENSAYO

Nº DE REPORTE: 18095-17


DETERMINACIÓN DE :					
Grasa	%	2,85	-----	-----	-----
Fibra	%	3,51			
Vitamina C	mg/100 g	7,10			
OBSERVACIONES:					

### METODO DE ENSAYO

DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Grasa	Método NTP 209.093
Fibra	Método NTP 209.074
Vitamina C	Método NTP 203.002

PAGINA 2 DE 2

Emitido en Arequipa (Perú) el 08 de Junio de 2017

  
**Dr. Juan Reyes Larico**  
Jefe de Laboratorio  
RCQP - 348



  
**Lic. Fredy Valdivia Peña**  
Químico Responsable  
RCQP - 842

Av: Independencia s/n Ciudad Universitaria Laboratorio 108 -Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: upbs.servilab@hotmail.com





UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y  
SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° DE REPORTE: 18124-17

NOMBRE DEL CLIENTE	: MARICIELO CHAVEZ CADILLO DIANA ELIZABETH CHOKEWANCA COILA
DIRECCIÓN	: AREQUIPA
ASUNTO	: ANÁLISIS FISICO QUIMICO
PRODUCTO	: <i>Smalanthus Sonchifolius</i> VARIEDAD BLANCO
CANTIDAD DE MUESTRAS	: 01
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	: AREQUIPA, 2017-06- 08
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES	: BOLSA DE PLASTICO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: AREQUIPA, 2017-06-14
REFERENCIA	: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	: PUNO
CODIGO DE REGISTRO DE MUESTRA	: 23724

- LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
- ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

PAGINA 1 DE 2

Av. Independencia s/n Ciudad Universitaria Laboratorio 108-Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: [upbs.servilab@hotmail.com](mailto:upbs.servilab@hotmail.com)



UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO


Nº DE REPORTE: 18124-17

DETERMINACIÓN DE :					
Grasa	%	0,04			
Fibra	%	0,27			
OBSERVACIONES:					

METODO DE ENSAYO	
DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Grasa	Método NTP 209.093
Fibra	Método NTP 209.074

PAGINA 2 DE 2

Emitido en Arequipa (Perú) el 14 de Junio de 2017

  
**Dr. Juan Reyes Larico**  
**Jefe de Laboratorio**  
RCQP - 348



  
**Lic. Fredy Valdivia Peña**  
**Químico Responsable**  
RCQP - 842

Av: Independencia s/n Ciudad Universitaria Laboratorio 108-Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: upbs.servilab@hotmail.com



UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° DE REPORTE: 18324- 17

---

NOMBRE DEL CLIENTE	: DIANA ELIZABETH CHOKEWANCA COILA MARICIELO CHAVEZ CADILLO
DIRECCIÓN	: AREQUIPA
ASUNTO	: ANÁLISIS FISICO QUIMICO
PRODUCTO	: JARABE DE YACON
CANTIDAD DE MUESTRAS	: 09
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	: AREQUIPA, 2017 -12 -11
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES	: POMO DE VIDRIO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: AREQUIPA, 2017 -12 -14
REFERENCIA	: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	: ELABORACIÓN PROPIA
CODIGO DE REGISTRO DE MUESTRA	: 24041-24042-24043 24044-24045-24046 24047-24048-24049

---

- LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
- ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

PAGINA 1 DE 4

---

Av. Independencia s/n. Ciudad Universitaria Laboratorio 108-Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: [fenf\\_labinvserv@unsa.edu.pe](mailto:fenf_labinvserv@unsa.edu.pe)



UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO

N° DE REPORTE: 18324-17

DETERMINACIÓN DE :	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	60°Brix - 95°C	70°Brix - 95°C	80°Brix - 95°C	
Azucares reductores %	21.43	26.33	31.27	-----
OBSERVACIONES:				

### METODO DE ENSAYO

DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO APLICADO
	NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Azucares reductores	Método 31.043 de la AOAC
-----	

PAGINA 4 DE 4

Emitido en Arequipa (Perú), el 14 de diciembre del 2017



**Dr. Juan Reyes Larico**  
Jefe de Laboratorio  
RCQP - 348




**Lic. Fredy Valdivia Peña**  
Químico Responsable  
RCQP - 842

Av. Independencia s/n. Ciudad Universitaria Laboratorio 108-Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: upbs.servilab@hotmail.com



UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO

N° DE REPORTE: 18324-17


DETERMINACIÓN DE :	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	60°Brix - 95°C	70°Brix - 95°C	80°Brix - 95°C	
Azúcares reductores %	21.44	26.34	31.27	-----
OBSERVACIONES:				

### METODO DE ENSAYO


DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Azúcares reductores	Método 31.043 de la AOAC

PAGINA 3 DE 4

Emitido en Arequipa (Perú), el 14 de diciembre del 2017

  
Dr. Juan Reyes Larico  
Jefe de Laboratorio  
RCQP - 348



  
Lic. Fredy Valdivia Peña  
Químico Responsable  
RCQP - 842

Av. Independencia s/n. Ciudad Universitaria Laboratorio 108 -Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: upbs.servilab@hotmail.com



UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO

N° DE REPORTE: 18324-17

DETERMINACIÓN DE :	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA	
	60°Brix - 95°C	70°Brix - 95°C	80°Brix - 95°C	
Azúcares reductores %	21.45	26.35	31.28	-----
OBSERVACIONES:				

### METODO DE ENSAYO

DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO APLICADO
	NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Azúcares reductores	Método 31.043 de la AOAC
-----	

PAGINA 2 DE 4

Emitido en Arequipa (Perú), el 14 de diciembre del 2017



*Dr. Juan Reyes Larico*  
Jefe de Laboratorio  
RCQP - 348

*Lic. Fredy Valdivia Peña*  
Químico Responsable  
RCQP - 842

Av. Independencia s/n. Ciudad Universitaria Laboratorio 108 -Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: upbs.servilab@hotmail.com



UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

Nº DE REPORTE: 18167-17

NOMBRE DEL CLIENTE	: DIANA ELIZABETH CHOKEWANCA COILA MARICIELO CHAVEZ CADILLO
DIRECCIÓN	: AREQUIPA
ASUNTO	: ANÁLISIS FISICO QUIMICO
PRODUCTO	: MARSHMALLOWS DE MARACUYÁ ENDULZADOS CON JARABE DE YACON
CANTIDAD DE MUESTRAS	: 01
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	: AREQUIPA, 2017-06- 15
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES	: BOLSA DE PLASTICO
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: AREQUIPA, 2017-06-23
REFERENCIA	: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	: ELABORACION PROPIA
CODIGO DE REGISTRO DE MUESTRA	: 23775

- LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.
- ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

PAGINA 1 DE 2

Av: Independencia s/n Ciudad Universitaria Laboratorio 108 -Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: fcnf\_labinvserv@unsa.edu.pe



UNIDAD DE PRODUCCION DE BIENES Y  
PRESTACION DE SERVICIOS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS  
LABINVSERV

## INFORME DE ENSAYO

Nº DE REPORTE: 18167-17


DETERMINACIÓN DE :					
Grasa	%	0,53	-----	-----	-----
Fibra	%	0,61			
Azúcares reductores	%	8,41			
OBSERVACIONES:					

### METODO DE ENSAYO

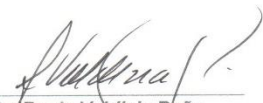
DETERMINACIÓN	METODO DE ENSAYO APLICADO NORMA /REFERENCIA / NOMBRE
Grasa	Método NTP 209.093
Fibra	Método NTP 209.074
Azúcares reductores	Método 31.043 de la AOAC

Emitido en Arequipa (Perú) el 23 de Junio de 2017

PAGINA 2 DE 2

  
Dr. Juan Reyes Larico  
Jefe de Laboratorio  
RCQP - 348



  
Lic. Fredy Valdivia Peña  
Químico Responsable  
RCQP - 842

Av. Independencia s/n. Ciudad Universitaria Laboratorio 108 -Primer Piso  
Teléfono: 220360 E-mail: upbs.servilab@hotmail.com



ANEXO 3

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

<b>NOMBRE</b>	<b>MARSHMALLOWS DE MARACUYA ENDULZADOS CON JARABE DE YACON</b>						
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>	Es un producto de confitería específicamente un caramelo blando es un producto natural; en el cual el azúcar blanco (sacarosa) es reemplazado por el jarabe de yacon (azúcares reductores (inulina)); y los saborizantes y colorantes artificiales son reemplazados por el extracto del maracuyá .						
<b>INGREDIENTES</b>	Jarabe de Yacon , Extracto de maracuyá, ,Gelatina, Glucosa, Maltodextrina , Crémor tártaro , sorbato de potasio.						
<b>EMPAQUE Y PRESENTACIONES</b>	Envase primario: bolsas de polipropileno (50 gr. c/u) Envase secundario: caja de cartón Presentación: - Caja : 50 unidades.						
<b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b>	<table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Microorganismo</b></th> <th><b>Cantidad</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Mohos</i></td> <td>&lt;10 ufc</td> </tr> <tr> <td>Levaduras</td> <td>&lt; 10 ufc</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Microorganismo</b>	<b>Cantidad</b>	<i>Mohos</i>	<10 ufc	Levaduras	< 10 ufc
<b>Microorganismo</b>	<b>Cantidad</b>						
<i>Mohos</i>	<10 ufc						
Levaduras	< 10 ufc						
<b>CARACTERÍSTICAS SENSORIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olor : característico.</li> <li>- Sabor : característico</li> <li>- Color : Amarillo pálido</li> <li>- Textura: esponjosa</li> </ul>						
<b>USO</b>	El producto es de consumo humano directo frío o caliente, también se usa en decoración de tortas y está dirigido al público en general.						
<b>VIDA ÚTIL</b>	04 a 7 meses en condiciones de temperatura (14–20°C) y humedad de relativa de almacenamiento sea inferior a 65%						



Elaborado por Sweet Natural  
Parque Industrial Rio Seco.  
Arequipa- Perú  
RUC:10701824330  
R.S:NANTSC-N0007007  
Conservar en lugar fresco y seco  
F.V:30-02-18

Ingredientes: Jarabe de Yacón;  
Maracuyá ; gelatina  
Bloom;glucosa;maltodextrina;  
crémor tártaro ;sorbato de  
potasio



#### DATOS NUTRICIONALES

Cantidad por porción 100gr

Proteína	3.25%
Grasa	0.17%
Carbohidratos	43.58%
Azúcares reductores (inulina)	2.8%
Fibra	0.20%
Calorías	188.85 kcal

Basado en una dieta de 2000 kcal

## ANEXO 4

NORMA TECNICA SANITARIA APLICABLE A LOS AZUCARES Y JARABES  
DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO  
(PREPUBLICADA MEDIANTE RMN° 684-2005/MINSA EL 14 DE SETIEMBRE  
DE 2005)

ESTE DOCUMENTO NORMATIVO ESTÁ EN TRAMITE PARA SER  
NOTIFICADO A  
LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO (OMC), LA COMUNIDAD  
ANDINA DE NACIONES (CAN) Y EL MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS  
(MEF)  
PARA REFRENDO, A TRAVES DE LA SECRETARIA GENERAL DEL  
MINISTERIO  
DE SALUD, SEGÚN LO ESTABECEN LOS ACUERDOS INTERNACIONALES Y  
LA  
LEGISLACION VIGENTE. DICHA NOTIFICACION ES POR UN PERIODO DE 3  
MESES, TIEMPO EN EL CUAL EL PRESENTE PROYECTO ESTARA EN EL  
PORTAL DE LA DIGESA ([www.digesa.minsa.gob.pe](http://www.digesa.minsa.gob.pe)) EN CALIDAD DE  
DOCUMENTO TECNICO NORMATIVO EN REVISION Y NOTIFICACION

### CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

#### Artículo 1º.- Base legal y técnica

La presente Norma Técnica Sanitaria aplicable a los Azúcares y Jarabes destinados al consumo humano, tiene como base legal el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA, que dispone en su Cuarta Disposición Complementaria, Transitoria y Final, la expedición de normas sanitarias aplicables a la fabricación de productos alimenticios y tiene como referencias técnicas la norma internacional del Codex Alimentarius CODEX STAN 212-1999(Enmienda 1-2001) para Azúcares y la Norma Técnica Peruana.

#### Artículo 2º.- Objeto

Establecer las condiciones y requisitos sanitarios a los que deben sujetarse la fabricación, fraccionamiento y comercialización de los azúcares y jarabes, para garantizar su calidad sanitaria e inocuidad en protección de la salud de los consumidores.

#### Artículo 3º.- Alcance

Todas las personas naturales o jurídicas que participan o intervienen en cualquiera de los procesos u operaciones que involucra el desarrollo de las actividades y servicios relacionados con la

fabricación, fraccionamiento y comercialización de azúcares y jarabes destinados a consumo humano, están comprendidas dentro de los alcances de la presente Norma Técnica Sanitaria.

#### Artículo 4º.- Ámbito de aplicación

Se aplica a nivel nacional a todos los azúcares y jarabes que son destinados directamente al consumidor final y aquellos utilizados como ingredientes en la fabricación de otros productos alimenticios

### CAPITULO II DE LOS ORGANISMOS DE VIGILANCIA SANITARIA

#### Artículo 5º.- 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, almacenamiento y fraccionamiento y cuando corresponda, dicha vigilancia se hará por delegación, a través de las dependencias desconcentradas del Ministerio de Salud.

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 los azúcares y jarabes de fabricación nacional e importados, de otorgar la Habilitación Sanitaria de fábrica, expedir la Certificación Sanitaria Oficial de Exportación.

#### Artículo 6º.- Municipalidades

Las Municipalidades son responsables de la aplicación de la presente Norma Técnica Sanitaria en lo correspondiente a la vigilancia y control sanitario de la comercialización y expendio de azúcares y jarabes destinados al consumidor final, conforme lo establece la legislación sanitaria de alimentos y bebidas.

### CAPITULO III DEL PRODUCTO

#### Artículo 7º.- Nombres y Características

Para fines de la presente Norma Técnica Sanitaria aplican los siguientes nombres y características de composición.

Nombre	Características
Jarabe de Azúcar invertido	Solución acuosa, eventualmente cristalizada, de sacarosa parcialmente invertida por hidrólisis, en la que el contenido de azúcar invertido (cociente de fructosa por dextrosa es $1.0 \pm 0.1$ ) debe ser superior al 50% en peso de la materia seca y que tiene materia seca no menos del 62% en peso y cenizas conductimétricas no más del 0.4% en peso de la materia seca determinadas de acuerdo al método de la Icumsa. El calificativo de “blanco” se reserva para el jarabe de azúcar invertido, con un contenido de cenizas conductimétricas que no supere el 0.1%, en una solución cuya coloración no supere las 25 unidades ICUMSA.
Jarabe de glucosa (*)	Solución acuosa purificada y concentrada de sacáridos nutritivos, obtenida a partir del almidón o de la fécula y/o de la inulina, cuya materia seca es, no menos del 70% en peso; equivalente en dextrosa, no menos del 20% en peso de la materia seca, expresado en D-glucosa; Cenizas sulfatadas, no más del 1,0% en peso de la materia seca.
Jarabe de glucosa Deshidratado (*)	Jarabe de glucosa parcialmente desecado cuya materia seca constituye al menos el 93% en peso y que responde a un equivalente de dextrosa, no menos del 20% en peso de la materia seca, expresada en D-glucosa; ceniza sulfatada, no más del 1,0% en peso de la materia seca.
Dextrosa anhidra	D-glucosa purificada y cristalizada que no contiene agua de cristalización, cuya materia seca constituye al menos el 98% en
	peso y que responde además a las características de Dextrosa (Dglucosa) no menos de 99,5% en peso de la materia seca y Cenizas sulfatadas no más del 0,25% en peso

	de la materia seca.
Fructosa	D-fructosa purificada y cristalizada, con un contenido de fructosa de  98,0% como mínimo; contenido de glucosa, 0,5% como máximo; Pérdida en el secado, no más del 0.5% en peso; Cenizas conductimétricas, no más del 0.1% en peso determinado con arreglo al ICUMSA.
Jarabe simple	Líquido ligeramente espeso, de color semiamarillo y de sabor dulce, con un grado de valor Brix de 63° mínimo. Está constituido químicamente por azúcar blanca refinada, que es una sacarosa diluida en agua tratada sin adición de aromatizantes ni colorantes. Se utiliza comúnmente para bebidas.
Jarabe de azúcar	Es una solución acuosa de sacarosa en una proporción hasta un máximo de 62% de materia seca. Si la proporción de azúcar es mayor se trata de un azúcar líquido.
Jarabes naturales	Son los jugos naturales de productos vegetales (maíz, frutas y otros), azucarados, concentrados hasta la consistencia de jarabe, con un mínimo 62° Brix y sin sustancias aromáticas artificiales, ni sustancias colorantes.

(\*) Cuando los productos indicados contengan fructosa en porcentajes superior al 5% en peso de materia seca, deben ser etiquetados, en lo que respecta a su denominación de venta y cuando sean ingredientes, como “jarabe de glucosa y fructosa” o “jarabe de fructosa y glucosa” y “jarabe de glucosa y fructosa deshidratado” o “jarabe de fructosa y glucosa deshidratado”, respectivamente, para destacar si la proporción de glucosa es superior a la de fructosa o viceversa.

Artículo 8º.- Características organolépticas

	COLOR/ASPECTO	OLOR
AZUCARES GRANULADOS Y EN POLVO	Color según tipo de azúcar, granulación fluida no compacta, libre de impurezas objetables que constituyan peligros físicos	Característico, libre de olores indeseables (plaguicidas, metales, otros)
JARABES	Fluido viscoso, cristalino, color característico de la materia prima de origen , libre de impurezas que constituyan peligros físicos	Característico según origen (caña, maíz, frutas, etc)

Artículo 9º.- Aditivos alimentarios permitidos

Sólo se pueden utilizar aditivos permitidos por el Codex Alimentarius, teniendo en cuenta que los niveles deben ser tan bajos como sea tecnológicamente posible. Entre ellos, los siguientes: a) Dióxido de Azufre (Nº SIN 220)

Antiaglutinantes:

Se permite el empleo de los siguientes antiaglutinantes en el azúcar en polvo y la dextrosa en polvo, con una dosis máxima de 1,5% m/m, solos o mezclados, a condición de que no esté presente el almidón. El azúcar en polvo y la dextrosa en polvo pueden tener añadido hasta un 5% de almidón si no contienen antiaglutinantes. Los antiaglutinantes permitidos por el Codex Alimentarius son:

Nº SIN	ADITIVO
341	Fosfato de calcio, tribásico
504	Carbonato de magnesio
551	Dióxido de silicio, amorfo (gel de sílice deshidratado)
552	Silicato de calcio

553	Trisilicato de magnesio
554	Silicato de sodio y aluminio (Aluminosilicato de sodio)
556	Silicato de calcio y aluminio (Aluminosilicato de calcio)

#### Artículo 10º.- Criterios Microbiológicos

Los azúcares y jarabes además de los siguientes criterios microbiológicos, deberán cumplir con aquellos que exija el Ministerio de Salud con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias.

Azúcares refinadas, Blanco directo, En polvo, Blanda, Azúcares líquidos, Jarabes, Dextrosas, Fructosa.						
Agente microbiano	Categoría	clase	n	c	Limite ufc por gr/ml	
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	$10^2$	$2 \times 10^2$
Mohos	2	3	5	3	<10	10
Levaduras	2	3	5	2	<50	50

Azúcares rubia, chancaca.						
Agente microbiano	Categoría	clase	n	c	Limite ufc por gr/ml	
Aerobios mesófilos	1	3	5	2	$4 \times 10^2$	$2 \times 10^3$
Enterobacterias	5	3	5	2	10	$10^2$
Mohos	2	3	5	2	10	20
Levaduras	2	3	5	2	10	$10^2$



#### Artículo 11º.- Contaminantes

La presencia de contaminantes y sus límites máximos permitidos, sean metales pesados, residuos de plaguicidas u otros, se sujetarán a lo establecido por el Ministerio de Salud o el Codex Alimentarius. El Ministerio de Salud podrá exigir con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias la identificación cualquier contaminante en los productos.

#### Artículo 12º.- Muestreo

Los planes de muestreo para productos en lotes, envasado o a granel, se sustentarán en las directrices establecidas en la Norma Técnica Peruana y a falta de ésta en la Directrices Generales sobre Muestreo del Codex Alimentarius.

#### Artículo 13º.- Registro Sanitario

Todo azúcar y jarabe sea de fabricación nacional o importado para ser comercializado en el territorio nacional debe contar con el correspondiente Registro Sanitario otorgado por la DIGESA.

#### Artículo 14º.- Rotulado

La información consignada en el rotulado permite a la Autoridad Sanitaria realizar la rastreabilidad correspondiente en caso de riesgo sanitario, por lo cual constituye obligación del titular del Registro Sanitario, cumplir con las disposiciones establecidas en la legislación sanitaria sobre rotulado; tomando en cuenta que el rotulado en su conjunto debe expresarse en idioma español, en forma completa, clara, visible y legible, con tinta indeleble de uso para envase alimentario, donde el nombre del producto debe estar conforme a la descripción establecida en la presente Norma Técnica Sanitaria.

Los productos importados cuya denominación de origen no se corresponda con las características establecidas en la presente Norma Técnica Sanitaria, deberán ser denominados para su comercialización, y consignarse en el rotulado, con el nombre que aplica según la presente disposición normativa.

#### Artículo 15º.- Envases

Los azúcares y jarabes sean nacionales o importados deben almacenarse, transportarse y comercializarse en envases que cumplan como mínimo los siguientes requisitos sanitarios:

El material y los tintes deben ser inocuos, que no cedan sustancias peligrosas al producto.

- a) El envase primario debe proteger al producto del contacto con el medio ambiente, no debiendo existir posibilidad de contaminación. El envase debe tener continuidad en su superficie incluyendo su base o fondo y su sistema de cierre debe garantizar el aislamiento del producto de la contaminación ambiental.
- b) El cierre en el extremo superior del envase para volúmenes a partir de 50Kg, debe contar con un sistema de seguridad (cinta, precinto, etc) que proteja el producto de adulteraciones.
- c) Material y forma de empaque que preserve la calidad del producto en el tiempo de vida útil.
- d) Resistente para tolerar las condiciones de manipulación y volumen.
- e) Reducir la posibilidad de absorción de humedad en el tiempo de vida útil del producto, en las condiciones indicadas para su conservación y almacenamiento.
- f) El envase debe ser de primer uso, es decir utilizado una sola vez.
- g) La ficha técnica del envase en la cual se acredite su uso alimentario, composición y las características sanitarias debe estar a disposición de la Autoridad Sanitaria.

Para volúmenes de jarabes superiores a los 20 litros, podrán reutilizarse envases de uso exclusivo para tal fin, ser de material inocuo y estar sujetos a los debidos controles de inocuidad y de lavado y desinfección antes de su reutilización. Los registros de verificación de los procedimientos de lavado y desinfección deben estar disponibles para la vigilancia que realice la autoridad sanitaria.

ANEXO 5

- COMPARACION NUTRICIONAL DE MARSHMALLOWS DE MARACUYA ENDULZADOS CON JARABE DE YACON Y UNO COMERCIAL DE LA MARCA MILLOWS

**Tabla nutricional de los Marshmallows de Maracuyá endulzados con jarabe de Yacon Porcion de 100g**

Análisis	Marshmallow
Proteína	3.25%
Grasa	0.17%
Carbohidratos	43.58%
Azucares reductores(inulina)	2.8
Fibra	0.20
Calorías	188.85 kcal

**Tabla nutricional de los Marshmallows de la marca Millows Porción de 100g**

Análisis	Marshmallow(MILLOW)
Proteína	3.4%
Grasa	0%
Carbohidratos	79%
Azucares TOTALES	59
Fibra	0
Calorías	345 kcal

- COMPARACION NUTRICIONAL DE MARSHMALLOWS DE MARACUYA ENDULZADOS CON JARABE DE YACON(100GR) Y UNO COMERCIAL DE LA MARCA MILLOWS(145GR)

MARSHMALLOWS DE MARACUYA ENDULZADOS CON JARABE DE YACON	MARSHMALLOWS DE LA MARCA MILLOWS
\$ 0.6	\$ 1.12