

## Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria



**“EVALUACION DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN EL PROCESO DE ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE ARÁNDANO (*Vaccinium myrtilus*), EDULCORADO CON STEVIA (*Stevia rebaudiana bertonii*)”, U.C.S.M.**

Tesis Presentada por las Bachilleres:

Muñoz Riquelme, María Fernanda.

Salinas Ramos, Briggitt Dayana.

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniería de Industria Alimentaria.

Asesor: Dr. Flores Aguilar, Edilberto

Arequipa-Perú

2019

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

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

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 2018 noviembre 28

Visto el Expediente que presenta(n) el(los) Sr(es). Bachiller(es): **MUÑOZ RIQUELME MARIA FERNANDA** y **SALINAS RAMOS BRIGGIT DAYANA**, 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.

“EVALUACION DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN EL PROCESO DE ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE ARANDANO (VACCINIUM MYRTILLUS), EDULCORADO CON ESTEVIA (STEVIA BERTONI), UCSM”

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. MARIO PAZ ZEGARRA  
ING. JOSE SALAS GARCIA

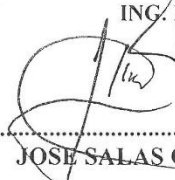
siendo el Dictamen del Jurado:

**SI PROCEDE**

OBSERVACIONES

  
ING. NICOLAS OGNIO SOLIS

  
ING. MARIO PAZ ZEGARRA

  
ING. JOSE SALAS GARCIA

## PRESENTACIÓN

SEÑOR INGENIERO

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS**

SEÑOR INGENIERO CARLOS MORI

**DIRECTOR DEL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA**

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO DICTAMINADOR

**INGENIERO NICOLAS OGNIO SOLIS**

**INGENIERO JOSE SALAS GARCIA**

**INGENIERA MARIO PAZ ZEGARRA**

Cumpliendo con lo determinado por el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Santa María, pongo a su consideración el presente trabajo de investigación titulado:

**“EVALUACION DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN EL PROCESO DE ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE ARÁNDANO (*Vaccinium myrtillus*), EDULCORADO CON ESTEVIA (*Stevia rebaudiana bertonii*)”, U.C.S.M.**

El cual de obtener su aprobación, nos conceda optar el Título Profesional de Ingeniero de Industria Alimentaria.

El presente trabajo consta de cuatro capítulos: planteamiento teórico, planteamiento operacional, resultados y discusiones, propuesta de planta piloto e industrial.

Deseamos manifestar nuestra gratitud y reconocimiento a docentes de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, en especial a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria por el apoyo en el presente trabajo

Atentamente.

María Fernanda Muñoz Riquelme

Briggit Dayana Salinas Ramos.

Bachilleres de Ingeniería de Industria Alimentaria

## AGRADECIMIENTOS

Dedicamos este proyecto de tesis a dios por su infinito amor y sabiduría que nos concedes seguir en este logro, por guiarnos a lo largo de nuestra vida, ser apoyo incondicional y darnos la fortaleza.

A nuestros queridos padres por estar presente no solo en esta etapa tan importante para nosotras, sino en cada momento de nuestra vida ofreciéndonos y buscando lo mejor para nosotras convirtiéndonos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres.

Agradecemos a nuestro docente, por habernos compartimos grandes conocimientos que hicieron que podamos crecer como profesionales día a día, en especial al Dr. Edilberto Flores Aguilar por habernos guiado con su paciencia y sabiduría como asesor de nuestro proyecto y al Ing. Jorge Salas Castro por sus consejos y apoyo incondicional.

A todas las personas que nos ayudaron a culminar este proyecto

## INTRODUCCION

Las antocianinas son glucósidos de antocianidinas, que pertenecen al grupo de los flavonoides, estos experimentan reacciones de degradación por varios factores como el pH, temperatura de almacenamiento, presencia de enzimas, la luz, oxígeno (Castañeda, 2014).

Las antocianinas es uno de los pigmentos naturales más estudiados en la industria Alimentaria, encargada de dar pigmentación rojiza, azulada o violeta de la mayoría de los tejidos de las frutas.

Muchas propiedades están atribuidas a las antocianinas, estas están asociadas a actuar como antioxidantes. Últimamente se ha incrementado el interés de los pigmentos de las antocianinas por su color, ya que se puede utilizar como colorantes naturales, estos pigmentos son solubles en agua, lo que facilita su incorporación en los procesos acuosos alimentarios, estas propiedades hacen que estos colorantes naturales sean atractivos, con considerable potencial en la industria alimentaria

Tal como una vez sucedió con la palta y la uva de mesa, el Perú busca insertar al consumo de arándano, siendo este un fruto de la especie *Vaccinium myrtillus*.

El arándano es una baya esférica de color azul a negro, de sabor agrídulce es muy jugosa y aromática, ya que contiene muchas propiedades que favorecen a la salud.

En las investigaciones se ha observado que los arándanos, comparados con otras frutas y vegetales, tiene una alta capacidad antioxidantes esto se debe a la particularidad de sus altas concentraciones de antocianinas y compuestos fenólicos.

Todos conocemos que la alimentación juega un papel importante en la prevención de enfermedades asociada con el estrés oxidativo, básicamente a través del aporte de compuestos bioactivos de origen vegetal.

Entre ellos encontramos las vitaminas hidrosolubles y liposolubles, carotenoides y una gran variedad de con puestos fenólicos cuya acción antioxidante y sus poderosos efectos beneficios están siendo profundamente investigados estos últimos años este es el motivo por el cual se están diseñando alimentos funcionales que proporcionen un aporte a los alimentos convencionales.

Pues es así teniendo en cuenta estas consideraciones, el objetivo general de este proyecto de investigación fue evaluar el contenido de antocianinas en el proceso de una bebida funcional de arándano edulcorado con stevia.

## RESUMEN

El presente trabajo se basa en una investigación con el título “EVALUACION DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE ARÁNDANO (*Vaccinium myrtillus*), EDULCORADO CON ESTEVIA (*Stevia rebaudiana Bertoni*) “ , como objetivo evaluar el contenido de antocianinas a través de un método espectrofotométrico y aquellas características organolépticas .Así aprovechar el consumo de este fruto dando como una nueva alternativa saludable para el mercado la elaboración de una bebida funcional natural edulcorado con stevia , también hacer el estudio para una posible implementación de un industria en el Perú que procese este tipo de bebida para su comercialización a nivel masivo y el aprovechamiento de toda la materia prima y sus excedentes .

Esta investigación está dividida en capítulos, en el primer capítulo se refiere a los aspectos generales, como: conceptos básicos de la materia prima, análisis bibliográfico, marco teórico producto a obtener, método de procesamiento, objetivos e hipótesis del trabajo de investigativo.

En el segundo capítulo consta del planteamiento operacional, esquema y diseño experimental, variable a evaluar, y finalmente la aplicación de maquinarias y equipos.

En el tercer capítulo tendremos los resultados de la investigación los cuales se detallaran seguidamente:

En la materia prima analizamos de manera físico-química, química proximal, microbiológica y sensorialmente para saber su calidad y la aplicación en la bebida funcional.

En el experimento de extracción de antocianinas a diversas temperatura y tiempos , mostrando que al aplicar altas temperaturas con altos tiempos las antocianinas comenzaban a degradarse pues es así que los mejores resultados obtenidos con alta cantidad de antocianinas y las mejores características sensoriales fueron con una temperatura de 70 °C por un tiempo de 10 min

En la proporción (fruta: agua) en la extracción de antocianinas la Pr<sub>1</sub> =100:100 fue la que obtuvo mejores resultados en cuanto contenido antocianinas y a las características sensoriales.

Seguidamente en el experimento de extracción de antocianinas a diversas diluciones (Mezcla: Agua) la más adecuada fue la dilución 1:2 teniendo como prioridad las características sensoriales y el contenido de antocianinas.

En la evaluación del contenido de antocianinas en el proceso de pasteurización se realizó con el fin de garantizar la inocuidad de la bebida funcional y mantener las características de calidad sensoriales y el contenido de antocianinas, siendo el tratamiento térmico más adecuado es de 92 °C x 3 min.

La bebida funcional elaborado de arándano edulcorado con stevia es aceptado por los consumidores lo cual se demuestra mediante la prueba de aceptabilidad del producto final.

En el producto final se realizaron las pruebas de análisis, sensoriales fisicoquímicos y microbiológicos para asegurar la calidad total de la bebida en el laboratorio de la Universidad Católica de Santa María.

El tiempo de vida útil de la bebida funcional es de 8 días en una temperatura de 5 ° C.

En el cuarto capítulo se realizó la sugerencia a nivel industrial se llevó a cabo los cálculos de ingeniería y especificaciones de la planta logrando que la planta estará ubicada en la provincia de Arequipa en la zona Industrial de Pachacutec ,contara con un etapa activa de 300 días al año con un turno de 8 horas /día y un capacidad de producción de 700000 Lt/año finalmente se realizó el cálculo de inversiones y financiamiento y la evaluación económica y financiera correspondiente obteniendo como resultado que es un proyecto ejecutable, obteniendo los siguientes resultados :

Económico:

VAN = 1024550.46

TIR = 178%

B/C= 1.1913

Financiero:

VAN = 14629889.7

TIR = 118%

B/C= 9.3690

**Palabras Claves:** Antocianinas, bebida funcional, arándanos.

## ABSTRACT

The present work is based on an investigation with the little “EVALUATION OF THE CONTENT OF ANTHOCYANINS IN THE PROCESS OF ELABORATION OF A FUNCTIONAL BLUEBERRY DRINK, SWEETENED WITH STEVIA” the objective is to evaluate the content of anthocyanins through a method spectrophotometric and the organoleptic characteristics. To take advantage of fruit consumption offering a new healthy alternative to the market, the making of functional blueberry drink sweetened with stevia, also the study for a possible implementation of an industry in Peru that process this drink for marketing and the use of all the raw the raw material and its surpluses.

this investigation is divided into chapters, in the first chapter it refers to the general aspects, such as basic concepts of the raw material, analysis bibliographic, theoretic frame – work, product to obtain, method of processing, objective and hypothesis of investigative work.

In the second chapter, it consists of the operational approach, scheme and experimental design, variable to evaluate, and finally the application of machinery and equipment.

In the third chapter we will have the results of the investigation that will be detailed below: In the raw material we analyze physical-chemical, proximal chemistry, microbiological and sensorial to know its quality and its application in the functional drink.

In the experiment of extraction of anthocyanins at different temperatures and times, showing that when applying high temperatures with high times the anthocyanins began to degrade because it is so that the best results obtained with a high amount of anthocyanins and the best sensory characteristics were at a temperature of 70 ° C for a time of 10 min.

In the proportion (fruit: water) in the extraction, Pr1 = 100: 100 was the one that obtained the best results as anthocyanins and sensory characteristics. Then, in the experiment of extracting anthocyanins at different dilutions (Fruit: Water) the most adequate was the dilution 1: 2 taking as a priority the sensory characteristics and the anthocyanins

In the evaluation of the content of anthocyanins in the pasteurization process to ensure the safety of the functional drink and maintain the sensory quality characteristics in order to maintain the anthocyanins, being the most suitable thermal treatment is 92 ° C x 3 min.

The functional drink made from blueberry sweetened with stevia is widely accepted by consumers, which is proved by the acceptance test of the final product.

In the final product, the analytical tests, sensory, physicochemical tests and microbiological were carried out to ensure the total quality of the beverage in the laboratory of the Universidad Católica de Santa María. The useful life of the functional drink is 8 days at a temperature of 5 ° C.

In the fourth chapter, according to the proposal at the industrial level, the engineering calculations and specifications of the plant were made, achieving that the plant is located in the Arequipa province in the industrial zone of Pachacutec, it will have an operative period of 300 days a year with a shift of 8 hours / day and a production capacity of 700000 Lt / year,

Finally, were realized the calculation of investments and financing and the respective economic and financial evaluation, which resulted in a feasible project, which obtained the following results:

Economic:

$VAN = 1024550.46$

$TIR = 178\%$

$B/C = 1.1913$

Financial :

$VAN = 14629889.7$

$TIR = 118\%$

$B/C = 9.3690$

**Key words:** Anthocyanins, functional drink, blueberries.

## INDICE

### INTRODUCCION

### RESUMEN

### ABSTRACT

### CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO..... 1

#### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... 1

1.1. Enunciado del Problema:.....1

1.2. Descripción del problema.....1

1.3. Área de Investigación.....2

1.4. Análisis de Variables .....2

1.5. Interrogantes de Investigación .....5

1.6. Tipo de Investigación.....6

1.7. Justificación del Problema.....6

1.7.1. Aspecto General.....6

1.7.2. Aspecto Tecnológico .....6

1.7.3. Aspecto Social .....7

1.7.4. Aspecto Económico .....7

1.7.5. Importancia.....7

#### 2. MARCO CONCEPTUAL ..... 7

2.1. Análisis Bibliográfico .....7

2.1.1. Materia Prima Principal: ARANDANO.....7

2.1.1.1. Descripción Arándano .....8

2.1.1.2. Características Físico- químicas organolépticas .....8

2.1.1.3. Características Bioquímicas.....9

2.1.1.4. Características Microbiológicas.....11

2.1.1.5. Usos.....12

2.1.1.6. Estadísticas de Producción y Proyección .....12

2.1.2. Producto a Obtener: bebida funcional.....13

2.1.2.1. Normas Nacionales y/o Internacionales .....13

2.1.2.2. Características Físico – Químicas de bebida funcional .....13

2.1.2.3. Bioquímica del Producto (bebida funcional) .....14

2.1.2.4. Microbiología del producto .....14

2.1.2.5. Usos.....14

2.1.2.6. Productos Similares.....14

2.1.2.7. Estadísticas de Producción y Proyección .....15

2.1.3.	Procesamiento: Métodos .....	16
2.1.3.1.	Métodos de procesamiento .....	16
2.1.3.2.	Problemas Tecnológicos.....	17
2.1.3.3.	Modelos Matemáticos .....	18
2.1.3.4.	Control de Calidad .....	19
2.1.3.5.	Problemática del Producto .....	20
2.1.3.6.	Método Propuesto .....	21
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....</b>	<b>22</b>
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>23</b>
<b>5.</b>	<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>23</b>
<b>CAPITULO II.....</b>		<b>24</b>
<b>2.</b>	<b>PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....</b>	<b>24</b>
2.1.	Metodología de la Experimentación .....	24
2.2.	VARIABLES A EVALUAR.....	24
2.3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
2.3.1.	Materia Prima: .....	28
2.3.2.	Otros Insumos:.....	28
2.3.3.	Materiales y Reactivos .....	30
2.3.4.	Equipos y maquinarias (especificaciones técnicas) .....	31
2.4.	ESQUEMA EXPERIMENTAL .....	33
2.4.1.	Método Propuesto: Tecnología y Parámetros.....	33
2.4.2.	Método propuesto para la bebida.....	33
2.4.3.	Diseño de Experimentos - Diseños Estadísticos.....	34
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>53</b>
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>53</b>
3.1.	EVALUACION DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES .....	53
3.1.1.	Materia prima .....	53
3.1.2.	Análisis Físico – Organoléptico.....	53
3.1.3.	Análisis Químico Proximal .....	53
3.1.4.	Análisis Microbiológico:.....	54
3.2.	Método Propuesto .....	54
3.2.1.	Experimento N°1: Extracción de Antocianinas a Diversas Temperaturas .....	54
3.2.2.	Experimento N°2 :Extracción de Antocianinas a diversos tiempos.....	58
3.2.3.	Experimento N°3: Extracción de Antocianinas a diversas Proporciones Fruta: Agua .....	62

3.2.4.	Experimento N°4: Extracción de Antocianinas a diversa Diluciones.....	69
3.2.5.	Experimento N°5: Evaluación del Contenido de Antocianinas en el Proceso de Pasteurización.....	75
3.2.6.	Experimento N°6: Producto Final –Vida útil .....	83
3.2.7.	Experimento N°7: Determinación de Vida Útil (Anaquel) .....	89
<b>CAPITULO IV.....</b>		<b>100</b>
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y / O INDUSTRIAL .....</b>	<b>100</b>
4.1.	Calculo de ingeniería .....	100
4.1.1.	Capacidad y Localización de Planta .....	100
4.1.2.	CAPACIDAD Y LOCALIZACION DE PLANTA.....	106
4.1.2.1.	SELECCIÓN DE TAMAÑO.....	108
4.1.3.	LOCALIZACION DE PLANTA.....	110
4.1.3.1.	MACRO LOCALIZACIÓN .....	112
4.1.3.2.	MICRO LOCALIZACIÓN.....	113
4.1.4.	BALANCE DE MACROSCOPICO DE MATERIA .....	118
4.1.5.	BALANCE MACROSCÓPICO DE ENERGÍA .....	125
4.1.6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS .....	126
4.1.7.	EQUIPOS AUXILIARES .....	132
4.1.8.	REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y SERVICIOS AUXILIARES .....	133
4.1.9.	CONTROL DE CALIDAD ESTADÍSTICO DEL PROCESO.....	135
4.1.10.	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL .....	144
4.1.11.	ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL .....	145
4.1.12.	Distribución de planta.....	150
4.2.	Inversión Y Financiamiento .....	162
4.2.1.	Inversiones .....	162
4.2.1.1.	Inversión fija.....	162
4.2.1.2.	Capital de trabajo .....	167
4.2.2.	Financiamiento .....	174
4.2.2.1.	Fuentes financieras utilizadas .....	174
4.2.2.2.	Estructura de financiamiento .....	174
4.2.2.1	Condiciones de crédito .....	175
4.3.	Egresos .....	176
4.4.	INGRESOS .....	177
4.5.	Evaluación Económica y Financiera.....	186
4.5.1.	Evaluación Económica.....	186

4.5.2. Evaluación financiera.....	188
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>191</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>193</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>195</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>202</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N° 1: Clasificación Científica del Arándano.....</b>	<b>8</b>
<b>TABLA N°2: Composición nutricional del Arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) .....</b>	<b>9</b>
<b>TABLA N° 3: Producción Nacional del Arándanos (TM).....</b>	<b>12</b>
<b>TABLA N° 4 Proyección nacional de los arándanos (TM) .....</b>	<b>12</b>
<b>TABLA N° 5: Requisitos físicos y químicos de las bebidas no carbonatadas sin alcohol. ....</b>	<b>13</b>
<b>TABLA N° 6: Microbiología del Producto.....</b>	<b>14</b>
<b>TABLA N° 7: Estadísticas de Producción de jugos, néctares y refrescos diversos Periodo: 2006-2015 .....</b>	<b>15</b>
<b>TABLA N° 8: Estadísticas de producción de jugos, néctares y refrescos diversos.....</b>	<b>16</b>
<b>TABLA N° 9: Métodos para la Determinación Químico Físico.....</b>	<b>19</b>
<b>TABLA N° 10: Métodos Microbiológicos .....</b>	<b>20</b>
<b>TABLA N° 11: Identificación .....</b>	<b>24</b>
<b>TABLA N°12: Variables del proceso .....</b>	<b>25</b>
<b>TABLA N° 13: Variable del producto final .....</b>	<b>26</b>
<b>TABLA N°14: Variables del Comparación.....</b>	<b>26</b>
<b>TABLA N°15: Observaciones a registrar .....</b>	<b>27</b>
<b>TABLA N°16: Materiales y Reactivos .....</b>	<b>30</b>
<b>TABLA N°17: Equipo de Laboratorio.....</b>	<b>31</b>
<b>TABLA N° 18: Equipos, materiales y maquinas.....</b>	<b>32</b>
<b>TABLA N°19: Análisis físico - Organoléptico.....</b>	<b>34</b>
<b>TABLA N° 20: Análisis Químico Proximal.....</b>	<b>35</b>
<b>TABLA N° 21: Análisis Microbiológico.....</b>	<b>35</b>
<b>TABLA N°22: Materiales y Equipos en la extracción .....</b>	<b>36</b>
<b>TABLA N°23: Materiales y Equipos en la extracción.....</b>	<b>38</b>
<b>TABLA N°24: Materiales y Equipos en la extracción .....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA N°25: Materiales y Equipos en la extracción .....</b>	<b>41</b>
<b>TABLA N° 26: Materiales y Equipos en la pasteurización .....</b>	<b>43</b>
<b>TABLA N° 27: Análisis físico - Organoléptico.....</b>	<b>53</b>
<b>TABLA N° 28: Análisis Químico Proximal.....</b>	<b>53</b>
<b>TABLA N° 29: Análisis Microbiológico.....</b>	<b>54</b>
<b>TABLA N° 30: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (Cianidina- 3-glucosido) .....</b>	<b>54</b>

<b>TABLA N° 31: Resultados del Análisis Sensorial de Extracción del contenido de antocianinas en diversas temperaturas.....</b>	<b>56</b>
<b>TABLA N°32: Escala de Color.....</b>	<b>56</b>
<b>TABLA N° 33: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (cianidina- 3-glucosido) .....</b>	<b>58</b>
<b>TABLA N°34: Resultados del Análisis Sensorial de Extracción del contenido de antocianinas en diversos tiempos.....</b>	<b>60</b>
<b>TABLA N°35: Escala de Color .....</b>	<b>60</b>
<b>TABLA N°36: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (cianidina- 3-glucosido) .....</b>	<b>62</b>
<b>TABLA N° 37: Resultados del Análisis Sensorial de Proporción .....</b>	<b>63</b>
<b>Fruta: Agua en Panelistas Semientrenados.....</b>	<b>63</b>
<b>TABLA N°38: Escala de Color.....</b>	<b>63</b>
<b>TABLA N° 39: Resultados del Análisis Sensorial de Proporción Fruta: Agua mediante Panelistas Semientrenados .....</b>	<b>64</b>
<b>TABLA N°40: Escala de Olor .....</b>	<b>64</b>
<b>TABLA N° 41: Resultados del Análisis Sensorial de Proporción Fruta: Agua mediante Panelistas Semientrenados.....</b>	<b>65</b>
<b>TABLA N°42: Escala de Sabor.....</b>	<b>65</b>
<b>TABLA N° 43: Resultados del análisis de pH .....</b>	<b>66</b>
<b>TABLA N° 44: Resultados del análisis de Acidez .....</b>	<b>67</b>
<b>TABLA N° 45: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (cianidina- 3-glucosido) .....</b>	<b>69</b>
<b>TABLA N° 46: Resultados del Análisis Sensorial de la Diluciones Mediante Panelistas Semientrenados .....</b>	<b>70</b>
<b>TABLA N°47: Escala de Color.....</b>	<b>71</b>
<b>TABLA N° 48: Resultados del Análisis Sensorial de Dilución mediante Panelistas Semientrenados .....</b>	<b>71</b>
<b>TABLA N°49: Escala de Sabor .....</b>	<b>72</b>
<b>TABLA N° 50: Resultados del análisis sensorial de dilución mediante panelistas semientrenados.....</b>	<b>72</b>
<b>TABLA N°51: Escala de Olor .....</b>	<b>73</b>
<b>TABLA N° 52: Resultados del análisis de pH.....</b>	<b>73</b>
<b>TABLA N°53: Resultados del análisis de Acidez .....</b>	<b>73</b>
<b>TABLA N° 54: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (cianidina- 3-glucosido) .....</b>	<b>75</b>

<b>TABLA N° 55: Resultados del Análisis Sensorial de la Pasteurización mediante Panelistas Semientrenados .....</b>	<b>76</b>
<b>TABLA N°56: Escala de Color.....</b>	<b>76</b>
<b>TABLA N° 57: Resultados del análisis sensorial de pasteurización mediante panelistas semientrenados.....</b>	<b>77</b>
<b>TABLA N°58: Escala de Sabor .....</b>	<b>77</b>
<b>TABLA N° 59: Resultados del Análisis Sensorial de Pasteurización mediante Panelistas Semientrenados .....</b>	<b>78</b>
<b>TABLA N°60: Escala de Olor .....</b>	<b>78</b>
<b>TABLA N°61: Resultados de las Determinaciones de Aerobios Mesofilos Viable en la Pasteurización .....</b>	<b>79</b>
<b>TABLA N°62: Resultado del Efecto letal total teóricamente.....</b>	<b>81</b>
<b>TABLA N°63: Análisis de antocianinas en el Producto Final .....</b>	<b>83</b>
<b>TABLA N°64: Análisis Físico-Químico en la bebida Funcional .....</b>	<b>84</b>
<b>TABLA N°65: Análisis Sensorial en la bebida Funcional .....</b>	<b>84</b>
<b>TABLA N°66: Análisis químico proximal en la bebida Funcional .....</b>	<b>85</b>
<b>TABLA N°67: Análisis microbiológico en la bebida Funcional.....</b>	<b>85</b>
<b>TABLA N°68: Resultados de la Prueba de Aceptabilidad .....</b>	<b>86</b>
<b>TABLA N°69: Conteo de las puntuaciones .....</b>	<b>87</b>
<b>TABLAN°70: Conteo de precio .....</b>	<b>88</b>
<b>TABLAN °71: Resultados de Contenido de Antocianinas en los distintos tiempos de almacenamiento .....</b>	<b>91</b>
<b>TABLA N ° 72: Resultados Microbiológicos (Mohos y Levaduras) en los distintos tiempos de almacenamiento .....</b>	<b>92</b>
<b>TABLA N ° 73: Resultados de PH en los distintos tiempos de almacenamiento .....</b>	<b>92</b>
<b>TABLA N ° 74: Resultados de solidos solubles (°Brix) en los distintos tiempos de almacenamiento .....</b>	<b>93</b>
<b>TABLA N ° 75: Resultados de Acidez Titulable (%Ac Cítrico) en los distintos tiempos de almacenamiento .....</b>	<b>94</b>
<b>TABLA N ° 76: Resultados del Análisis Sensorial (Sabor, Olor, Color) en los distintos tiempos de almacenamiento.....</b>	<b>95</b>
<b>TABLA N ° 77: Escala de Calificación .....</b>	<b>96</b>
<b>TABLA N° 78: Velocidades de deterioro de la bebida funcional para 5 °C, 19 °C y 33 °C.....</b>	<b>96</b>
<b>TABLA N° 79: Tiempo de vida útil de la bebida funcional.....</b>	<b>98</b>
<b>TABLA N° 80: Producción Nacional de jugos y refrescos diversos.....</b>	<b>100</b>
<b>TABLA N° 81: Proyección de la producción nacional de jugos y refrescos.....</b>	<b>101</b>

<b>TABLA N° 82: Importaciones De Jugos y Refrescos Diversos .....</b>	<b>101</b>
<b>TABLA N° 83: Oferta total de jugos y refrescos diversos .....</b>	<b>102</b>
<b>TABLA N° 84: Exportaciones de jugos y refrescos diversos .....</b>	<b>102</b>
<b>TABLA N°85: Demanda aparente desde jugos y refrescos diversos.....</b>	<b>104</b>
<b>TABLA N° 86: Proyección de la demanda aparente de jugos y refrescos diversos.....</b>	<b>104</b>
<b>TABLA N° 87: Producción de la demanda insatisfecha .....</b>	<b>105</b>
<b>TABLA N° 88: Precio de bebidas en el mercado.....</b>	<b>105</b>
<b>TABLA N° 89: Alternativas de Tamaño .....</b>	<b>107</b>
<b>TABLA N° 90: Grado de Ponderación .....</b>	<b>111</b>
<b>TABLA N° 91 Escala de calificación.....</b>	<b>111</b>
<b>TABLA N° 92 Coeficiente de ponderación .....</b>	<b>111</b>
<b>TABLA N° 93: Ranking de Factores de: Macro localización de La Planta .....</b>	<b>112</b>
<b>TABLA N° 94: Micro Localización –Factor Terreno.....</b>	<b>114</b>
<b>TABLA N° 95 Micro Localización –Factor Construcción.....</b>	<b>114</b>
<b>TABLA N° 96 Micro Localización –Factor Materia prima.....</b>	<b>115</b>
<b>TABLA N° 97 Micro Localización –Energía Eléctrica.....</b>	<b>115</b>
<b>TABLA N° 98 Micro Localización – Agua.....</b>	<b>116</b>
<b>TABLA N° 99: Ranking de Factores de: Micro Localización de la Planta .....</b>	<b>116</b>
<b>TABLA N° 100: Balance de materia en la recepción .....</b>	<b>119</b>
<b>TABLA N° 101: Balance de materia en la selección.....</b>	<b>119</b>
<b>TABLA N° 102: Balance de materia en el pesado .....</b>	<b>119</b>
<b>TABLA N° 103 Balance de materia en el lavado y desinfección.....</b>	<b>120</b>
<b>TABLA N° 104: Balance de materia en el triturado .....</b>	<b>120</b>
<b>TABLA N° 105: Balance de materia en la extracción .....</b>	<b>120</b>
<b>TABLA N° 106: Balance de materia en el filtrado.....</b>	<b>121</b>
<b>TABLA N° 107: Balance de materia en el estandarizado.....</b>	<b>121</b>
<b>TABLA N° 108: Balance de materia en el estandarizado.....</b>	<b>122</b>
<b>TABLA N° 109: Balance de materia en el envasado .....</b>	<b>122</b>
<b>TABLA N°110: Balance de materia en el enfriado .....</b>	<b>122</b>
<b>TABLA N° 111 Balance de materia en el etiquetado .....</b>	<b>123</b>
<b>TABLA N° 112: Balance de materia en el etiquetado .....</b>	<b>123</b>
<b>TABLA N° 113: Balanza industrial de plataforma .....</b>	<b>126</b>
<b>TABLA N° 114: Balanza Analítica .....</b>	<b>127</b>

<b>TABLA N° 115: Cámara de refrigeración de la materia prima .....</b>	<b>127</b>
<b>TABLA N° 116: Faja transportadora .....</b>	<b>128</b>
<b>TABLA N° 117: Lavadora tipo inmersión .....</b>	<b>128</b>
<b>TABLA N° 118: Triturador industrial .....</b>	<b>129</b>
<b>TABLA N° 119: Marmita de mezclado y pasteurización .....</b>	<b>129</b>
<b>TABLA N° 120: Filtro Bomba al Vacío .....</b>	<b>129</b>
<b>TABLA N° 121: Lavadora y secadora de botellas.....</b>	<b>130</b>
<b>TABLA N° 122: Llenadora de botellas .....</b>	<b>130</b>
<b>TABLA N° 123: Maquina taponadora rotativa .....</b>	<b>131</b>
<b>TABLA N° 124: Maquina Etiquetadora .....</b>	<b>131</b>
<b>TABLA N° 125: Maquina detectora de cuerpos extraños .....</b>	<b>132</b>
<b>TABLA N° 126: Ablandador de Aguas.....</b>	<b>132</b>
<b>TABLA N° 127: Caldero .....</b>	<b>133</b>
<b>TABLA N° 128: Carros transportadores.....</b>	<b>133</b>
<b>TABLA N° 129: Requerimiento de Materia Prima e Insumos .....</b>	<b>133</b>
<b>TABLA N° 130: Requerimiento de agua .....</b>	<b>134</b>
<b>TABLA N° 131: Requerimiento de energía .....</b>	<b>135</b>
<b>TABLA N° 132: Requerimiento de combustible .....</b>	<b>135</b>
<b>TABLA N° 133: Plan HACCP en la Elaboración de una Bebida .....</b>	<b>143</b>
<b>TABLA N° 134: Requerimiento de personal.....</b>	<b>148</b>
<b>TABLA N° 135: Calculo del área de la sala de Pre-proceso.....</b>	<b>154</b>
<b>TABLA N° 136: Calculo de las áreas de la Sala de Producción .....</b>	<b>154</b>
<b>TABLA N° 137: Requerimiento de superficie planta industrial.....</b>	<b>155</b>
<b>TABLA N° 138: Costo Terreno –Área Por Zonas.....</b>	<b>163</b>
<b>TABLA N° 139: Costo de construcción y obras civiles (US\$) .....</b>	<b>164</b>
<b>TABLA N° 140: Maquinaria y equipos.....</b>	<b>164</b>
<b>TABLA N° 141: Costo de mobiliario y equipo de oficina (US\$) .....</b>	<b>165</b>
<b>TABLA N° 142: Costo de Vehículo.....</b>	<b>166</b>
<b>TABLA N° 143: Costo total de la inversión fija tangible .....</b>	<b>166</b>
<b>TABLA N° 144: Inversiones Intangible .....</b>	<b>166</b>
<b>TABLA N° 145: Resumen de la Inversiones fija .....</b>	<b>167</b>
<b>TABLA N° 146: Costo de materia prima, ingredientes, aditivos (US\$ .....</b>	<b>168</b>
<b>TABLA N° 147: Costo de mano de obra directa (US\$) .....</b>	<b>168</b>

<b>TABLA N° 148: Costo de material de envases y embalaje (US\$)</b> .....	<b>168</b>
<b>TABLA N° 149: Costos directos (EN US\$)</b> .....	<b>168</b>
<b>TABLA N° 150: Costos de materiales indirectos</b> .....	<b>169</b>
<b>TABLA N° 151: Costos de mano de obra indirecta</b> .....	<b>169</b>
<b>TABLA N°152: Costos de depreciación (US\$)</b> .....	<b>170</b>
<b>TABLA N°153: Costos de Mantenimiento (US\$)</b> .....	<b>170</b>
<b>TABLA N°154: Costos de Seguros (US\$)</b> .....	<b>170</b>
<b>TABLA N°155: Costos de Servicios (US\$)</b> .....	<b>171</b>
<b>TABLA N° 156: Imprevistos</b> .....	<b>171</b>
<b>TABLA N° 157: Gastos de Fabricación</b> .....	<b>171</b>
<b>TABLA N° 158: Costos de producción</b> .....	<b>172</b>
<b>TABLA N° 159: Gastos de Remuneración del Personal (US\$)</b> .....	<b>172</b>
<b>TABLA N° 160: Gastos de Administrativos (US\$)</b> .....	<b>172</b>
<b>TABLA N°161: Gastos de Venta (US\$)</b> .....	<b>173</b>
<b>TABLA N° 162: Gastos de operación (US\$)</b> .....	<b>173</b>
<b>TABLA N° 163: Capital De Trabajo Periodo De 2 Años (US\$)</b> .....	<b>173</b>
<b>TABLA N° 164: Inversión del Proyecto (US\$)</b> .....	<b>174</b>
<b>TABLA N° 165: Estructura de los requerimientos de inversión y su financiamiento (En US\$)</b> .....	<b>174</b>
<b>TABLA N° 166: Servicios de Deuda (US\$)</b> .....	<b>175</b>
<b>TABLA N° 167: Egresos anuales</b> .....	<b>176</b>
<b>TABLA N° 168: Gastos financieros (US\$)</b> .....	<b>176</b>
<b>TABLA N° 169: Costos Fijos y Variables para el 1er año de Producción (US\$)</b> .....	<b>177</b>
<b>TABLA N°170: Costos unitarios de Producción (US\$)</b> .....	<b>178</b>
<b>TABLA N°171: Costos unitario de la Venta (US\$)</b> .....	<b>178</b>
<b>TABLA N°172: Ingresos Anuales (US\$)</b> .....	<b>178</b>
<b>TABLA N°173: Estado de Pérdidas y Ganancias</b> .....	<b>180</b>
<b>TABLA N°174: Rentabilidad</b> .....	<b>182</b>
<b>TABLA N°175: Punto de Equilibrio</b> .....	<b>183</b>
<b>TABLA N°176: FLUJO DE CAJA</b> .....	<b>184</b>
<b>TABLA N° 177: Resumen de la Evaluación Económica y Financiera</b> .....	<b>190</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N° 1: Proyección de Jugos Néctares y Jugos Diversos .....</b>	<b>16</b>
<b>FIGURA N° 2: Análisis Estadístico del Análisis del contenido de Antocianinas (cianidina- 3-glucosido) .....</b>	<b>55</b>
<b>FIGURA N°3: Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas.....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURA N° 4: Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas.....</b>	<b>62</b>
<b>FIGURA N° 5: Estadístico del Análisis de pH.....</b>	<b>66</b>
<b>FIGURA N° 6: Análisis Estadístico del Análisis de pH .....</b>	<b>67</b>
<b>FIGURA N°7: Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas.....</b>	<b>70</b>
<b>FIGURA N°8: Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas.....</b>	<b>75</b>
<b>FIGURA N°9: Prueba de Aceptabilidad.....</b>	<b>88</b>
<b>FIGURA N°10: Precio (\$).....</b>	<b>89</b>
<b>FIGURA N° 11: Resultados de degradación del Contenido de Antocianinas en los distintos tiempos de almacenamiento.....</b>	<b>91</b>
<b>FIGURA N°12: Resultado de PH en los distintos tiempos de almacenamiento .....</b>	<b>93</b>
<b>FIGURA N°13: Resultados de solidos solubles (°Brix) en los distintos tiempos de almacenamiento .....</b>	<b>94</b>
<b>FIGURA N° 14: Resultados de Acidez Titulable (%Ac Cítrico) en los distintos tiempos de almacenamiento .....</b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>DIAGRAMA N 1° Metodología de la experimentación.....</b>	<b>24</b>
<b>DIAGRAMA N° 2: Diagrama de flujo para la Obtención de una bebida Funcional de Arándanos edulcorado con stevia. ....</b>	<b>46</b>
<b>DIAGRAMA N° 3: Diagrama de bloques para la Obtención de una bebida Funcional de Arándanos edulcorado con stevia. ....</b>	<b>47</b>
<b>DIAGRAMA N°4: General Experimental: Elaboración de Bebida Funcional.....</b>	<b>48</b>
<b>DIAGRAMA N°5: Diagrama de Proceso Lógico .....</b>	<b>49</b>
<b>DIAGRAMA N°6: Diagrama de Burbujas .....</b>	<b>50</b>
<b>DIAGRAMA N° 7: Balance de Materia.....</b>	<b>124</b>
<b>DIAGRAMA N°8: Organización de la empresa .....</b>	<b>149</b>
<b>DIAGRAMA N° 9: Aproximación de zonas en la planta procesadora de bebida funcional de arándano edulcorado con stevia. ....</b>	<b>157</b>
<b>DIAGRAMA N° 10: Diagrama de hilos distribución de las zonas en la planta procesadora de bebida funcional de arándano edulcorado con stevia.....</b>	<b>158</b>
<b>DIAGRAMA N °11: Aproximación de maquinaria en la planta procesadora de bebida funcional de arándanos edulcorado con stevia.....</b>	<b>159</b>
<b>DIAGRAMA N° 12: Diagrama de hilos distribución de las maquinarias de la planta Procesadora de bebida funcional de arándanos edulcorado con stevia .....</b>	<b>160</b>
<b>DIAGRAMA N° 13: Flow Sheet – Distribución de área de Proceso.....</b>	<b>161</b>

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO TEÓRICO

#### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

##### 1.1. Enunciado del Problema:

“Evaluación del contenido de antocianinas en el proceso de elaboración de una bebida funcional de arándano (*Vaccinium myrtillus*), edulcorado con stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*)”, U.C.S.M., Arequipa 2018.

##### 1.2. Descripción del problema

El presente es un proyecto de Investigación científica – Experimental e Innovación Tecnológica para obtener una Bebida Funcional a partir del extracto de nuestra materia prima arándano.

Actualmente en nuestro país las industrias alimenticias no le han dan el interés necesario, lo cual se convierte en una razón más para aprovechar esta materia prima mediante el desarrollo de una bebida funcional, ya que esta bebida será saludable a lado de las bebida con alto contenido de azúcares, saborizantes y colorantes artificiales.

En esta investigación se basa en la evaluación del contenido de antocianinas del extracto del arándano para la bebida funcional edulcorado con stevia a desarrollar y con el fin de determinar si contiene características que aprueban para una bebida funcional, siendo este el aporte científico que se lograra obtener con la presente investigación.

En este proyecto de investigación se analiza las variables de proceso, en la etapa de extracción se evaluará las variables tiempo, temperatura, proporción y dilución Fruta: Agua, en la etapa de pasteurización se empleara diferentes tiempos y temperaturas para la óptima destrucción de los microorganismos y observar si estos influyen en el contenido de antocianinas y en las características organolépticas de la bebida funcional.

En la variable de producto final se analiza el tiempo de vida útil, con la ayuda de un adecuado sistema de control de calidad y juntamente con su evaluación económica correspondiente.

### 1.3. Área de Investigación

La obtención de la bebida funcional que se plantea elaborar en a base de arándano, tratándose de un problema de formulación, elaboración, y evaluación del producto mediante pruebas experimentales.

### 1.4. Análisis de Variables

Para el desarrollo del presente trabajo, nos planteamos la determinación de obtener parámetros tecnológicos que permitan obtener una bebida funcional, teniendo como materia prima arándano, ésta deberá contener un adecuado contenido nutri-funcional y contenido de antocianinas.

#### ➤ Variables de Materia Prima

En la materia prima, arándano se realizarán:

- Análisis físico- organoléptico
  - ✓ Apariencia
  - ✓ Color de la cascara
  - ✓ Color de pulpa
  - ✓ Sabor
  - ✓ Olor
  - ✓ Estado
  - ✓ Peso
- Análisis microbiológico
  - ✓ Coliformes totales
  - ✓ Coliformes termo tolerantes
  - ✓ Aerobios mesofilos variables
  - ✓ Mohos y levaduras
- Análisis Químico -Proximal
  - ✓ Humedad

- ✓ Ceniza
- ✓ Proteína
- ✓ Carbohidratos
- ✓ Grasa
- ✓ Antocianinas
- ✓ pH
- ✓ Acidez

➤ **Variables de Proceso**

**EXPERIMENTO N° 1: EXTRACCION DE ANTOCIANINAS A  
DIVERSAS TEMPERATURAS.**

TEMPERATURA:

T1= 60 °C

T2= 70 °C

T3= 80 °C

T4= 90 °C

TIEMPO:

t' = 10 min

**EXPERIMENTO N° 2: EXTRACCION DE ANTOCIANINAS A  
DIVERSOS TIEMPOS**

TIEMPO:

t'1= 5min

t'2= 10min

t'3 =15min

t'4 =20min

t'5 =25min

t'6 = 30min

## TEMPERATURA

T= 70 °C

## **EXPERIMENTO N° 3: EXTRACCION DE ANTOCIANINAS A DIVERSAS PROPORCIONES**

### **PROPORCION**

#### FRUTA: AGUA

Pr1 = 100:100

Pr2 = 66.66: 133.33

Pr3 = 50:150

Pr4 = 40:160

## **EXPERIMENTO N° 4: EXTRACCION DE ANTOCIANINAS A DIVERSAS DILUCIONES**

### **DILUCION**

#### FRUTA: AGUA

D1= 1:1

D2= 1:2

D3= 1:3

D4= 1:4

## **EXPERIMENTO N° 5: EVALUACION DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN EL PROCESO DE PASTEURIZACION**

P1= 85°C x 12 min

P2= 90 °C x 3 min

P3= 92 °C x 1.6 min

### ➤ **Variables de Producto Final-Determinación de la vida útil**

- Antocianinas
- Análisis físico-químico

- ✓ pH
- ✓ Sólidos solubles (°Brix)
- ✓ Ácidos titulable
- Análisis químico- proximal
  - ✓ Grasa Total
  - ✓ Ceniza
  - ✓ Proteína
  - ✓ Carbohidratos
  - ✓ Valor calórico
- Análisis microbiológico
  - ✓ Coliformes totales
  - ✓ Coliformes termo tolerantes
  - ✓ Aerobios mesófilos variables
  - ✓ Mohos y levaduras
- Análisis físico-organoléptico
  - ✓ Color
  - ✓ Olor
  - ✓ Sabor
  - ✓ Apariencia
- Vida en Anaquel
- Prueba de aceptabilidad

### 1.5. Interrogantes de Investigación

Las interrogantes que se plantean son:

- ¿Cuáles serán las características Físico-organoléptico, químico-proximal, microbiológicas, de la materia prima?

- ¿Cómo influye la temperatura de extracción en la obtención del contenido de antocianinas?
- ¿Cómo influye el tiempo de extracción en la obtención del contenido de antocianinas?
- ¿Cuál será la mejor proporción fruta: agua para el proceso de extracción?
- ¿Cuál será la dilución óptima para el proceso de extracción en la bebida?
- ¿Cómo influye el tiempo y la temperatura de pasteurización en las antocianinas y las características organolépticas del producto?
- ¿Cuál será el tiempo de vida útil del producto final?
- ¿Cuáles serán las características Físico-organoléptico, químico–proximal, microbiológicas, que presentara el producto final?

### **1.6. Tipo de Investigación**

La investigación para la obtención de la Bebida Funcional de arándano edulcorada con stevia, es de tipo experimental ya que se realizarán pruebas a nivel de laboratorio para determinar el procesamiento más adecuado para la elaboración, y se enmarca dentro del campo científico, tecnológico, de proceso de alimentos, ya que se realizarán pruebas experimentales a nivel de laboratorio.

### **1.7. Justificación del Problema**

#### **1.7.1. Aspecto General**

En este proyecto de investigación utilizaremos el arándano como materia prima sabiendo que es una fruta poco consumida incrementaremos su consumo indirecto con la producción de una bebida funcional con grandes propiedades beneficiosas para la salud del consumidor, ya que esta bebida tendrá un alto contenido de antocianinas .Pues es así que crecerá las áreas de cultivo, logrando beneficio para los agricultores y empresas interesadas en la industrialización de este producto

#### **1.7.2. Aspecto Tecnológico**

Esta investigación experimental, científica y tecnológica, nos permitirá obtener una nueva forma de aprovechamiento de los arándanos.

Por eso se propone saber mediante parámetros tecnológicos si esta materia prima contiene altas cantidades de antocianinas para el diseño de una bebida funcional.

### **1.7.3. Aspecto Social**

Con este proyecto de investigación se desea obtener más conseguir más oportunidades de trabajo aumentando la producción de nuestra materia prima. Asimismo para el crecimiento de una nueva empresa de producción de bebidas de tipo funcional, se incrementará puestos de trabajo contribuyendo de esta manera al desarrollo socio-económico de nuestra región.

### **1.7.4. Aspecto Económico**

Su importancia está en la industrialización de la Bebida Funcional de arándano es para expandir su consumo y a su vez generar una pequeña empresa con el fin de fomentar empleos y la posibilidad de exportar productos elaborados a partir de frutas en su estado natural, también mejorarán los ingresos económicos de los agricultores que se dedican al cultivo de ésta fruta que mayormente es consumido en estado fresco con casi nulo valor agregado.

### **1.7.5. Importancia**

Hace pocos años en el Perú el arándano fue entrando tímidamente, el cual su conocimiento fue creciendo poco a poco dándose cuenta la importancia del valor nutricional de esta fruta., siendo las personas la consumen en su estado natural.

Es por eso que planteamos la producción de una bebida funcional a base de arándano edulcorado con stevia siendo esta una bebida natural que aporta beneficios para la salud, tecnológicamente nos permitirá hallar factores en la investigación, esto es importante ya que incrementa la producción y la industrialización de las bebidas funcionales con alto contenido de antocianinas ,su importancia también está en su competencia con otros bebidas funcionales el cual es apto para el consumo al público en general dando la oportunidad de importación y exportación .

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1. Análisis Bibliográfico**

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

### 2.1.1.1. Descripción Arándano

Según (Darles, 2015) El mirtilo o arándano (*Vaccinium myrtillus*) es una planta de la familia de las Ericáceas que da unas pequeñas bayas comestibles. El arándano, arándano azul, o mora azul es una planta del género *Vaccinium*, que también incluye muchos arbustos silvestres productores de bayas comestibles redondas y con vértices brillantes.

Los frutos, que nacen en racimos, son blancos al principio y a medida que van madurando se tornan rojizo-purpúreos para convertirse en azules cuando están completamente maduros.

Según (Zapata, 2014) tiene un sabor dulce y ligeramente ácido a la vez, los frutos verdes tienen aproximadamente un 7% de azúcares y los maduros un 15%. Durante la maduración, se producen cambios en la pared celular que provocan un ablandamiento de los frutos. Esto mejora su sabor, pero los vuelve más vulnerables a los daños físicos y microbiológicos.

**TABLA N° 1: Clasificación Científica del Arándano**

INFORMACION TAXONOMICA	
Familia	Ericaceae
Género	<i>Vaccinium</i>
Especie	<i>V. angustifolium</i> <i>V. ashei</i> <i>V. corymbosum</i> <i>V. myrtillus</i> <i>V. uliginosum</i>
Nombre común	Arándano, Mirtilo

**Fuente:** Según (Acosta, 2002)

### 2.1.1.2. Características Físico- químicas organolépticas

Las propiedades nutricionales y nutraceuticas del arándano según (Pino, 2007) son constantemente investigadas y promovidas. Su consumo ha sido recomendado para todo tipo de personas, destacando su bajo aporte calórico, su contenido de antocianinas, su elevado aporte de potasio y por ser buena fuente de Vitamina A y C.

El consumo de esta fruta en porciones de alrededor de 100gr aporta a la dieta alimenticia diaria lo que se expone en el cuadro siguiente

**TABLA N°2: Composición nutricional del Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.)**

	<b>NUTRIENTE</b>	<b>/100 g</b>
	Energía	41.68 g
	Proteína	0,63 g
	Lípidos totales	0,38 g
	Carbohidratos	6.05 g
	Fibra dietética	4.90 g
	Cenizas	0,21 g
	Agua	87.80 mg
<b>Minerales</b>	Calcio	10,00 mg
	Cobre	0,06 mg
	Hierro	0,74 mg
	Magnesio	2.40 mg
	Manganeso	0,28 mg
	Fósforo	2,0 mg
	Potasio	78,0 mg
	Selenio 0	0.10 µg
	Sodio	1,0 mg
	Zinc	0,13 mg
<b>Vitaminas</b>	Vitamina C	22,0 mg
	Tiamina	0,02 mg
	Riboflavina	0,02 mg
	Niacina	0,09 mg
	Ácido pantoténico	0,09 mg
	Vitamina B-6	0,06 mg
	Vitamina E	1.00 mg
	Ac. Fólico	10,00 ug
	Carotenoides	34,20 ug
	Vitamina A	5,70 ug

**Fuente:** Fuente: (Flores, 2013)

### 2.1.1.3. Características Bioquímicas

#### **Antocianinas.**

Las antocianinas son pigmentos naturales que pertenecen a la familia de los flavonoides. Ellas están ampliamente distribuidas en flores, frutas y vegetales y son responsables de colores intensos tales como naranja, rojo y azul. (Rosales Torcopo, 2015)

Las antocianinas están localizadas principalmente en las capas epidermales de algunos frutos tales como manzana, ciruela, arándano, uva, entre otros (Badui, 2006)

La capacidad antioxidante de los vegetales y en particular de las frutas sería explicada en gran medida, (Wang, 1996) por los compuestos fenólicos y dentro de ellos por las antocianinas que son, probablemente, el mayor grupo de metabolitos secundarios fenólicos con actividad antioxidante en la dieta humana.

Analizaron la capacidad antioxidante de las antocianinas y de otros flavonoides. Ellos concluyeron que estos poseían 2 a 6 veces más capacidad antioxidante que otros antioxidantes comunes como la Vitamina C.

En el caso de los arándanos las antocianinas están localizadas en la piel y en la pulpa y son responsables del color azul oscuro de esta fruta. Al respecto, (Mainland, 2002) establecieron que el contenido de antocianinas y fenoles es mayor en la piel de los frutos de arándano, pudiendo ser 4 veces mayor al contenido de estos en el fruto entero.

(Prior P, 1998) “las antocianinas presentes en los arándanos podrían tener beneficios potenciales a la salud que son independientes o en adición a sus efectos antioxidantes.” “El nivel de antocianinas en frutas de arándanos puede variar (Prior P, 1998) entre 25 y 495 mg de cianidina -3- glucósido/ 100g de fruta fresca. Es importante señalar que los resultados reportados para esta característica, al igual que para el nivel de fenoles totales presentan importantes variaciones entre los diferentes autores consultados.”

#### **Antioxidantes en arándanos.**

Los antioxidantes son sustancias que ayudan a neutralizar la acción de los radicales libres que son moléculas inestables asociadas a numerosas enfermedades tales como cáncer, enfermedades cardiovasculares, disfunciones del sistema inmune, (Sellappan, 2002). Diversos estudios señalan que el consumo de una dieta rica en antioxidantes de origen vegetal tales como vitaminas antioxidantes (A, C, E), carotenoides y polifenoles es beneficioso en la protección contra enfermedades crónicas (Prior P, 1998) señalan que las frutas y vegetales son fuentes naturales de antioxidantes y entre ellas los arándanos poseen uno de los más altos niveles de actividad antioxidante. Dentro de las sustancias con capacidad antioxidante que se

pueden encontrar se señala el beta caroteno, vitamina C, antocianinas, fenoles, ácido eleágico y ácido fólico (Sapers, Burguer, & Phillips, 1984).

#### 2.1.1.4. Características Microbiológicas

##### Enfermedades del arándano

###### ➤ Botrytis cinérea

Según (Martinez, 2015) El patógeno puede atacar al cultivo en diferentes estados de desarrollo del mismo e infectando tejidos jóvenes, no leñosos de la planta. Es un hongo cosmopolita, ubicuo y sumamente polífago, que sobrevive como saprófito en restos vegetales así como, en forma pasiva, como esclerocios negros, los cuales pueden formarse en los diferentes tejidos afectados o en poscosecha. Sobre el tejido infectado el patógeno produce una nueva generación de esporas que pueden iniciar un nuevo ciclo de infección. Se disemina por acción de la lluvia, el viento y corrientes de aire bajo las cubiertas plásticas. **Síntomas:** El síntoma inicia como manchas de color canela pálido, con márgenes netos e irregulares. Luego el área toma un color oscuro mientras que los bordes se mantiene de color claro. Los colores pueden variar según la especie afectada y coloración del órgano donde coloniza. Cuando el fruto está totalmente afectado presenta el típico aspecto de “fruta asada. Condiciones predisponentes: Cuando las condiciones son predisponentes (alta humedad relativa y temperatura 20 a 24 °C) causa graves podredumbres junto con las pérdidas económicas asociadas.

###### ➤ Pudrición radicular: *Phytophthora cinnamomi* sp.

###### - Síntomas parte aérea:

Se observa un amarillamiento de nervaduras en las hojas maduras.

Este amarillamiento continúa hasta cubrir toda la hoja.

Posteriormente se observa defoliación.

###### - Síntomas en raíz:

Presencia de goma a la altura del cuello de la planta, con formación de canchales, muerte de la corteza. La lesión puede abarcar todo el cuello de la planta. En raíces se observa muerte de raicillas y raíces las cuales toman una tonalidad negruzca. (M., Pablo J. Tamayo, 2012)

#### 2.1.1.5. Usos

En la industria: los arándanos se utilizan de distintas formas como para producción de colorantes, zumos, licores, mermeladas, conservas, yogures y golosinas.

En la gastronomía: se utiliza para elaboración como helados, postres, pasteles, galletas etc.

Medicinal: se utiliza los arándano como remedio natural para las vías urinarias, para la limpieza de los riñones, para la demencia, para el mejoramiento de la visión problemas para el aparato digestivo etc.

#### 2.1.1.6. Estadísticas de Producción y Proyección

Las zonas de mayor producción son Arequipa, Ica, Moquegua, Lima y Ancash.

**TABLA N° 3: Producción Nacional del Arándanos (TM)**

**Período: 2012-2016**

AÑOS	PRODUCCIÓN (TM)
2012	561
2013	1669
2014	3005
2015	10306
2016	20001

**Fuente:** (Ministerios de Agricultura, 2016)

**TABLA N° 4 Proyección nacional de los arándanos (TM)**

**Período: 2017-2021**

AÑOS	PROYECCIÓN (TM)
2017	2396.8
2018	2354.4
2019	7105.6
2020	11856.8
2021	16608

**Fuente:** Elaboración propia, 2017

## 2.1.2. Producto a Obtener: bebida funcional

### Descripción

El producto a obtener será una bebida funcional a base de arándanos, esta bebida será endulzada con un edulcorante natural como es la stevia. El propósito de la bebida funcional que planteamos desarrollar es que la bebida sea un complemento de aporte nutricional que presente beneficio para la salud de las personas consumidoras, este aporte benéfico puede estar directamente con el aporte del contenido de la bebida, como por ejemplo contenido de fibra, minerales, antocianinas y entre otros ingredientes benéficos para la salud.

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

- NORMA GENERAL DEL CODEX PARA ZUMOS (JUGOS) Y NÉCTARES DE FRUTAS (CODEXSTAN 247-2005).
- NORMA ITINTEC 203.0.-65: CONCENTRADO DE FRUTAS (DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y REQUISITOS GENERALES).
- NORMA ITINTEC 203.101: PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y VEGETALES.
- NORMA GENERAL PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS CODEX STAN 192-1995

#### 2.1.2.2. Características Físico – Químicas de bebida funcional

**TABLA N° 5: Requisitos físicos y químicos de las bebidas no carbonatadas sin alcohol.**

CARACTERISTICAS	REQUISITOS	
	MINIMO	MAXIMO
Solidos totales, en porcentaje de masa (n/m)	11	-
Solidos solubles por lectura refracto métrica a 20°C. Sin corregir la acidez, en porcentaje en masa (Grados °Brix).	10	-
Acidez titulable , expresada como ácido cítrico anhidro, en porcentaje (m/v)	-	0.5
pH	24	4.4

**Fuente:** (Ministerio de Salud /Digesa, 2008)

### 2.1.2.3. Bioquímica del Producto (bebida funcional)

Las bebidas funcionales poseen un contenido de una concentración de carbohidratos en un 6 a 8%, para mantener el equilibrio de líquidos, dar energía, disminuir la degradación de las reservas de glucógeno, ayudar a mantener estables los niveles de glucosa en la sangre y acelerar la asimilación del agua. En el proceso de elaboración de las bebidas a base de frutas se modifican sus componentes que afectan a las propiedades sensoriales del producto, como la textura, color, sabor y aroma, a la vez el valor nutricional del mismo, que pueden incrementarse durante el almacenamiento y afectar sobre la vida útil. (Claudia, 2017)

### 2.1.2.4. Microbiología del producto

**TABLA N° 6: Microbiología del Producto**

MICROORGANISMOS	RECUESTO MÁXIMO PERMITIDO
Recuento de microorganismos aerobios (mesofilos) en placa, en unidades formadoras de colonias (UFC), por milímetro	<1000
Recuento de hongos y levaduras en unidades formadoras de colonias (UFC/ml).	<20
Bacterias coliformes, en número más probable (NMP) por 100 ml	<1.1 <sup>1</sup>
Bacterias patógenas	Ausencia

**Fuente:** (Norma Salvadoreña, 2008)

### 2.1.2.5. Usos

Las bebidas funcionales son los que dan un aporte y beneficios para la salud del consumidor así reducir enfermedades, es de consumo directo, esta bebida contiene un alto contenido de antocianinas favorables para la salud, y además contendrá stevia este es un edulcorante no calórico

### 2.1.2.6. Productos Similares

- **Categoría 1:** Bebidas energéticas/shots energéticos, bebidas deportivas, aguas funcionales  
Función: Brindar energía al consumidor  
Principales Componentes:
  - Metilxantinas
  - Guaraná, ginseng y la yerba mate

- Azúcares (sacarosa, lactosa, fructuosa), vitamina B y aminoácidos (taurina, arginina).
- Componentes con efectos positivos para la salud
- Concentrado de açai (huasai), creatina, ginkgo biloba, glucuronolactona

➤ **Agua funcional**

Función: Brindar beneficios para la salud que vaya más allá de la simple hidratación o el sabor

Composición

- Vitaminas
- Minerales
- Otros como: flúor, electrolitos y proteínas
- A tener en cuenta:

No emplea jugos naturales en su composición son tan solo saborizantes

➤ **Smoothies**

Los smoothies no aspiran solo a saciar sed sino a nutrirse

El uso que se les da a estas bebidas es primordialmente como snack o postres saludables

➤ **Bebida rehidratante**

En el Perú Ajegroup S.A., se destaca porque es una que se dedica a la producción de bebidas rehidratantes, también las encontramos en Venezuela, Ecuador y México,

**2.1.2.7. Estadísticas de Producción y Proyección**

**TABLA N° 7: Estadísticas de Producción de jugos, néctares y refrescos diversos**

**Periodo: 2006-2015**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCIÓN (TM)</b>
2006	107293.20
2007	217180.04
2008	300508.56
2009	287298.16
2010	310346.16
2011	337953.72
2012	363846.72
2013	375590.44
2014	371553.91
2015	383754.18

**Fuente:** (Ministerio de Produccion, 2012-2015)

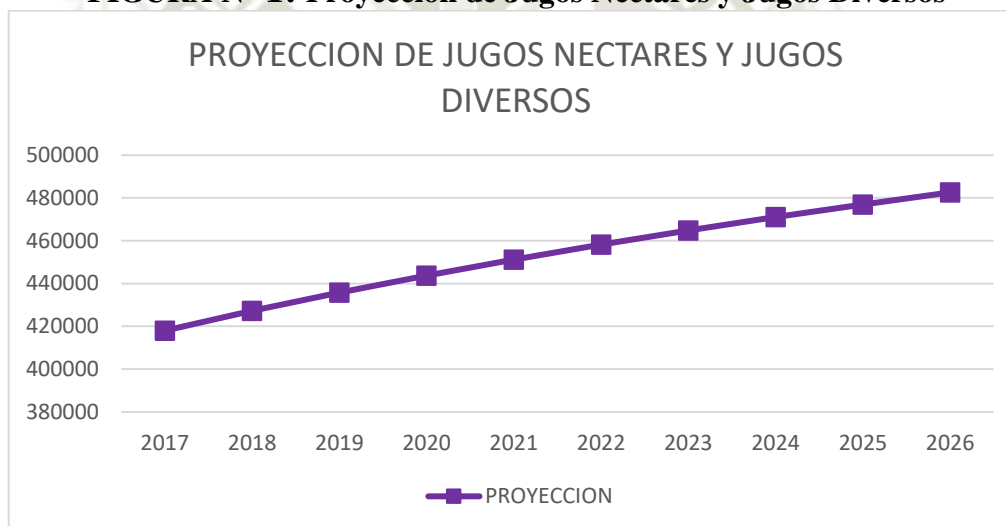
**TABLA N° 8: Estadísticas de producción de jugos, néctares y refrescos diversos**

**Periodo: 2017-2016**

AÑO	PROYECCIÓN (TM)
2017	416998.17
2018	426236.19
2019	435789.27
2020	442751.99
2021	452202.62
2022	457199.53
2023	465796.40
2024	472034.50
2025	475958.45
2026	483588.50

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**FIGURA N° 1: Proyección de Jugos Néctares y Jugos Diversos**



**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

### 2.1.3. Procesamiento: Métodos

#### 2.1.3.1. Métodos de procesamiento

- **EXTRACCION:** Es un método solido-liquido en este caso usaremos fruta-agua, es una operación básica cuya finalidad es la separación de uno o más componentes contenidos en una fase sólida, mediante la utilización de una fase líquida o disolvente. El componente o los componentes que se transfieren de la fase sólida a la líquida reciben el nombre de soluto, mientras que el sólido insoluble se denomina inerte. (Marina, 2014)

### - **Determinación de antocianinas**

Las antocianina se determinó por el método de pH-diferencial según (Giusti MM, 2001) Para ello, una alícuota de extracto de antocianina se mezcló con tampón a pH 1.0 de cloruro de potasio 0.025 M (ajustado con ácido clorhídrico) y otra con tampón a pH 4.5 de acetato de sodio 0.4 M (ajustado con ácido acético). La diferencia en la absorbancia a la longitud de onda de máxima absorción (510 nm) es proporcional al contenido de antocianinas (Wrolstad, 2005). Posteriormente y con el propósito de efectuar la corrección de la medida debida a la presencia de compuestos degradados o sustancias interferentes, se midió la absorbancia a 700 nm. Las mediciones se realizaron con un espectrofotómetro, contra un blanco de agua ultra pura. La concentración de las antocianinas se expresó como mg cianidina-3-glucósido/100mL de extracto (Wrolstad, 2005)

- **PASTEURIZACION:** La pasteurización es el proceso de calentamiento de líquidos (generalmente alimentos) con el objetivo de la reducción de los elementos patógenos, tales como bacterias, protozoos, mohos y levaduras, etc. que puedan existir. (S, 2008)

La temperatura de pasteurización es recomendable que sea inferior a los 100°C ya que temperaturas más altas dañan de manera irreversible a las características y la calidad del producto.

### **2.1.3.2. Problemas Tecnológicos**

Los posibles problemas tecnológicos que se pueden presentar en la obtención de la bebida funcional:

- a) El estado de madurez del Arándano es muy significativo porque afecta inmediatamente a la textura y apariencia en el producto final.
- b) En el Tratamiento Térmico usualmente disminuye el valor nutricional por la destrucción de nutrientes y vitaminas por lo que es fundamental saber la cinética de destrucción.
- c) En la pasteurización si no se realiza un apto y adecuado tratamiento térmico, no se podrá detener los microorganismos, por lo cuales pueden ser dañino.

- d) La dificultad más común en los jugos, néctares, zumos, etc., es la fermentación que se presenta en el tiempo del almacenamiento, lo cual es preciso de un mal cerrado de envase o de una mala pasteurización
- e) En el envasado: se puede presentar partículas extrañas: piezas y/o fragmentos de plástico o vidrio.
- f) En el sellado puede haber contaminación por bacterias patógenas debido al sellado defectuoso, es importante el envase que se va a emplear, este se encontrara en el producto toda la etapa comercial incluso el momento de su consumo, y a la par este se aplica en la vida útil.

### 2.1.3.3. Modelos Matemáticos

- PESADO: Según (Gabrel, 2018)

Balace de materia

$$MI = MS + MA$$

Donde: (Gabrel, 2018)

- MI = Masa que ingresa
- MS = Masa que sale
- MA = Masa acumulada

- ECUACION DE ANTOCIANINAS (PH DIFERENCIAL)

Contenido de antocianinas: según (Giusti MM, 2001)

Método de pH diferencial, de acuerdo a Giusti & Wrosltad (2001) utilizando espectrofotómetro UV – VIS y su contenido se expresó como cianidina - 3 - glucósido de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Contenido de Antocianinas (mg/l)} = \frac{A \cdot PM \cdot FD \cdot 1000}{E \cdot L}$$

$$\text{Absorbancia de la muestra} = (A_{510} - A_{700})_{Ph1} - (A_{510} - A_{700})_{Ph4.5}$$

Donde: (Giusti MM, 2001)

PM (peso molecular) = 449,2 g/mol para cianidina- 3 – glucósido

FD = Factor de dilución

l = Longitud de paso de celda en cm 1 cm

E = Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3 – glucósido (26900 l/mg x cm)

A= absorbancia de la muestra

➤ PASTEURIZADO :Según (Torrez, 2013)

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

Dónde:

(Torrez, 2013)

- Q= Calor necesario para la reacción
- m= masa (kg)
- Cp= Calor específico de la mezcla
- T1= Temperatura inicial
- T2 = Temperatura final

➤ VIDA EN ANAQUEL

Es el tiempo o periodo en el que el producto puede estar en el mercado.

Se puede determinar:

- **Ecuación de Labuza:** Según (Saluja, 2018)

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

(Saluja, 2018)

y = intercepto - pendiente \* x

y = Ln C

Intercepto= Ln Co

Pendiente = K (1/min)

x= tiempo en minutos

#### 2.1.3.4. Control de Calidad

##### A. Químico – Físico

**TABLA N° 9: Métodos para la Determinación Químico Físico**

DETERMINACIÓN	MÉTODO
Determinación pH	Método Potenciómetro
Determinación Solidos Solubles	Método Refractómetro
Determinación de Humedad	Método Gravitatorio mediante secado en la estufa Método 930.15 A.O.A.C. (García E)
Determinación de Acidez Titulable	NMX-F-102-S-1978 Determinación de la Acidez Titulable en productos elaborados A Partir de Frutas y hortalizas. Norma Mexicana. Dirección General De Normas. (Elías Pando, S.A. de C.V & Hérdez, S.A., 1961)
Determinación de Proteínas	Método Kjendahl. (Romero)
Determinación de Carbohidratos	Método 971.18 Carbohidratos
Determinación de Cenizas:	Método gravitatorio
Determinación de antocianinas	Método de Ph diferencial (Giusti MM, 2001)

## B. Microbiológico

**TABLA N° 10: Métodos Microbiológicos**

<b>Determinación</b>	<b>Método</b>
Coliformes Totales	Mossel y Quevedo ,1967
Recuento de levaduras y mohos	Método de Recuento se levaduras y mohos por siembra en placas en todo el medio ( Ministerio de Produccion, 2009)
Recuento de mesofilos aerobios viables	Mossel y Quevedo ,1967

## C. Físico –Organoléptico

Según (Mariciela Garcia) El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor. Es decir, intenta aislar las propiedades sensoriales u organolépticas de los alimentos o productos en sí mismos y aporta información muy útil para su desarrollo o mejora, para la comunidad científica del área de alimentos y para los directivos de empresas. Anteriormente, el análisis sensorial se consideraba como un método marginal para la medición de la calidad de los alimentos. Sin embargo, su desarrollo histórico ha permitido que en la actualidad la aplicación de este análisis en la industria alimentaria sea reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor.

### 2.1.3.5. Problemática del Producto

#### A. Producción – Importación

La fabricación y requerimiento de las bebidas funcionales ha aumentado en los últimos años ya que las personas se interesan más en el cuidado de su salud y el consumo de productos saludables.

Por esta razón nuestro producto podrá tener un lugar importante en el mercado ya que será una nueva manera de consumir las antocianinas en forma de una bebida.

Teniendo en cuenta la cantidad de fabricación, se insertara su venta previamente en el emporio regional con un enfoque en el futuro al mercado nacional y en seguida al mercado exterior.

### **B. Evaluación de comercio y consumo (Nacional, Internacional)**

Analizado nuestro bebida, su aceptabilidad determinara su comercio, que en el actualidad está dado en forma de intermediarios producto-mayorista-minorista consumidor, ayudada por una publicidad adecuada que en un corto tiempo satisfaga al consumidor.

Es por esto que nuestra bebida será de gran interés y favoritismo por parte de las personas que lo consuman, no solo es una bebida funcional, sino ayuda a la salud. Por esta razón nuestra bebida será de fácil introducción al mercado, deseando que se venderá en todo el Perú. (Mostacero)

### **C. Competencia – Comercialización**

Actualmente las ventas en productos según (Peru, 2014) que brindan beneficios precisamente para la salud. Los consumidores de hoy están buscando alimentos que proporcionen soluciones a sus problemas nutricionales, de salud y del bienestar general.

Por ende, se desea disminuir los precios para confirmar si su reducción aumenta el requerimiento y si contribuye a un privilegio competitivo.

Se realizará un análisis de mercado y una táctica de marqueteo para su recibimiento y su venta.

#### **2.1.3.6. Método Propuesto**

Se plantea elaborar una bebida funcional a partir de arándano, edulcorada con stevia, esta contendrá adecuadas cualidades organolépticas y nutritivas. El método propuesto se propone como objetivo principal desarrollar tecnología de procesamiento para obtener una bebida funcional baja en calorías, también que la bebida tenga contenido de antocianinas. El proceso consta de las

siguientes operaciones: recepción, selección, pesado, lavado y desinfección , triturado, ,extracción ,filtrado ,estandarizado ,pasteurizado ,envasado ,enfriado ,etiquetado, almacenado ,distribución .

Se realizarán pruebas experimentales de vida en anaquel, con la finalidad de determinar el tiempo de vida útil del producto final.

Los parámetros del proceso de la bebida funcional, en las diferentes operaciones serán definidas mediante pruebas experimentales desarrolladas a nivel de laboratorio.

### 3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Luz Marina Zapata, (2014), “Obtención de extracto de antocianinas a partir de arándanos para ser utilizado como antioxidante y colorante en la industria alimentaria “(Universidad Pontificia de Valencia, 2014) .De esta tesis se consideró los métodos experimentales de la obtención de antocianinas totales, también se consideró lo teórico.

Alpaca, Stephanie (2018), “Evaluación de La Capacidad Antioxidante del Extracto de Cedrón (Aloysia Triphylla) para la elaboración de una bebida funcional “(U.C.S.M, 2017) se consideró los métodos experimentales, marco teórico.

Zapata, Luz M.; Heredia, Ana M.; Quinteros, Carlos F.; Malleret, Antonio D.; Clemente, Gabriela; Cárcel, Juan A, (2014), “Optimización de la extracción de antocianinas de arándanos” (Universidad Nacional de Entre Ríos Argentina, 2014), se consideró de esta investigación las formulas y métodos de extracción de antocianinas, ecuaciones de pH diferencial, partes de marco teórico.

Umiyauri Tania, Umiyauri Paty,(2017) “Elaboración de un bebida rehidratante de agua de coco (Cocos nucifera) y guayaba (psidium guajava), Evaluación de una pulpeadora vertical” (U.C.S.M, 2017), se consideró los modelos matemáticos de los procesos

Pino Pinto Carmen María “Descripción del desarrollo vegetativo y de las características físicas y químicas de los frutos de cuatro clones de arándano alto (Vaccinium corymbosum L.)”, universidad austral de chile facultad de ciencias agrarias escuela de agronomía, (2007), se consideró como referencia el marco teórico a cerca del arándano y recomendaciones.

Arilmi Gorriti Gutierrez , Jorge Arroyo Acevedo , Luisa Negron Ballarte , Bertha Jurado Teixeira , Harold Purizaca Llajaruna , Ilario Santiago Aquisé , Evelyng Taype Espinoza , Fredy Quispe Jacobo,” Antocianinas, fenoles totales y actividad antioxidante de las corontas del maíz morado (*Zea Mays L.*): Método de extracción”,(Universidad Nacional Mayor de San Marco, 2009,Lima -Perú ), se consideró marco teórico ,su experimentación del producto a obtener.

#### 4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

##### a. Objetivos generales

Evaluación del contenido de antocianinas en el proceso de elaboración de una bebida funcional de arándano (*vaccinium myrtillus*), edulcorada con stevia (*stevia rebaudiana bertonii*)”, U.C.S.M., Arequipa 2018.

##### b. Objetivos específicos

- Determinar las características físico-organoléptico, químico –proximal, microbiológico de la, materia prima.
- Evaluar la mejor extracción de antocianinas en las diversas temperaturas
- Evaluar la mejor extracción de antocianinas en los diversos tiempos
- Establecer la mejor proporción fruta: en la etapa de extracción del contenido de antocianinas y las características organolépticas
- Establecer la mejor dilución en la etapa de extracción del contenido de antocianinas y las características organolépticas.
- Estimar como afecta en la pasteurización las propiedades organolépticas y en el contenido de las antocianinas de la bebida a lograr.
- Establecer el tiempo de vida útil que tendrá la bebida funcional de arándanos.
- Establecer la calidad del producto a obtener en las características físicas químicas, microbiológicas y organolépticas

#### 5. HIPÓTESIS

Dado que el arándano es una fruta con excelentes propiedades favorables para la salud por su alto contenido de antioxidantes, es posible extraer las antocianinas para elaborar una bebida funcional de arándano que presente características óptimas de calidad.

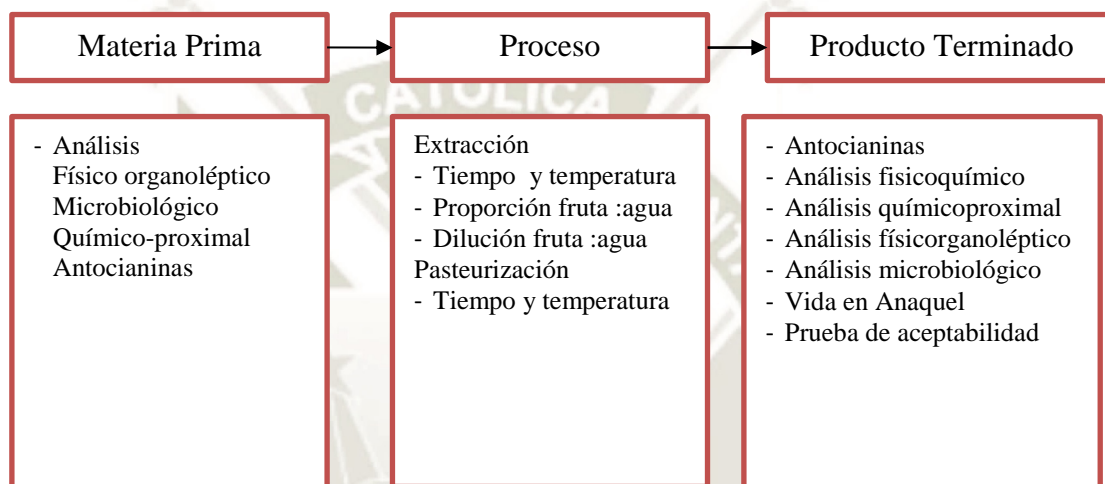
## CAPITULO II

### 2. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 2.1. Metodología de la Experimentación

La metodología será basada en la elaboración de las pruebas de experimentación, hallando de forma cualitativa y cuantitativamente el resultado de las variables de proceso en la elaboración de la bebida funcional de arándano, edulcorada con stevia.

**DIAGRAMA N 1° Metodología de la experimentación**



#### 2.2. VARIABLES A EVALUAR

##### A. Variables de Materia Prima

Utilizaremos el arándano, realizaremos pruebas previas a ser utilizados en la elaboración de nuestra bebida funcional

**TABLA N° 11: Identificación**

CONTROL		INDICADOR
Análisis Físicos- Organoléptico		Apariencia Color de la cascara Color de la pulpa Sabor Olor Estado Peso
Análisis Proximal	Químico	Carbohidratos Humedad Ceniza Proteína Acidez Grasa pH Antocianinas

Microbiológico	Coliformes totales Mohos y levaduras Aerobios Mesofilos Viables Coliformes termo tolerantes
----------------	--

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

## B. Variables de Proceso

**TABLA N°12: Variables del proceso**

VARIABLES DE EXPERIMENTACION	
Extracción	<p><b>EXPERIMENTO N° 1: EXTRACCION DE ANTOCIANINAS A DIVERSAS TEMPERATURAS</b></p> <p><u>TEMPERATURA:</u>  <math>T_1 = 60\text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>T_2 = 70\text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>T_3 = 80\text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>T_4 = 90\text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p><u>TIEMPO:</u>  <math>t' = 10\text{ min}</math></p>
	<p><b>EXPERIMENTO N° 2: EXTRACCION DE ANTOCIANINAS A DIVERSOS TIEMPOS</b></p> <p><u>TIEMPO:</u>  <math>t'_1 = 5\text{ min}</math>  <math>t'_2 = 10\text{ min}</math>  <math>t'_3 = 15\text{ min}</math>  <math>t'_4 = 20\text{ min}</math>  <math>t'_5 = 25\text{ min}</math>  <math>t'_6 = 30\text{ min}</math></p> <p><u>TEMPERATURA</u>  <math>T = 70\text{ }^\circ\text{C}</math></p>
	<p><b>EXPERIMENTO N° 3: EXTRACCION DE ANTOCININAS A DIVERDAS PROPORCION FRUTA :AGUA</b></p> <p><u>FRUTA: AGUA</u>  <math>Pr_1 = 100:100</math>  <math>Pr_2 = 66.66: 133.33</math>  <math>Pr_3 = 50:150</math>  <math>Pr_4 = 40:160</math></p>
	<p><b>EXPERIMENTO N° 4: EXTRACCION DE ANTOCIANINAS A DIVERDAS DILUCIONES</b></p> <p><u>MEZCLA :AGUA</u>  <math>D_1 = 1:1</math>  <math>D_2 = 1:2</math>  <math>D_3 = 1:3</math>  <math>D_4 = 1:4</math></p>
Pasteurización	<p><b>EXPERIMENTO N° 5: EVALUACION DEL COMTENIDO DE ANTOCIANINAS EN EL PROCESO DE PASTEURIZACION</b></p> <p><math>P_1 = 85\text{ }^\circ\text{C} \times 12\text{ min}</math>  <math>P_2 = 90\text{ }^\circ\text{C} \times 3\text{ min}</math>  <math>P_3 = 92\text{ }^\circ\text{C} \times 1.6\text{ min}</math></p>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

### C. Variables de Producto Final

**TABLA N° 13: Variable del producto final**

<b>ANALISIS</b>	<b>DETERMINACIÓN</b>
Antocianinas Totales	pH diferencial
Físico Químico	Acides titulable Solidos Solubles(°Brix) pH
Químico – Proximal	Carbohidrato Grasa Proteína Humedad Ceniza Contenido Calórico
Microbiológico	Mohos y Levaduras Coliformes Totales Aerobios Mesofilos Viables Coliformes Termo tolerantes
Análisis Físico – Organoléptico	Color Olor Sabor
Determinación de la vida anaquel	Temperatura : $T^{\circ}_1 = 5^{\circ}\text{C}$ $T^{\circ}_2 = 33^{\circ}\text{C}$ $T^{\circ}_3 = 19^{\circ}\text{C}$

**Fuente:** Elaboración Propia 2018

### D. Variable de Comparación

**TABLA N°14: Variables del Comparación**

	<b>VARIABLES DE PROCESAMIENTO (Variable Independiente)</b>	<b>VARIABLE DE COMPARACIONES (Variable Dependiente)</b>
Extracción	Tiempo Temperatura	Antocianinas Color pH Acidez titulable
	Proporción fruta :agua	Antocianinas Olor pH Color Acidez titulable Sabor

	Dilución fruta :agua	Antocianinas Acidez titulable Olor pH Color Sabor
Pasteurizado	Tiempo Temperatura	Antocianinas Olor pH Acidez titulable Color Aerobios mesofilos viables Sabor

Fuente: Elaboración Propia 2018

**E. Cuadro de Observaciones a Registrar:**

**TABLA N°15: Observaciones a registrar**

OPERACIÓN	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	CONTROLES
Recepción	Inspección y muestreo calidad del arándano	Peso en la Balanza Parámetros de Calidad
Selección	Descarte de elementos extraños	Estado físico de la materia prima Análisis Correspondientes
Pesado	Comprobación de T.M de Arándano que ingresa e insumos	Peso en la Balanza
Lavado y desinfección		Descarte de residuos y materias extrañas Disminución de microorganismos
Triturado	Con cascara, reducción de tamaño	Ver el rendimiento
Extracción	Tiempo Temperatura	Antocianinas Color pH Acidez titulable
	Proporción fruta : agua	Antocianinas pH Acidez titulable Color Olor Sabor
	Dilución fruta :agua	Antocianinas pH Acidez titulable Color

		Olor Sabor
Filtrado	Calidad de la materia separación liquido :solidos	Peso torta Volumen de los ml
Estandarizado	Adición de la stevia	Peso Sabor
Pasteurizado	Tiempo Temperatura	Antocianinas pH Acidez titulable Color Olor Sabor Recuento de aerobios mesofilos viabiles
Envasado		Adecuado cerrado y llenado
Enfriado		Tiempo y temperatura
Etiquetado		Correcta presentación
Almacenamiento	Vida en anaquel	Antocianinas Análisis fisicoquímico Análisis sensorial Análisis microbiológico Control de calidad Vida útil

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

## 2.3. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.3.1. Materia Prima:

La materia prima empleada en el presente trabajo de investigación tecnológica es el arándano definido y ampliamente estudiado en el análisis bibliográfico.

### 2.3.2. Otros Insumos:

#### A. Stevia

*Stevia rebaudiana* Bertoni, un antiguo arbusto perenne de América del Sur produce glucósidos de diterpeno que son los edulcorantes bajos en calorías, alrededor de 300 veces más dulce que la sacarosa, Extractos de Stevia, además de tener propiedades terapéuticas, contienen un alto nivel de compuestos edulcorantes, conocidos como glucósidos de esteviol, que se cree que poseen propiedades antioxidantes, antimicrobianos y la actividad antifúngica. El

esteviosido y el rebaudiosido son los principales compuestos edulcorantes de interés. Ellos son termoestables, incluso a temperaturas de hasta 200°C, haciéndolos adecuados para uso en alimentos cocinados. La stevia también contiene ácido fólico, vitamina C y todos los aminoácidos indispensables, con la excepción de triptófano. El cultivo de stevia y producción ayudaría aún más los que tienen que restringir la ingesta de carbohidratos en su dieta; disfrutar del sabor dulce con un mínimo de calorías. (Romero E. F., 2015)

### **B. Conservante**

Los conservantes permiten mantener los alimentos con sus cualidades nutritivas intactas, evitando que se pudran o se estropeen (se estropean por la presencia de diferentes tipos de bacterias, levaduras y mohos). Los alimentos en mal estado pueden llegar a ser tremendamente venenosos. Algunos conservantes como los de origen natural, pero hoy la química proporciona sustancias que cumplen esta función y permite que los alimentos puedan viajar y se alimenten diariamente miles de personas. Los conservantes permiten que haya alimentos de una cosecha a otra. (Lopez, 2011)

### **C. Agua**

El agua será un ingrediente importante este debe ser de calidad

Ya que se utilizara para la elaboración de nuestra bebida, también lo utilizaremos para nuestra extracción, diluciones, como así para el lavado de los arándanos entre diversas operaciones más.

Este componente debe estar apto en grandes cantidades y el cual debe estar en una temperatura apropiada para su uso.

### 2.3.3. Materiales y Reactivos

**TABLA N°16: Materiales y Reactivos**

ANÁLISIS	DETERMINACIÓN	MATERIAL	REACTIVO
<b>Contenido de Antocianinas</b>	Método de PH diferencial	Beakers Varillas Fiolas Micropipetas Centrifuga Balanza Pipetas Espátula Probeta Espectrofotómetro Piceta	Agua destilada Tampón buffer PH 1 Tampon buffer PH 4.5
<b>Microbiológico</b>	Reencuentro de mohos y levaduras	Estufa de incubación Tubos de ensayo Matraz Erlenmeyer Placas Petri Espátula de Drigalski Contador de colonias Pipetas volumen 1 y 10 ml	Coloración gram catalasa Agar Buffer pH 7 Agua Peptona
	Coliformes totales	Pipetas de 1 y 10 ml Placas Petri Tubos de ensayo Matraz Erlenmeyer Pinzas de metales	Agua peptona Buffer Coloración Gram catalasa
	Reencuentro de Viables Aerobios Mesofilos	Matraz Erlenmeyer Contador de colonias Balanza analítica Pipetas Pinzas Incubadora	Agua peptona Buffer
	Coliformes termo tolerantes	Campanas de Durham Tubos de ensayo Pipetas Estufa de Drigalski Placas Petri Mechero de bunsen	Agua peptona da Caldo lactosa do verde bilis brillante
<b>Físico - Químico</b>	pH	Termómetro Vaso de precipitado de Potenciómetro 250 ml	
	°Brix	Refractómetro Varillas Termómetro	
	Acidez	Vaso	NaOH 0.1 N

		Pipeta Equipo de Soporte Bureta de 50 ml	Agua destilada
<b>Químico-proximal</b>	Humedad	Desecador Estufa Placas Petri Balanza analítica	
	Cenizas	Estufa Balanza Analítica Crisoles Placas Petri	
	Proteína	Equipo de Soporte Mechero Bunsen Matraz de Erlenmeyer Bureta Balanza Analítica	Sulfato de cobre Solución de Na OH Ácido sulfúrico Ácido perclórico
	Grasa	Equipo de soporte Equipo Soxhlet Malla Papel filtro Cocina Eléctrica Vaso de precipitado Balanza Analítica	Solvente Éter de petróleo

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

### 2.3.4. Equipos y maquinarias (especificaciones técnicas)

#### A. Laboratorio

**TABLA N°17: Equipo de Laboratorio**

ANÁLISIS	EQUIPOS	MATERIAL
<b>Químico proximal de materia prima y producto terminado</b>	Termómetro Aparato de destilación Kjeldhal Espectrofotómetro Balanza analítica	Capsula de porcelana Matraz Erlenmeyer Varilla Espátulas Mortero Papel filtro Pipeta Probeta Bureta
<b>Físico-Organoléptico de la M.P. y Producto Final</b>	Panelistas semi entrenados	Cartilla de evaluación Vasos con agua Ambiente Adecuado
<b>Físico-Químico de la Materia Prima y Producto final</b>	Termómetro Refractómetro Potenciómetro	Vaso de precipitado Equipo de Soporte Bureta de 50 ml

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

**B. Planta piloto**

**TABLA N° 18: Equipos, materiales y maquinas**

<b>OPERACIÓN</b>	<b>EQUIPOS ,MATERIALES Y MAQUINARIA</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>
Recepción	Jabas Parihuelas	Plástico
Selección	Faja transportadora	Doble espiral ss. en acero al carbón Motor 1hp 3.7x 0.5 x 1.35 m
Pesado	Balanza industrial de plataforma	De plataforma digital con capacidad de carga de 3.000 g de acero inoxidable Marca ibérica Pce-ls 3000
Lavado y desinfección	Lavadora de inmersión	Acero inoxidable Modelo : jersa
Triturado	Triturador industrial	Acero inoxidable Motor : 4hp Marca : aep tecnología Velocidad : 3600 rpm
Extracción	Marmita	Acero inoxidable
Filtrado	Filtrador al vacío	Acero inoxidable Marca : wry Motor: 2.5 hp
Estandarización	Tanque con agitador	Acero inoxidable
Pasteurizado	Marmita de mezclado y pasteurización	Acero inoxidable Temperatura : hasta 100 °C Voltaje : 500v Termostato y temporizador Tuberías de entrada y salida de agua y vapor
Envasado	Llenadora de Botellas	Acero inoxidable a presión Marca : warkers Banda transportadora Producción :100 a 1000 botellas
Sellado	Taponadora Rotativa	Acero inoxidable Marca: PET Cabezas de taponado :4 Energía : 0.75 kw Banda transportadora : 1
Enfriado	Sistema de enfriado	Fajas transportadoras
Etiquetado	Etiquetadoras	Capacidad de producción 1650 litros /minutos Acero inoxidable Con sistema de alineamiento, engomado y etiquetado
Almacenamiento	Cámaras de refrigeración	Capacidad 3000 kg Material: espuma rígida de poliuretano inyectada en prensa, densidad de 40 kg /m <sup>3</sup> .

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

## 2.4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

### 2.4.1. Método Propuesto: Tecnología y Parámetros

Los métodos dados están función a los métodos de procesamiento antes descritos de los cuales se extrae aspectos importantes.

### 2.4.2. Método propuesto para la bebida

- **Recepción:** La materia prima e insumos se recepción, se almacena en condiciones salubres. Debe cumplir con los parámetros de calidad.
- **Selección:** Tiene como finalidad de eliminar elementos indeseables de la materia prima para que pase al procesamiento también por presentar trazas visibles de deterioro, así como también eliminar algunas impurezas que pudieran acompañar la materia prima y que puedan alterar la calidad **Pesado:** Se realizara con la finalidad de comprobar la cantidad de materia prima que va a ingresar al proceso y para hallar los rendimientos. Para el proceso de pesado se utilizara balanzas de plataforma digital.
- **Lavado y desinfección:** Una vez seleccionada la materia prima, esta deberá ser sometido a la operación de lavado, esta operación se efectuara mediante tinas de inmersión con el fin de eliminar impurezas que pudieran estar adheridos a la fruta, para la desinfección se realizará con agua tratada con hipoclorito de sodio al 0.5% por 3min.
- **Triturado :** En esta etapa se utilizara un triturador industrial, se agregara la materia prima con una aparte del agua por 5 min a una velocidad constante ,luego se agrega la otra parte del agua restante y se continuara triturando por 10 min más obteniendo una mezcla homogénea .
- **Extracción:** Para la extracción utilizaremos la mezcla al cual la llevaremos a un tiempo ,temperatura , proporciones , diluciones diferente para analizar cómo estos factores influyen en las antocianinas y las características organolépticas
- **Filtrado :** Luego de la extracción se realiza el filtrado con las telas de organza ,separando lo solido de lo liquido , quedando en la telas la torta y se procede a medir el volumen del liquido
- **Estandarizado:** En esta operación se agrega el edulcorante la stevia.

- **Tratamiento térmico Pasteurización:** Se lleva a cabo para ver cómo influye los tiempos y temperaturas utilizados según los artículos de investigación en este proceso sobre las antocianinas, sensorialmente con la finalidad de y con el fin de detener los microorganismos que causen alguna modificación en la bebida, es una manera de conservar la bebida y asegurarnos de mantener la calidad.
- **Envasado:** Enseguida del tratamiento térmico se lleva a cabo el envasado En este caso lo realizaremos con un envase de vidrio de 296 ml esto nos ayudara a preservar todas sus características especialmente las antocianinas se tapa con tapa rosca.
- **Enfriado:** A continuación la bebida pasara por el proceso de enfriado esto nos ayudara a disminuir las pérdidas de sabor .olor o aroma Las bebidas funcionales serán enfriadas rápidamente a temperaturas bajas haciendo un shock térmico para asegurar una prolongación de vida útil.
- **Etiquetado:** Las botellas se deberán tener correcto etiquetado.
- **Almacenado:** Finalmente se almacenadas a una temperatura de 5 °C

### 2.4.3. Diseño de Experimentos - Diseños Estadísticos

#### A. De la Materia Prima Arándano

Descrita Anteriormente

#### ➤ Análisis Físico - Organoléptico

**TABLA N°19: Análisis físico - Organoléptico**

ANÁLISIS	ARÁNDANOS
Apariencia	
Color de la cascara	
Color de la pulpa	
Sabor	
Olor	
Estado	
Peso	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

➤ **Análisis Químico Proximal**

**TABLA N° 20: Análisis Químico Proximal**

COMPONENTES	ARÁNDANOS (100GR)
Humedad (%)	
Grasas (%)	
Carbohidratos (%)	
Proteínas (%)	
Cenizas (%)	
Antocianinas	
Acidez	
PH	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

➤ **Análisis Microbiológico**

**TABLA N° 21: Análisis Microbiológico**

ANÁLISIS	ARÁNDANOS
Mohos y levaduras	
Aerobios mesofilos viables	
Coliformes termo resistentes	
Coliformes totales	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**B. Experimento N° 1: Extracción de Antocianinas a diversas Temperaturas**

➤ **Objetivo**

Establecer cuál será la adecuada temperatura con un tiempo referencial de 10 min, para la extracción del contenido de antocianinas y sensorialmente el color.

➤ **Descripción**

En esta etapa de extracción utilizaremos una mezcla de 1:1 (fruta: agua), esta se divide en 4 partes las cuales estarán sometidas a diferentes temperaturas que son 60°C, 70°C, 80°C Y 90°C con un tiempo de referencia de 10 min.

➤ **Variables**

TEMPERATURA:

T<sub>1</sub>= 60 °C

T<sub>2</sub>= 70 °C

T<sub>3</sub>= 80 °C

T<sub>4</sub>= 90 °C

**TIEMPO:**

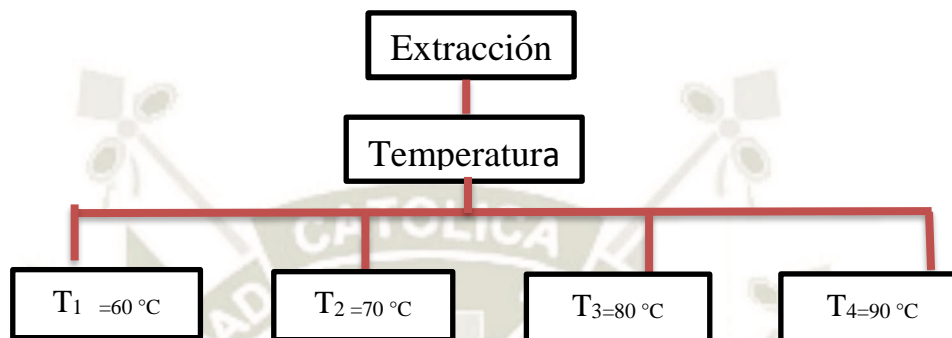
$t' = 10 \text{ min}$

➤ **Resultados**

- Determinación de antocianinas
- Color

➤ **Diseño experimental:**

Experimento de bloques completamente al azar



➤ **Diseño estadístico:**

Se propuso el diseño completamente al azar, con 3 repeticiones; asimismo realizaremos el diseño de bloques completamente al azar con 12 panelistas semi-entrenados. Si hay diferencia altamente significativa aplicaremos Tuckey a los diseños estadísticos.

➤ **Materiales y equipos:**

**TABLA N°22: Materiales y Equipos en la extracción**

Materia Prima /Insumos	Materiales y Equipos	Especificaciones técnicas (Tipo de material y/o rango)
Arándanos Agua	Placa Calefactora	Aluminio T=100-300°C
	Pala	Madera
	Ollas	Acero inoxidable
	Termómetro	Digital
	Fiolas	Vidrio de 10 ml
	Balanza	0.01g-1620g
	Vaso de precipitados	Vidrio
	Tela de organza	-
	Espectrofotómetro	UV
	Cronómetro	Segundos
	Micropipetas	100-1000 µl 25-250 µl
	Centrifuga	Acero inoxidable
	Pipetas	Vidrio

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

### C. Experimento N° 2: Extracción de Antocianinas a diversos Tiempos.

➤ **Objetivo**

Establecer cuál será el tiempo óptimo en la temperatura de 70 °C y evaluar cómo influye en la extracción adecuada del contenido de antocianinas y sensorialmente el color.

➤ **Descripción**

En este experimento utilizaremos una mezcla de 1:1 (fruta: agua), esta se divide en 6 partes las cuales estarán sometidas a diferentes tiempos que son 5, 10, 15, 20 ,25 ,30 minutos en una temperatura de 70 °C que fue la óptima que obtuvimos como resultado en el anterior experimento.

➤ **Variables**

TIEMPO:

- t<sub>1</sub> = 5min
- t<sub>2</sub> = 10min
- t<sub>3</sub> = 15min
- t<sub>4</sub> = 20min
- t<sub>5</sub> = 25min
- t<sub>6</sub> = 30min

TEMPERATURA

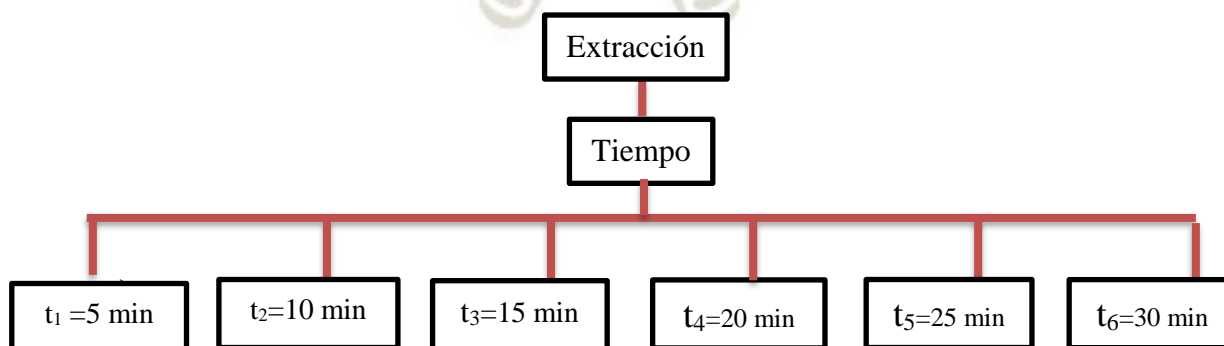
T = 70 °C

➤ **Resultados**

- Determinación de antocianinas
- Color

➤ **Diseño experimental:**

Experimento de bloques completamente al azar



➤ **Diseño estadístico:**

Se propuso el diseño completamente al azar, con 3 repeticiones; asimismo realizaremos el diseño de bloques completamente al azar con 12 panelistas semi-entrenados. Si hay diferencia altamente significativa aplicaremos Tuckey a los diseños estadísticos.

➤ **Materiales y equipos:**

**TABLA N°23: Materiales y Equipos en la extracción**

<b>Materia Prima /Insumos</b>	<b>Materiales y Equipos</b>	<b>Especificaciones técnicas</b>
Arándanos Agua	Placa Calefactora	Aluminio 100-300°C
	Pala	Madera
	Ollas	Acero inoxidable
	Termómetro	Digital
	Fiolas	Vidrio de 10 ml
	Balanza	0.01g-1620g
	Vaso de precipitados	Vidrio
	Tela de organza	
	Espectrofotómetro	UV
	Cronómetro	Segundos
	Micropipetas	100-1000 µl 25-250 µl
	Centrifuga	Acero inoxidable
	Pipetas	Vidrio

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**D. Experimento N° 3: Extracción de Antocianinas a diversas Proporciones**

**PROPORCION**

➤ **Objetivo**

Establecer y Evaluar cuál será la mejor proporción fruta: agua en la extracción.

➤ **Descripción**

En este experimento veremos la proporción óptima de la fruta: agua en el cual influye en el sabor y el contenido de antocianinas usamos como total de 200 gr al cual dividimos 5 porciones como son las siguientes proporciones  $PR_1 = 100:100$  ,  $PR_2 = 66.66: 133.33$  ,  $PR_3= 50 :150$  ,  $PR_4 =40 :160$  , lo llevamos a un temperatura de 70 °C con un tiempo de 10 min con una agitación constante , luego esas mezclas se enfrían rápidamente llegando a

una temperatura de 20°C se repone el agua evaporada, se procede a la filtración por medio de las telas, obteniendo la separación de lo sólido y líquido luego se mide el volumen del líquido y se pesa el contenido de la torta.

Utilizaremos la centrifuga para tener mejor el separado los residuos que se quedaron en el líquido, se continua con la medición en el espectrofotómetro, obteniendo los resultados para aplicar la fórmula de pH diferencial.

➤ **Variables**

**PROPORCION**

FRUTA: AGUA

$Pr_1 = 100:100$

$Pr_2 = 66.66: 133.33$

$Pr_3 = 50:150$

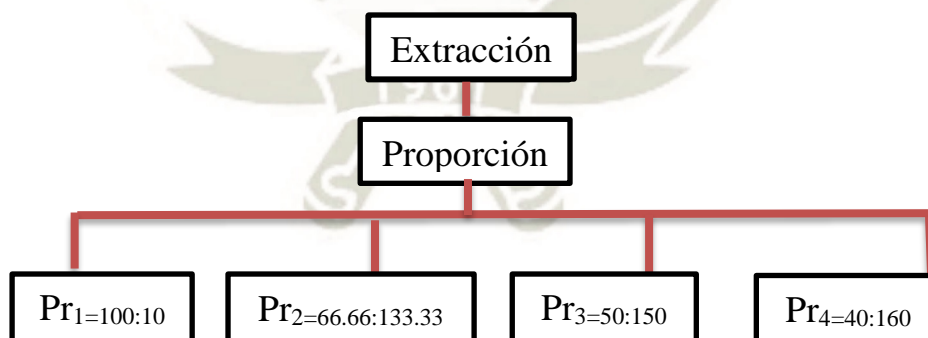
$Pr_4 = 40:160$

➤ **Resultados**

- Antocianinas
- pH
- Acidez titulable
- Análisis sensorial: Color, Olor, Sabor

➤ **Diseño experimental:**

Experimento de bloques completamente al azar



➤ **Diseño estadístico:**

Se propuso el diseño completamente al azar, con 3 repeticiones; asimismo realizaremos el diseño de bloques completamente al azar con 12 panelistas semi-entrenados. Si hay diferencia altamente significativa aplicaremos Tuckey a los diseños estadísticos.

➤ **Materiales y equipos:**

**TABLA N°24: Materiales y Equipos en la extracción**

<b>Materia Prima /Insumos</b>	<b>Materiales y Equipos</b>	<b>Especificaciones técnicas</b>
Arándanos Agua	Placa Calefactora	Aluminio T=100-300°C
	Pala	Madera
	Ollas	Acero inoxidable
	Termómetro	Digital
	Fiolas	Vidrio de 10 ml
	Balanza	0.01g-1620g
	Vaso de precipitados	Vidrio
	Tela de organza	
	Espectrofotómetro	UV
	Cronómetro	Segundos
	Micropipetas	100-1000 µl 25-250 µl
	Centrifuga	Acero inoxidable
	Pipetas	Vidrio

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**E. Experimento N° 4: Extracción de Antocianinas a diversas Diluciones**

**DILUCION**

➤ **Objetivo**

Establecer y Evaluar cuál será la mejor dilución mezcla: agua en la extracción.

➤ **Descripción**

En este experimento veremos la dilución óptima de la mezcla en el cual influye en el sabor y el contenido de antocianinas aplicaremos diluciones de D1=1:1, D2=1:2, D3= 1:3, D4=1:4

➤ **Variables**

**PROPORCION**

FRUTA: AGUA

D1=1:1

D2=1:2

D3= 1:3

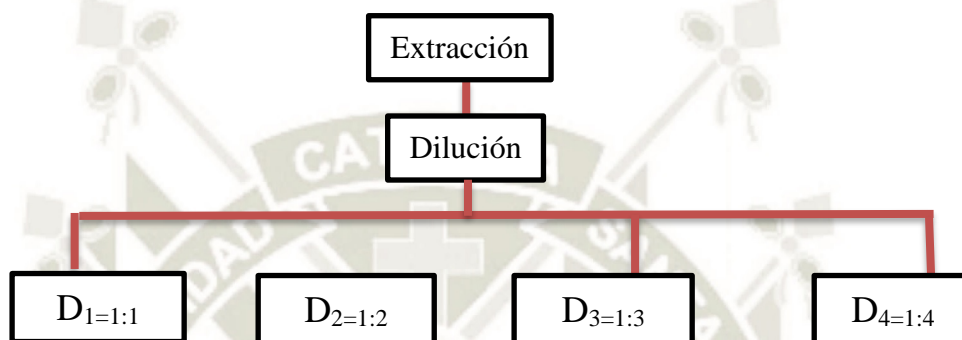
D4=1:4

➤ **Resultados**

- Antocianinas
- pH
- Acidez titulable
- Análisis sensorial: Color, Olor, Sabor

➤ **Diseño experimental:**

Experimento de bloques completamente al azar



➤ **Diseño estadístico:**

Se propuso el diseño completamente al azar, con 3 repeticiones; asimismo realizaremos el diseño de bloques completamente al azar con 12 panelistas semi-entrenados. Si hay diferencia altamente significativa aplicaremos Tuckey a los diseños estadísticos.

➤ **Materiales y equipos:**

**TABLA N°25: Materiales y Equipos en la extracción**

Materia Prima /Insumos	Materiales y Equipos	Especificaciones técnicas
Arándanos Agua	Placa Calefactora	Aluminio T=100-300°C
	Pala	Madera
	Ollas	Acero inoxidable
	Termómetro	Digital
	Fiolas	Vidrio de 10 ml
	Balanza	0.01g-1620g
	Vaso de precipitados	Vidrio
	Tela de organza	
	Espectrofotómetro	UV
	Cronómetro	Segundos

	Micropipetas	100-1000 $\mu$ l 25-250 $\mu$ l
	Centrifuga	Acero inoxidable
	Pipetas	Vidrio

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

## F. Experimento N° 5: Evaluación del contenido de Antocianinas en el proceso de pasteurización

### ➤ Objetivo

Evaluar cómo los diferentes tiempos y temperaturas empleadas en el tratamiento térmico influyen tanto en las características organolépticas como en el contenido de antocianinas de la bebida a obtener.

### ➤ Descripción

Luego de obtener el extracto luego de la estandarización se someterá a un proceso de pasteurización lenta o discontinua, a nivel de laboratorio, al cual tomamos de temperatura y tiempo según los artículos de investigación.

### ➤ Variables

P1= 85°C x 12 min

P2= 90 °C x 3 min

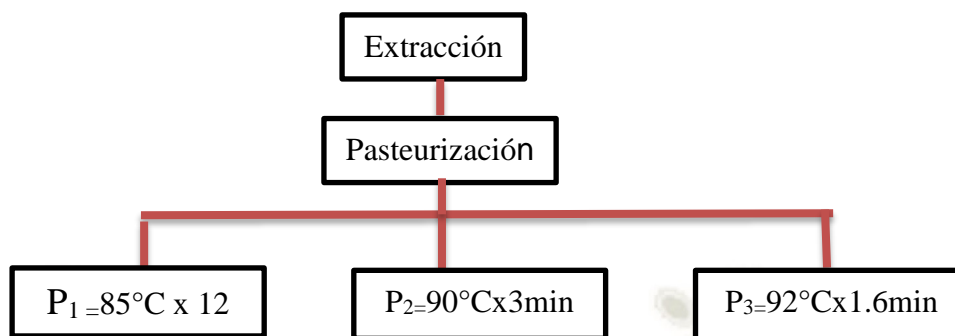
P3= 92 °C x 1.6 min

### ➤ Resultados

- Antocianinas (método de pH diferencial)
- pH
- Acidez titulable
- Análisis sensorial: Color, Olor, Sabor
- Recuento de aerobios mesofilos viables

➤ **Diseño experimental:**

Experimento de bloques completamente al azar



➤ **Diseño estadístico:**

Se propuso el diseño completamente al azar, con 3 repeticiones; asimismo realizaremos el diseño de bloques completamente al azar con 12 panelistas semi-entrenados. Si hay diferencia altamente significativa aplicaremos Tuckey a los diseños estadísticos.

➤ **Materiales y Equipos:**

**TABLA N° 26: Materiales y Equipos en la pasteurización**

Materia Prima /Insumos	Materiales y Equipos	Especificaciones técnicas (Tipo de material y/o rango)
Arándanos Agua	Placa Calefactora	Aluminio T=100-300°C
	Pala	Madera
	Ollas	Acero inoxidable
	Termómetro	Digital
	Fiolas	Vidrio de 10 ml
	Balanza	0.01g-1620g
	Vaso de precipitados	Vidrio
	Tela de organza	
	Espectrofotómetro	UV
	Cronómetro	Segundos
	Micropipetas	100-1000 µl 25-250 µl
	Centrifuga	Acero inoxidable
	Pipetas	Vidrio

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

## G. Experimento N° 6: Evaluación del producto final

### ➤ **Objetivos**

Determinar las características finales que tendrá nuestro producto obtenido así como el estudio de la vida útil.

### ➤ **Variables**

#### EVALUACIÓN FINAL

- Antocianinas
- Análisis físico-químico
  - ✓ pH
  - ✓ Solidos solubles (°Brix)
  - ✓ Acides titulable
- Análisis químico- proximal
  - ✓ Carbohidratos
  - ✓ Humedad
  - ✓ Grasa
  - ✓ Proteína
  - ✓ Ceniza
  - ✓ Contenido calórico
- Análisis microbiológico
  - ✓ Aerobios mesofilos variables
  - ✓ Coliformes termo tolerantes
  - ✓ Coliformes totales
  - ✓ Mohos y levaduras
- Análisis físico-organoléptico
  - ✓ Color
  - ✓ Olor
  - ✓ Sabor
- Vida en Anaquel

#### PRUEBAS DE ACEPTIBILIDAD

Después de realización de la bebida funcional de arándano edulcorada con stevia procedemos a evaluar su aceptabilidad, con la participación de 30 panelistas semi entrenados, utilizaremos cartillas, se pueden observar en el ANEXO N° 4

## H. TIEMPO DE VIDA UTIL

### ➤ **Objetivo**

Determinar el tiempo de vida útil de la bebida funcional de arándano edulcora con stevia.

➤ **Descripción**

Se efectuó un seguimiento contenido de antocianinas, el índice de acidez, pH y características organolépticas en el producto por un periodo de tiempo de 48 días y a temperaturas de 5 °C en refrigeración, 19 °C en ambiente y 33 °C en la cabina respectivamente.

➤ **Variables**

TEMPERATURA:

- T°<sub>1</sub> = 5°C
- T°<sub>2</sub> = 19°C
- T°<sub>3</sub> = 33°C

**Resultados**

Se evaluarán la estabilidad del producto, determinando la velocidad de deterioro

**Aplicación de modelos matemáticos**

- **Ecuación de Labuza:** Según (Saluja, 2018)

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

Dónde: (Saluja, 2018)

K= Velocidad constante de deterioro

C= Valor de la característica evaluada al tiempo t

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

T= Tiempo en que se realiza la evaluación.

- **Ecuación de Arrhenius:** (Carvaja, 2018)

$$K = A * e^{-Ea/(R * T)}$$

$$\ln K = \ln A * \ln e^{-Ea/(R * T)}$$

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

y = intercepto + pendiente \* x (Carvaja, 2018)

y = Ln k

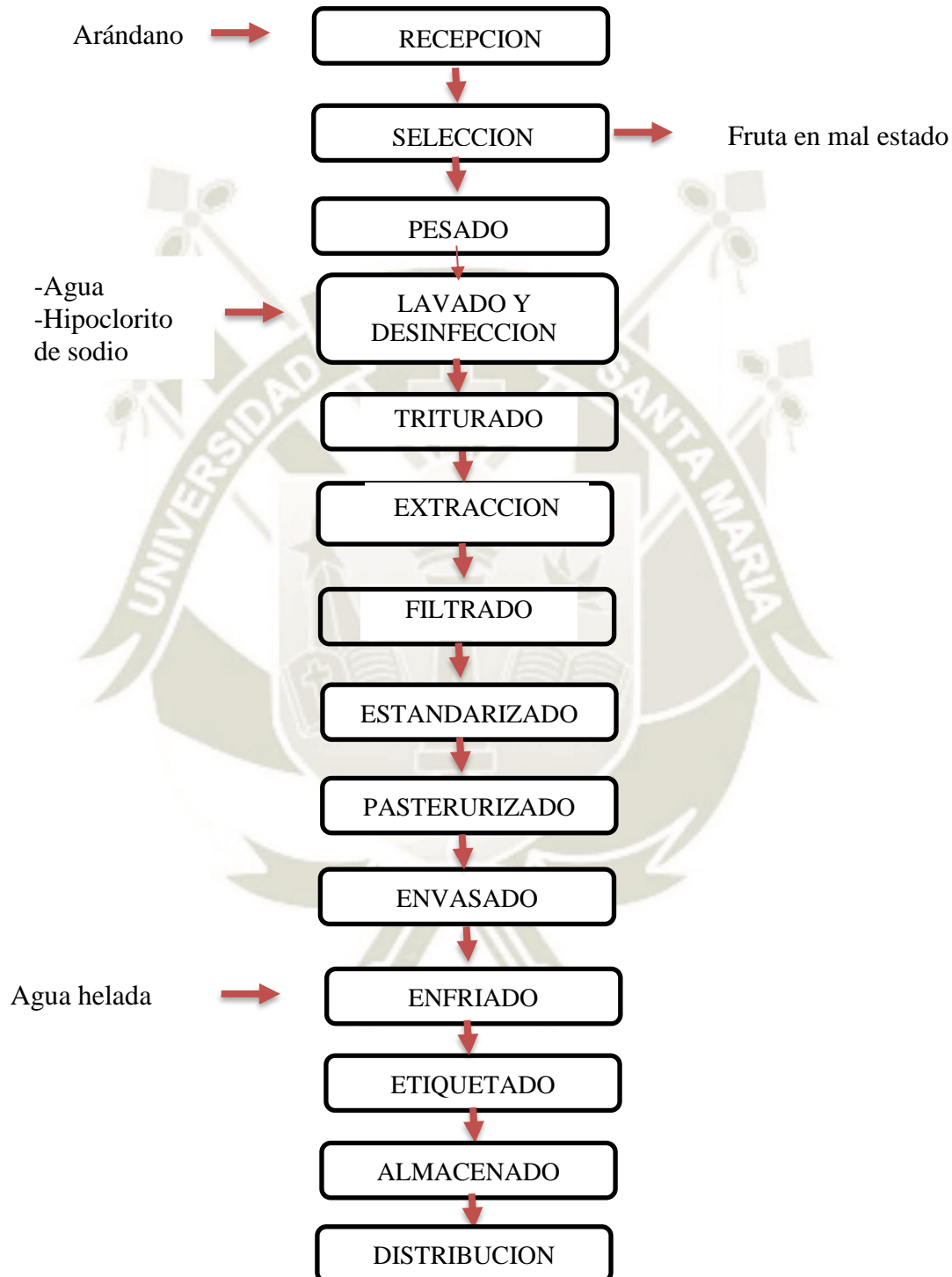
Intercepto= Ln A

Pendiente = -Ea/R

x= 1/T

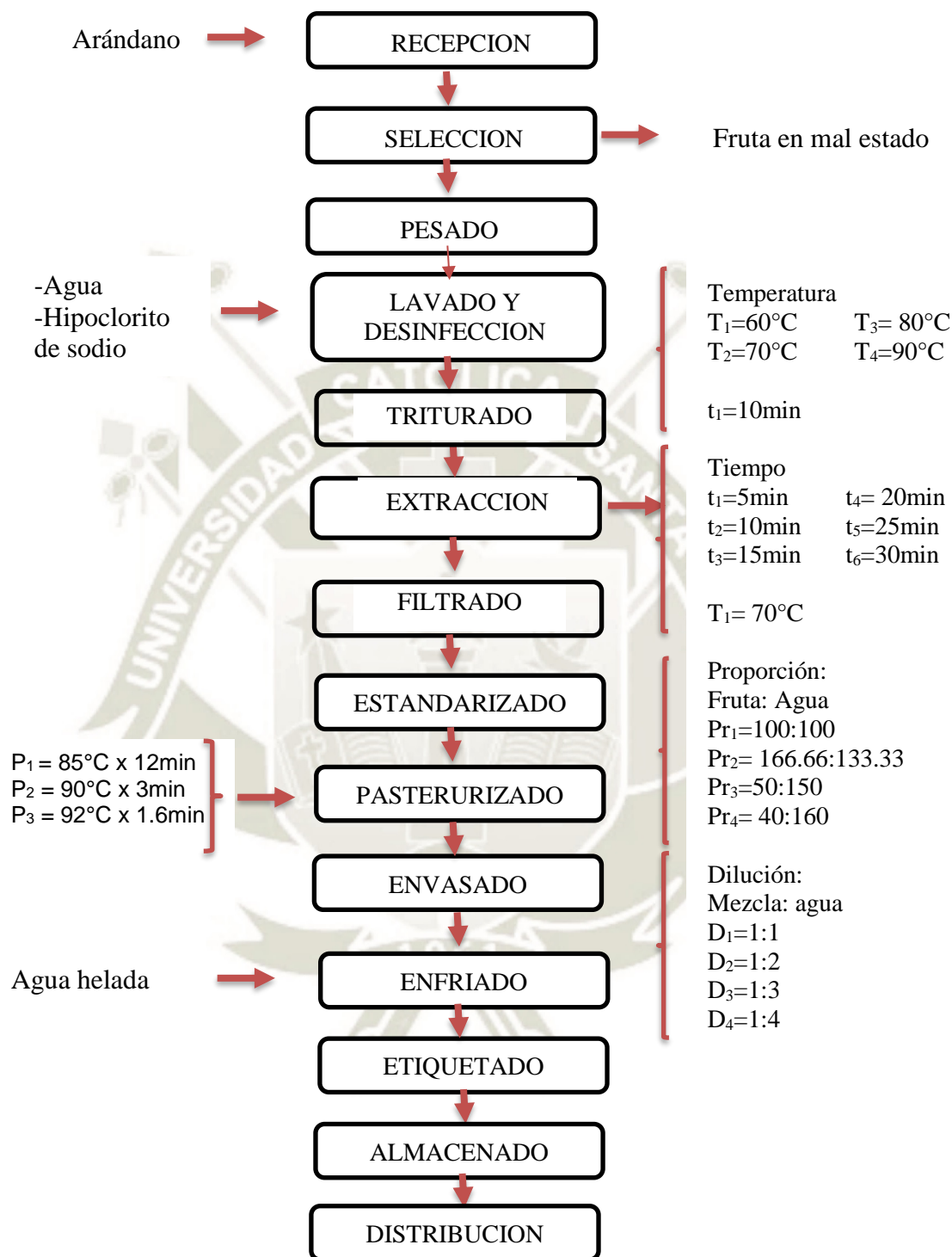
### Diagrama de flujo

**DIAGRAMA N° 2: Diagrama de flujo para la Obtención de una bebida Funcional de Arándanos edulcorado con stevia.**



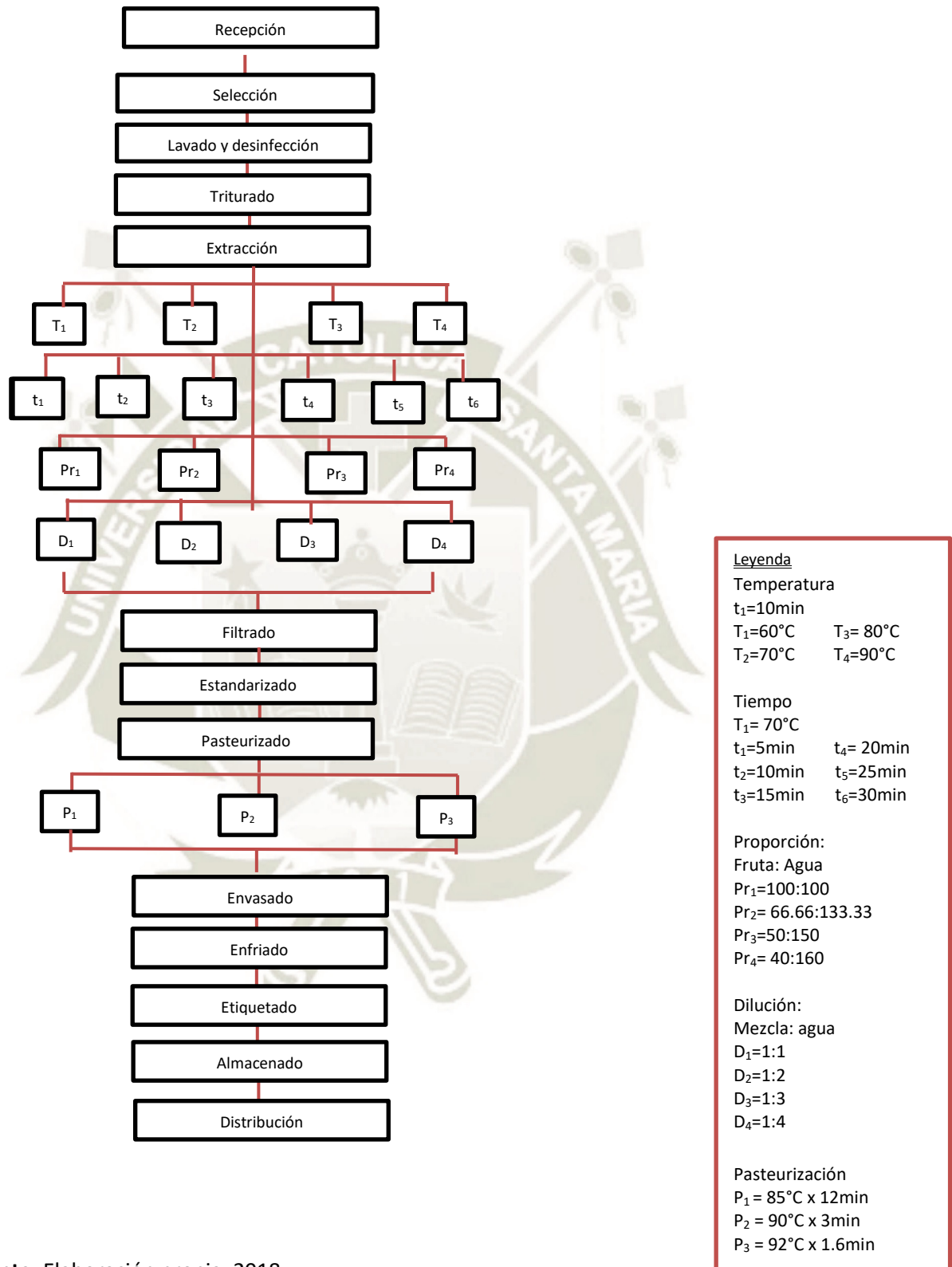
**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**DIAGRAMA N° 3: Diagrama de bloques para la Obtención de una bebida Funcional de Arándanos edulcorado con stevia.**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

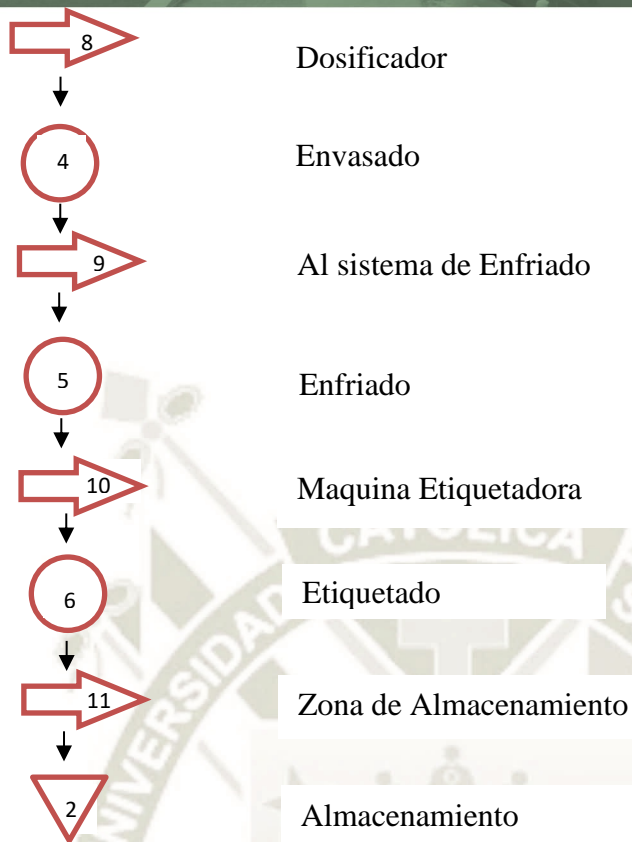
**DIAGRAMA N°4: General Experimental: Elaboración de Bebida Funcional**



Fuente: Elaboración propia, 2018

**DIAGRAMA N°5: Diagrama de Proceso Lógico**





LEYENDA		
SIMBOLO	NOMBRE	CANTIDAD
○	Operación	6
⊙	Operación Combinada	4
→	Transporte	11
D	Demora	1
▽	Almacén	2

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

**DIAGRAMA N°6: Diagrama de Burbujas**

Recepción		Materia prima: arándanos
Selección		
Pesado		
Lavado y desinfección		
Triturado		
Extracción		Temperatura-Tiempo $T_1 = 70^\circ\text{C}$ $t_1 = 5\text{min}$ $t_4 = 20\text{min}$ $t_2 = 10\text{min}$ $t_5 = 25\text{min}$ $t_3 = 15\text{min}$ $t_6 = 30\text{min}$
		Tiempo-Temperatura $t_1 = 10\text{min}$ $T_1 = 60^\circ\text{C}$ $T_3 = 80^\circ\text{C}$ $T_2 = 70^\circ\text{C}$ $T_4 = 90^\circ\text{C}$
		Proporción: Fruta: Agua $Pr_1 = 100:100$ $Pr_2 = 166.66:133.33$ $Pr_3 = 50:150$ $Pr_4 = 40:160$
		Dilución: Fruta: Agua $D_1 = 1:1$ $D_2 = 1:2$ $D_3 = 1:3$ $D_4 = 1:4$
Filtración		
Estandarización		
Pasteurización		Pasteurización $P_1 = 85^\circ\text{C} \times 12\text{min}$ $P_2 = 90^\circ\text{C} \times 3\text{min}$ $P_3 = 92^\circ\text{C} \times 1.6\text{min}$
Envasado		
Enfriado		

Etiquetado		
Almacenamiento		

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018



### CAPITULO III

#### 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

##### 3.1. EVALUACION DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES

###### 3.1.1. Materia prima

Descrita anteriormente

###### 3.1.2. Análisis Físico – Organoléptico

**TABLA N° 27: Análisis físico - Organoléptico**

ANÁLISIS	ARÁNDANO
Apariencia	Esférica
Color de la cascara	Negra azulada
Color de la pulpa	Blanquecina
Sabor	Agridulce
Olor	Característico
Estado	Firme
Peso	2 gr

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En este cuadro se presenta los análisis físico – organoléptico realizados en el arándano, observamos que los resultados son los esperados, como la apariencia, color de cascara y pulpa, sabor, el olor, el estado, peso, pH y finalmente la acidez titulable son los óptimos, es decir que cuentan con las características de calidad óptimas para la elaboración de la bebida funcional.

###### 3.1.3. Análisis Químico Proximal

**TABLA N° 28: Análisis Químico Proximal**

COMPONENTES	ARÁNDANOS
Humedad (%)	84.36 %
Cenizas (%)	2.10 %
Proteínas (%)	0.70 %
Carbohidratos (%)	13.46 %
Grasas (%)	0.15 %
pH	3.10
Acidez titulable (%ácido cítrico)	1.8 %
°Brix	13.20%
Antocianinas	470 ciadidina-3- glucósido

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

### 3.1.4. Análisis Microbiológico:

**TABLA N° 29: Análisis Microbiológico**

ANÁLISIS	ARÁNDANOS
Coliformes totales	<10
Mohos y levaduras	<10
Aerobios mesofilos viables	<10
Coliformes termo resistentes	<10

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Cómo podemos observar en este cuadro se presenta los análisis microbiológicos en el arándano realizados en las instalaciones del laboratorio de control de calidad de la Universidad Católica de Santa María.

Por lo tanto, se observó que no se presentó problemas durante los análisis concluyendo que los resultados están dentro de las determinaciones exigidas.

## 3.2. Método Propuesto

### 3.2.1. Experimento N°1: Extracción de Antocianinas a Diversas Temperaturas

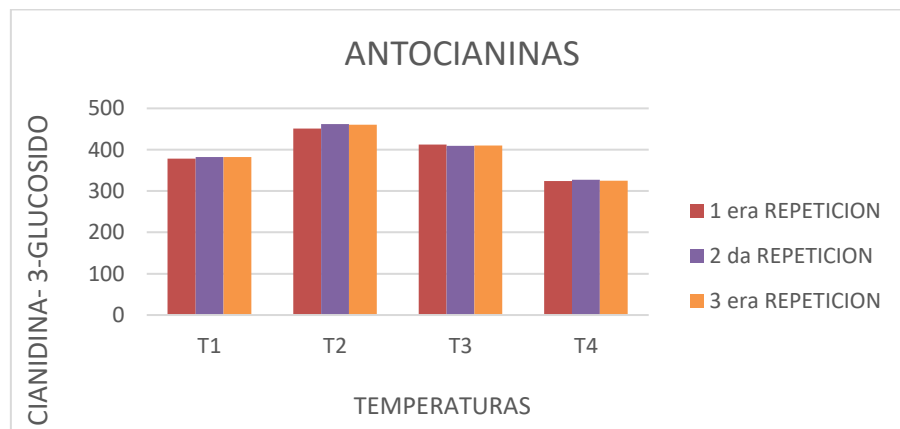
#### Antocianinas

**TABLA N° 30: Resultados del análisis del contenido de antocianinas  
(Cianidina- 3-glucosido)**

Repeticiones	MUESTRAS			
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
1	378.50	450.83	412.70	324.49
2	381.94	462.35	409.70	327.58
3	382.40	460.19	410.29	325.10
Σ	1142.84	1373.37	1232.69	977.17
Promedio	380.95	457.79	410.90	325.72

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

**FIGURA N° 2: Análisis Estadístico del Análisis del contenido de Antocianinas (cianidina- 3-glucosido)**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Observamos las 3 repeticiones de evaluación obtenidas por un espectrofotómetro (UV 1800 marca Shimadzu) en cada variable desarrollada, obteniendo la diferencia de los resultados obtenidos de antocianinas, teniendo el T<sub>2</sub> con el más alto resultado, el segundo lugar T<sub>3</sub>, seguido T<sub>1</sub> y finalmente T<sub>4</sub> es decir que al emplear temperaturas bajas y como es de 60 °C las antocianinas no se extrae lo suficiente igualmente a temperatura alta como es de 90 °C las extracción de la antocianina se degrada por lo tanto la temperatura optima es de 70 °C

Luego de realizar la prueba de Tuckey para las temperaturas podemos observar estadísticamente los tratamientos son altamente diferentes, por esta razón podemos escoger cualquier de los cuatro tratamientos.

El tratamiento T<sub>2</sub> es la más adecuada por tener una mayor puntuación, según los autores (Gorriti & Guitierrez, 2014). “al estudiar la extracción de antocianinas a partir de maíz morado obtuvo que la mejor temperatura de extracción fue 75 °C” Los resultados obtenidos fueron similar al obtenido en este experimento. (Ver Anexo N°3)

**Color**

**TABLA N° 31: Resultados del Análisis Sensorial de Extracción del contenido de antocianinas en diversas temperaturas.**

ANALISTAS	JUECES	MUESTRAS			
		T1	T2	T3	T4
COLOR	1	5	3	3	4
	2	4	2	4	3
	3	3	3	5	4
	4	5	4	4	3
	5	4	4	4	2
	6	3	4	3	2
	7	3	4	2	3
	8	3	5	2	4
	9	4	4	3	3
	10	5	3	2	2
	11	4	4	3	3
	12	4	4	2	4
<b>SUMATORIA</b>		47	44	37	37
<b>PROMEDIO</b>		3.91	3.66	3.08	3.08

Fuente: Elaboración propia, 2018

**TABLA N°32: Escala de Color**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia, 2018

Luego de Analizar los resultados en el diseño estadístico, tenemos como respuesta que no hay diferencia altamente significativa en cuanto al color en los tratamientos, es decir los tratamientos son iguales entonces se selecciona el tratamiento que obtuvo mayor puntuación dado por los panelistas. (Ver Anexo N°3)

➤ **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Existen numerosos procesos de extracción sólido-líquido y son también múltiples los factores que afectan la estabilidad de las antocianinas (Frossen ,T.,Cabrita,L y Andersen ,O, 1998) .Esto nos indica que hay diversos trabajos de investigación

sobre la influencia de los distintos factores que afectan en la extracción de antocianinas, tales como, temperatura, tiempo, pH, diluciones, tipo de disolvente utilizado, etc.

Estudios sobre la estabilidad de la antocianina han indicado que las antocianinas son fácilmente degradadas por el calor. La tasa de degradación depende de la estructura de la antocianina según (Kopjar M, 2011)

Según (Kuskoski EM, 2005), recomienda usar temperaturas comprendidas entre 60 – 90°C. Por esta razón en la extracción de antocianinas en el experimento 1, empleamos Las temperaturas de 60 °C, 70 °C, 80 °C y 90°C con un tiempo constante de 10 min.

Viendo que la aplicar temperatura por encima de 80 °C se observó una disminución del contenido de antocianinas .Este comportamiento puede deberse que hasta los 80°C la extracción se favorece según el autor (Cacace JE & Mazza G, 2003). Igualmente el autor (Sánchez-Moreno C., 2002) dice, por encima de esa temperatura, las antocianinas extraídas se podrían degradar por efecto del calor.

En cuanto al color estadísticamente no hubo diferencia altamente significativa teniendo T1 (60 °C) la mejor puntuación por los panelistas.

Dada su alta hidrosolubilidad, estos pigmentos se pueden perder fácilmente por lixiviación que se utiliza en los diferentes tratamientos; a medida que aumenta la temperatura se acelera la decoloración de la fruta, (Banik RM, Pandey DK., 2008)

Las antocianinas también cambian de color cuando forman complejos con otros compuestos fenólicos (pro antocianidinas, catequinas, taninos y flavonoides) o con algunos polisacáridos (Banik RM, Pandey DK., 2008)

Luego de analizar los resultados experimento N° 01 de Extracción de antocianinas a diversas temperaturas, podemos concluir que el mejor tratamiento de temperatura que empleamos es de T2 (70 °C) por presentar mayor contenido de extracción de antocianinas y ser el atributo más importante para nuestra bebida.

➤ **APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS**

Contenido de antocianinas:

Método de pH diferencial, de acuerdo (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001) utilizando espectrofotómetro UV – VIS y su contenido se expresó como cianidina - 3 - glucósido de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Contenido de Antocianinas (mg/l)} = \frac{A \cdot PM \cdot FD \cdot 1000}{E \cdot L}$$

$$\text{Absorbancia de la muestra} = (A_{510} - A_{700})_{\text{Ph1}} - (A_{510} - A_{700})_{\text{Ph4.5}}$$

Donde: (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001)

- PM (peso molecular) = 449,2 g/mol para cianidina- 3 – glucósido
- FD = Factor de dilución
- l = Longitud de paso de celda en cm 1 cm
- E = Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3 – glucósido (26900 l/mg x cm)
- A= absorbancia de la muestra

(Ver Anexo N°2)

**3.2.2. Experimento N°2 :Extracción de Antocianinas a diversos tiempos**

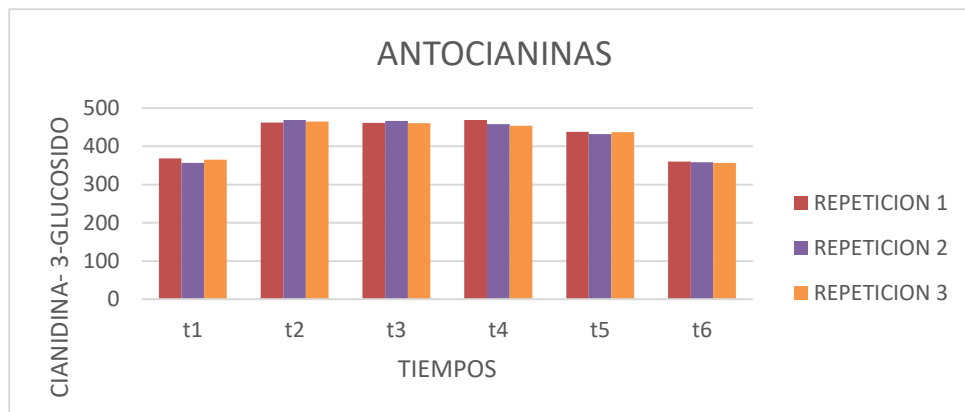
**Antocianinas**

**TABLA N° 33: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (cianidina- 3- glucosido)**

Repeticiones	MUESTRA					
	t1	t2	t3	t4	t5	t6
1	368.44	461.76	461.49	468.50	438.25	359.63
2	356.49	468.77	466.23	457.68	431.97	358.69
3	365.17	464.36	460.09	454.14	437.24	356.42
<b>SUMA</b>	1090.1000	1394.8900	1387.8100	1380.3200	1307.4600	1074.7400
<b>PROMEDIO</b>	363.37	464.96	462.60	460.11	435.82	358.25

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**FIGURA N°3: Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Observamos las 3 repeticiones de evaluación obtenidas por un espectrofotómetro (UV 1800 Marca Shimadzu) en cada variable desarrollada, obteniendo la diferencia de los resultados obtenidos del contenido de antocianinas, teniendo el t2, t4, t3 como los más altos resultados seguidamente con menor resultados t5, t1, t6 es decir el mejor tiempo de extracción es de 10 min este presenta más contenido de antocianinas, por lo tanto al aplicar mucho tiempo como es de 60 min las antocianinas se van degradando

Respecto a los resultados obtenidos existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos utilizados y al utilizar Tuckey, pudiendo encontrar que los tratamientos t2 es igual al tratamiento t3 y t4, seguidamente el tratamiento t4 y t3 son iguales, es decir los demás tratamientos son diferentes entre sí, por eso escogimos el tratamiento t2 por tener el resultado más alto. (Ver Anexo N°3)

**Color**

**TABLA N°34: Resultados del Análisis Sensorial de Extracción del contenido de antocianinas en diversos tiempos.**

ANALISTAS	JUECES	MUESTRAS					
		t1	t2	t3	t4	t5	t6
COLOR	1	2	3	4	3	2	5
	2	3	5	3	3	4	4
	3	4	4	3	4	5	4
	4	5	3	3	4	4	4
	5	2	3	5	5	4	5
	6	2	5	3	4	5	5
	7	4	4	4	4	4	3
	8	3	3	4	4	4	4
	9	2	5	5	5	5	5
	10	3	4	3	4	4	4
	11	3	3	3	3	4	4
	12	3	3	5	3	4	4
<b>SUMATORIA</b>		36	45	45	46	49	51
<b>PROMEDIO</b>		3.00	3.75	3.75	3.83	4.08	4.25

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**TABLA N°35: Escala de Color**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Analizando los resultados obtenidos en el diseño estadístico, nos da como respuesta que no hay diferencia altamente significativa en cuanto al color en los tratamientos. Por lo tanto podemos elegir cualquier tratamiento. En este caso escogeremos el tratamiento con el mayor puntaje el t<sub>6</sub> dado por los panelistas (Ver Anexo N° 3)

➤ **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Luego de poder analizar los resultados que obtuvimos en el experimento N° 2 ya que el tiempo es un factor muy importante que influye en la extracción del contenido de antocianinas utilizamos tiempos de 5 min ,10 min ,15 min ,20min , 25min y 30 min

Observándose que el rango de los mejores resultados lo tuvieron el t2y t3 (10 min y 15 min), en cuanto al autor (Fan G, Han Y, Gu Z, Che D., 2008a) encontraron que la extracción de antocianinas de batata morada tuvo lugar con 10 a 20 min de extracción, por su parte, (Gorriti Gutierrez A, 2009a & 2009b) consiguieron mayores rendimientos de extracción de antocianinas de maíz morado a tiempos de 15 y 30 min.

En cuanto al color tuvimos resultados estadísticos que no hay diferencia altamente significativa es decir que no hay tanta importancia en cuanto a la elección del color.

Podemos concluir que en el experimento N° 2 de extracción tiempo el mejor tratamiento para aplicar sería el de 10 min (t2) ya que obtuvo la mejor extracción para el contenido de antocianinas coincidiendo con los autores ya mencionados anteriormente y ser el atributo más importante para nuestra bebida.

➤ **APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS**

**Contenido de antocianinas:**

Método de pH diferencial, de acuerdo a (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001)) u utilizando espectrofotómetro UV – VIS y su contenido se expresó como cianidina - 3 - glucósido de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Contenido de Antocianinas (mg/l)} = \frac{A \cdot PM \cdot FD \cdot 1000}{E \cdot L}$$

$$\text{Absorbancia de la muestra} = (A_{510} - A_{700})_{Ph1} - (A_{510} - A_{700})_{Ph4.5}$$

Donde: (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001)

- PM (peso molecular) = 449,2 g/mol para cianidina- 3 – glucósido

- FD = Factor de dilución
- l = Longitud de paso de celda en cm 1 cm
- E = Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3 – glucósido (26900 l/mg x cm)
- A= absorbancia de la muestra

(Ver Anexo N°2)

**3.2.3. Experimento N°3: Extracción de Antocianinas a diversas Proporciones Fruta: Agua**

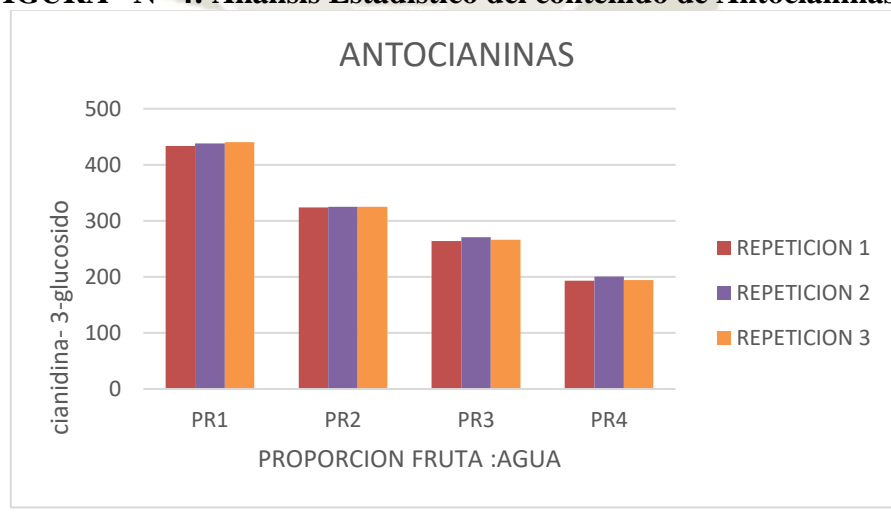
**Antocianinas**

**TABLA N°36: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (cianidina- 3- glucosido)**

REPETICIONES	MUESTRAS			
	PR1	PR2	PR3	PR4
<b>1</b>	433.64	324.03	264.18	193.07
<b>2</b>	438.38	325.36	270.92	200.79
<b>3</b>	440.32	325.29	266.58	194.24
<b>SUMATORIA</b>	1312.34	974.68	801.68	588.1
<b>PROMEDIO</b>	437.45	324.89	267.23	196.03

Fuente: Elaboración propia, 2018

**FIGURA N° 4: Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas**



Fuente: Elaboración propia, 2018

Observamos Observamos las 3 repeticiones de evaluación obtenidas por espectrofotómetro (Uv 1800 Marca Shimadzu) en cada variable desarrollada, obteniendo

la diferencia de los resultados del contenido de antocianinas, teniendo de forma descendiente los resultados siendo el de mayor puntaje la PR1, porque contiene mayor cantidad de arándano.

Luego de realizar la prueba de Tuckey para el contenido de antocianinas en la proporción se puede observar estadísticamente los tratamientos son altamente diferentes, por lo tanto podemos decir que PR1 es el tratamiento más adecuado por tener una mayor puntuación. (Ver Anexo N° 3)

**Color**

**TABLA N° 37: Resultados del Análisis Sensorial de Proporción  
Fruta: Agua en Panelistas Semientrenados**

Repeticiones	Muestras			
	PR1	PR2	PR3	PR4
1	5	3	4	3
2	4	3	5	2
3	2	4	5	3
4	4	3	5	4
5	5	4	4	3
6	3	3	4	2
7	4	5	4	3
8	5	3	4	4
9	5	3	4	5
10	4	4	3	5
11	3	5	3	4
12	3	4	4	4
<b>SUMA</b>	47	44	49	42
<b>PROMEDIO</b>	3.92	3.67	4.08	3.50

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**TABLA N°38: Escala de Color**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Analizando los resultados obtenidos en el diseño estadístico, nos da como respuesta que no hay diferencia altamente significativa en cuanto al color en los tratamientos. Por lo tanto podemos elegir cualquier tratamiento. (Ver Anexo N° 3)

**Olor**

**TABLA N° 39: Resultados del Análisis Sensorial de Proporción Fruta: Agua mediante Panelistas Semientrenados**

Repeticiones	Muestras			
	PR1	PR2	PR3	PR4
1	3	3	4	3
2	4	3	2	4
3	2	4	3	3
4	3	5	4	3
5	3	4	3	3
6	3	5	5	4
7	3	5	4	3
8	5	4	4	4
9	2	5	4	4
10	2	5	3	5
11	4	5	4	3
12	4	4	5	4
<b>SUMATORIA</b>	38	52	45	43
<b>PROMEDIO</b>	3.17	4.33	3.75	3.58

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**TABLA N°40: Escala de Olor**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Aceptable	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Analizando los resultados obtenidos en el diseño estadístico, nos da como respuesta que no hay diferencia altamente significativa en cuanto al olor en los tratamientos. Por lo tanto podemos elegir cualquier tratamiento. (Ver Anexo N°3)

**Sabor**

**TABLA N° 41: Resultados del Análisis Sensorial de Proporción Fruta: Agua mediante Panelistas Semientrenados.**

REPETICIONES	MUESTRAS			
	PR1	PR2	PR3	PR4
1	5	3	4	3
2	4	3	3	2
3	4	4	3	3
4	4	4	4	3
5	5	4	4	3
6	5	3	3	2
7	4	5	3	3
8	5	4	4	4
9	5	4	4	4
10	4	4	3	3
11	4	5	4	2
12	4	4	4	4
SUMA	53	47	43	36
PROMEDIO	4.42	3.92	3.58	3.00

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**TABLA N°42: Escala de Sabor**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Aceptable	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

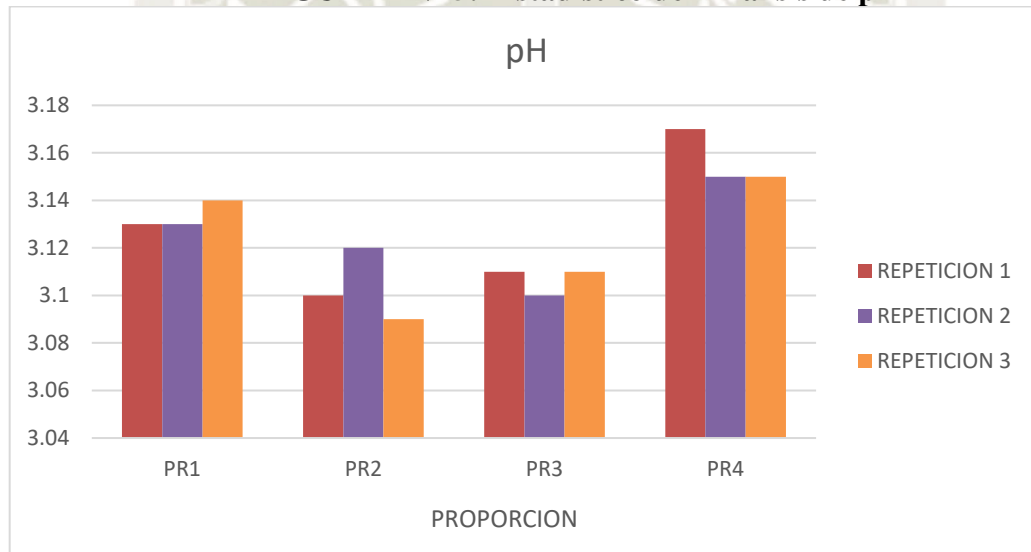
Luego de realizar la prueba de Tuckey para la proporción podemos observar estadísticamente los tratamientos soy altamente diferentes, por ello se puede escoger cualquier tratamiento es decir el tratamiento PR1 es la más adecuada por tener una mayor puntuación. (Ver Anexo N°3)

**PH**  
**TABLA N° 43: Resultados del análisis de pH**

Repeticiones	Muestras			
	PR1	PR2	PR3	PR4
<b>1</b>	3.13	3.10	3.11	3.17
<b>2</b>	3.13	3.12	3.10	3.15
<b>3</b>	3.14	3.09	3.11	3.15
<b>SUMATORIA</b>	9.40	9.31	9.32	9.47
<b>PROMEDIO</b>	3.13	3.10	3.11	3.16

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**FIGURA N° 5: Estadístico del Análisis de pH**



**Fuente:**

Elaboración propia, 2018

Observamos las 3 repeticiones medidas por un PH metro (3510 ph meter de marca Jenway) en cada variable desarrollada, obteniendo la diferencia de los resultados obtenidos de pH, teniendo la PR4 con pH con más alto valores.

Luego de realizar la prueba de Tuckey para el pH en las proporciones se puede observar estadísticamente los tratamientos I y II son altamente diferentes al tratamiento IV. Y los demás tratamientos son iguales. (Ver Anexo N°3)

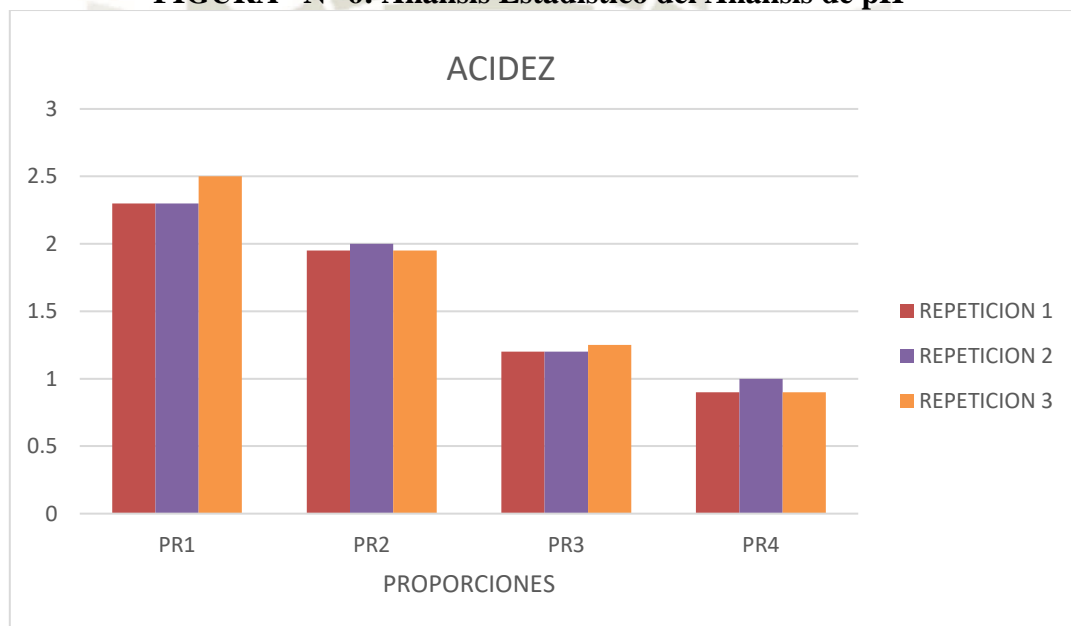
**Acidez**

**TABLA N° 44: Resultados del análisis de Acidez**

Repeticiones	Muestras			
	PR1	PR2	PR3	PR4
1	2.30	1.95	1.20	0.90
2	2.30	2.00	1.20	1.00
3	2.50	1.95	1.25	0.90
<b>SUMATORIA</b>	7.10	5.90	3.65	2.80
<b>PROMEDIO</b>	2.37	1.97	1.22	0.93

Fuente: Elaboración propia, 2018

**FIGURA N° 6: Análisis Estadístico del Análisis de pH**



Fuente: Elaboración propia, 2018

Dados los resultados de las 3 repeticiones en cada variable desarrollada, observamos la diferencia de los resultados obtenidos de acidez, teniendo la PR1 con más altos valores es decir que es más acida a comparación de la PR4 esto se debe porque contiene más cantidad de arándanos.

Luego de realizar la prueba de Tuckey para la acidez en las proporciones se puede observar estadísticamente los tratamientos son altamente diferentes, entonces se puede decir que la más adecuada es el tratamiento es PR1 por tener los valores más altos. (Ver Anexo N°3)

## ➤ RESULTADOS Y DISCUSIONES

Después de realizar y lograr los resultados del experimento N°3 de extracción de antocianinas a diversas proporciones fruta: agua.

Podemos asegurar que el contenido de materia prima en este caso el arándano afecta en la cantidad del contenido de antocianinas obtenidas es decir más contenido fruta y menos proporción de agua siendo así que en la PR1 (100:100) tiene los más altos resultados 234

En cuanto los análisis sensoriales según los panelistas tiene la preferencia de un color no tan fuerte ni tan débil como es el elegido PR3 (50:150) , en el olor la PR2 fue la que obtuvo mejor puntuación ya que a los panelistas tuvieron preferida en un olor no tan intenso como es el PR1 ,no habiendo una diferencia altamente significativa . Finalmente en el sabor si tuvo un efecto más importante siendo la PR1 la mejor ya que su sabor era característico a la materia prima y por tener el más alto puntaje, ya que este cumple un papel importante en la bebida.

En los análisis de pH observamos que según (Predy, 2015) investigaron sobre la influencia del pH en extractos de antocianinas de 4 especies de blueberries, observando que cuanto más bajo fue el pH menor fue el deterioro de las antocianinas, existiendo un rango de 2 - 4 .

Igualmente en los estudios consultados sobre el efecto del pH en la estabilidad de las antocianinas, los rangos de experimentación van desde 2.0 a 5.1. En general se puede señalar que bajos valores de pH posibilitaron la obtención un mayor rendimiento en la extracción, lo que probablemente se debió a que valores altos de acidez favorecieron la formación del catión flavilio, que es la forma más estable de las antocianinas. Por otro lado, valores de pH más altos de 5.2 podrían producir una degradación rápida de las antocianinas, por lo que es probable que gran parte de éstas se perdieran en el proceso extractivo (Castañeda Ovando A, 2009a & 2009b)

Los resultados de nuestro experimento están dentro de los rangos de los autores ya mencionados, estadísticamente no hay diferencia altamente significativa por lo tanto el

más adecuado es la PR1 .Concluyendo que la proporción más adecuada es la PR1 ya que cumple con varios factores importantes para nuestra bebida funcional.

## APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS

### Contenido de antocianinas:

Método de pH diferencial, de acuerdo a (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001) utilizando espectrofotómetro UV – VIS y su contenido se expresó como cianidina - 3 - glucósido de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Contenido de Antocianinas (mg/l)} = \frac{A \cdot PM \cdot FD \cdot 1000}{E \cdot L}$$

$$\text{Absorbancia de la muestra} = (A_{510} - A_{700})_{\text{Ph1}} - (A_{510} - A_{700})_{\text{Ph4.5}}$$

Donde: (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001)

- PM (peso molecular) = 449,2 g/mol para cianidina- 3 – glucósido
- FD = Factor de dilución
- l = Longitud de paso de celda en cm 1 cm
- E = Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3 – glucósido (26900 l/mg x cm)
- A= absorbancia de la muestra

(Ver Anexo N°2)

### 3.2.4. Experimento N°4: Extracción de Antocianinas a diversa Diluciones

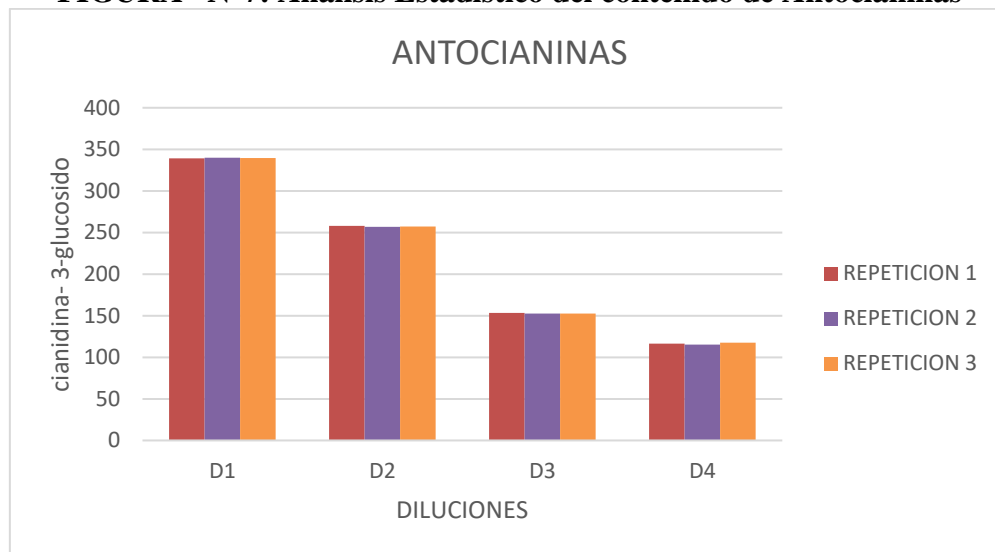
#### Antocianinas

**TABLA N° 45: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (cianidina- 3- glucosido)**

REPETICIONES	MUESTRAS			
	D1	D2	D3	D4
<b>1</b>	339.25	257.83	153.30	116.49
<b>2</b>	340.12	256.83	152.76	115.22
<b>3</b>	339.66	257.36	152.63	117.43
<b>SUMATORIA</b>	1019.03	772.02	458.69	349.14
<b>PROMEDIO</b>	339.68	257.36	152.90	116.38

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**FIGURA N°7: Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas**



**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Observamos las 3 repeticiones de evaluación obtenidas por un espectrofotómetro (Uv 1800 Marca Shimadzu) en cada variable desarrollada, obteniendo la diferencia de los resultados del contenido de antocianinas, teniendo de forma descendiente los resultados siendo el de mayor puntaje la D1 es decir a mayor dilución de agua la concentración de las antocianinas disminuye.

Luego de realizar la prueba de Tuckey para el contenido de las antocianinas en la Dilución se puede observar estadísticamente los tratamientos son altamente diferentes, por lo tanto podemos decir que D1 es el tratamiento más adecuado por tener una mayor puntuación. (Ver Anexo N°3)

**Color**

**TABLA N° 46: Resultados del Análisis Sensorial de la Diluciones Mediante Panelistas Semientrenados**

Repeticiones	Muestras			
	D1	D2	D3	D4
1	3	4	4	1
2	2	4	4	2
3	3	4	3	3
4	4	5	4	4
5	2	4	4	5

<b>6</b>	4	4	3	2
<b>7</b>	4	3	5	3
<b>8</b>	4	4	4	3
<b>9</b>	3	5	4	4
<b>10</b>	5	4	4	2
<b>11</b>	4	3	3	3
<b>12</b>	4	4	5	3
<b>SUMATORIA</b>	42	48	47	35
<b>PROMEDIO</b>	3.50	4.00	3.92	2.92

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**TABLA N°47: Escala de Color**

<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Luego de realizar la prueba de Tuckey para la dilución en el color podemos observar estadísticamente que los tratamientos no hay diferencia altamente significativa por lo tanto podemos escoger cualquier tratamiento (Ver Anexo N°3)

### Sabor

**TABLA N° 48: Resultados del Análisis Sensorial de Dilución mediante Panelistas Semientrenados**

<b>Repeticiones</b>	<b>MUESTRAS</b>			
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
<b>1</b>	2	5	4	3
<b>2</b>	3	4	3	3
<b>3</b>	4	3	4	2
<b>4</b>	3	5	4	3
<b>5</b>	2	4	4	3
<b>6</b>	3	5	3	4
<b>7</b>	3	5	3	3
<b>8</b>	2	4	2	4

<b>9</b>	1	4	3	3
<b>10</b>	2	4	4	4
<b>11</b>	3	4	4	3
<b>12</b>	3	4	4	3
SUMATORIA	31	51	42	38
PROMEDIO	2.58	4.25	3.5	3.17

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**TABLA N° 49: Escala de Sabor**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Aceptable	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Luego de realizar la prueba de Tuckey para la dilución en el sabor podemos observar estadísticamente que los tratamientos II, I con el tratamiento IV son altamente diferentes al igual que el tratamiento III y I. Los otros tratamientos son iguales. (Ver Anexo N°3)

### Olor

**TABLA N° 50: Resultados del análisis sensorial de dilución mediante panelistas semientrenados**

Repeticiones	Muestras			
	D1	D2	D3	D4
<b>1</b>	3	4	4	1
<b>2</b>	2	4	4	2
<b>3</b>	3	4	3	3
<b>4</b>	4	5	4	4
<b>5</b>	2	4	4	5
<b>6</b>	4	4	3	2
<b>7</b>	4	3	5	3
<b>8</b>	4	4	4	3
<b>9</b>	3	5	4	4
<b>10</b>	5	4	4	2
<b>11</b>	4	3	3	3
<b>12</b>	4	4	5	3
SUMATORIA	42	48	47	35
PROMEDIO	3.50	4.00	3.92	2.92

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**TABLA N°51: Escala de Olor**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Aceptable	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Luego de realizar la prueba de Tuckey para la dilución en el olor podemos observar estadísticamente que los tratamientos no hay diferencia altamente significativa por lo tanto podemos escoger cualquier tratamiento (Ver Anexo N°3)

### PH

**TABLA N° 52: Resultados del análisis de pH**

Repeticiones	MUESTRAS			
	D1	D2	D3	D4
1	3.19	3.27	3.35	3.40
2	3.20	3.28	3.36	3.41
3	3.21	3.30	3.35	3.42
<b>SUMATORIA</b>	9.60	9.85	10.06	10.23
<b>PROMEDIO</b>	3.20	3.28	3.35	3.41

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

Luego de realizar la prueba de Tuckey para el pH en las diluciones se puede observar estadísticamente los tratamientos IV y III son iguales es decir no hay diferencia , los demás tratamientos son altamente diferentes. (Ver Anexo N°3)

### Acidez

**TABLA N°53: Resultados del análisis de Acidez**

Repeticiones	Muestras			
	D1	D2	D3	D4
1	1.50	1.22	0.75	0.55
2	1.52	1.25	0.75	0.57
3	1.50	1.24	0.77	0.55
<b>SUMATORIA</b>	4.52	3.71	2.27	1.67
<b>PROMEDIO</b>	1.51	1.24	0.76	0.56

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

Luego de realizar la prueba de Tuckey para la acidez en las proporciones se puede observar estadísticamente los tratamientos son IV y III y II y I son iguales es decir que no hay diferencia, los demás tratamientos son diferentes (Ver Anexo N°3)

### ➤ **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Después de realizarse y obtener los resultados del experimento N°4 de extracción del contenido de antocianinas en diversas diluciones.

Podemos asegurar que en los análisis de antocianinas en la D1 es la que contiene la mayor cantidad de estas seguidamente de la D2 ya que con el agua se van degradando según la dilución es decir a medida que aumenta la cantidad de agua menor contenido de antocianinas. Esto ocurre total mente diferente al pH.

En la acidez a mayor sea la dilución de la mezcla menor es la acides es así que nuestros experimentos coinciden con lo ya mencionado es por eso que la D1 es la más adecuada, estadísticamente no hay diferencia altamente significativa

En cuanto a los análisis sensoriales el olor, color y sabor se deben considerar ya que son las cualidades más importantes seguidamente de la cantidad de antocianinas ya que estas pueden apreciarse en la bebida , en lo que respecta al sabor hubo diferencia altamente significativa observándose que la D2 (1:2) fue la que consiguió mejores puntuaciones por los panelistas y en lo que respecta al color y olor empleados no tuvieron gran diferencia altamente significativa .concluyendo que la más adecuada dilución es D2 .

### **APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS**

#### **Contenido de antocianinas:**

Método de pH diferencial, de acuerdo a (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001) utilizando espectrofotómetro UV – VIS y su contenido se expresó como cianidina - 3 - glucósido de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Contenido de Antocianinas (mg/l)} = \frac{A \cdot PM \cdot FD \cdot 1000}{E \cdot L}$$

$$\text{Absorbancia de la muestra} = (A_{510} - A_{700})_{\text{Ph1}} - (A_{510} - A_{700})_{\text{Ph4.5}}$$

Donde: (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001)

- PM (peso molecular) = 449,2 g/mol para cianidina- 3 – glucósido
- FD = Factor de dilución

- l = Longitud de paso de celda en cm 1 cm
  - E = Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3 – glucósido (26900 l/mg x cm)
  - A= absorbancia de la muestra
- (Ver Anexo N°2)

**3.2.5. Experimento N°5: Evaluación del Contenido de Antocianinas en el Proceso de Pasteurización**

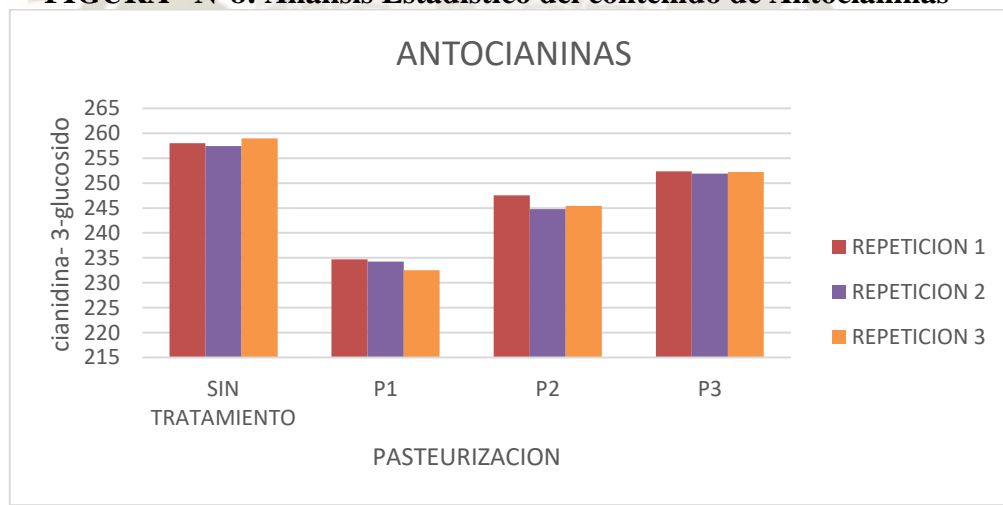
**Antocianinas**

**TABLA N° 54: Resultados del análisis del contenido de antocianinas (cianidina- 3- glucosido)**

REPETICIONES	ANTOCIANINAS			
	SIN TRATAMIENTO	P1	P2	P3
1	257.98	234.72	247.54	252.35
2	257.44	234.25	244.81	251.89
3	258.98	232.52	245.41	252.22
<b>SUMATORIA</b>	774.40	701.49	737.76	756.46
<b>PROMEDIO</b>	258.13	233.83	245.92	252.15

Fuente: Elaboración propia, 2018

**FIGURA N°8: Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas**



Fuente: Elaboración propia, 2018

Observamos las 3 repeticiones de evaluación obtenidas por un espectrofotómetro (Uv 1800 Marca Shimadzu) en cada variable desarrollada, obteniendo la diferencia de los resultados obtenidos del contenido de antocianinas de la bebida sin tratamiento térmico hallados de la bebida realizada a diversos tratamientos térmicos observando que los

resultados tratamiento P3 como mayor puntuación y P1 como la menor, es decir que los tratamientos a grandes temperaturas y tiempos bajos tienen mejor resultado con mayor contenido de antocianinas, entonces el tratamiento más adecuado es el P3.

Luego de realizar la prueba de Tuckey para el contenido de antocianinas en la pasteurización se puede observar estadísticamente los tratamientos son diferentes al aplicar temperaturas y al aplicar Tuckey, se puede decir el tratamiento más adecuado es el P3 por presentar un mayor puntuación. (Ver ANEXO N°3)

**Color**

**TABLA N° 55: Resultados del Análisis Sensorial de la Pasteurización mediante Panelistas Semientrenados**

Repeticiones	Muestras		
	P1	P2	P3
1	3	4	4
2	4	4	5
3	5	4	3
4	4	5	4
5	5	4	4
6	5	4	4
7	4	3	5
8	3	5	4
9	4	5	4
10	5	4	4
11	5	3	4
12	4	4	4
SUMATORIA	51	49	49
PROMEDIO	4.25	4.08	4.08

Fuente: Elaboración propia, 2018

**TABLA N°56: Escala de Color**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia, 2018

Luego de Analizar los resultados en el diseño estadístico, tenemos como respuesta que no hay diferencia altamente significativa en cuanto al color en los tratamientos, es decir los tratamientos son iguales entonces se selección el tratamiento que obtuvo mayor puntuación dado por los panelistas.

**Sabor**

**TABLA N° 57: Resultados del análisis sensorial de pasteurización mediante panelistas semientrenados**

Repeticiones	Muestras		
	P1	P2	P3
1	4	5	3
2	3	4	5
3	4	3	4
4	4	2	3
5	4	4	5
6	3	2	3
7	3	5	3
8	3	4	3
9	4	4	5
10	3	3	2
11	3	4	5
12	4	3	5
<b>SUMATORIA</b>	43	43	46
<b>PROMEDIO</b>	3.58	3.58	3.83

Fuente: Elaboración propia, 2018

**TABLA N°58: Escala de Sabor**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Aceptable	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Fuente: Elaboración propia, 2018

Luego de Analizar los resultados en el diseño estadístico, tenemos como respuesta que no hay diferencia altamente significativa en cuanto al sabor en los tratamientos, es decir los tratamientos son iguales entonces se selección el tratamiento que obtuvo mayor puntuación dado por los panelistas .(Ver Anexo N°3)

**Olor**

**TABLA N° 59: Resultados del Análisis Sensorial de Pasteurización mediante Panelistas Semientrenados**

Repeticiones	Muestras		
	P1	P2	P3
1	3	4	4
2	3	4	4
3	5	4	3
4	4	5	4
5	3	4	4
6	5	4	4
7	4	3	5
8	4	5	4
9	4	5	3
10	5	4	4
11	4	3	4
12	4	4	5
<b>SUMATORIA</b>	48	49	48
<b>PROMEDIO</b>	4.00	4.08	4.00

Fuente: Elaboración propia, 2018

**TABLA N°60: Escala de Olor**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Aceptable	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Fuente: Elaboración propia, 2018

Luego de Analizar los resultados en el diseño estadístico, tenemos como respuesta que no hay diferencia altamente significativa en cuanto al olor en los tratamientos, es decir los tratamientos son iguales entonces se selecciona el tratamiento que obtuvo mayor puntuación dado por los panelistas .(Ver Anexo N°3)

RESULTADOS DE LAS DETERMINACIONES DE AEROBIOS MESOFILOS VIABLE EN LA PASTEURIZACIÓN

**TABLA N°61: Resultados de las Determinaciones de Aerobios Mesofilos Viable en la Pasteurización**

ANÁLISIS MESOFILOS VIABLES	
P1 85x 12 min	< 10
P2 90 x 3 min	< 8
P3 92 x 1.6 min	< 6

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

Nota: Según (Minsa /Digesa, 2012) están dentro del rango.

Obteniendo los resultados del recuento de mesofilos aerobios viables para nuestra bebida del experimento N° 5 de pasteurización, todos los tratamientos que empleamos están dentro de las exigencias dadas por la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo dado por DIGESA donde establece el límite máximo para las bebidas no carbonatadas que es de  $10^2$  .Por lo tanto podemos escoger cualquier tratamiento .

**DETERMINACIÓN TEÓRICA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO PARA LA BEBIDA FUNCIONAL DE ARÁNDANO.**

Teóricamente según (&Hocking, 2005)

**Jugos y bebidas pasteurizados.**

(&Hocking, 2005) La pasteurización es letal para las conidias (esporas asexuales) de la mayoría de los hongos, incluida la penicilina. Sin embargo, algunas especies de Penicillium, y algunas de otros géneros estrechamente relacionados, producen ascosporas (esporas sexuales), que tienen una resistencia al calor mucho mayor. .

El género principal que causa la descomposición de los jugos pasteurizados es *Byssochlamys*, un género pequeño que rara vez se ve lejos de los productos pasteurizados. Las especies de *Byssochlamys* producen ascosporas en las tramas abiertas de hifas, en lugar de en los cuerpos cerrados típicos de las etapas sexuales de *Penicillium* o *Aspergillus*. Las etapas asexuales de las especies de *Byssochlamys* se clasifican en el género *Paecilomyces*, que produce conidios en penicilli, como las de *Penicillium* pero mucho menos estructuradas. Los conidios son siempre alargados, elipsoidales o cilíndricos.

Existen Dos especies de *Byssochlamys* son importantes, *B. fulva* y *B. nivea*. *B. fulva* Ecológicamente, *B. nivea* generalmente se ha reportado solo en Europa, mientras que *B. fulva* tiene una distribución mundial. Ambas especies se presentan en los alimentos solo como resultado de la contaminación del suelo, por lo que las frutas como las fresas, las piñas y otras frutas fácilmente contaminadas por las salpicaduras de lluvia, o que se recolectan del suelo, tienen más probabilidades de tener un problema con estos hongos.

Los estudios extensos de resistencia al calor indican que las ascosporas de *B. fulva* tienen un valor D entre 1 y 12 minutos a 90 ° C con un valor z de 6–7°C según (&Hocking, 2005) *B. fulva* también crece a muy bajas tensiones de oxígeno, por lo que ocurre en Tetrapacks y productos similares de vez en cuando. (Ji, 2006)

El valor de n es Número de ciclos logarítmicos especificando la reducción total considerada. Para efectos de cálculo tomamos un valor promedio 5D para este tipo de microorganismo.

Para el valor F es una media del efecto letal total sobre los microorganismos que tiene un tratamiento térmico.

**.Byssochlamys fulva** (&Hocking, 2005)

D = 1- 12min

Z = 6-7 °C

N= 5D

Hallamos el  $F_0$  a 90 °C (&Hocking, 2005) .

$$F_0 = n D_{100}$$

$$F_0 = 5 \cdot 1 = 5 \text{ min}$$

La ecuación aplicada a la línea de termo destrucción viene dada por: (&Hocking, 2005) .

$$D_T = 10^{-1/z (T-T_0)}$$

**TABLA N°62: Resultado del Efecto letal total teóricamente.**

PARA 85 °C	PARA 90 °C	PARA 92 °C
$D_T = 10^{-1/z (T-T_0)}$	$D_T = 10^{-1/z (T-T_0)}$	$D_T = 10^{-1/z (T-T_0)}$
$D_{85^\circ\text{C}} = D_{90^\circ\text{C}} \cdot 10^{-1/7 (85^\circ\text{C}-90^\circ\text{C})}$	$D_{90^\circ\text{C}} = D_{90^\circ\text{C}} \cdot 10^{-1/7 (90^\circ\text{C}-90^\circ\text{C})}$	$D_{92^\circ\text{C}} = D_{92^\circ\text{C}} \cdot 10^{-1/7 (92^\circ\text{C}-90^\circ\text{C})}$
$D_{85^\circ\text{C}} = 1 \cdot 10^{-1/7 (85^\circ\text{C}-90^\circ\text{C})}$	$D_{90^\circ\text{C}} = 1 \cdot 10^{-1/7 (90^\circ\text{C}-90^\circ\text{C})}$	$D_{92^\circ\text{C}} = 1 \cdot 10^{-1/7 (90^\circ\text{C}-90^\circ\text{C})}$
$D_{85^\circ\text{C}} = 5.1798 \text{ min}$	$D_{90^\circ\text{C}} = 1 \text{ min}$	$D_{92^\circ\text{C}} = 0.5179 \text{ min}$
$F_0 = 5 \cdot 5.1798 = 25.8974 \text{ min}$	$F_0 = 5 \cdot 1 = 5 \text{ min}$	$F_0 = 5 \cdot 0.5179 = 2.5897 \text{ min}$

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Según los tratamientos térmicos realizados teóricamente para la bebida funcional de arándano edulcorado con stevia , se observa que mientras aumenta la temperatura los tiempos que obtuvimos son más cortos , aptos para frenar el crecimiento de *Byssochlamys fulva* que puedo desarrollar la bebida .

Entonces se puede afirmar que el *Byssochlamys fulva* contiene Algunas ascosporas fúngicas pueden permanecer viables durante tiempos apreciables a 90 ° C o más, suficientes para sobrevivir a los procesos normales de pasteurización. Cualquier especie que produzca ascosporas es un hongo potencial de deterioro en los productos pasteurizados. Sin embargo, la mayoría de los productos pasteurizados se envasan en condiciones limitantes de oxígeno, por lo que en la práctica los hongos de deterioro están

limitados a aquellas pocas especies con bajos requerimientos de oxígeno (&Hocking, 2005) .

Los resultados obtenidos del tiempo de destrucción térmica teóricamente son más extensos en comparación con los tiempos planteados experimentalmente para la pasteurización a 85°C, 90°C y 92 °C, lo nos indica que el tratamiento P3 (92 °C x 1.6 min) es el más adecuado para la eliminación o reducción de este tipo de microorganismo.

En la aplicación del modelo matemático se halló que para la destrucción e inactivación del *Byssochlamys fulva* a 92 °C se necesita un tiempo de retención de 2.58 min

## APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS

### Contenido de antocianinas:

Método de pH diferencial, de acuerdo a (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001) utilizando espectrofotómetro UV – VIS y su contenido se expresó como cianidina - 3 - glucósido de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Contenido de Antocianinas (mg/l)} = \frac{A \cdot PM \cdot FD \cdot 1000}{E \cdot L}$$

$$\text{Absorbancia de la muestra} = (A_{510} - A_{700})_{\text{Ph1}} - (A_{510} - A_{700})_{\text{Ph4.5}}$$

Donde: (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001)

- PM (peso molecular) = 449,2 g/mol para cianidina- 3 – glucósido
- FD = Factor de dilución
- l = Longitud de paso de celda en cm 1 cm
- E = Coeficiente de extinción molar para cianidina- 3 – glucósido (26900 l/mg x cm)
- A= absorbancia de la muestra
- (Ver Anexo N°2)

## ➤ RESULTADOS Y DISCUSIONES

Luego de haber analizado los resultados obtenidos del experimento de evaluación del contenido de antocianinas en el proceso de pasteurización podemos concluir que a los diferentes tratamientos térmicos utilizados en la bebida funcional estos no perjudican en gran escala al contenido de antocianinas, se observó que el que tuvo mejores resultados fue la pasteurización P3 (92°C x 1.6 min).

En cuanto los análisis sensoriales color , olor , y sabor de la bebida estadísticamente no hay cambios muy significativos en la pasteurización ,pero se observó que el olor se obtuvo de igual Puntaje al P1 (85 °C x 12 min) y P3 (92°C x 1.6 min), el color de igual forma tuvieron de igual resultados P2 (90 °C x 3min ) y P3 (92°C x 1.6 min) , en cuanto la sabor el mejor puntaje lo obtuvo P3 (92°C x 1.6 min) , según los panelistas

En la determinación de aerobios mesofilos viables los tratamientos térmicos que empleamos están dentro de lo establecido por DIGESA, por lo tanto utilizaremos P3 (92°C x 1.6 min), es decir que al este tratamiento es mejor ya que no altera en gran escala a las antocianinas, ni sensorialmente ni microbiológicamente

Y es conforme a los datos obtenidos teóricamente es el P3 (92°C x 2.58min)

### 3.2.6. Experimento N°6: Producto Final –Vida útil

**Objetivo:** Determinar las características finales que tendrá el producto obtenido así como el estudio de vida útil.

**Variabes:**

- Análisis de Antocianinas

**TABLA N°63: Análisis de antocianinas en el Producto Final**

CARACTERÍSTICAS	MÉTODO	RESULTADOS
Antocianinas	pH diferencial	252.46 cianidina- 3-glucósido en 296 ml

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Observando los resultados se puede afirmar que la bebida funcional contiene una buena cantidad de antocianinas ya que comparando con otras bebidas como las estudiadas por (Carrion) quien evaluó tres muestras como es el jugo de uva bajo calorías (Londa ), Jugo arándano azul (Tottus ) , Jugo arándano rojo (Ocean Spray)

Cuyos valores son 6.819, 3.145 y 3.228 mg de cianidina 3 –glucósido /100 g de jugo

Las diferencias encontradas pueden atribuirse a la variedad, características de materia prima, zona de cultivos, método de procesamiento, condiciones de almacenamiento.

Y según (Hellstro, 2013) “monitorearon la estabilidad estructural de diferentes antocianinas en varios zumos de bayas durante el almacenamiento a diferentes temperaturas, se encontró que la estabilidad de antocianinas fue afectada por una serie de factores incluyendo el tipo de antocianina, el origen del zumo y especialmente la temperatura de almacenamiento.”

➤ Análisis Físico-Químico

**TABLA N°64: Análisis Físico-Químico en la bebida Funcional**

CRITERIOS	RESULTADOS
pH	3.24
Solidos Solubles (°Brix)	2.1
Acidez titulable	0.4

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Según (Salazar Rofolfo, 2012) Ver Anexo N° 6, Requisitos Físicos -Químicos Para Las Bebidas de frutas nos indica que el contenido de solidos solubles (°Brix) < 10, el ph será inferior a 4.5, % de Acidez < 0.4

Por lo tanto podemos decir que la bebida cumple con los requisitos mínimos y máximos establecidos.

➤ Análisis Sensorial

**TABLA N°65: Análisis Sensorial en la bebida Funcional**

CRITERIOS	RESULTADOS
Color	Morado azulado
Sabor	Agradable característico del extracto de arándano
Olor	Característico del arándano
Apariencia	Líquida

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Según (Salazar Rofolfo, 2012) (Ver Anexo N°6), señala que en las características sensoriales los jugos, néctares y bebidas de fruta deben contener características sensoriales propias de la fruta de la cual procede, también debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables

Por ello podemos decir que la bebida cuenta con las características sensoriales óptimas.

➤ Composición químico proximal

**TABLA N°66: Análisis químico proximal en la bebida Funcional**

CRITERIOS	RESULTADOS
Grasa Total	0.1
Ceniza	0.09
Proteína	0.40
Carbohidratos	1.58
Valor calórico	0.80

**Fuente:** Laboratorios de Ensayo y Control de Calidad UCSM ,2018 (Ver Anexo N° 10)

Como podemos observar en la tabla la bebida funcional no contiene un alto valor calórico, la cantidad de benéficos especialmente es rica en antocianinas.

➤ Análisis Microbiológico

**TABLA N°67: Análisis microbiológico en la bebida Funcional**

CRITERIOS	RESULTADOS
Recuento de microorganismos aerobios mesofilos viables	<10
Coliformes totales	<3
Coliformes termo tolerantes	<3
Mohos y levaduras	<10

**Fuente:** Laboratorios de Ensayo y Control de Calidad UCSM ,2018 (VER ANEXO N° 10)

Según (Ministerio de Salud /Digesa, 2008) Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos De Calidad Sanitaria E Inocuidad Para Los Alimentos Y Bebidas De Consumo Humano (Ver Anexo N°6), nos indica que el producto

no deberá tener cantidades que dañen o pongan en riesgo a la salud del consumidor.

Se puede decir entonces que los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos de la bebida cumplen con los límites máximos y mínimos establecidos.

### PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

Para la prueba de aceptabilidad de nuestra bebida funcional de arándano edulcorada con stevia, se elaboró una cartilla de aceptabilidad (Ver Anexo N°5) el cual se realizó en diferentes lugares de la ciudad de Arequipa a un total de 40 personas, previamente se les dio a degustar la bebida.

**TABLA N°68: Resultados de la Prueba de Aceptabilidad**

PANELISTA	PUNTAJE	PRECIO (\$)
1	4	0.85
2	4	0.90
3	4	0.95
4	3	0.95
5	4	0.85
6	5	0.85
7	3	0.85
8	4	0.90
9	4	0.90
10	3	0.90
11	5	1.00
12	4	0.95
13	4	0.95
14	5	0.85
15	5	0.90
16	5	0.90
17	4	0.95
18	4	0.95
19	4	1.00
20	4	0.95
21	3	0.90
22	4	0.90
23	3	0.95

24	4	0.95
25	4	0.95
26	5	1.00
27	5	0.90
28	2	0.90
29	3	0.95
30	4	0.95
31	4	1.00
32	4	0.90
33	2	0.95
34	5	0.95
35	2	0.85
36	4	0.85
37	4	0.85
38	4	0.90
39	3	1.00
40	5	0.95

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

**Resultados de Aceptabilidad**

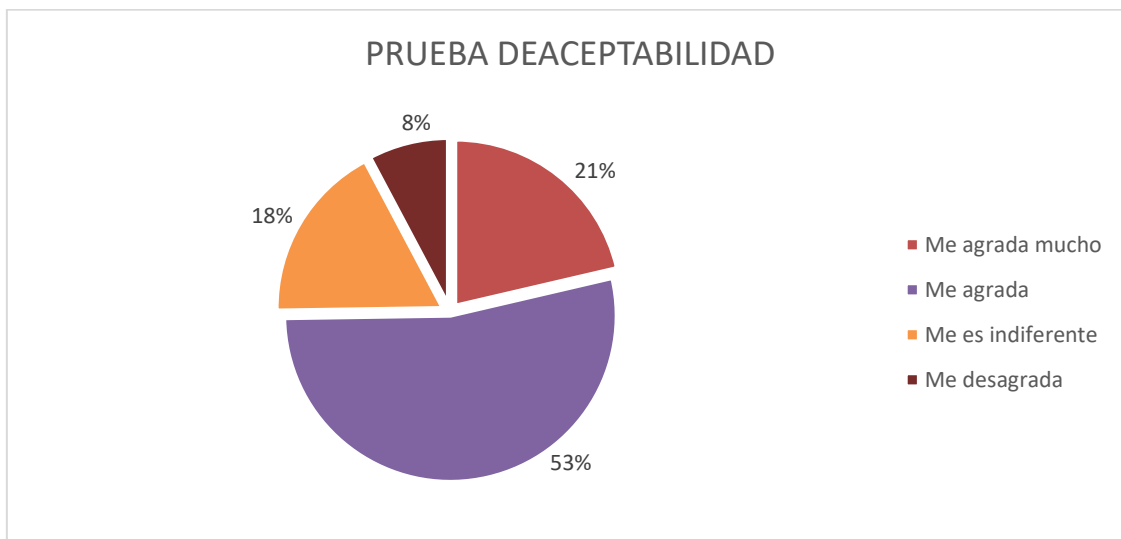
Se evaluó utilizando una cartilla de aceptabilidad

**TABLA N°69: Conteo de las puntuaciones**

ESCALA DE PUNTUACION	CONTEO DE PUNTUACIONES	TOTAL	PORCENTAJE
5	Me agrada mucho	9	21
4	Me agrada	21	53
3	Me es indiferente	7	18
2	Me desagrada	3	8
1	Me desagrada mucho	0	0

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**FIGURA N°9: Prueba de Aceptabilidad**



**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Podemos observar en el gráfico de aceptabilidad de las 40 personas, 9 personas les agrada mucho, a 21 les agrada, a 7 me es indiferente y a 3 les desagrada mucho a personas les desagrada.

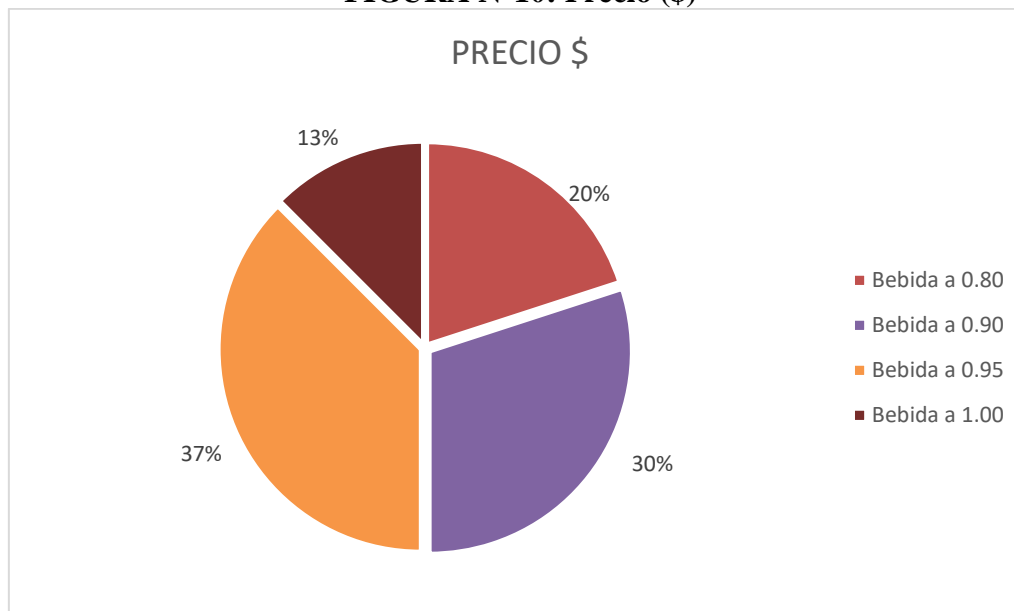
Se les pregunto a los encuestadoras cuanto estarían dispuestos a pagar por la bebida presentado en un envase de 296 ml siendo el precio importante para los clientes puedan adquirirlo sin ninguna condición. Por eso se planteó 4 diferentes precios.

**TABLAN°70: Conteo de precio**

PRECIO (\$)	TOTAL	PORCENTAJE (%)
Bebida a 0.85	8	22
Bebida a 0.90	12	33
Bebida a 0.95	15	42
Bebida a 1.00	5	3

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

**FIGURA N°10: Precio (\$)**



**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Podemos observar en el gráfico la mayoría de los encuestados estaría dispuestos a pagar \$0.95 por la bebida.

## RESULTADOS Y DICUCIONES

Luego de haber realizado la encuesta de la bebida funcional de arándano edulcorada con stevia, esta es de gran aceptación ya que más del 50 % de encuestados les agrada al ser un producto creativo y con muchos beneficios para la salud de las personas que lo consuman, esto indica que puesto en el mercado sería un producto comercial. Finalmente se encuestó a cerca del precio que estarían dispuesto a pagar con un escala de \$0.80 a \$1.00, teniendo como el mejor precio de \$ 0.95 en un envase de 296 ml.

### 3.2.7. Experimento N°7: Determinación de Vida Útil (Anaquele)

#### Objetivos

Determinar el tiempo de vida útil de la bebida funcional de arándano edulcora con stevia.

**Descripción**

Se efectuó un seguimiento contenido de antocianinas, el índice de acidez, pH y características organolépticas en el producto por un periodo de tiempo de 49 días y a temperaturas de 5 °C en refrigeración, 19 °C en ambiente y 33 °C en la cabina respectivamente.

**Variables****TEMPERATURA:**

- $T^{\circ}_1 = 5^{\circ}\text{C}$
- $T^{\circ}_2 = 19^{\circ}\text{C}$
- $T^{\circ}_3 = 33^{\circ}\text{C}$

**Resultado**

Se evaluarán la estabilidad del producto, determinando la velocidad de deterioro

**Aplicación de modelos matemáticos Según** (Saluja, Pharmacokinetics, 2018)

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

Dónde: (Saluja, Pharmacokinetics, 2018)

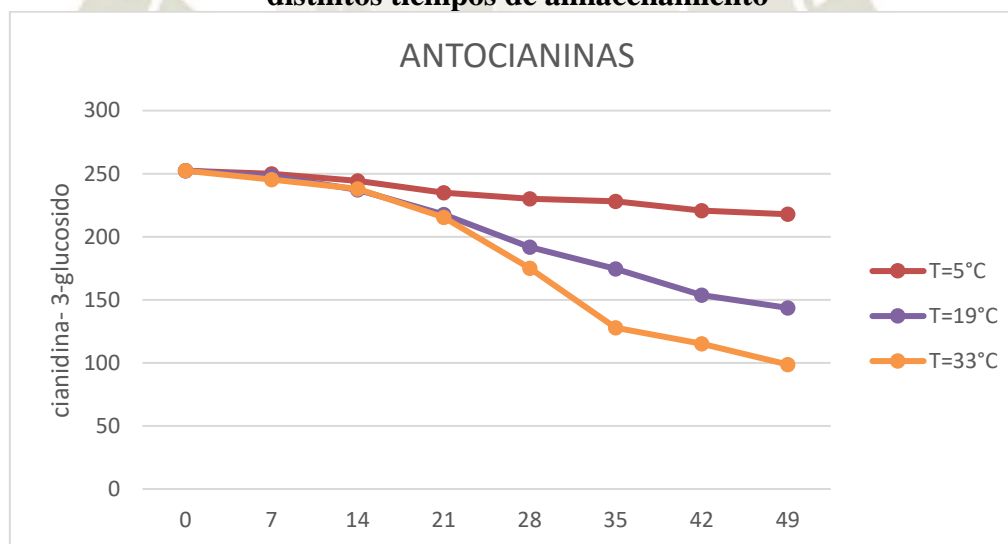
- K= Velocidad constante de deterioro
- C= Valor de la característica evaluada al tiempo t
- C<sub>0</sub>= Valor inicial de la característica evaluada.
- T= Tiempo en que se realiza la evaluación.

**TABLAN °71: Resultados de Contenido de Antocianinas en los distintos tiempos de almacenamiento**

TIEMPO (DIAS)	TIEMPO (MIN)	ANTOCIANINAS (cianidina-3-glucosido)		
		T=5°C	T=19°C	T=33°C
0	0	252.35	252.35	252.35
7	10080	249.95	248.01	245.27
14	20160	244.34	237.26	237.99
21	30240	234.85	217.55	215.48
28	40320	230.04	191.70	174.94
35	50400	228.11	174.47	127.85
42	60480	220.63	153.70	115.16
49	70560	217.82	143.61	98.72
% de degradación VER ANEXO Nª 2		7.97%	22.65%	31.19%

Fuente: Elaboración Propia ,2018

**FIGURA N° 11: Resultados de degradación del Contenido de Antocianinas en los distintos tiempos de almacenamiento**



Fuente: Elaboración Propia ,2018

En la degradación del contenido de las Antocianinas los resultados obtenidos durante el tiempo de almacenamiento a diferentes temperaturas como son 5, 19 y 33 °C se ve una degradación del 31.19 % antocianinas en la temperatura 33 °C, es decir que no tienen una estabilidad con respecto al tiempo y a temperaturas altas.

**TABLA N ° 72: Resultados Microbiológicos (Mohos y Levaduras) en los distintos tiempos de almacenamiento**

TIEMPO (DIAS)	TIEMPO (MIN)	ANALISIS UFC/ML	T1 =5 °C	T2 =19 °C	T3 =33 °C
0	0	MOHOS	<10	<10	<10
		LEVADURAS	<10	<10	<10
15	21600	MOHOS	<10	<10	<10
		LEVADURAS	<10	<10	<10
30	43200	MOHOS	<10	<10	330
		LEVADURAS	<10	<10	330
35	50400	MOHOS	<10	<10	-
		LEVADURAS	<10	<10	-
40	57600	MOHOS	<10	327	-
		LEVADURAS	<10	327	-
45	64800	MOHOS	331	-	-
		LEVADURAS	331	-	-

**Fuente:** Laboratorio de ensayos y control de calidad, UCSM ,2018 (Ver Anexo N°10)

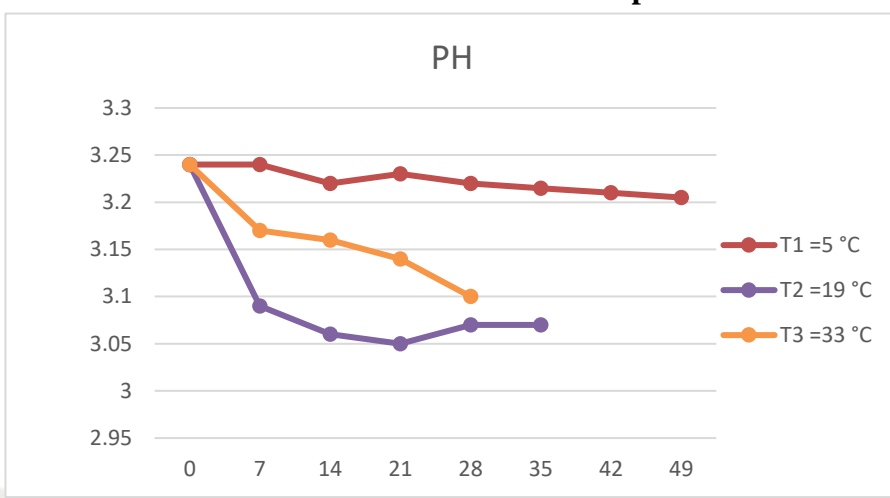
Como podemos observar en la tabla a temperatura de 33 °C a los 30 días ya hubo crecimiento de mohos y levaduras, a 19 °C hay crecimiento a los 40 días y finalmente a los 45 días a 5°C esto nos indica que la más adecuadas condiciones de almacenamiento es 5 °C.

**TABLA N ° 73: Resultados de PH en los distintos tiempos de almacenamiento**

TIEMPO (DIAS)	TIEMPO (MIN)	PH		
		T1 =5 °C	T2 =19 °C	T3 =33 °C
0	0	3.24	3.24	3.24
7	10080	3.24	3.09	3.17
14	20160	3.22	3.03	3.16
21	30240	3.23	3.05	3.14
28	40320	3.16	3.07	3.14
35	50400	3.29	3.09	-
42	60480	3.37	-	-
49	70560	3.41	-	-

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**FIGURA N°12: Resultado de PH en los distintos tiempos de almacenamiento**



**Fuente:**

Elaboración Propia ,2018

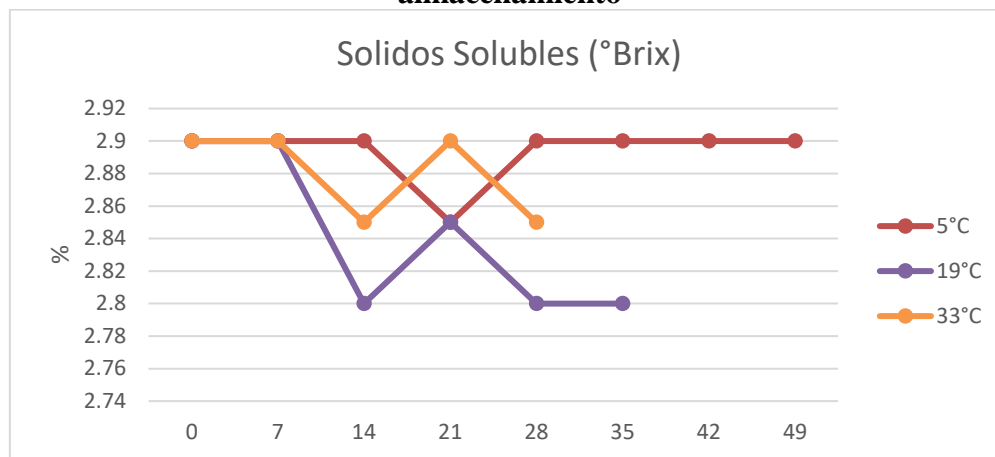
En el análisis de pH podemos observar los resultados obtenidos durante el almacenamiento, el pH se mantienen en los rangos de 3.24 a 3.03 siendo estos resultados dentro del rango establecido por la (Salazar Rofolfo, 2012) (ANEXO N°5), el pH >2.5 será inferior a 4.5, según en el ANEXO N° 5

**TABLA N ° 74: Resultados de solidos solubles (°Brix) en los distintos tiempos de almacenamiento**

TIEMPO (DIAS)	TIEMPO (MIN)	BRIX		
		T1 =5 °C	T2 =19 °C	T3 =33 °C
0	0	2.90	2.90	2.90
7	10080	2.90	2.90	2.90
14	20160	2.00	2.80	2.85
21	30240	2.85	2.85	2.9
28	40320	2.9	2.80	2.85
35	50400	2.9	2.80	-
42	60480	2.9	-	-
49	70560	3.00	-	-

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**FIGURA N°13: Resultados de solidos solubles (°Brix) en los distintos tiempos de almacenamiento**



**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

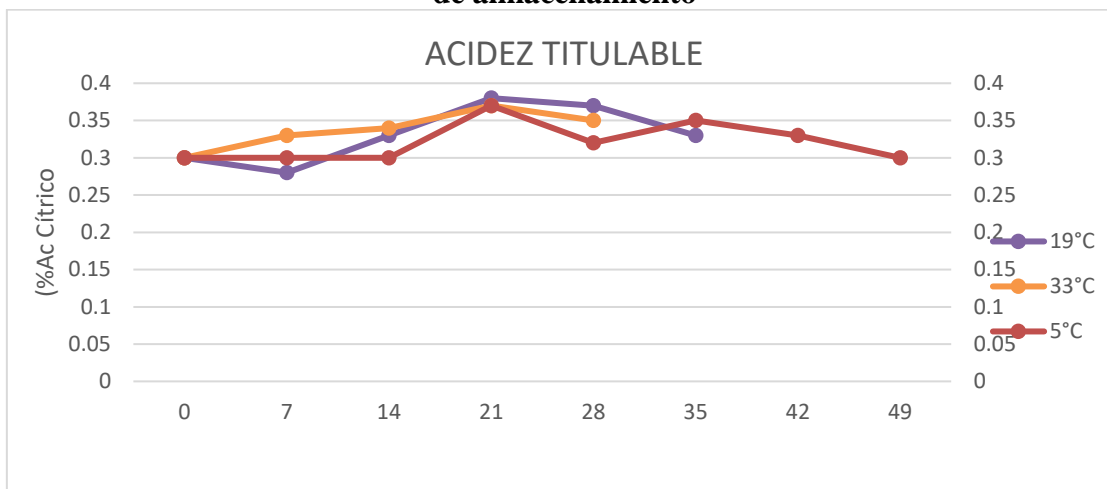
Según los resultados obtenidos en el análisis de °Brix podemos ver que los resultados se mantienen casi constante, observando que tenemos una ligera elevación por la concentración de azúcares en la T=5°C, pero los resultados están dentro de un rango de 3.00 a 2.00 según (Salazar Rofolfo, 2012) (Ver Anexo N° 6), requisitos físicos - químicos para las bebidas de frutas nos indica que el contenido de solidos solubles (°Brix) < 10

**TABLA N ° 75: Resultados de Acidez Titulable (%Ac Cítrico) en los distintos tiempos de almacenamiento**

TIEMPO (DIAS)	TIEMPO (MIN)	ACIDEZ		
		T1 =5 °C	T2 =19 °C	T3 =33 °C
0	0	0.30	0.30	0.30
7	10080	0.30	0.28	0.33
14	20160	0.30	0.33	0.34
21	30240	0.37	0.38	0.37
28	40320	0.32	0.37	0.35
35	50400	0.35	0.33	-
42	60480	0.33	-	-
49	70560	0.30	-	-

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**FIGURA N° 14: Resultados de Acidez Titulable (%Ac Cítrico) en los distintos tiempos de almacenamiento**



**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Según los resultados obtenidos en el análisis de acidez titulable podemos ver que los resultados se mantienen constante durante el almacenamiento viendo una ligera disminución en la T= 5°C, pero se encuentran dentro del rango establecido por la Norma Técnica Peruana NTP 2003.110.2009 (ANEXO N°5) % de Acidez < 0.4

**TABLA N ° 76: Resultados del Análisis Sensorial (Sabor, Olor, Color) en los distintos tiempos de almacenamiento**

TIEMPO (DIAS)	TIEMPO (MIN)	T1 =5 °C			T2 =19 °C			T3 =33 °C		
		SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR
0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	10080	5	5	5	5	5	5	4	4	4
14	20160	5	5	5	5	5	5	4	3	3
21	30240	5	4	4	4	4	4	3	3	3
28	40320	4	4	4	4	3	4	3	3	3
35	50400	4	3	4	2	3	3	2	2	3
42	60480	3	3	3	1	1	3	1	2	3
49	70560	2	3	2	1	1	3	1	1	2

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**TABLA N ° 77: Escala de Calificación**

PUNTUACION	CRITERIOS		
	COLOR	OLOR	SABOR
5	Muy bueno	Me gusta mucho	Me gusta mucho
4	Bueno	Me gusta	Me gusta
3	Aceptable	Aceptable	Aceptable
2	Regular	Me disgusta	Me disgusta
1	Malo	Me disgusta mucho	Me disgusta mucho

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

En el análisis sensorial se puede observar en cuanto a las temperatura de T=33°C y T =19 °C empezó a tener bajos puntajes y cambios de sabor desagradables a los 28 días y a los 35 días respectivamente esto puede ser proporcionado por el crecimiento de microorganismos ya que pueden alterar el sabor, olor y color.

Por eso se realizó modelos matemáticos con respecto a los resultados obtenidos del análisis sensorial y poder obtener así la vida útil de la bebida.

**Ecuación de Labuza:** (Saluja, Pharmacokinetics, 2018)

$$Ln C = Ln C_0 - k * t$$

Donde: (Saluja, Pharmacokinetics, 2018)

- y = intercepto - pendiente \* x
- y = Ln C
- Intercepto= Ln Co
- Pendiente = K (1/min)
- x= tiempo en minutos

**TABLA N° 78: Velocidades de deterioro de la bebida funcional para 5 °C, 19 °C y 33 °C**

T	k	1/T	Ln k
5	0.7718	0.2	-0.25902983
19	2.4608	0.05263158	0.9004865
33	3.5662	0.03030303	1.2715006

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**Ecuación de Arrhenius:** (Carvaja, 2018)

$$K = A * e^{-Ea/(R * T)}$$

$$\ln K = \ln A * \ln e^{-Ea/(R * T)}$$

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

y = intercepto + pendiente \* x (Carvaja, 2018)

$$y = \ln k$$

$$\text{Intercepto} = \ln A$$

$$\text{Pendiente} = -Ea/R$$

$$x = 1/T$$

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

$$\ln K = 0.4009 - (-0.0547) * \frac{1}{T}$$

$$\ln A = 0.4009$$

$$A = 1.493167E+109$$

**TABLA N° 79: Tiempo de vida útil de la bebida funcional**

<b>T(°C)</b>	<b>Tiempo de vida útil en DIAS</b>	<b>Tiempo de vida útil en SEMANAS</b>
0	10.451	1.493
1	9.894684241	1.413526
2	9.367981651	1.338283
3	8.869315895	1.267045
4	8.397194547	1.199599
5	7.950204627	1.135744
6	7.527008367	1.075287
7	7.126339209	1.018048
8	6.746998016	0.963857
9	6.387849483	0.91255
10	6.047818737	0.863974
11	5.72588812	0.817984
12	5.421094149	0.774442
13	5.132524624	0.733218
14	4.859315904	0.694188
15	4.600650321	0.657236
16	4.35575373	0.622251
17	4.123893196	0.589128
18	3.904374798	0.557768
19	3.696541555	0.528077
20	3.499771454	0.499967
21	3.313475596	0.473354
22	3.137096428	0.448157
23	2.970106075	0.424301
24	2.812004763	0.401715
25	2.66231932	0.380331
26	2.520601762	0.360086
27	2.386427953	0.340918
28	2.259396331	0.322771
29	2.139126713	0.30559
30	2.02525915	0.289323
31	1.917452856	0.273922
32	1.815385184	0.259341
33	1.718750662	0.245536

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Se evaluó las antocianinas, se observó cómo disminuyó en el tiempo obteniendo los siguientes resultados:

Los resultados obtenidos son:

Para 5 °C alcanza su valor límite en 7.95 días

Para 19 °C alcanza valor límite en 3.70 días

Para 33 °C alcanza valor límite en 1.72 días.

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

Al definir la temperatura óptima es esencial y directa sobre la bebida.

Por eso se estableció la vida útil de la bebida funcional en ella se pudo poner como variantes de temperatura observándose que cuanto a los resultados obtenidos de pH, %acidez, °Brix no hubo gran variación de sus componentes y características, manteniéndose uniforme

Por otra parte en las antocianinas y en la evaluación sensorial si se observa una ligera degradación de ellas a diferentes temperaturas de almacenamiento y cambio de sabor a cuento la preferencia de los panelistas.

La temperatura y el tiempo de almacenamiento son parámetros importantes a tener en cuenta durante el almacenamiento del jugo de arándanos. Así, (Martínez-Zambrano JJ, 2011) al investigar la estabilidad de antocianinas en jugo concentrado de Agrad (Vaccinium meridionale Sw.) almacenado a 4, 17 y 37 °C, señalaron que la elevación de la temperatura de almacenamiento produce un claro efecto de degradación de las mismas. Pudiendo obtener que a menor temperatura tuvo mejores resultados de estabilidad de antocianinas Siendo así la mejor temperatura de almacenamiento para nuestra bebida es de 5 °C.

El cálculo del modelo de vida útil permite predecir la conducta del producto en situaciones diferentes de temperaturas que se hallan alrededor del país.

## CAPITULO IV

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

#### 4.1. Calculo de ingeniería

##### 4.1.1. Capacidad y Localización de Planta

Al elaborar esta propuesta, se establece un probable mercado para la bebida funcional de arándano que se presentará al consumidor. Este proyecto de investigación será analizado por un estudio de mercado, evaluación económica y finalmente estudio financiero

➤ **Estudio de mercado**

El estudio de mercado consiste en un proceso de recolección y análisis de datos e información acerca de los clientes, competidores y el mercado. Lo cual nos ayudará a elaborar un plan de negocios, proyectar un producto en este caso la bebida funcional y así difundir nuevos mercados

➤ **Análisis de la oferta**

Es un tipo de estudio que se interesa buscar un análisis de oferta por decidir y medir cantidades y las diversas condiciones en que se coloca al alcance del mercado un bien o un servicio ..

Para este estudio utilizaremos datos presentados de la producción del periodo de 2006 -2015 de jugos y refrescos diversos.

➤ **Producción nacional.**

Abarca del periodo 2006 - 2015, como se puede observar en la siguiente tabla de datos ofrecidos por el instituto de estadísticas e informática ENEI.

**TABLA N° 80: Producción Nacional de jugos y refrescos diversos**

Periodo: 2006-2015

AÑO	PRODUCCIÓN (TM)
2006	107293.20
2007	217180.04
2008	300508.56
2009	287298.16
2010	310346.16

2011	337953.72
2012	363846.72
2013	375590.44
2014	371553.91
2015	383754.18

**Fuente:** (Instituto de estadísticas e Informativa INEI, 2016)

**TABLA N° 81: Proyección de la producción nacional de jugos y refrescos**

AÑOS	PROYECCIÓN (TM)
2017	417999.17
2018	427237.19
2019	435790.27
2020	443752.99
2021	451201.62
2022	458198.53
2023	464795.40
2024	471035.50
2025	476955.45
2026	482586.50

**Fuente:** Elaboración Propia 2018

➤ **Importaciones**

Presentan un incremento el periodo 2011 - 2014, y también una ascenso, en los años 2009 – 2010 como veremos en siguiente cuadro.

**TABLA N° 82: Importaciones De Jugos y Refrescos Diversos**

AÑO	IMPORTACION (TM)
2005	2 294.70
2006	2 894.26
2007	7156.28
2008	12478.80
2009	8605.09
2010	9885.88
2011	13653.47
2012	15337.68
2013	18121.35
2014	17948.44

**Fuente** (Instituto de estadísticas e Informativa INEI, 2016)

➤ **Oferta total**

La oferta total es equivalente a la producción nacional + las las importaciones (oferta externa)

**TABLA N° 83: Oferta total de jugos y refrescos diversos**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCIÓN (TM)</b>	<b>IMPORTACIONES</b>	<b>OFERTA TOTAL( T.M)</b>
2005	63327.1258	2 294.70	63327.1258
2006	107293.2456	2 894.26	107293.2456
2007	217180.0362	7 156.28	217180.0362
2008	292825.0000	12 478.80	292825.0000
2009	287298.1586	8 605.09	287298.1586
2010	310346.1567	9 885.88	310346.1567
2011	337953.7190	13 653.47	337953.719
2012	363846.7176	15 337.68	363846.7176
2013	375500	18 121.35	375500
2014	409450	17 948.44	409450

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

➤ **Exportaciones**

En el siguiente cuadro veremos notablemente que en el año 2010 hubo un l crecimiento en las exportaciones de 6 767.24 toneladas

**TABLA N° 84: Exportaciones de jugos y refrescos diversos**

<b>AÑO</b>	<b>EXPORTACIÓN (T.M)</b>
2005	2417.72
2006	1726.20
2007	2559.37
2008	2873.06
2009	4079.45
2010	6767.24
2011	8161.87
2012	8323.34
2013	9221.14
2014	14667.88

**Fuente:** (Instituto de estadísticas e Informativa INEI, 2016)

➤ **Análisis de la demanda**

El análisis de la demanda posee como prioridad primordial medir las fuerzas que perjudican la demanda del mercado, con relación a un bien o servicio así como este puede intervenir para alcanzar la compensación de dicha demanda. Esto está dentro del estudio de mercado especialmente nos desempeñaremos con los clientes del producto de bebida funcional de arándano edulcorado con stevia pues que se llevar a cabo una nueva proyección de demanda utilizando método de análisis de regresión

- **Análisis del Consumo o Demanda Aparente**

En consideración especialmente lo ofertado es consumido, la demanda se hace igual al consumo aparente. El consumo aparente queda definido de la siguiente manera: según (Kalman J. Cohen, Richard Cyert, 1965)

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

Donde: (Kalman J. Cohen, Richard Cyert, 1965)

- CA = Consumo Aparente.
- S = Stocks o Inventarios
- X = Exportaciones
- M = Importaciones u Oferta Externa.
- Pn = Producción Nacional u Oferta Interna.

Luego la demanda o consumo nacional se encuentra determinado por: (Kalman J. Cohen, Richard Cyert, 1965)

$$CA = Pn + M - X$$

- **Consumo aparente**

En el próxima tabla se expone la demanda aparente de jugos y refrescos diversos, con una tasa de crecimiento de 24.49 %

Tasa de crecimiento

Numero de datos = 10

Tasa de crecimiento promedio = 24.49

**TABLA N°85: Demanda aparente desde jugos y refrescos diversos.**

AÑO	PRODUCCIÓN (T.M)	IMPORTACIONES (T.M)	EXPORTACIONES (T.M)	DEMANDA APARENTE	TASA DE CRECIMIENTO
2005	63327.1258	2294.70	2 417.72	63204.1058	-
2006	107293.2456	2894.26	1726.20	108461.3056	71.605
2007	217180.0362	7156.28	2 559.37	221776.9462	104.476
2008	292825.0000	12478.80	2 873.06	302430.74	36.367
2009	287298.1586	8605.09	4 079.45	291823.7986	-3.507
2010	310346.1567	9885.88	6 767.24	313464.7967	7.416
2011	337953.7190	13653.47	8 161.87	343445.319	9.564
2012	363846.7176	15337.68	8 323.34	370861.0576	7.983
2013	375500.0000	18121.35	9 221.14	384400.21	3.651
2014	409450.0000	17948.44	14667.88	412730.56	7.370

**Fuente:** Elaboración Propia 2018

- **Proyección de la demanda**

Para poner en marcha una proyección segura, es fundamental usar el sistema de análisis de regresión y correlación, por medio del uso de los siguientes modelos: lineal, inverso, doble logaritmo, semilogarítmico, y logarítmico

**TABLA N° 86: Proyección de la demanda aparente de jugos y refrescos diversos**

AÑO	DEMANDA (T.M)
2019	480173.741
2020	516339.8968
2021	552506.0526
2022	588672.2084
2023	624838.3642
2024	661004.5201
2025	697170.6759
2026	733336.8317
2027	769502.9875
2028	805669.1433

**Fuente:** Elaboración Propia 2018

MODELO LINEAL  $Y=A+B(X)$  DONDE  $R^2 =0.952198797$

- **Demanda insatisfecha**

La demanda insatisfecha forma una de las fracciones de la demanda total que no ha sido protegida por la oferta existente en el mercado nacional. De ser posible se establece la demanda insatisfecha empleando la siguiente relación:

**Dem .insatisfecha= proyección de la demanda –proyección de la producción nacional**

**TABLA N° 87: Producción de la demanda insatisfecha**

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA (T.M)</b>	<b>PRODUCCIÓN (T.M)</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA(T.M )</b>
2005	480173.741	472646.0396	7527.7013
2006	516339.8968	508308.5894	8031.3074
2007	552506.0526	543971.1391	8534.9135
2008	588672.2084	579633.6889	9038.5195
2009	624838.3642	615296.2387	9542.1255
2010	661004.5201	650958.7884	10045.7317
2011	697170.6759	686621.3382	10549.3377
2012	733336.8317	722283.8880	11052.9437
2013	769502.9875	757946.4377	11556.5498
2014	805669.1433	793608.9875	12060.1558

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

➤ **Análisis de precios**

El precio de la bebida funcional de arándano edulcorado con stevia será establecido conforme a los costos que produce su fabricación y así equilibrar con los precios que tiene sus parecidos en el mercado.

**TABLA N° 88: Precio de bebidas en el mercado**

<b>PRODUCTO</b>	<b>PRECIO (\$)</b>
Jugo de Cranberry classic spray (500 ml )	1.48
Jugo de Cranberry Frumas (475ml)	1.51
Jugo naked blue machine (450 ml )	2.68

➤ **Estrategia comercial**

➤ **Presentación del producto**

Hablando de la presentación de nuestra vista será en una botella de vidrio de 296 ml, poseerá un etiqueta muy atractiva para el consumidor. La ficha técnica del etiquetado se muestra en el ANEXO 7.

➤ **Publicidad**

La publicidad que realizaremos se encargará de comunicar las bondades y beneficios de los arándanos, recalcando su alto contenido de antocianinas. Utilizaremos para promocionar y dar a conocer nuestro producto diversos medios como diarios, revistas, radio, redes sociales televisión, también haremos diferentes uniones con diversas empresas.

➤ **Promoción de ventas**

Inicialmente realizaremos campañas de degustación en diferentes puntos estratégicos, informando a los consumidores las grandes propiedades de nuestra bebida luego haremos promociones de 2x1

➤ **Transporte y almacenaje**

Se realizará en vehículos aptos para el transporte de nuestra vista ya que será vehículos de refrigeración para mantener en perfectas condiciones la bebida funcional, llegará a puntos estratégicos

➤ **Puntos de ventas**

El punto de venta de nuestra bebida será desde la más pequeña bodega a los grandes emporios.

#### **4.1.2. CAPACIDAD Y LOCALIZACION DE PLANTA**

La capacidad de planta es decir el tamaño tiene como definición el volumen o cantidad de la producción por unidad de tiempo considerado.

La determinación de la capacidad óptima de la planta se efectúa tomando en cuenta diferentes factores técnicos y económicos

El tamaño o capacidad de la producción esta medido según valores que asumen las variables de la capacidad de producción. Según (Cohen ,Kalmam J, 1975)

$$C_p = f(A, B, C, D)$$

Donde: (Cohen ,Kalmam J, 1975)

- $C_p$  = Capacidad de producción: TM/año otras
- A = Días de trabajo/año
- B = Turnos de trabajo/día
- C = Horas de trabajo/día
- D = Unidades de producción/hr (TM/hr; Kgs/hr)
- E = Paradas por mantenimiento días/año

**TABLA N° 89: Alternativas de Tamaño**

	ALTERNATIVA (A)	ALTERNATIVA (B)	ALTERNATIVA (C)
A	300 Días /año	300 Días /año	300 Días /año
B	1 turno /día	1 turno /día	1 turno /día
C	8 hr por turno	8 hr por turno	8 hr por turno
D	0.16 TM/hr	0.23 TM/hr	0.29 TM/hr
$C_p$	400 TM/Año	550TM/Año	700 TM/Año

Fuente: Elaboración propia 2018

#### A. Alternativa (A)

$$C_p = 400\text{TM/Año}$$

$$A=300 \text{ Dias /año}$$

$$B=1 \text{ turno /dia}$$

$$C=8 \text{ hr por turno}$$

$$D= 0.16 \text{ TM/hr}$$

Calculo de D

$$400 \frac{\text{TM}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{300 \text{ días}} * \frac{1 \text{ dia}}{1 \text{ turno}} * \frac{1 \text{ turno}}{8 \text{ horas}}$$

$$\frac{400\text{TM}}{300 \times 1 \times 8 \text{ hr}} = \frac{0.16\text{TM}}{\text{hr}}$$

### B. Alternativa (B)

Cp=550 TM/Año  
A=300 Días /año  
B=1 turno /día  
C=8 hr por turno  
D= 0.23 TM/hr

Calculo de D

$$550 \frac{TM}{año} * \frac{1 año}{300 días} * \frac{1 día}{1 turno} * \frac{1 turno}{8 horas}$$

$$\frac{550TM}{300 \times 1 \times 8 hr} = \frac{0.23TM}{hr}$$

### C. Alternativa (C)

Cp=700 TM/Año  
A=300 Días /año  
B=1 turno /día  
C=8 hr por turno  
D= 0.29 TM/hr

Calculo de D

$$700 \frac{TM}{año} * \frac{1 año}{300 días} * \frac{1 día}{1 turno} * \frac{1 turno}{8 horas}$$

$$\frac{700TM}{300 \times 1 \times 8 hr} = \frac{0.29TM}{hr}$$

#### 4.1.2.1. SELECCIÓN DE TAMAÑO

La selección de tamaño consta de examinar toda posibilidad con ciertas normas o relaciones que corresponda y compatibilizar la selección del tamaño y son:

##### ➤ Relación Tamaño - Materia prima

La relación tamaño –materia prima se utilizar la selección y la factibilidad de nuestra materia prima con las peticiones de esta para los tamaños diferentes siendo nuestras materias primas los arándanos.

En el año 2019 existe una proyección de producción de arándano de 2354.4 TM

Finalmente llegamos a la conclusión que para las alternativas A, B Y C existe la materia prima necesaria. Por ello consideramos la mejor alternativa es la “C” con una capacidad de producción de CP =700 TM/Año.

➤ **Relación Tamaño- Mercado**

Se asocia las opciones en capacidad de la demanda propuesta el estudio de mercado. Siendo la demanda de jugos y refrescos diversos es bastante grande y seguirá creciendo con una tasa promedio del 24.49%.

Considerando que para el año 2019 se estima una demanda de 480173.741 TM, por lo infiere tendremos un gran consumo de nuestro producto.

➤ **Relación Tamaño- Tecnología**

Esta busca que no haya acotaciones frente a la tecnología, pues ingresa la maquinaria nacional o internacional para implementar nuestra planta para la preparación de nuestra bebida funcional de arándanos.

➤ **Relación Tamaño- Inversión**

Será fundamental contar con financistas para la fundación de la planta. Primeramente se construirá la planta para una fabricación de tamaño mínimo posteriormente ira creciendo consecutivamente a medida que se suministra los bienes financieros.

➤ **Flexibilidad de la planta**

La fábrica está enfocada para llevar a cabo otros productos pero en el mismo campo que son las bebidas con la alternativa de materia prima.

### **Conclusión de Tamaño de Planta**

Luego de realizar la examinación para hallar el tamaño de planta, la alternativa “C” teniendo una capacidad de 700 TM/año corresponde con los puntos de materia prima mercado, tecnología y financiamiento.

Concluyendo teóricamente el análisis del estudio de tamaño de planta podemos decir:

- La materia prima en el caso del arándano esta total mente disponible en el Perú, siendo su requerimiento satisfactorio.
- Para la elaboración de la bebida las maquinarias y/o equipos que utilizaremos tendrán las características apropiadas para la producción.
- Existen financistas del area privada y un gran aporte financiero

#### **4.1.3. LOCALIZACION DE PLANTA**

Para el análisis de localización de planta es un factor importante ya que determina en gran parte el logro económico y un mayor funcionamiento el propósito es alcanzar a encontrar la mejor ubicación para nuestra planta y .llegar a una alta tasa de rentabilidad con un diminuto precio unitario.

Los factores en la localización de una planta son:

- Factores relacionados con la inversión
  - Terreno
  - Construcción
- Factores relacionados con la gestión
  - Materia prima
  - Cercanía de la materia prima
  - Cercanía al mercado de producto terminado
  - Promoción industrial
  - Agua y servicios
  - Energía eléctrica
  - Mano de obra

Leyenda de análisis para ranking de factores.

**TABLA N° 90: Grado de Ponderación**

<b>GRADO DE PONDERACIÓN</b>	<b>%</b>
Excesivamente importante	100
Muy importante	75
Importante	50
Moderadamente importante	25
No importante	5

Ranking de factores: Escala de calificación.

**TABLA N° 91 Escala de calificación**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	<b>%</b>
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Coefficiente de ponderación a cada factor de localización

**TABLA N° 92 Coeficiente de ponderación**

<b>FACTOR DE LOCALIZACIÓN</b>	<b>COEFICIENTE</b>
Terreno	25%
Construcción	25%
Mano de obra	50%
Materia prima	75%
Insumos	50%
Energía Eléctrica	75%
Agua	75%
Cercanía de la materia prima	75%
Cercanía a insumos	50%
Cercanía del mercado	50%
Seguridad	25%
Promoción industrial	25%
Disponibilidad -Puerto	25%
Disponibilidad -Fronteras	25%
Factor Ambiental	50%
<b>Total</b>	<b>700%</b>

**Fuente:** Elaboración propia ,2018.

#### 4.1.3.1. MACRO LOCALIZACIÓN

Esto está en la elección de la región (A nivel nacional), donde estará determinado nuestro proyecto. También se llevara a cabo la selección de la región que cumpla los más altos puntajes será a través del método de evaluación cualitativamente.

**TABLA N° 93: Ranking de Factores de: Macro localización de La Planta**

Factores	Nro	Ponderación		Región Arequipa		Región Trujillo		Región Tacna	
				Estratifica	Ranking	Estratifica	Ranking	Estratifica	Ranking
<b><u>Terreno:</u></b>	1	15	25						
Costo				3	45	3	45	4	60
Disponibilidad		10		4	40	3	30	4	40
<b><u>Construcciones:</u></b>	2	25	25						
Costo				3	75	3	75	3	75
<b><u>Mano de obra:</u></b>	3	30	50						
Costo				4	120	3	90	3	90
Disponibilidad				4	40	4	40	3	30
Tecnificación		10		4	40	3	40	3	30
<b><u>Materia Prima:</u></b>	4	40	75						
Costo				3	120	4	160	3	120
Disponibilidad		35		3	105	4	140	3	105
<b><u>Insumos:</u></b>	5	30	50						
Costo				4	120	3	90	3	90
Disponibilidad		20		4	80	3	60	2	40
<b><u>Energía</u></b>	6	40	75						
Costo				3	120	3	120	3	120
Disponibilidad		35		4	140	3	105	3	105
<b><u>Agua</u></b>	7	25	75						
Costo				4	100	4	100	4	100
Disponibilidad				4	100	3	75	3	75
Calidad		25		4	100	4	100	2	50
<b><u>Cercanía M.P.:</u></b>	8	40	75						
Acceso				4	160	4	160	3	120
Costo Transporte		35		4	140	4	140	3	105
<b><u>Cercanía Insumos</u></b>	9	25	50						
Acceso				4	100	3	75	3	75
Costo Transporte		25		4	100	3	75	4	100
<b><u>Cercanía Mercado</u></b>	10	25	50						
Costo				4	100	3	75	4	100
Costo transporte		25		4	100	4	100	4	100

<b><u>Seguridad:</u></b>	11	25	25	4	100	2	50	3	75
<b><u>Promoción Ind.</u></b>	12	25	25	4	100	3	75	4	100
<b><u>Disponibilidad:</u></b> Puerto	13	25	25	4	100	3	75	3	75
<b><u>Disponibilidad:</u></b> Fronteras	14	25	25	4	100	2	50	4	100
<b><u>Factor ambiental</u></b>	15	50	50	2	100	2	100	3	150
<b>TOTAL</b>		<b>700</b>	<b>700</b>		2545		2245		2230

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

Según los resultados obtenidos en la tabla de macro localización por el método de ranking podemos concluir que la localización de nuestra planta será en la región de Arequipa ya que esta tiene la cercanía, disponibilidad y calidad de materia prima, tiene la mano de obra con calidad y tecnificación, cuenta también con servicios industriales básicos.

#### 4.1.3.2. MICRO LOCALIZACIÓN

Decidida la macro localización de nuestra planta de bebida funcional de arándano edulcorada con stevia, el análisis del micro localización consiste en determinar la ubicación definitiva de nuestra planta donde se propusieron tres alternativas

- Alternativa 1: Parque Industrial Semi Rural Pachacutec.
- Alternativa 2: Parque industrial Río seco
- Alternativa 3: Parque industrial Miguel Forja.

#### A. Terreno: Disponibilidad y costo

Este elemento es examinado teniendo en cuenta que en el sitio planteado esta en disponibilidad en caso del terreno que cuenten con el funcionamiento respectivo y los precios sean favorables en los parques industriales correspondientes:

**TABLA N° 94: Micro Localización –Factor Terreno**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>Alternativa 1</b> Parque Industrial Semi Rural Pachacutec	<b>Alternativa 2</b> Parque industrial Rio seco	<b>Alternativa 3</b> Parque industrial Miguel Forja
<b>Área del Terreno (m<sup>2</sup>)</b>	1000 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>
<b>Costo del (m<sup>2</sup>) (\$)</b>	\$ 290	\$ 170	\$ 380

**Fuente:** Elaboración propia ,2018.

**B. Construcciones : Costo**

Este elemento se forma como el de más grande precio económico, que simultáneamente con el factor terreno conforman los factores que influyen en el costo de inversión.

**TABLA N° 95 Micro Localización –Factor Construcción**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>Alternativa 1</b> Parque Industrial Semi Rural Pachacutec	<b>Alternativa 2</b> Parque industrial Rio seco	<b>Alternativa 3</b> Parque industrial Miguel Forja
<b>Costo del (m<sup>2</sup>) (\$)</b>	\$ 250	\$140	\$350

**Fuente:** Elaboración propia ,2018.

**C. Mano de obra:** costo , disponibilidad , tecnificación

Para el este proyecto se solicita mano de obra competente, semi calificada y técnicos.

**D. Materia prima:** costo , disponibilidad

Se seleccionara según la disponibilidad y su costo de nuestra materia prima según las alternativas planteadas.

**TABLA N° 96 Micro Localización –Factor Materia prima**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>Alternativa 1</b> Parque Industrial Semi Rural Pachacutec	<b>Alternativa 2</b> Parque industrial Rio seco	<b>Alternativa 3</b> Parque industrial Miguel Forja
<b>Costo de la materia prima por 1000 kg (\$)</b>	Arándano	Arándano	Arándano
	7.00	7.00	8.00

**Fuente:** Elaboración propia ,2018.

**E. Energía eléctrica:** costo , disponibilidad

Este factor es de mucha importancia ya que este servicio dependerá la actividad y eficacia de nuestros equipos tiene que presentar la disponibilidad y costo para las alternativas propuestas.

**TABLA N° 97 Micro Localización –Energía Eléctrica**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>Alternativa 1</b> Parque Industrial Semi Rural Pachacutec	<b>Alternativa 2</b> Parque industrial Rio seco	<b>Alternativa 3</b> Parque industrial Miguel Forja
<b>Costo del (kw/hr) (\$)</b>	0.38	0.35	0.55

**Fuente:** Elaboración propia ,2018.

**F. Agua:** costo, disponibilidad, calidad

Se analiza la factibilidad, precio y calidad de agua potable y servicio de desagüe .Según las alternativas planteadas.

**TABLA N° 98 Micro Localización – Agua**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>Alternativa 1</b> Parque Industrial Semi Rural Pachacutec	<b>Alternativa 2</b> Parque industrial Rio seco	<b>Alternativa 3</b> Parque industrial Miguel Forja
<b>Costo del (m<sup>3</sup>) (\$)</b>	0.45	0.45	0.45

**Fuente:** Elaboración propia ,2018.

**G. Cercanía de materia prima:**

La proximidad a la materia prima es un factor imprescindible mientras el costo de transporte y accesos, ya que Arequipa tiene las carreteras asfaltadas facilitando el traslado de donde se produce nuestras materias primas.

**H. Cercanía al producto terminado:**

Este factor buscaremos la cercanía del mercado de tal manera que se pueda evitar mayores costos por transporte de producto terminado.

**I. Promoción industrial**

Se tendrá en cuenta para cada elemento la motivación legal y tributaria.

**TABLA N° 99: Ranking de Factores de: Micro Localización de la Planta**

<b>Factores</b>	<b>Nro</b>	<b>Ponderación</b>		<b>Alternativa 1</b>		<b>Alternativa 2</b>		<b>Alternativa 3</b>	
				Zona Industrial Semi Rural Pachacutec		Parque industrial Rio seco		Parque industrial Miguel Forja	
				Estratifica	Ranking	Estratifica	Ranking	Estratífica	Ranking
<b><u>Terreno:</u></b>	1	15	25						
Costo				3	45	2	30	2	30
Disponibilidad		10		4	40	4	40	3	30
<b><u>Construcciones:</u></b>	2	25	25						
Costo				3	75	3	75	3	75
<b><u>Mano de obra:</u></b>	3	30	50						
Costo				4	120	4	120	4	120
Disponibilidad				4	40	3	30	3	30
Tecnificación		10		4	40	4	40	4	40

<b><u>Materia Prima:</u></b>	4		75						
Costo		40		4	160	3	120	3	120
Disponibilidad		35		4	140	4	140	3	105
<b><u>Insumos:</u></b>	5		50						
Costo		30		4	120	4	120	3	90
Disponibilidad		20		4	80	4	80	4	80
<b><u>Energía</u></b>	6		75						
Costo		40		4	160	3	120	4	160
Disponibilidad		35		4	140	4	140	4	
<b><u>Agua</u></b>	7		75						
Costo		25		4	100	4	100	2	50
Disponibilidad		25		4	100	3	75	4	100
Calidad		25		4	100	3	75	4	100
<b><u>Cercanía M.P.:</u></b>	8		75						
Acceso		40		4	160	3	160	4	160
Costo Transporte		35		4	140	4	140	4	140
<b><u>Cercanía Insumos</u></b>	9		50						
Acceso		25		4	100	3	75	4	100
Costo Transporte		25		4	100	3	75	3	75
<b><u>Cercanía Mercado</u></b>	10		50						
Costo		25		3	75	3	75	2	50
Costo transporte		25		4	100	3	75	3	50
<b><u>Seguridad:</u></b>	11		25						
		25		4	100	4	100	3	75
<b><u>Promoción Ind.</u></b>	12		25						
		25		3	75	2	50	3	75
<b><u>Disponibilidad:</u></b>	13		25						
Puerto		25		3	75	3	75	3	75
<b><u>Disponibilidad:</u></b>	14		25						
Fronteras		25		4	100	4	100	3	75
<b><u>Factor ambiental</u></b>	15		50						
		50		3	150	4	100	2	75
<b>TOTAL</b>		<b>700</b>	<b>700</b>		<b>2635</b>		<b>2330</b>		<b>2080</b>

**Fuente:** Elaboración propia ,2018.

- Según los resultados obtenidos en la tabla de micro localización por el método de ranking podemos concluir que la localización de nuestra planta será Zona Industrial Semi Rural Pachacutec.
- Se realizó una cálculos del factor más importante que la a localización de la planta , siendo la ubicación el que nos asegure la reposición de nuestro capital y también

una mejoría en el proceso puesto que tendrá un mayor entrada a los puntos de venta .

- La materia prima en este caso los arándanos consta de disponibilidad y cercanía
- Respecto al análisis macro-localización de la planta se plateo tres variantes que fueron la ciudad de Arequipa, Trujillo y Tacna, escogidos por poseer aptitudes ideales para la producción de arándanos, a cada ciudad se revisaron los factores de la tabla N° 93, logrando que la ciudad de Arequipa tenga un puntaje en el ranking de 2545 mayor calificación de las otras ciudades, tanto que nos da el 1er indicativo de localización de la planta para la mejoría del procedimiento
- En micro-localización de la planta la cual será en la ciudad de Arequipa se propuso tres distritos: zona Industrial semi rural Pachacutec, Parque industrial Rio Seco y Parque industrial Miguel Forja escogidos, se examinaron los factores de la tabla N° 99, apreciando que Zona Industrial Semi Rural Pachacutec logro una calificación en el ranking de 2635.

#### 4.1.4. BALANCE DE MACROSCOPICO DE MATERIA

Como se pretender estimar el balance de materia, es muy fundamental saber la fabricación de bebida diaria en la empresa.

- Capacidad de Planta en TM/año: 700 TM/año
- Número de días trabajados/año: 300 días/año
- Número de turnos trabajados/año: 1 turno
- Número de horas trabajadas/turno: 8 horas por turno

Calculo:

$$700 \text{ TM/año} \times 1 \text{ año} / 300 \text{ días} \times 1000 \text{ kg/TM} = 2333.33 \text{ kg/día}$$

7882 botellas de (296ml)

##### A. Balance en la recepción

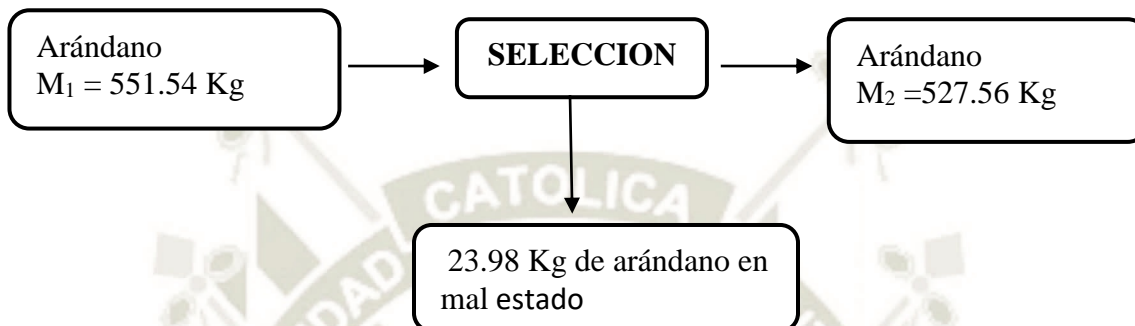


**TABLA N° 100: Balance de materia en la recepción**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Arándano	551.54 Kg	551.54 Kg	100

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**B. Balance en la selección de Materia Prima**



**TABLA N° 101: Balance de materia en la selección**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Arándano	551.54 Kg	527.56 Kg	95.65
Perdidas	-	23.98 Kg	4.35

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**C. Balance en el Pesado**



**TABLA N° 102: Balance de materia en el pesado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Arándano	527.56 Kg	527.56 Kg	100

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**D. Balance en el lavado y desinfección**

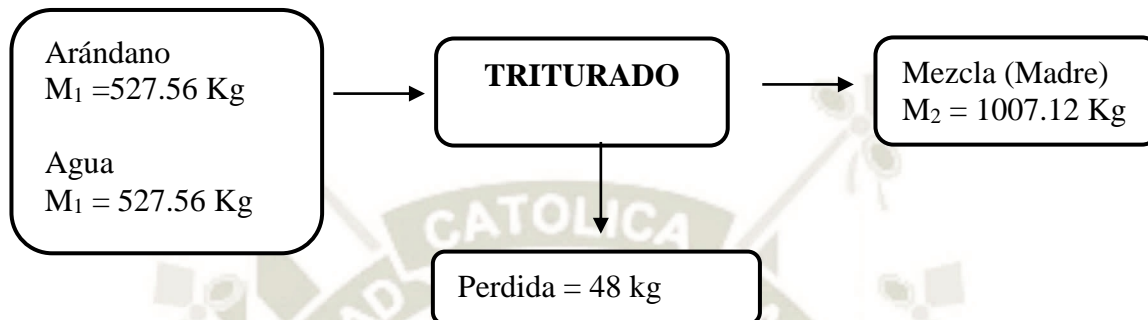


**TABLA N° 103 Balance de materia en el lavado y desinfección**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Arándano	527.56 Kg	527.56 Kg	100

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**E. Balance en el triturado**

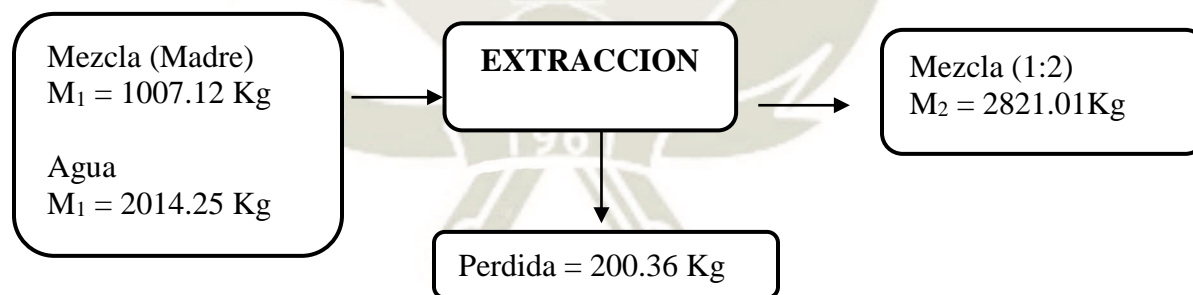


**TABLA N° 104: Balance de materia en el triturado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Arándano	527.56 Kg	1055.12 Kg	95.45
Agua	527.56 Kg		
Perdida	-	48 Kg	4.55

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**F. Balance en la extracción**

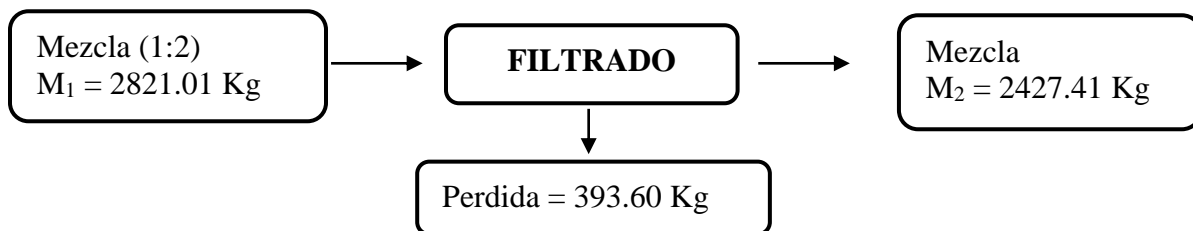


**TABLA N° 105: Balance de materia en la extracción**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Mezcla (madre)	1007.12 Kg	3021.37	93.37
Agua	2014.25 Kg		
Perdida	-	200.36 kg	6.63

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**G. Balance de Filtrado**



**TABLA N° 106: Balance de materia en el filtrado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Mezcla (1:2)	2821.01 Kg	2427.41 Kg	86.05
Perdida	-	393.60 Kg	13.95

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

**H. Balance del estandarizado**

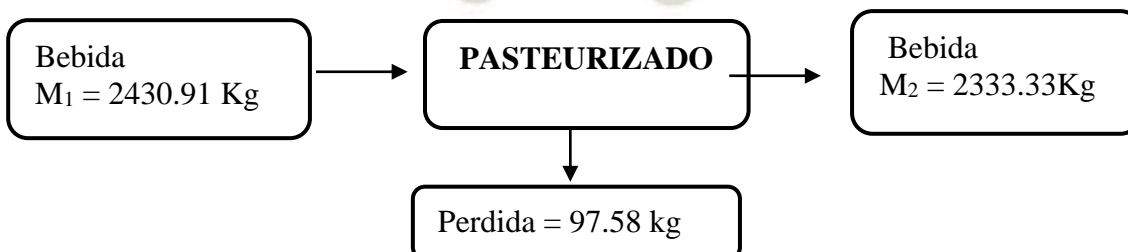


**TABLA N° 107: Balance de materia en el estandarizado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Mezcla (1:2)	2427.86 Kg	2430.91 Kg	100
Stevia	3.50 Kg		

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**I. Balance de pasteurizado**



**TABLA N° 108: Balance de materia en el estandarizado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Bebida (1:2)	2430.91 Kg	2333.33Kg	95.99
Perdida	-	97.58 kg	4.01

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**J. Balance de Envasado**



**TABLA N° 109: Balance de materia en el envasado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Bebida	2333330 ml	2333330 ml	100

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

**K. Balance de enfriado**



**TABLA N°110: Balance de materia en el enfriado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Bebida	7882 botellas de 296 ml	7882 botellas de 296 ml	100

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

**L. Balance de Etiquetado**



**TABLA N° 111 Balance de materia en el etiquetado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Bebida	7882 botellas de 296 ml	7882 botellas de 296 ml	100

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**M.** Balance de Almacenamiento

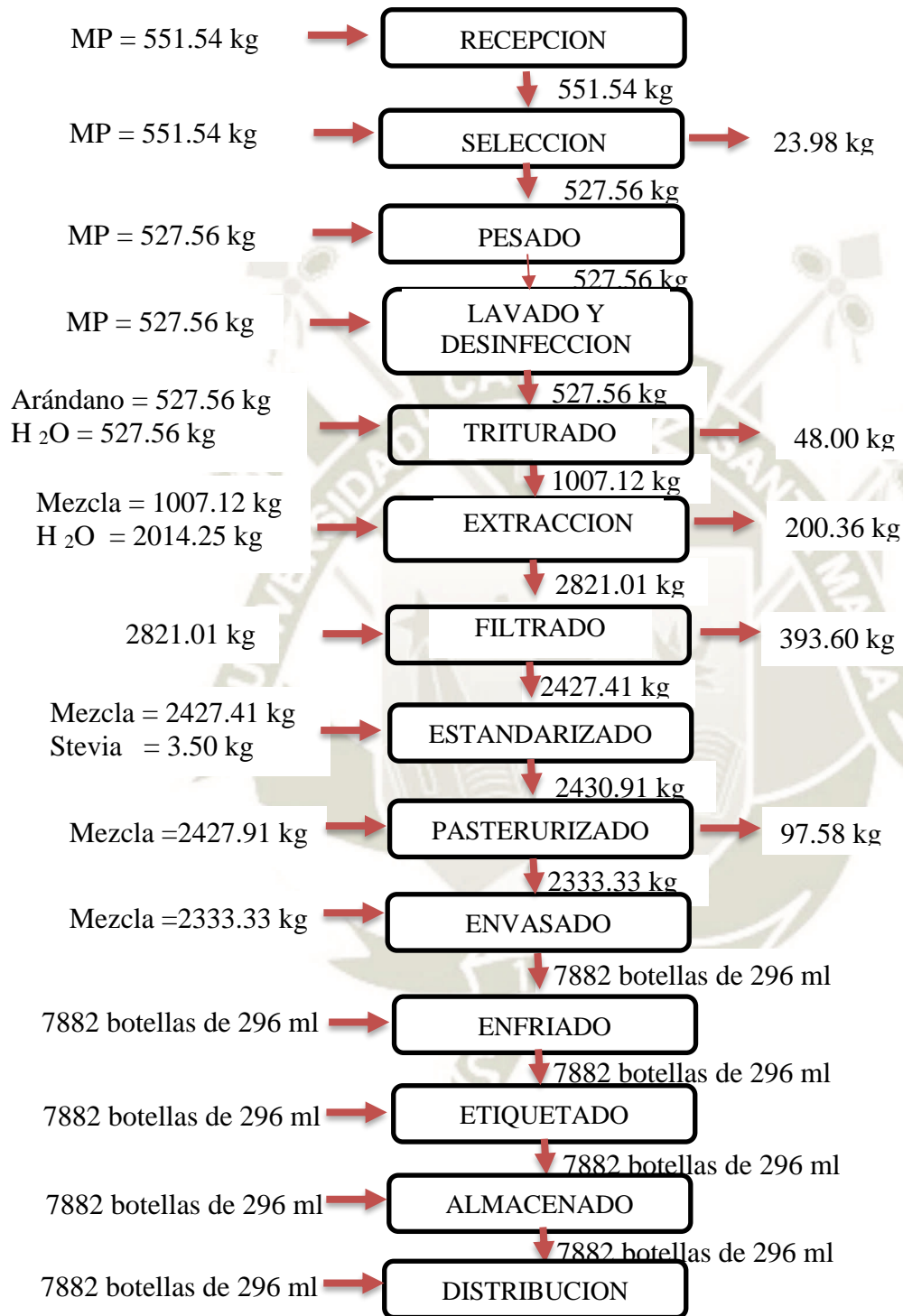


**TABLA N° 112: Balance de materia en el etiquetado**

MATERIA	ENTRADA	SALIDA	%
Bebida	7882 botellas de 296 ml	7882 botellas de 296 ml	100

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

**DIAGRAMA N° 7: Balance de Materia**



#### 4.1.5. BALANCE MACROSCÓPICO DE ENERGÍA

Base de cálculo: Balance de energía por día.

Balance de energía:

$$Cp = ( )XC + ( )XP + ( )XG + ( )XM + ( )XW$$

Donde:

- Carbohidratos= C % 1.424
- Proteína= P % 1.549
- Grasa= G % 1.675
- Sales minerales= M % 0.837
- Agua= W % 4.187

Composición del arándano

- Carbohidratos= 6.05%
- Proteína= 0.63%
- Grasa= 0.60 %
- Sales minerales= 4.92 %
- Agua= 87.80%

$$Cp = 1.424 \frac{6.05}{100} + 1.549 \frac{0.63}{100} + 1.675 \frac{0.60}{100} + 0.837 \frac{4.92}{100} + 4.187 \frac{87.8}{100}$$

$$Cp = 3.8233 \text{ KJ/Kg C} = 0.9138 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

##### A. Balance de energía en extracción

➤ Cp de mezcla

$$Cp \text{ de la mezcla} = XACpA + XBCpb$$

$$Cp \text{ de mezcla} = ( 525.97 * 0.9138) + (2007.88 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 2488.5114 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C}$$

➤ Calor requerido

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

$$Q = 1874.31 \text{ Kg} \times 2488.5114 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C} \times (70 - 19 \text{ } ^\circ\text{C})$$

$$Q = 237876331.9 \text{ kcal.}$$

**B.** Balance de energía en la pasteurización

- Cp de la bebida = 4.1217 Kcal /kg °C
- Calor requerido

$$Q = m \times C_p \times \Delta T$$

$$Q = 2333.33 \text{ Kg} \times 4.1217 \text{ Kcal/Kg}^\circ\text{C} \times (92 - 19^\circ\text{C})$$

$$Q = 702061.8971 \text{ kcal.}$$

**4.1.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

**A.** Balanza industrial de plataforma

**TABLA N° 113: Balanza industrial de plataforma**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	3	
Capacidad	2000 kg	
Dimensiones	Largo	1.0 m
	Ancho	0.8m
	altura	0.5m
Material	Planchas de acero diamantada	
Marca	Quantum. celdas CAS	
Modelo	Contadora QUANTUM	
Precisión	500 g a 1K	
Fuente de Alimentación	220V, o batería de 12V a 24 V DC.	
Bandeja	1. 2m x 1.2 m.	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**B. Balanza Analítica**

**TABLA N° 114: Balanza Analítica**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	2	
Capacidad	3.000 g	
Capacidad de lectura	0,01 g	
Valor de verificación	0.1g	
Reproductibilidad	±0,03 g	
Dimensiones	Largo	210 mm
	Ancho	90 mm
	altura	320 mm
Material	aluminio fundido	
Marca	IBERICA	
Modelo	PCE-LS 3000	
Rango de temperatura operativa	+18 ... +30 °C	
Alimentación	230 V / 50 Hz (por medio de un adaptador de red de 12 V)	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**C. Cámara de refrigeración para materia prima**

**TABLA N° 115: Cámara de refrigeración de la materia prima**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	2	
Capacidad	3000 kg	
Dimensiones	Largo	4.10m
	Ancho	3.10m
	Altura:	3.35m
Material	Espuma rígida de poliuretano inyectada en prensa, densidad de 40 kg /m <sup>3</sup> .	
Conductividad Térmica	0.019 kcal/h nm aC	
Revestimiento	Chapa de acero inoxidable AISI 304	
Espesor	80mm	
Rango de Temperaturas	-25°C hasta 80°C	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**D. Faja transportadora**

**TABLA N° 116: Faja transportadora**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	2	
Marca	Ryasa	
Dimensiones	Largo	3.7m
	Ancho	0.5m
	Altura	1.35m
Motor	1.7HP	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**E. Lavadora tipo inmersión**

**TABLA N°117: Lavadora tipo inmersión**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	2	
Capacidad	Capacidad variable (dependiendo del tiempo de lavado y el producto a manejar).	
Modelo	Jersa	
Marca	QN	
Dimensiones	Largo	2.50 m
	Ancho	1.45 m
	altura	1.22 m
Material	Acero inoxidable 304.	
Material del Elevador	Tipo malla plástica con rastras.	
Material de la tina	Acero inoxidable	
Eje Motriz cuadrado	Acero inoxidable con chumaceras de fierro colado y rodamientos.	
Motobomba	2, 3, 5, 7.5 o 10 HP.	
Tuberías	Tubería en acero inoxidable con válvulas de bronce, numero de tuberías n°6	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**F. Triturador industrial**

**TABLA N° 118: Triturador industrial**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	1	
Capacidad	300 kg /hr	
Modelo	T-304	
Marca	AEP tecnología	
Dimensiones	Largo	1.2 m
	Ancho	90 m
	altura	2m
Material	Acero inoxidable	
Motor	4 HP	
Velocidad	3600 rpm	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**G. Marmita de mezclado y pasteurización**

**TABLA N° 119: Marmita de mezclado y pasteurización**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	2	
Capacidad	200 Litros	
Marca	Marcado Ce	
Dimensiones	Largo	0.8 mm
	Ancho	0.9 mm
	altura	1.86 mm
Material	Acero inoxidable AISI 304	
Voltaje	500 V	
Consumo	10,2 Kw	
Temperatura	Hasta 100 °C	
Rango rotación mezclador	15 – 120 rpm	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**H. Filtro Bomba al Vacío**

**TABLA N° 120: Filtro Bomba al Vacío**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	1	
Marca	WRY	
Dimensiones	Largo	1.20 m
	Ancho	0.60m

	Altura	0.90m
Motor	2.5HP	
Capacidad de producción	1650 litros/minuto	
Material	Acero Inoxidable	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**I. Lavadora y secadora de botellas**

**TABLA N° 121: Lavadora y secadora de botellas**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	1	
Dimensiones	Largo	0.88 m
	Ancho	0.40 m
	alto	1.50
Material	Acero inoxidable	
Marca	Workers	
Diámetro del cuello de botella	70 mm	
Secado	Túnel compuesto de varios distribuidores de aire regulable y alimentado por turbinas.	
Capacidad	300 a 1000 botellas /hora	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**J. Llenadora de botellas**

**TABLA N° 122: Llenadora de botellas**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	1	
Dimensiones	Largo	3.05 m
	Ancho	1.12 m
	alto	1.60 m
Material	Acero inoxidable	
Marca	Workers	
Bomba	De impulsador abierto para el llenado	
Válvulas de llenado	6,8,10,12	
Banda transportadora	3.56 m de largo	
Consumo eléctrico	59 , 22 Kw /h	
Producción	100 a 1000 botellas	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**K. Maquina taponadora rotativa**

**TABLA N°123: Maquina taponadora rotativa**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	1	
Dimensiones	Largo	2.15 m
	Ancho	1.35 m
	alto	1.70 m
Material	Acero inoxidable	
Marca	PET	
Modelo	GWTGZ-1	
Producción	100 a 15000 botellas	
Cabezas de taponado	4	
Energía	0.75 Kw	
Banda transportadora	1	
Altura de botella	25 – 360 mm	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

**L. Maquina etiquetadora**

**TABLA N° 124: Maquina Etiquetadora**

ESPECIFICACIONES	
Cantidad	1
Marca	Cadec
Dimensiones	Largo: 2.10 m Ancho: 1.45m Altura: 1.60m
Diámetro de la botella	28-125mm
Altura de la botella	15-320mm
Peso	200kg
Potencia del motor principal	1.5-2KW
Alimentación del motor principal	3, 380V/220V
Capacidad de producción	1650 litros/minuto
Material	Acero Inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

M. Maquina detectora de cuerpos extraños

**TABLA N° 125: Maquina detectora de cuerpos extraños**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	1	
Dimensiones	Largo	1.40 mm
	Ancho	1.14 mm
	alto	1.93 mm
Material	Acero inoxidable 1.4301/AISI 304, robusto sin deformaciones	
Marca	Minebea intec	
Modelo	Premium vistus	
Motor	0.3 KW /H	
Voltaje de funcionamiento	AC220V 50±3Hz	
Resolución del detector	0.9 mm (estándar )	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**4.1.7. EQUIPOS AUXILIARES**

**A. Ablandador de Aguas**

**TABLA N°126: Ablandador de Aguas**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	1	
Dimensiones	Largo	0,95 m
	Ancho	0.81m
	alto	0.82 m
Material	Acero PRF	
Capacidad	3m <sup>3</sup> /Hr	
Uso principal	Tratamiento del agua del proceso.	
Material de los tanques	acero revestidos por pulverización	
Marca	CleverBrooks	
Modelo	SSE	
Caudales	2 a 450 gpm	
Tamaños de tanque	9 "a 48" de diámetro estándar, más grandes disponibles	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

B. Caldero

**TABLA N° 127: Caldero**

ESPECIFICACIONES	
Cantidad	1
Tipo	Pirotubulares horizontales
Numero de tubos	30
Diámetro de los tubos	3pulg
Presión de trabajo	120 lb/pies <sup>2</sup>
Potencia	10HP
Accesorios	Control de Nivel, Válvula de seguridad y purga, manómetro.
Material	Acero Inoxidable

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

C. Carros Transportadores

**TABLA N°128: Carros transportadores**

ESPECIFICACIONES		
Cantidad	2	
Dimensiones	Largo	1.20 m
	Ancho	0.74m
	alto	1.33 m
Capacidad de carga	200 / 310 kg	
Tipo	Carros con timón abatible con cierra automático	
Bandeja	700 x 500 mm	
Marca	Trex	

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

**4.1.8. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y SERVICIOS AUXILIARES**

A. Materia prima, insumo y envases

**TABLA N° 129: Requerimiento de Materia Prima e Insumos**

MATERIA PRIMA E INSUMOS	TOTAL KG/DIA	TOTAL KG/AÑO
Arándano	551.54	165462
Stevia	3.50	1050
<b>TOTAL</b>	<b>555.04</b>	<b>166512</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

➤ Requerimientos de envases y embalajes

- Consumo de envases (botellas)

$$\frac{7882 \text{ botellas}}{\text{día}} * \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} = 2364600 \text{ botellas / año}$$

- Consumo de tapas

$$\frac{7882 \text{ botellas}}{\text{día}} * \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} = 2364600 \text{ botellas / año}$$

- Consumo de etiquetas

$$\frac{7882 \text{ botellas}}{\text{día}} * \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} = 2364600 \text{ botellas / año}$$

**B. Servicios Auxiliares**

➤ Requerimiento de agua

**TABLA N° 130: Requerimiento de agua**

ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTO DE AGUA	m <sup>3</sup> /DÍA	m <sup>3</sup> /AÑO
Proceso:		
Limpieza de Arándano.	1.20	360
Fase de extracción y pasteurización	1.15	345
Fase de limpieza de envases	0.70	210
Laboratorio	0.35	105
Sub Total	3.40	1020
Equipos industriales		
Limpieza y desinfección	1.40	420
Sub total	1.40	420
A Fuera de Proceso:		
SSHH	0.70	210
Limpieza de equipos	0.80	240
Otros	0.40	120
Sub total	1.90	570
Seguridad 10%	0.60	180
Total	7.3	2190

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.

➤ Requerimiento de energía

**TABLA N° 131: Requerimiento de energía**

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	KW/HR	KW/DIA	KW/AÑO
Balanza industrial de plataforma	0.40	3.20	960
Balanza analítica	0.15	1.20	360
Faja transportadora	2.65	21.2	6360
Lavadora tipo inmersión	0.86	6.88	2064
Triturador industrial	0.80	6.40	1920
Marmita de mezclado y pasteurización	1.12	8.96	2688
Filtro bomba al vacío	1.55	12.4	3720
Lavado y secado de botellas	1.12	8.96	2688
Llenador de botellas	0.98	7.84	2352
Maquina transportadora rotativa	0.95	7.60	2280
Máquina de etiquetado	0.87	6.96	2088
Maquina detectora de cuerpos extraños	1.40	11.2	3360
Cámara de refrigeración de M.P	0.50	4.00	150
<b>TOTAL</b>	<b>13.35</b>	<b>106.80</b>	<b>30990</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

➤ Requerimiento de combustible

**TABLA N°132: Requerimiento de combustible**

MAQUINARIA	GAL/DIA	GAL/AÑO
Caldero	10	3000
Transporte	7	2100
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>5100</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

#### 4.1.9. CONTROL DE CALIDAD ESTADÍSTICO DEL PROCESO

##### A. ISO 2200

(Ramirez, 2015)

“Esta norma internacional permite a la industria de alimentos que se base en las medidas de seguridad que se deben tener en cuenta para la inocuidad y garantizar la calidad de los alimentos. Principalmente cuando se quiere exportar o importar un producto.

La ISO 22000 representa los estándares de seguridad alimentaria que debe tener cada país tanto desarrollado como vía de desarrollo. Estas normas permiten a los países establecer las características de las normas de sus servicios y productos para satisfacer las expectativas de la industria.

Esta norma puede combinarse con otras como la ISO 9001:2000, para tener los defectos máximos de calidad." (Cohen ,Kalmam J, 1975)

(Cohen ,Kalmam J, 1975) LOS BENEFICIOS DE LA OBTENCION DE LA ISO 22000

- Conseguir ventaja competitiva frente a otras empresas o proveedores
  - Identificar riesgos
  - Al tratarse de una normativa internacional, posibilita la armonización de las normas y legislaciones existentes en cada país
  - Facilitar la implementación de sistemas de mejora continua
  - Facilitar el cumplimiento de la normativa legal
  - Gestionar la empresa de manera más eficiente y rentable
  - Prevenir fallos en la seguridad de los alimentos
  - Fomentar la comunicación y la colaboración entre todas las partes interesadas
  - Ahorrar costos y tiempos de producción
  - Minimizar el número de reclamaciones de los consumidores
  - Establecer una gestión sistemática de los requisitos previos
  - Eliminar o reducir al máximo la retirada de productos por incumplimiento de las normas sanitarias o higiénicas
  - Dar respuestas a los requisitos demandadas por instituciones públicas y privadas
- (Cohen ,Kalmam J, 1975)

#### LAS 11 FASES DEL PROCESO DE IMPLEMENTACION

1. Diagnóstico inicial de la organización
2. Designar los componentes del equipo
3. Definir la política de inocuidad de los alimentos

4. Planificación del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos
5. Establecer los programas de prerequisites y los prerequisites operativos
6. Elaboración de fichas y diagramas de flujo
7. Análisis de peligro
8. Establecer un plan de análisis de los puntos críticos de control
9. Validación y mejora continua
10. Elaboración de manuales de referencia
11. Divulgación del proceso y auditoría interna

## **B. PLAN HACCP**

(Torres, 2009)

“Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite encontrar peligros específicos y medidas

El sistema de HACCP puede aplicarse, desde el productor primario hasta el consumidor, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema de HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, asimismo facilitando la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos.

Para que la aplicación del sistema de HACCP dé buenos resultados, es necesario que tanto la dirección como el personal se comprometan y participen plenamente. También se requiere un enfoque multidisciplinario en el cual se deberá incluir, cuando proceda, a expertos agrónomos, veterinarios, personal de producción, microbiólogos, especialistas en medicina y salud pública, tecnólogos de los alimentos, expertos en salud ambiental, químicos e ingenieros, según el estudio de que se trate. La aplicación del sistema de HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000, y es el método utilizado de preferencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas.”(Torres, 2009)

## **PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE HACCP** (Senasa/Minsa, 2005)

El Sistema de HACCP consiste en los siete principios siguientes:

**PRINCIPIO 1** Realizar un análisis de peligros.

**PRINCIPIO 2** Determinar los puntos críticos de control (PCC).

**PRINCIPIO 3** Establecer un límite o límites críticos.

**PRINCIPIO 4** Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.

**PRINCIPIO 5** Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

**PRINCIPIO 6** Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.

**PRINCIPIO 7** Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

La finalidad del sistema de HACCP es que el control se centre en los puntos críticos de control (PCC). En el caso de que se identifique un peligro que debe controlarse pero no se encuentre ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de rediseñar la operación.

El sistema de HACCP deberá aplicarse a cada operación concreta por separado. Puede darse el caso de que los PCC identificados en un cierto ejemplo de algún código de prácticas de higiene del Codex no sean los únicos que se determinan para una aplicación concreta, o que sean de naturaleza diferente. Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, en el proceso o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del sistema de HACCP y realizar los cambios oportunos.

## **APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP (Senasa/Minsa, 2005)**

### **1. Formación de un equipo de haccp**

Se dispondrá de conocimientos y competencia a cargo de un equipo multidisciplinario e integrado por personal calificado. Se debe nombrar al coordinador del equipo o profesional responsable del HACCP, quien tendrá la responsabilidad de supervisar el diseño y aplicación del Plan HACCP, convocar las reuniones del equipo HACCP y coordinar con la Autoridad Sanitaria.

Luego debe definirse e identificarse el ámbito de aplicación del sistema HACCP.

### **2. Descripción del producto (Senasa/Minsa, 2005)**

Se debe hacer la descripción total de los alimento tal cual, se procesa con el fin de identifica los peligros que pueden ser dañinos a las materias primas, ingredientes, aditivos o a los mismo envases.

En la descripción del producto se incluirá por lo menos lo siguiente:

- Nombre del producto (cuando corresponda el nombre común), consignando el nombre científico de ser el caso.
- Composición (materias primas, ingredientes, aditivos, etc.)
- Características físico - químicas y microbiológicas
- Tratamientos de conservación (pasteurización, esterilización, congelación, secado, salazón, ahumado, otros) y los métodos correspondientes.
- Presentación y características de envases y embalajes (hermético, al vacío o con atmósferas modificadas, material de envase y embalaje utilizado)
- Condiciones de almacenamiento y distribución.
- Vida útil del producto (fecha de vencimiento o caducidad, fecha preferente de consumo).
- Instrucciones de uso.
- Contenido del rotulado o etiquetado (Senasa/Minsa, 2005)

### **3. Determinación del uso previsto del alimento**

(Senasa/Minsa, 2005) Se evalúa el impacto del empleo de las materias primas, ingredientes, coadyuvantes y aditivos alimentarios desconocidos, prohibidos y en niveles que puedan afectar la vida o la salud del consumidor.

Se debe al indicar la población objetivo, si es público en general o grupo vulnerable, como niños menores de cinco (5) años, etc. Asimismo indicar su forma de uso y condiciones de conservación, determinar si se requiere algún tratamiento previo (listo para consumo, para proceso posterior, etc.).

Se verificará si el establecimiento cuenta con las instalaciones, materiales y equipos adecuados para la fabricación del producto.

### **4. Elaboración de un diagrama de flujo**

(Senasa/Minsa, 2005) Es el punto más importante, debe ser elaborado por el equipo haccp, el cual es proporcionar una descripción simple y clara de todas las operaciones involucradas en el proceso del producto en cuestión, El diagrama elaborado etapa por etapa debe garantizar la identificación y control de los peligros potenciales.

### **5. Enumeración de todos los peligros posibles relacionados con cada fase, realización de un análisis de peligros y determinación de las medidas para controlar los peligros identificados**

(Senasa/Minsa, 2005) El equipo encargado debe recolectar todo los puntos de peligro identificados en cada etapa.

Al realizar el análisis de peligros se debe tener en cuenta los factores siguientes:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos para la salud humana.
- La evaluación cualitativa o cuantitativa de la presencia de peligros,
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados.

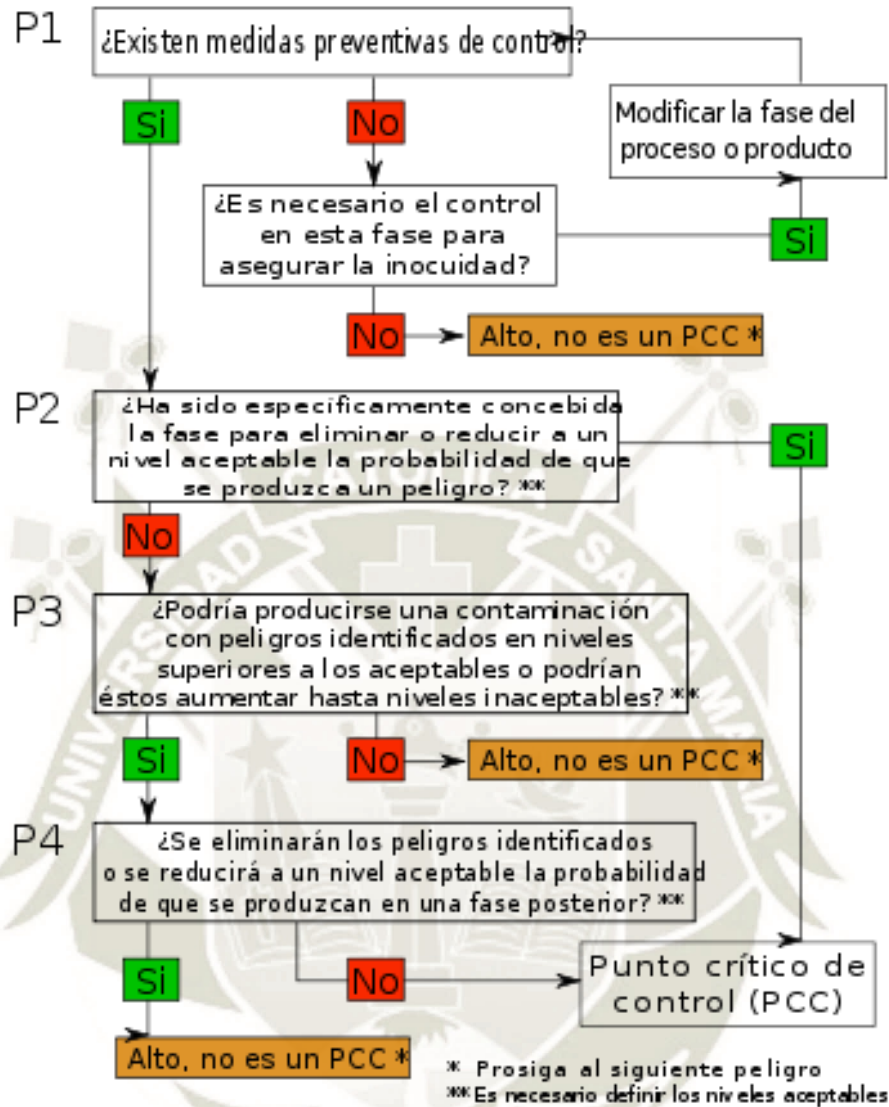
- La producción o persistencia de toxinas, agentes químicos o físicos en los alimentos; y
- Las condiciones que pueden dar lugar a la instalación, supervivencia y proliferación de peligros.

## 6. Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC)

(Senasa/Minsa, 2005) “Es posible que haya más de un PCC al que se aplican medidas de control para hacer frente a un peligro específico.

Al identificar un PCC se debe considerar que:

- Un mismo peligro podrá ocurrir en más de una etapa del proceso y su control podrá ser crítico en más de una etapa.”
- Si no se lograra controlar el peligro en una etapa del proceso, éste puede resultar en un peligro inaceptable para el consumidor.



**Fuente:** Manual Práctico para el diseño e implementación del sistema HACCP

## PLAN HACCP DE LA ELABORACION DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE ARANDANO

**TABLA N°133: Plan HACCP en la Elaboración de una Bebida**

ETAPA DEL PROCESO	PELIGRO	MEDIDAD PREVENTIVAS	PCC	LIMITE CRITICO	MONITOREO	MEDIDAD CORECTIVAS
Recepción	Contaminación de microorganismos (mohos y levaduras). Presencia de cuerpos extraños por mala manipulación	Comprobación de la materia prima que entra contar con las precisiones con los proveedores	NO	Abastecedores que realicen con las solicitudes de la empresa	Intervencion visual de apariencia de MP dañada.	Rechazar la materia prima dañada Reemplazar proveedores y trabajadores
Selección	Contaminación de Materia prima por un mal manejo	Materia prima en mal estado o con presencia de materias extrañas	NO	Desaparición de materia extraña y materia prima en mala condicion.	Verificar la escasez de materia extraña	Descarte de la MP en mal estado.
Pesado	Contaminación por el equipo	Programación de limpieza	NO	Ejecutar con el programa de limpieza Apta.	Verificación óptica	Chequear el equipo Impecable limpieza y desinfección
Lavado y desinfección	Contaminación por la utilización de cantidades no aptas de cloro, presencia de cuerpos extraños por muy poco lavado.	Realizar una inspección óptica en el procedimiento de lavado y desinfección de la MP. Preparar al personal sobre la cantidad apropiada del hipoclorito de sodio y la correcta limpieza.	SI	Llevará cabo el programa de limpieza y desinfección.	Corroborar que la limpieza se concrete según lo determinado. Establecer la concentración de hipoclorito de sodio e inspeccionar por cada cambio.	Enmendar la concentración de hipoclorito de sodio y agua y reiterar producto perjudicado
Triturado	Contaminación del equipos por residuos	Planificación de limpieza	NO	Limpieza según el plan de lavado y desinfección	Corroborar que se ejecute según lo dicho.	Reincidir la limpieza según al plan de limpieza y desinfección
Extracción	Ausencia de materias extrañas Contaminación microbiológica dada por la mala utilización del equipo.	Establecer la correcta funcionalidad de los equipos. Plan de limpieza y desinfección	NO	Limpieza conforme al plan de lavado y desinfección establecido.	Comprobación del a limpieza se ejecute según lo establecido	Repetir la limpieza conforme al plan de limpieza y desinfección
Filtrado	Contaminación física a causa de que este proceso no mantenga las partículas extrañas Contaminación microbiológica dada por la mala utilización.	Realizar con el programa de limpieza, desinfección y el conservación de la el equipo Comprobación de la maquina al comienzo, en medio y al final de la fabricación.	SI	Libre de partículas extrañas	Inspección óptica de filtrado en el comienzo, medio y final del proceso. Funcionamiento perfecto del equipo.	Revisar el formato de máquinas y/o equipos
Estandarizado	Expansión microbiana en el periodo posterior, si no alcanza a los valores de pH dados. Contaminación de equipos y utensilios	Seguimiento del pH en cada batch Personal apto Calibración de los pHmetros	SI	PH de la bebida dada las normas constituidas.	Calibrar y registrar el pH en cada batch. Personal capacitado Hoja de verificación del estandarizado	Acopiar los aditivos con particularidades similares. Verificación de los patrones de pH de cada turno
Pasteurizado	Tratamiento térmico desmesurado Factores de tiempo y temperatura no apropiadas, que acceden la supervivencia microbiana y el	Preparación del personal en las habilidades y utilización de las medidas adecuadas Verificación de los tiempos y temperaturas	SI	Parámetros de pasteurización T°= 92°C t´ = 1.6 min	Inspección del tiempo y la temperatura Hoja de inspección BPM	Limpieza al instante Verificación de los registros en cada turno

	desarrollo de microorganismos	Programa de higiene y esterilización del equipo.				
Envasado	Contaminación por cierre deficiente Contaminación física a causa de que este proceso no mantenga las partículas extrañas Contaminación microbiana por manipulación	Capacitación del personal en la manipulación de la maquina taponadora. Mantenimiento del equipo. Control óptico del cerrado. Verificación de la maquina mensualmente	SI	Cierres 100% apropiado. Ejecutar de BPM de envases limpios	Corroborar el cerrado del envase. Ejecutar el BPM. Inspección óptica de cuerpos extraños	Separar y evacuar los envases, rehacer la acción de forma correcta.
Enfriado	Crecimiento microbiano por no disminuir la temperatura rápidamente .Las bebidas que no se enfrían conforme corren el riesgo de que en su centro se produzca desarrollo de flora mesofila	Detallar el tiempo y temperatura. Programa de mantenimiento de equipos. Programa de limpieza y desinfección.	NO	Llevar a cabo con el indicador de enfriamiento especificados.	Se debe examinar el tiempo y la temperatura del enfriador cada 20 min.	Se examinara y certificaran el parámetro de tiempo y temperatura. Se garantiza el óptimo funcionamiento del equipo. Se retendrá el producto elaborado y se analizara para decidir su destino
Etiquetado	Se produce el óptimo etiquetado de las botellas	-	NO	-	-	-
Almacenado	Desarrollo de microorganismos y contaminación microbiana	Verificación las temperaturas adecuadas del almacenamiento	SI	Temperaturas 5°C	Comprobación de la temperatura y la humedad de almacenamiento Hoja de verificación de almacenamiento	Muestrear cada lote y desechar el producto no adecuado examinación de los registros

Fuente: Elaboración Propia ,2018

#### 4.1.10. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Según (Frades, P & Godoy,R, 2013) La mayoría de emergencias laborales que se llevan a cabo en las organizaciones industriales son justo por la ausencia de políticas y normas de seguridad e higiene como también la falta de señalización, como también la falta de compromiso de la persona responsable del área. Siendo así se define como seguridad industrial al grupo de entendimientos técnicos y su utilización para disminuir examinar y desechar los accidentes en el trabajo.

#### SEGURIDAD INDUSTRIAL

El objetivo de la seguridad industrial es proteger a los principios de la fabricación como es de (materia prima, maquinaria, recursos humanos, herramientas y equipos), para todo esto se patrocina de la programación, el comprobación, el camino y la gestión del plan. Existen normas básicas como es:

- Emplear las herramientas de seguridad dependiendo del área de cada trabajador.
- Poseer en óptimas condiciones los equipos de seguridad o pedir cambiar cuando sea necesario.
- Estar atento a las señales de prevención y de seguridad.
- Omitir el acceso de visitantes a las áreas de trabajo sin la utilización de los complementos de seguridad.
- No dejar el acceso de personas extrañas en zonas donde se realiza procesos que se solicita el uso de complementos de protección.
- Manifiestar frecuentemente las situaciones que pueden causar riesgos.
- Poner atención a las señalizaciones que nos exponen de la prevención de los riesgos y procesos de trabajo.
- Ayudar a cualquier persona que se tope en un evento repentino.
- estar despejado los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencias.
- Llevar a cabo las reglas internas del puesto y saber el plan de emergencia.

➤ **HIGIENE INDUSTRIAL**

Es una agrupación procedimientos y entendimiento que se ocupa de identificar, examinar e inspeccionar elementos del ambiente, psicológicos o tensionales, que proceden del trabajo y que pueden probar enfermedades o acabar con la salud.

Normas básicas de higiene industrial

- Estar organizado e impecable el área de trabajo.
- Guardar de la mejor forma los implementos o instrumentos de trabajo.
- Poner las cosas que podrían ocasionar accidentes y ponerlos en lugar adecuado
- Aprovechar los residuos generados en cada zona de trabajo.
- Utilizar los equipos adecuadamente de acuerdo al manual.

**4.1.11. ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL**

➤ **Descripción de la empresa**

Se propone construir una empresa, de Sociedad Anónima Cerrada ya que es creada por un pequeño número de personas (hasta 20 socios) que pueden ser

naturales o jurídicas, que tienen la decisión de fundar una sociedad y participar en forma activa y directa en la administración, gestión y representación social.

La empresa se dedicara a la producción de bebidas funcionales de arándano

➤ **Estructura orgánica**

Es la relación jerárquica de sus principios forman como acciones establecidas para cada una de ellas en el interior de su marco conceptual y legal.

➤ **Función de la empresa**

- **Junta general de accionistas**

Es el órgano de jefatura de la propiedad de la empresa formado por todos sus accionistas, por lo tanto, un órgano de administración y fiscalización de la empresa que se reúne para debatir y adquirir decisiones.

- **Directorio**

El directorio de nuestra empresa debe ejecutar su labor de buena fe, se responsabiliza de las situaciones que harán que la empresa se dedique a sus actividades de una precisa manera, custodiando por los deseables intereses de la empresa y de sus accionistas, accediendo con una información completa.

- **Gerencia General**

La gerencia general puntualiza las políticas, procesos que se llevan a cabo en totalidad la empresa, para alcanzar la efectividad administrativa, operacional y financiera que se necesita para el mejoramiento y efectividad de la empresa en el tiempo.

El gerente general es el responsable legal de la empresa deberá ejecutar los requerimientos legales que dañan los negocios y operaciones de ésta.

➤ **Área de administración**

- **Gerente administrativo**

Es el encargado de la asociación, orientación y mando del desarrollo de los servicios.

Administrativos de la Empresa, realiza la estimación anual de gastos, administrar los planes de trabajo de los componentes que constituyen la

gerencia a su cargo, colaboran en reuniones con junta directiva y gerencia general, para comunicar sobre las actividades de la Gerencia a su cargo y proponer soluciones, a la problemática que se presenta en las diferentes áreas de trabajo también supervisa las diferentes áreas a su cargo.

- **Contador**

El contador de la empresa administra de forma adecuada el interés financiero, da un orden a todas esas operaciones de forma estricta en sus registros, brinda de forma clara, rápida y sobre todo confiable los reportes que permiten mostrar en términos financieros la situación y estado de la empresa, cumple con las obligaciones fiscales.

- **Departamento de Recursos humanos**

El departamento de recursos humanos es el que asume la incorporación, selección, evaluación capacitación, contratación del personal más idóneo, cumplir con las normas y procedimientos de seguridad y salud en el trabajo, gestionan los salarios, prestaciones y beneficios.

- **Departamento de logística y servicios**

Responsable del acopiamiento ingenioso de materias primas, insumos, servicios, administrara los almacenes.

➤ **Área de producción**

- **Jefe de producción**

Es el responsable de dirigir eficientemente la fabricación de la empresa., conducir de manera sensata los recursos disponibles para la producción de recursos salvaguardándose que la producción sea tan eficaz como sea posible, supervisa el funcionamiento de la planta.

- **Jefe de control de calidad**

Se ocupa del control de calidad de todos los productos producidos , lleva a cabo seguimientos de continuidad que garantice que los productos fabricados y comercializados cumplen con los puntos de calidad y seguridad verificados

por su periodo de vencimiento , acompañado de un ingeniero de industria alimentaria.

- **Mantenimiento**

Manifiesta normas y acciones de control para verificar la eficacia del funcionamiento y la seguridad de los equipos, corrige las deficiencias. Tiene la responsabilidad de asegurar el plan de mantenimiento preventivo y predictivo de todas las instalaciones de la empresa

- **Comercialización**

Es responsable de la planificación, desarrollo y aplicación de estrategias y técnicas de comercialización de productos de la empresa, así como la recta y administración de un sistema de cobranza y/o créditos.

➤ **Área de servicios**

Se encarga de proporcionar oportuna y eficientemente, los servicios que la empresa necesite como, transporte, personal de limpieza, personal de vigilancia.

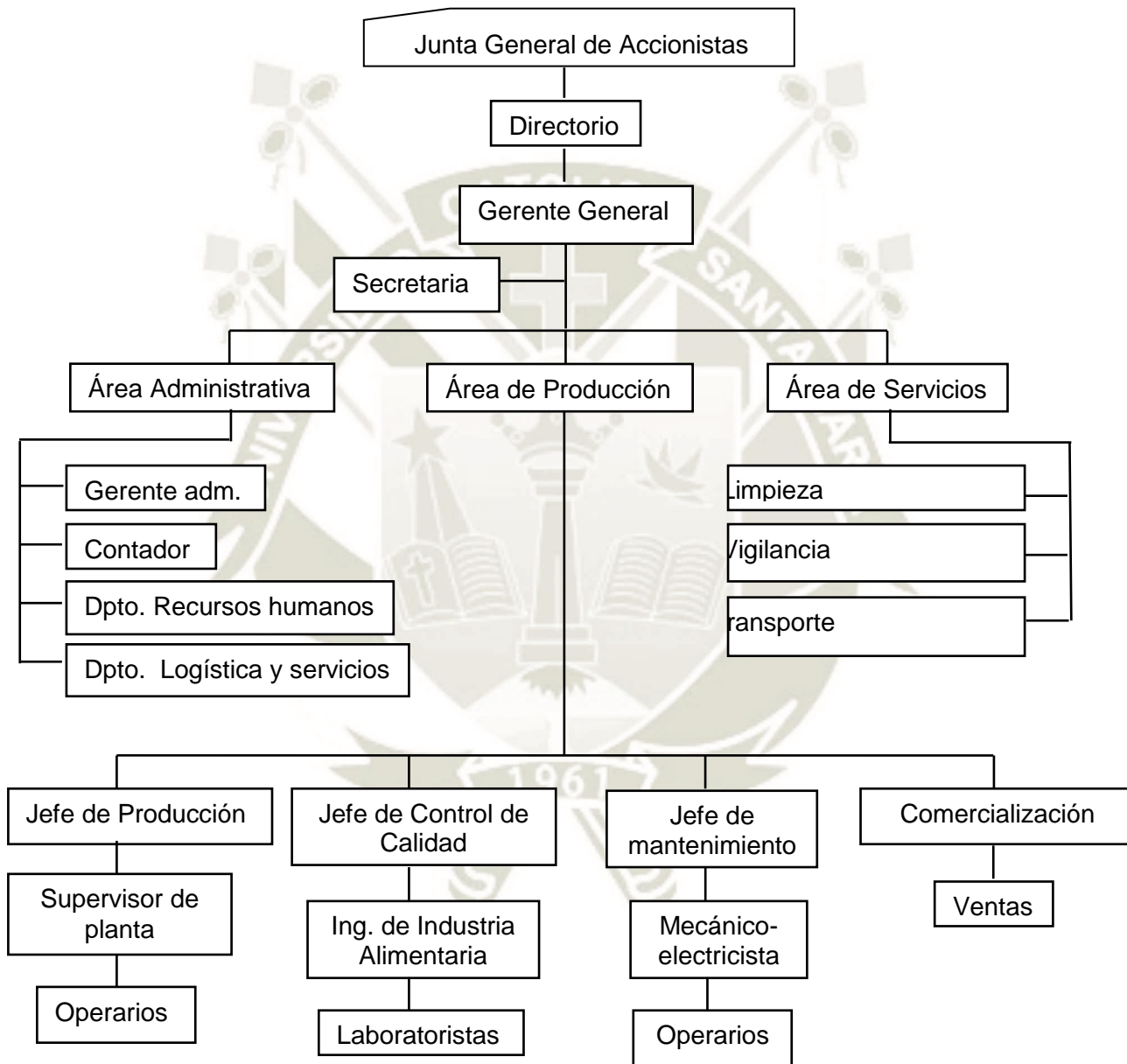
**TABLA N° 134: Requerimiento de personal**

ÁREA	CARGO	CATEGORÍA	CANTIDAD
Gerencia	Gerente general	Ing. alimentario	1
Secretaria	Secretaria	Secretaria	1
Administrativa	Gerente administrativo	Administrador	1
Comercialización	Jefe de comercialización	Ing. comercial	1
Contabilidad	Contador general	Contador	1
Producción	Jefe de planta	Ing. alimentario	1
Control de calidad	Jefe de control de calidad	Ing. Alimentario	1
Logística	Jefe Almacén	Ing. industrial	1
Producción	Personal de producción	obrero	5
Limpieza	Personal de Limpieza	Calificado	2
Seguridad	Vigilante	Guardián	2
<b>TOTAL</b>			<b>17</b>

**Fuente:** Elaboración Propia 2018

➤ Organización de la empresa

DIAGRAMA N°8: Organización de la empresa



#### 4.1.12. Distribución de planta

Según (MUTHER, 1997) Está definida como la forma de ordenar físicamente los elementos que forman parte de una instalación ya sea industrial o de servicios. Esta ordenación comprende de los espacios necesarios para el movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administrativos, servicios para el personal y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación.

La distribución de planta puede aplicarse a una instalación ya sea existente o en proyección

➤ **Objetivos:**

- Reducción de accidentes de trabajo, riesgos para la salud y aumentar la seguridad de los trabajadores
- Mejorar la moral del trabajador y su satisfacción en la empresa
- Aumento de la fabricación
- Acortar en la demora de la producción
- Darle un uso efectivo a la utilización del espacio
- Protección de seguridad para los trabajadores
- Moderación de área tomada
- Aminorar el elemento para el proceso
- Disminuir el tiempo de fabricación
- Brindar una mínima inversión en maquinaria y equipos
- Aminorar la congestión o confusión
- Mejor capacidad de ajuste a las transformaciones de las condiciones

➤ **Principios** (Anton Jauregui, 2016)

1. Principio de la satisfacción y de la seguridad: La ordenación será más efectiva cuanto más contentos y seguros estén los empleados.
2. Principio de la integridad de conjunto: Cuanto más integrados y juntos estén todas las partes del proceso, más eficiente será.

3. Principio de la mínima distancia recorrida: Generalmente, cuanto menos distancia tenga que realizar el material durante todo el proceso, mejor..
4. Principio de circulación o flujo de materiales: a distribución generalmente ha de ordenar cada sección de forma que las actividades estén en la misma secuencia que su transformación, tratamiento o montaje.
5. Principio del espacio cubico: La ordenación debe realizarse de modo que el espacio se utilice de forma efectiva
6. Principio de la flexibilidad: Cuanto más fácil sea realizar una modificación o redistribución, mejor.

➤ **Tipos de Distribución de Planta y Propuesta de Distribución de Planta.**

Está determinado en gran medida por:

1. El clase de producto, ya sea un beneficio o un servicio, creación del producto y los parámetros de calidad.
2. La clase de método productivo, tecnología empleada: el creación del proceso, tecnología y tipo de materiales que se necesitan : maquinaria, equipos, materias primas
3. La cantidad de producción, tipo continuo y alto volumen causado o entrecortado y menor dimensión de producción.
4. Aplicación de sistema HACCP en la Industria Alimentaria.

Existen tres tipos básicos de distribución: (Anton Jauregui, 2016)

- Distribución por procesos
- Distribución por producto o líneas
- Distribución por componente fijo

➤ **Cálculos de áreas para las máquinas y equipos**

Para hallar los cálculos de las áreas de máquinas y equipos es necesario conocer los requisitos de la superficie o área, para infraestructura de la planta, para ello utilizaremos el método de GUERCHET (Katherine, 2017) donde calcularemos el área de evolución, área estática y área gravitacional.

**Área Estática (Ss):** Es el lugar que ocupa físicamente cada máquina o grupo y se calcula multiplicando el largo por el ancho de cada maquinaria, y por el número de máquinas. (Katherine, 2017)

$$Ss = (L \times A) Nm$$

Dónde: (Katherine, 2017)

- Ss = superficie estática en m<sup>2</sup>
- L = largo en m
- a = ancho en m
- Nm = número de máquinas del mismo equipo

**Área Gravitacional (Sg):** Se calcula multiplicando el área estática por el número de lados que se estima para el movimiento de las personas. (Katherine, 2017)

$$Sg = Ss \times N1$$

Donde:

- Sg = superficie gravitacional
- Ss = superficie estática en m<sup>2</sup>
- N1 = número de lados a estimar para el desplazamiento del personal.

**Área de Evolución (Se):** Se calcula multiplicando la suma de la superficie estática, más el área gravitacional por una constante.

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

Dónde: (Katherine, 2017)

- Sg = superficie gravitacional
- Ss = superficie estática en m<sup>2</sup>
- Se = superficie de evaluación en m<sup>2</sup>

- K = constante específica

$$K = h/2H$$

Donde: (Katherine, 2017)

- h = Altura promedio de las personas (1.65 m)
- 2H = Altura promedio de los elementos que permanecen fijos o de las máquinas (1.30 m)
- Reemplazo:

$$K = 1.65 / (2 * 1.30)$$

$$K = 0.63$$

**Área Total (St):** Se calcula sumando el área estática, el área gravitacional más el área de evolución.

$$St = Ss + Sg + Se$$

Dónde: (Katherine, 2017)

- St = Área total, m<sup>2</sup>
- Se = Área de evolución en m<sup>2</sup>
- Ss = Área estática en m<sup>2</sup>
- Sg = Área gravitacional en m<sup>2</sup>

**TABLA N°135: Calculo del área de la sala de Pre-proceso**

Maquinaria	Nm (cantidad)	Dimensiones			NI (N° lados)	Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
		L	A	H					
Balanza industrial de plataforma	1	1.0	0.8	0.5	1	0.8	0.8	1.30	2.90
Cámara de refrigeración para M.P.	1	4.10	3.10	3.35	1	12.71	12.71	20.72	46.14
Faja transportadora	1	3.7	0.50	1.35	2	1.85	3.7	4.87	10.42
Lavado tipo inmersión	2	2.50	1.45	1.22	1	7.25	7.25	11.82	26.32
Sub –Total									85.78
Muros y Columnas (15%)									12.87
Sub – total									98.65
Seguridad (15%)									14.80
AREA TOTAL									113.45

Fuente: Elaboración propia, 2018.

**TABLA N°136: Calculo de las áreas de la Sala de Producción**

Maquinaria	Nm (cantidad)	Dimensiones			NI (N° lados)	Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
		L	A	H					
Balanza industrial de plataforma	1	1.0	0.8	0.5	1	0.8	0.8	1.30	2.90
Triturador industrial	1	1.2	0.9	2	2	1.08	2.16	2.84	6.08
Marmita de mezclado y pasteurizado	1	0.8	0.9	1.86	1	0.72	0.72	1.17	2.61
Filtrador la vacío	1	1.20	0.60	0.90	1	0.72	0.72	1.17	2.61
Lavadora de botellas y secado de botellas	1	0.88	0.40	1.50	2	0.35	0.70	0.92	1.97
Llenador de botellas	1	3.05	1.12	1.60	2	3.42	6.83	6.45	16.7
Taponadora rotativa	1	2.15	1.35	1.70	2	2.90	5.81	7.63	16.34
Maquina etiquetadora	1	2.10	1.45	1.60	2	3.05	6.09	5.76	14.9

Maquina detectora de cuerpos extraños	1	1.40	1.14	1.93	2	1.60	3.19	4.20	8.99
faja transportadora	1	3.7	0.50	1.35	2	1.85	3.70	4.87	10.42
Sub –Total									83.52
Muros y Columnas (15%)									12.53
Sub – total									96.05
Seguridad (15%)									14.41
AREA TOTAL									110.46

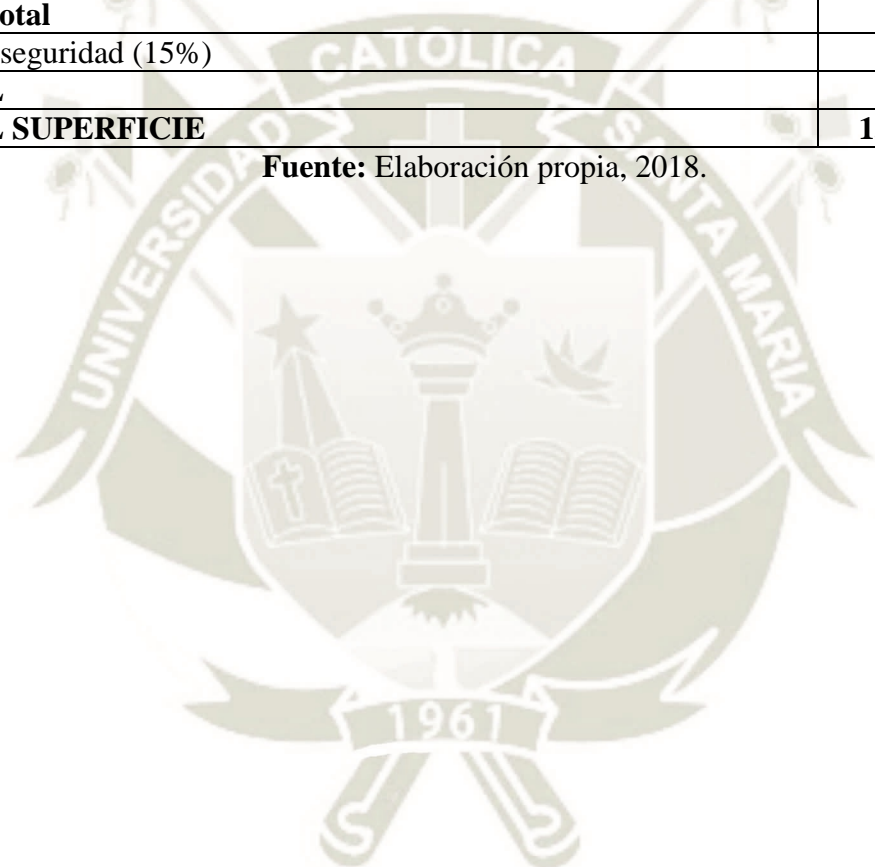
Fuente: Elaboración propia, 2018.

**TABLA N°137: Requerimiento de superficie planta industrial**

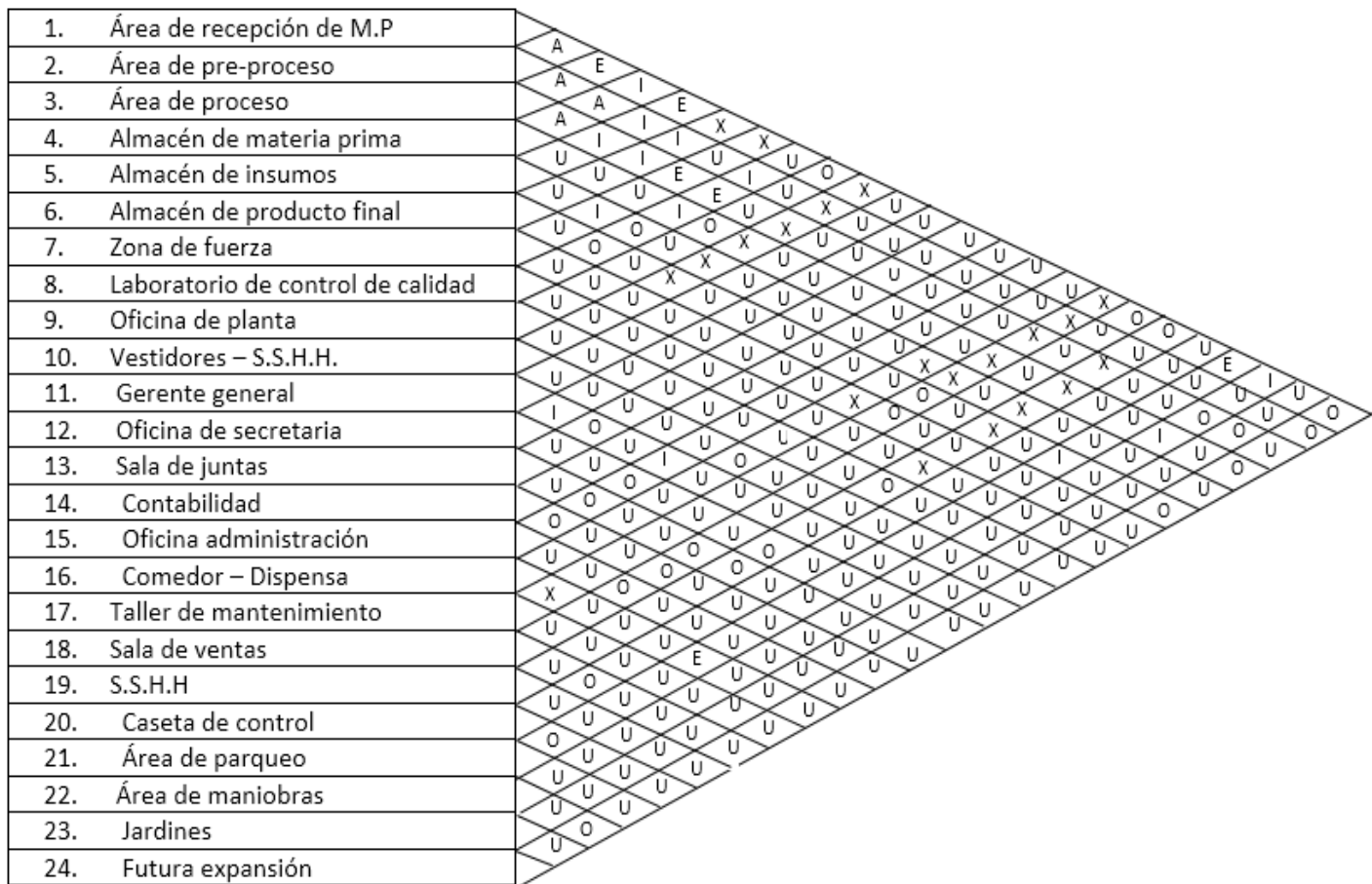
INFRAESTRUCTURA	DIMENSIONES			
	N°	L	A	Área m <sup>2</sup>
Área de pre-proceso	1	10	13.45	113.45
Área de proceso	1	10	10.45	110.45
Almacén de materia prima	1	6	4	24
Almacén de insumos	1	5	2	10
Almacén de producto final	1	10	7.5	75
Zona de fuerza	1	6.5	2.4	16
Laboratorio de control de calidad	1	5	3	15
Oficina de planta	1	4	3	12
Vestidores – S.S.H.H.	2	8	3.4	27
<b>Sub- Total</b>				402.90
Muros y Columnas (10%)				40.29
<b>TOTAL</b>				<b>443.19</b>
<b>AREA DE ADMINISTRACION</b>				
Gerente general	1	4	3	12
Oficina de secretaria	1	3	3	9
Sala de juntas	1	5	4	20
Comercialización	1	3.5	3	11
Contabilidad	1	4	3	12
Oficina administración	1	4	3	12
S.S.H.H.	2	5	2	10
<b>Sub – Total</b>				86
Muros y Columnas (10%)				8.6
<b>TOTAL</b>				<b>94.6</b>
<b>AREA DE SERVICIOS</b>				
Comedor – Dispensa	1	7	4	28
Taller de mantenimiento	1	6	3.7	22
Sala de ventas	1	4.3	3	13
S.S.H.H. – Vestidores	2	8	3.4	27

Caseta de control	1	3	3	9
<b>Sub – Total</b>				99
Muros y Columnas (10%)				9.9
<b>TOTAL</b>				<b>108.90</b>
<b>OTRAS AREAS</b>				
Área de parqueo y Recepción de materia prima	1	10	8	80
Jardines	1	3	2.5	7.5
Área de circulación peatonal y vehicular	1	30.67	12.56	385.22
Futura expansión	1	10	11.5	115
<b>Sub – Total</b>				587.72
Área de seguridad (15%)				88.16
<b>TOTAL</b>				<b>675.88</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE</b>				<b>1322.57 m<sup>2</sup></b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2018.



**DIAGRAMA N ° 9: Aproximación de zonas en la planta procesadora de bebida funcional de arándano edulcorado con stevia.**



Leyenda	
A	Absolutamente Necesario
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Ordinario normal
U	Sin importancia
X	Indeseable



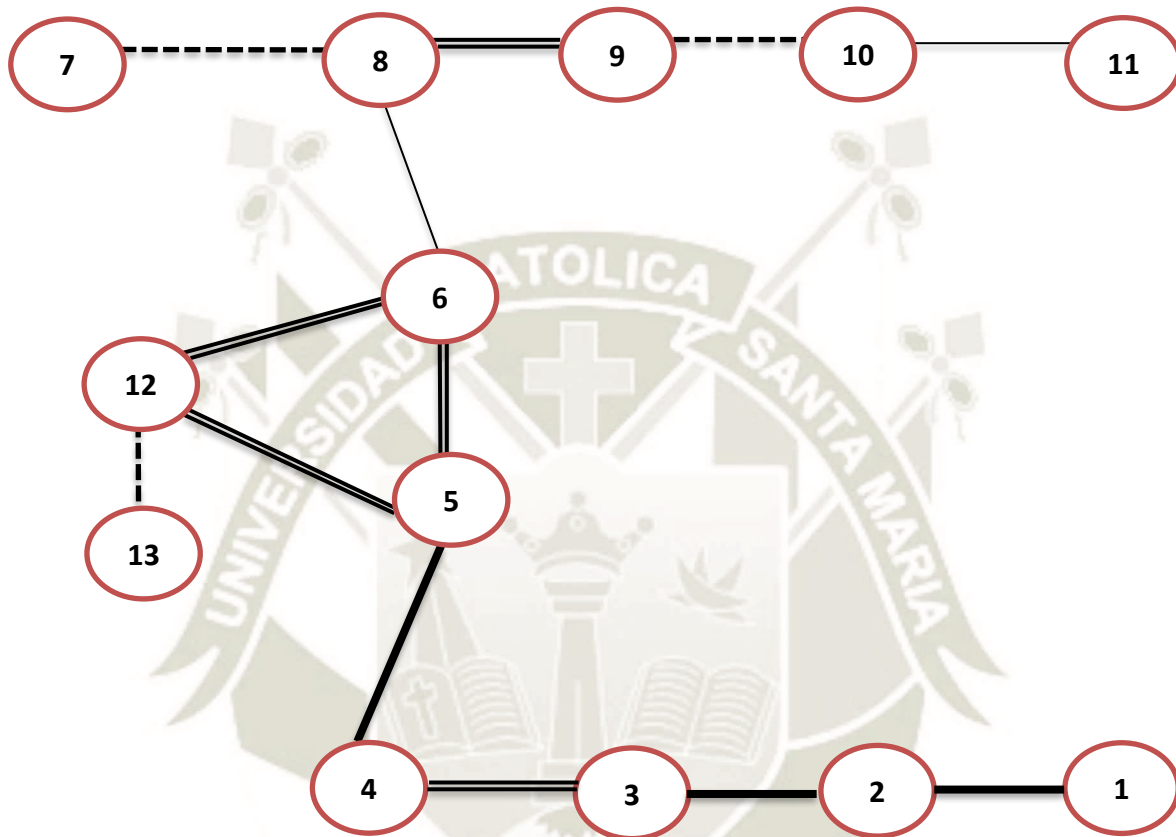
**DIAGRAMA N °11: Aproximación de maquinaria en la planta procesadora de bebida funcional de arándanos edulcorado con stevia.**



**Leyenda**

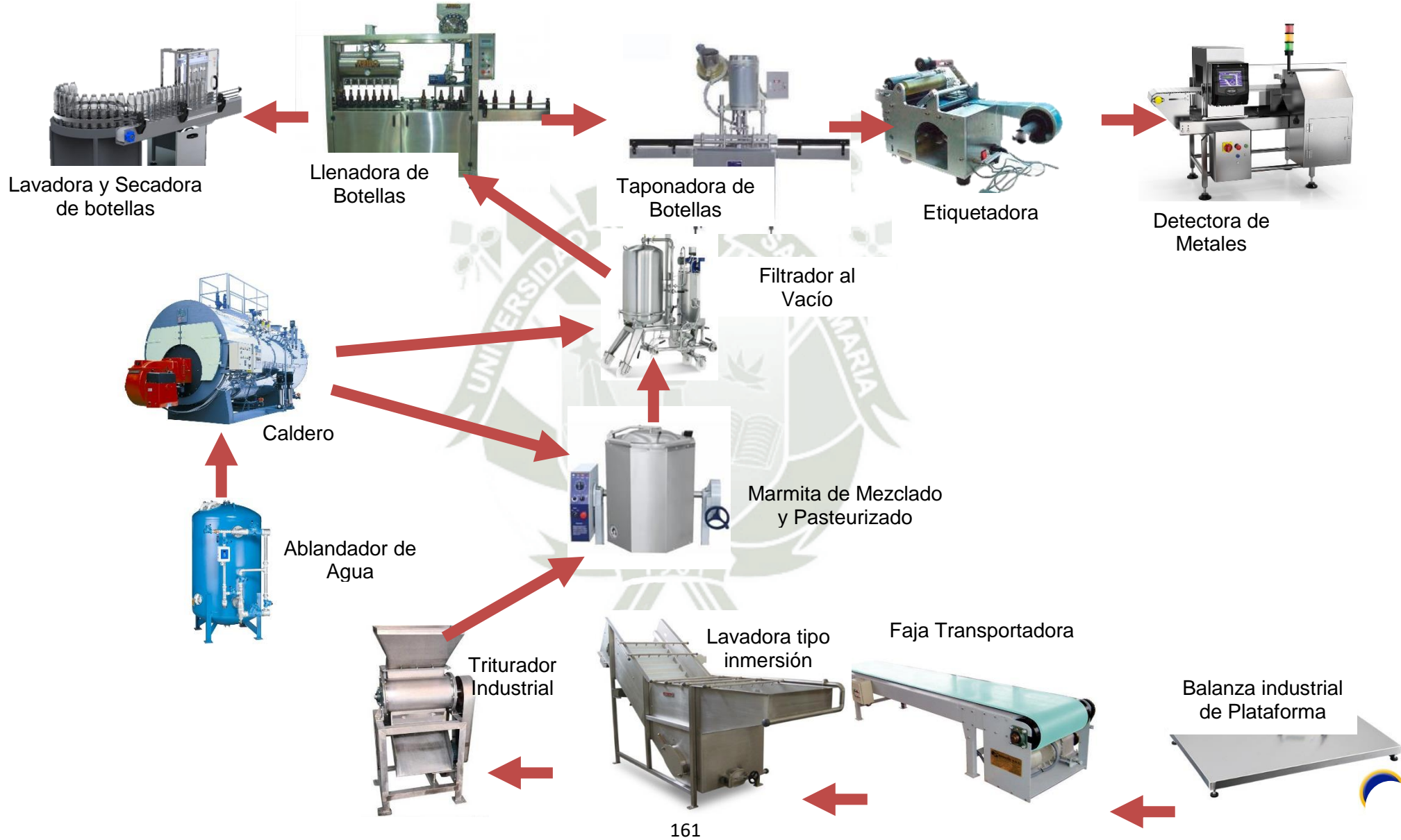
A	Absolutamente Necesario
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Ordinario normal
U	Sin importancia
X	Indeseable

DIAGRAMA N° 12: **Diagrama de hilos distribución de las maquinarias de la planta Procesadora de bebida funcional de arándanos edulcorado con stevia**



LEYENDA	
- Absolutamente necesario	—————
- Especialmente importante	=====
- Importante	- - - - -
- Ordinario o normal	—————
- Sin importancia	—————

DIAGRAMA N° 13: Flow Sheet – Distribución de área de Proceso.



## 4.2. Inversión Y Financiamiento

El plan de inversión del proyecto pertenece a la descripción específica de las necesidades del capital en que se va a incurrir para la materialización del proyecto óptimo. Las inversiones efectuadas ante de la puesta en marcha del proyecto se pueden agrupar en activos fijos y capital de trabajo.

### 4.2.1. Inversiones

Las inversiones son los gastos que se efectúan en una unidad de tiempo en la adquisición de determinados recursos para la implementación de una nueva unidad de producción la misma que en transcurso del tiempo va a permitir tener flujos de beneficios de costo. (Julca09, 2015)

La inversión son los recursos establecidos para la fabricación, producción y/o obtención de los bienes de capital con los que el proyecto producirá durante su vida útil, los bienes a cuya producción está destinado. La inversión está conformada por la asignación de recursos Financieros reales para el proyecto, cuya presentación se registra en tres grandes grupos:

- Inversión Tangible
- Inversión Intangible
- Capital de Trabajo

La inversión total está formada por la sumatoria de las inversiones fijas más las Inversiones intangibles. (Saico, 2017)

#### 4.2.1.1. Inversión fija

Las inversiones fijas son todos aquellos haberes identificados como capital fijo de la empresa hasta que se eliminan. Está compuesta por las dos siguientes inversiones:

##### **Inversión Tangibles**

La inversión tangible se define como los haberes físicos que están sometidos a la devaluación dentro de esta encontramos vehículo, equipos y maquinarias,

equipos de oficina y mobiliario excepto los terrenos que no se devalúan. Tenemos los siguientes:

**a) Terreno**

Es muy importante la selección del terreno, porque tiene que ser el apropiado para la construcción de la planta industrial para alimentos. El terreno seleccionado está ubicado en Parque Industrial Semi Rural Pachacutec. Esta zona es la establecida para sostener estructuras a nivel industrial, ya que el terreno es plano y es apto para el levantamiento de las bases, estructuras de las edificaciones y maquinaria.

El terreno va a ser distribuido de la siguiente manera:

Zona A: Área de Proceso

Zona B: Área Administrativo

Zona C: Edificio Auxiliares – Mantenimiento y servicio

Zona D: Pistas, veredas, jardines y ampliaciones

**TABLA N°138: Costo Terreno –Área Por Zonas**

<b>Zona</b>	<b>Edificio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>
A	Área de Proceso	443.19
B	Área administrativa y de servicios	94.60
C	Área de servicios complementarios	108.90
D	Patio , área libre ,jardines	675.88
<b>Total</b>		<b>1322.57</b>
Costo del terreno (US \$/m <sup>2</sup> )		<b>290.00</b>
Costo total del terreno (US \$)		<b>383,545.30</b>

**Fuente:** Elaboración Propia 2018.

**b) Construcción y obra civiles**

El material que utilizaremos para la construcción de los edificios será el material noble, ya que este nos brinda la seguridad de diversos daños que se puede sufrir, impide también que ingresen los diferentes factores de contaminación y prevenir las inclemencias del clima.

El costo aproximado por m<sup>2</sup> expresado en US\$, es el que se presenta en el siguiente cuadro:

**TABLA N° 139: Costo de construcción y obras civiles (US\$)**

Zonas	Edificios	Área	Costo	Costo Total
A	Área de elaboración	443.19	70.00	31023.30
B	Área administrativa	94.60	40.00	3784.00
C	Área de servicio complementarios	108.90	55.00	5989.50
D	Otras áreas	675.88	20.00	13517.60
<b>TOTAL</b>				<b>54314.40</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018.

**c) Maquinaria y equipos**

**TABLA N° 140: Maquinaria y equipos**

Maquinaria y equipos	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Balanza industrial de plataforma	3	190.00	570.00
Balanza analítica	2	139.00	278.00
Cámara de refrigeración para M.P.	2	3500.00	7000.00
Faja transportadora	2	650.00	1300.00
Lavadora tipo inmersión	2	1100.00	2200.00
Triturador industrial	1	1200.00	1200.00
Marmita de mezclado y pasteurización	1	3200.00	3200.00
Filtrador al vacío	1	1500.00	1500.00
Lavado y secado de botellas	1	750.00	750.00
Llenador de botellas	1	2750.00	2750.00
Maquina taponadora rotativa	1	600.00	600.00
Maquina etiquetadora	1	2300.00	2300.00
Maquina detectora de cuerpos extraños	1	3100.00	3100.00
Ablandador de agua	1	1000.00	1000.00
Caldero	1	6500.00	6500.00

Carros transportadores	2	60.00	60.00
Costo parcial			34308.00
Instrumentación (10%)			3430.80
Equipos de laboratorio (2%)			686.16
Total			38424.96
Instalación (20%)			7684.992
<b>TOTAL</b>			<b>46109.95</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

➤ Mobiliario y equipo de oficina

El costo del mobiliario será de acuerdo al tamaño, tipo de material que vamos a emplear y el uso que se les dará a estos; los cual esto está puesto por las cotizaciones que se realizaron en diversos centros comerciales y se representa en el siguiente cuadro:

**TABLA N° 141: Costo de mobiliario y equipo de oficina (US\$)**

MAQUINARIA Y EQUIPO	UNIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
Mesa de reuniones	1	220.00	220.00
Escritorios	6	100.00	600.00
Mueble de sala	1	250.00	250.00
Sillas	6	17.00	102.00
Sillón tipo ejecutivo	2	50.00	100.00
Sillón tipo oficina	4	26.00	104.00
Mostradores metálicos	2	70.00	140.00
Archivadores	4	30.00	120.00
Computadoras	6	390.00	2340.00
Impresoras	2	150.00	300.00
Teléfonos	3	15.00	45.00
Calculadora de oficina	4	20.00	80.00
Útiles de escritorio	1	95.00	95.00
Extintores 12 kg	4	40.00	160.00
Botiquín	3	20.00	60.00
<b>TOTAL</b>			<b>4716.00</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

**d) Vehículos**

La compra del vehículo, será solo para el uso propio de la empresa y se especifica en el cuadro

**TABLA N°142: Costo de Vehículo**

Vehículo	Unidad	Marca	Costo Unitario US\$	Costo total US\$
Camioneta	1	Toyota	15000.00	15000.00

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**e) Costo total de la inversión fija tangible**

El costo total de la inversión tangible se presenta en el cuadro siguiente:

**TABLA N°143: Costo total de la inversión fija tangible**

Concepto	Costo total US\$
Terreno	383,545.30
Edificación	54568.5
Equipos y Maquinaria	46109.95
Mobiliario y Equipo de Oficina	4716.00
Vehículo	15000.00
Sub Total	503,939.75
Imprevistos 5%	25196.99
<b>TOTAL</b>	<b>529136.74</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**A. Inversión intangible**

La inversión tangible son aquellos gastos que se efectúan para que la fábrica pueda empezar a trabaja, la mayoría de estos gastos están relacionados de forma directa con los tangibles.

**TABLA N°144: Inversiones Intangible**

Rubros	Monto en US\$	
	%de inv. tan	Monto US\$
Estudios de Pre-Inversión	1.00%	5291.37
Estudios de Ingeniería	2.00%	10582.73
Gastos de Puesta en Marcha	1.00%	5291.37
Gastos de Org. Y Adm.	2.00%	10582.73
Interés Pre Operaciones	1.00%	5291.37
<b>TOTAL</b>		<b>37039.57</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

La inversión total del proyecto la mostraremos en el siguiente cuadro:

**TABLA N°145: Resumen de la Inversiones fija**

CONCEPTO	COSTO TOTAL (US\$)
Inversión tangible	529136.74
Inversión intangible	37039.57
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>566176.31</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

#### 4.2.1.2. Capital de trabajo

El capital de trabajo los bienes que necesita la empresa para que empiece a operar. También lo podemos definir como la agrupación de los bienes reales que forma parte de las propiedades de la empresa que se necesita para que la empresa empiece a funcionar y se designa activos corrientes. Para una adecuada cuantificación del capital de trabajo ha sido agrupado de la siguiente forma:

- **El Costo de producción**
  - a) Costos directos
  - b) Costos de fabricación
- **El Gastos de operación**
  - a) Gastos de administración
  - b) Gastos de ventas

#### **Costos de producción**

- **Costos directos**

Se clasifican en:

- **Costo de materia prima, ingredientes, aditivos.**

Son las que están incluidas en el proceso de elaboración y forman parte del producto final.

**TABLA N° 146: Costo de materia prima, ingredientes, aditivos (US\$)**

Materias Primas	Cantidad (KG/AÑO)	Costo Unitario (US\$)	Costo Total (US\$)
Arándanos	165462	7.00	1158234
Stevia	1050	20.00	21000
<b>TOTAL</b>			<b>1179234.00</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

*Reserva 2 meses* =  $(1179234 \times 2) / 12 \text{ meses} = 196539 \text{ US\$}$

➤ **Costo de mano de obra directa**

**TABLA N° 147: Costo de mano de obra directa (US\$)**

Personal	Cantidad	Remuneración Mensual (U\$)	Remuneración Anual (US\$)
Operarios	5	270	16200.00
Leyes y beneficios	65%		10530.00
<b>TOTAL</b>			<b>26730.00</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

*Reserva 2 meses* =  $(26730 \times 2 \text{ meses}) / 12 \text{ meses} = 4455.00 \text{ US\$}$

➤ **Costo de material de envase y embalaje**

**TABLA N° 148: Costo de material de envases y embalaje (US\$)**

CONCEPTO	CANTIDAD	COSO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
Envase con tapas	2364600	0.30	709380.00
Etiquetas	2364600	0.04	94584.00
Cajas	97384	0.30	29215.20
<b>TOTAL</b>			<b>223952.20</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

*Reserva 2 meses* =  $(223952.20 \times 2 \text{ meses}) / 12 \text{ meses} = 37325.37$

➤ **Total de costos directos**

**TABLA N° 149: Costos directos (EN US\$)**

CONCEPTO	COSTO TOTAL
Materias primas	1179234.00
Mano de obra directa	26730.00
Material de envase y embalaje	223952.20
<b>TOTAL</b>	<b>1429916.20</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

➤ **Gastos de fabricación**

El gasto de fabricación son los gastos que se encuentran enlazados en la producción del producto terminado, no son aplicables a los costos de materia prima, materiales directos y mano de obra directa. Dentro de los gastos de fabricación tenemos:

➤ **Costos de materiales indirectos:**

**TABLA N° 150: Costos de materiales indirectos**

<b>Materiales indirectos</b>	<b>Costo Total</b>
Análisis	1000.00
<b>Total</b>	<b>1000.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

➤ **Costos de mano de obra indirecta**

Es el salario de los trabajadores que realizan tareas que no aportan de forma directa con la producción. El costo de mano de obra indirecta es un tipo de sobrecarga que la empresa debe pagar. (Bass, 2018)

**TABLA N° 151: Costos de mano de obra indirecta**

<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Remuneración mensual (\$)</b>	<b>Remuneración anual</b>
Jefe de producción	1	520.00	6240.00
Jefe de control de calidad	1	520.00	6240.00
Personal de limpieza y servicio	2	350.00	4200.00
Almacenero	1	330.00	3960.00
<b>Sub total</b>			20640.00
Leyes y beneficios sociales (18 %)			3715.20
<b>TOTAL</b>			<b>24355.20</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

➤ **Gastos indirectos**

Son los gastos necesarios para la que se lleve a cabo la fabricación, pero no pueden tener relación con los gastos por energía (electricidad, gas, etc), comunicación, seguros, y amortizaciones de intangibles.

- Depreciaciones:

**TABLA N°152: Costos de depreciación (US\$)**

Concepto	Tasa	Depreciación Anual (US\$)
Edificación y Obras Civiles	3%	1629.43
Maquinaria y equipo	20%	9221.99
Mobiliario y equipo de oficina	10%	471.6
Vehículos	20%	3000.00
<b>TOTAL</b>		<b>14323.02</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

Distribución Fabricación 70 %= **US\$ 10026.11**

Admiración 30 % = **US\$ 4296.91**

- Mantenimiento :

**TABLA N°153: Costos de Mantenimiento (US\$)**

Concepto	Tasa	Depreciación Anual (US\$)
Edificación y Obras Civiles	3.5 %	1901.00
Maquinaria y equipo	5%	2305.50
Mobiliario y equipo de oficina	3%	141.48
Vehículos	5%	750.00
<b>TOTAL</b>		<b>4970.98</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

Distribución Fabricación 70 %= **US\$ 3479.69**

Admiración 30 % = **US\$ 1491.30**

- Seguros :

**TABLA N°154: Costos de Seguros (US\$)**

Concepto	Tasa	Depreciación Anual (US\$)
Terreno	0.1%	383.55
Edificación y Obras Civiles	2.0 %	1086.29
Maquinaria y equipo	0.1%	46.11
Mobiliario y equipo de oficina	1.0%	47.16
Vehículos	1.0%	150.00
<b>TOTAL</b>		<b>1713.11</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Distribución Fabricación 70 % = US\$ **1199.18**  
Admiración 30 % = US\$ **359.75**

- Servicios :

**TABLA N°155: Costos de Servicios (US\$)**

Concepto	Unidad	Costo Unitario	Consumo /Año	Costo Total
Agua	m <sup>3</sup>	0.45	2231.10	1003.10
Electricidad	Kw/hr	0.38	20379.34	7744.15
Combustible	gal	2.70	2000.45	5401.22
<b>TOTAL</b>				<b>14148.47</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Distribución Fabricación 70 % = US\$ **9903.93**  
Administración 30 % = US\$ **4244.54**

- Imprevistos : Se define aplicando el 5% de todo los rubros anteriores

**TABLA N° 156: Imprevistos**

Concepto	Costo Total US\$
Materiales indirectos	1000.00
Mano de obra indirectos	24355.20
Depreciaciones	14323.02
Mantenimiento	4970.98
Seguros	1713.11
Servicios	14148.47
Imprevistos 5%	3025.54
<b>TOTAL</b>	<b>60510.78</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

- Total de gastos de fabricación: este gasto se halla con la sumatoria de los anteriores elementos:

**TABLA N° 157: Gastos de Fabricación**

Concepto	Costo Total US\$
Materiales indirectos	1000.00
Mano de obra indirectos	24355.20
Depreciaciones	14323.02
Mantenimiento	4970.98
Seguros	1713.11
Servicios	14148.47
Imprevistos 5%	3025.54
<b>Total</b>	<b>63536.32</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Reserva de 2 meses =  $(63536.32 \times 2 \text{ meses}) / 12 \text{ meses} = 10589.39 \text{ US\$}$

- Costos total de producción

**TABLA N° 158: Costos de producción**

Concepto	Costo Total (Us\$)
Costo directos	1429916.20
Gastos de fabricación	63536.32
<b>TOTAL</b>	<b>1493452.52</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

➤ **Gastos de operación**

**a. Gastos Administrativos:**

En estos gastos encontramos los costos fijos dentro de ello encontramos el salario del personal y el arriendo.

- Remuneración del personal: Lo observamos en el siguiente cuadro

**TABLA N° 159: Gastos de Remuneración del Personal (US\$)**

Cargo	Cantidad	Remuneración Mensual	Remuneración Anual
Gerente	1	1100.00	13200.00
Secretaria	1	330.00	3960.00
Contador	1	600.00	7200.00
Marketing	1	600.00	7200.00
Seguridad	2	300.00	3600.00
Sub total			35160.00
Leyes y beneficios 65%			22854.00
<b>TOTAL</b>			<b>61530.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

**TABLA N° 160: Gastos de Administrativos (US\$)**

Concepto	Costo Total (En US\$)
Remuneración en personal	61530.00
Depreciaciones	4296.91
Mantenimiento	1491.30
Seguros	359.75
Servicios	4244.54
Amortizaciones I.I	3713.81
Servicio teléfono	2200.00

Gastos de vehículo	1500.00
Gastos generales	9000.00
<b>TOTAL</b>	<b>88336.31</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Reserva de 2 meses =  $(88336.31 \times 2 \text{ meses}) / 12 \text{ meses} = 14722.72 \text{ US\$}$

**b. Gastos de venta**

Encontramos los gastos incurridos para conseguir y asegurar órdenes de pedido, así como permitir la distribución al mercado.

**TABLA N°161: Gastos de Venta (US\$)**

Concepto	Costo Total
Publicidad	2800.00
Promociones	1000.00
Distribución	1600.00
<b>TOTAL</b>	<b>5400.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

Reserva de 2 meses =  $(5400 \times 2 \text{ meses}) / 12 \text{ meses} = 900.00 \text{ US\$}$

- **Total de gastos de operación**

**TABLA N° 162: Gastos de operación (US\$)**

Concepto	Costo total
Gastos administrativos	63040.31
Gastos de venta	5400.00
<b>TOTAL</b>	<b>68440.31</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

- **Total de capital de trabajo**

Se tomará como capital un lapso de 2 meses.

**TABLA N° 163: Capital De Trabajo Periodo De 2 Años (US\$)**

Descripción	Total
Costos de materias primas	196539.00
Costos de mano de obra directa	4455.00
Costo de envases y embalaje	37325.37
Gastos de fabricación	10589.39
Gastos administrativos	14722.72
Gastos de venta	900.00
<b>TOTAL</b>	<b>264531.48</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

- **Total de inversión del proyecto**

**TABLA N° 164: Inversión del Proyecto (US\$)**

CONCEPTO	COSTO TOTAL
Inversión fija ( tangible e intangible)	566176.31
Capital de trabajo	264531.48
<b>TOTAL</b>	<b>830707.79</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

**4.2.2. Financiamiento**

Es el conjunto de recursos monetarios y de crédito que se destinaran a una empresa, organización o individuo para que los mismos lleven a cabo una determinada actividad o concreten algún proyecto, siendo uno de los más habituales la apertura de un nuevo negocio. (Ucha, 2009)

**4.2.2.1. Fuentes financieras utilizadas**

**A. Aporte propio**

Establecido por los impuestos financieros y datos reales ejecutado por personas naturales o están de lado del proyecto, por intercambiar el derecho sobre una fracción dada por la empresa, de sobrantes producidos y gestión de la misma. Esta fuente de financiamiento cubrirá el 30% aproximadamente de la inversión.

**B. Crédito**

La compañía financiera que finalizara el financiamiento será la Corporación Financiera Desarrollo (COFIDE), con su línea de crédito PROPEN-BID, esta entidad cubrirá el 70% aproximadamente

**4.2.2.2. Estructura de financiamiento**

**TABLA N° 165: Estructura de los requerimientos de inversión y su financiamiento (En US\$)**

RUBRO	APORTE PROPIO	APORTE COFIDE	TOTAL
Inversión Fija Tangible	158741.02	370395.72	529136.74
Terreno	115063.59	268481.71	383545.30
Edificio y Obras civiles	16294.32	38020.08	54314.40
Maquinaria y Equipo	13832.99	32276.97	46109.95
Mobiliario y Equipo de Oficina	1414.80	3301.20	4716.00
Vehículos	4500.00	10500.00	15000.00

Imprevistos	7559.10	17637.89	25196.99
Inversión Fija Intangible	11111.87	25927.70	37039.57
Estudios de Pre- Inversión	1587.41	3703.96	5291.37
Estudios Definitivos de ingeniería	3174.82	7407.91	10582.73
Gastos de Orga. y Administración	3174.82	740791	10582.73
Gastos de Prueba y Puesta en Marcha	1587.41	3703.96	5291.37
Intereses Pre – Operativos	1587.41	3703.96	5291.37
Capital de Trabajo	79359.44	185172.04	264531.48
Inversión Total	249241.88	581564.40	830806.28
Cobertura (%)	30%	70%	100%

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018.

#### 4.2.2.1 Condiciones de crédito

Monto de Financiamiento: US\$

Tasa de Interés: 16 %

Número de años: 5 años

Entidad financiera: COFIDE

Línea de crédito: PROPEN-BID

Utilizaremos la siguiente fórmula para calcular la cuota que se debe pagar de manera trimestral.

$$C = \frac{M \times (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

- C =Cuota constante en dólares
- M=Monto total del préstamo
- i =Interés
- N=Numero de periodos

Según la fórmula tenemos:

$$C = 0.3054$$

**TABLA N° 166: Servicios de Deuda (US\$)**

AÑO	PRESTAMO	INTERESES	AMORTIZACIÓN ANUAL	CUOTA ANUAL
0	581564.40			
1	581564.40	93050.30	84565.28	177615.58
2	496999.12	79519.86	98095.72	177615.58
3	398903.40	63824.54	113791.04	177615.58
4	285112.36	45617.98	131997.60	177615.58
5	153114.76	24498.36	153117.22	177615.58

### 4.3. Egresos

Egreso es la salida de recursos financieros, se halla con la suma de los costos de producción más los gastos de operación.

**TABLA N° 167: Egresos anuales**

Concepto	Costo Total (US\$)
Costo de Materiales Prima	1179234.00
Costo de Mano de obra directos	26730.00
Costo de material de envases y embalaje	223952.20
Gastos de fabricación	63536.32
Gastos administrativos	88336.31
Gastos de venta	5400.00
<b>Total</b>	<b>1587188.83</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

### Gastos financieros

Dentro de estos gastos encontramos las amortizaciones y los intereses anuales a pagar por los créditos obtenidos por el COFIDE

**TABLA N° 168: Gastos financieros (US\$)**

AÑO	INTERÉS	AMORTIZACIÓN	TOTAL CUOTA
0	-	-	-
1	93050.30	84565.28	177615.58
2	79519.86	98095.72	177615.58
3	63824.54	113791.04	177615.58
4	45617.98	131997.60	177615.58
5	24498.36	153117.22	177615.58
<b>TOTAL</b>	<b>306511.04</b>	<b>581566.86</b>	<b>888077.90</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

### ➤ Costos Fijos y Costos Variables

Los costos fijos son gastos de la actividad que no dependen del nivel de bienes y servicios producidos por la empresa. Con frecuencia se hace referencia a ellos con el término gastos generales. No están fijados de manera permanente, cambiarán con el tiempo, pero no varía con la cantidad de producción para el período en cuestión. (Perez, 2013)

Los costos variables son aquellos que cambian en proporción a la actividad de una empresa, la hallamos con la suma de los costos marginales en todas las unidades producidas. Se denominan a veces a nivel de unidad producida, ya que los costos varían según el número de unidades producidas. (Perez, 2013)

El costo total lo hallamos al sumar los costos fijos y los costos variables, por lo tanto el costo total lo definimos como el total de los gastos realizados.

**TABLA N° 169: Costos Fijos y Variables para el 1er año de Producción (US\$)**

Rubros	Costos fijos (%)	Costos totales US\$	Costo Fijo US\$	Costo Variables US\$
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
Materia Prima	0	1179234.00	-	1179234.00
Mano de Obra directa	0	26730.00	-	26730.00
Material de envases y embalaje	0	223952.20	-	223952.20
<b>GASTOS DE FABRICACION</b>				
Materiales Indirectos	0	1000.00	-	1000.00
Mano de Obra	100	24355.20	24355.20	
Depreciación	100	14323.02	14323.02	
Mantenimiento	20	4970.98	994.20	3976.78
Seguros	100	1713.11	1713.11	
Servicios	20	14148.47	2829.69	12118.78
imprevistos	0	60510.78	-	60510.78
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>				
Gastos administrativos	100	88336.31	88336.31	
Gastos de ventas	80	5400.00	4320.00	1080.00
<b>Total</b>		<b>1644674.07</b>	<b>136871.53</b>	<b>1508602.54</b>

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

#### 4.4. INGRESOS

##### ➤ Costo Unitario de Producción

Lo hallamos con el costo total entre el volumen de la producción de la bebida funcional de arándanos, el cual debe ser expresado anualmente.

$$CUP = \frac{\text{Costo Total de producción}}{\text{Volumen de producción}}$$

**TABLA N°170: Costos unitarios de Producción (US\$)**

Concepto	Costo Total (US\$)
# de botellas por día	7882.00
# de días de producción	300.00
Volumen de producción de botellas de (296ml)	2333330
Costo total de producción	1587188.83
CUP US\$	0.68

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

➤ **Costo Unitario de Venta**

Lo hallamos con la suma del costo unitario de producción (CUP) más el porcentaje de ganancia que quiera conseguir.

$$CUV = CUP + (\%G \times CUP)$$

Donde:

- CUP = Costos unitarios de fabricación
- %G= ganancia

Reemplazando:

$$CUP = 0.68 + (40\% * 0.68)$$

$$CUV = 0.95 \text{ US\$}$$

**TABLA N°171: Costos unitario de la Venta (US\$)**

<b>% GANANCIA</b>	40%
<b>CUV</b>	0.95

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

➤ **Ingresos Anuales**

Se define los ingresos por la venta del producto.

**TABLA N°172: Ingresos Anuales (US\$)**

Años	Producción al año (Botellas)	Costo unitario de Venta (US\$)	Ingreso Bruto (US\$)
1	2333330	0.95	2216663.5

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

- **ESTADOS FINANCIEROS**

Los estados financieros se pueden definir como el registro formal de las actividades financieras de la empresa. Son los datos de mayor importancia que recopilan la información sobre la salud económica de la empresa. El objetivo de este, es ver la diferencia entre los ingresos y los egresos o gastos y probar que el proyecto en estudio es capaz de generar un flujo anual de utilidades netas a lo largo de su vida útil del proyecto. (Lopez L. , 2015)

Los principales estados financieros son:

- Balance de situación
- Cuenta de Pérdidas y Ganancias.
- Flujo de caja

- **ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS**

Este estado nos indica de forma minuciosa el rendimiento de la empresa en el momento en que empieza a producir y nos indica que el plan de estudio es capaz de producir un flujo anual de utilidades netas a lo largo de su funcionamiento.

**TABLA N°173: Estado de Pérdidas y Ganancias**

<b>Rubro</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Ingreso Bruto</b>	2216663.5	2216663.5	2216663.5	2216663.5	2216663.5	2216663.5	2216663.5	2216663.5	2216663.5	2216663.5
<b>Costo de producción</b>	1436269.52	1436269.52	1436269.52	1436269.52	1436269.52	1436269.52	1436269.52	1436269.52	1436269.52	1436269.52
<b>Costo directos</b>	1429916.20	1429916.20	1429916.20	1429916.20	1429916.20	1429916.20	1429916.20	1429916.20	1429916.20	1429916.20
<b>Gastos de fabricación</b>	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32
<b>Gastos de operación</b>	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31
<b>Gastos Administrativos</b>	88336.31	88336.31	88336.31	88336.31	88336.31	88336.31	88336.31	88336.31	88336.31	88336.31
<b>Gastos de Venta</b>	5400.00	5400.00	5400.00	5400.00	5400.00	5400.00	5400.00	5400.00	5400.00	5400.00
<b>Gastos financieros</b>	177615.58	177615.58	177615.58	177615.58	177615.58					
<b>Total egresos</b>	1707621.41	1707621.41	1707621.41	1707621.41	1707621.41	1530005.83	1530005.83	1530005.83	1530005.83	1530005.83
<b>Utilidad antes del impuesto</b>	509042.09	509042.09	509042.09	509042.09	509042.09	686657.67	686657.67	686657.67	686657.67	686657.67
<b>Impuesto a la renta (30%)</b>	152712.63	152712.63	152712.63	152712.63	152712.63	205997.30	205997.30	205997.30	205997.30	205997.30
<b>Utilidad después de Impuesto</b>	356329.46	356329.46	356329.46	356329.46	356329.46	480660.37	480660.37	480660.37	480660.37	480660.37
<b>Reserva Legal (10%)</b>	35632.95	35632.95	35632.95	35632.95	35632.95	48066.04	48066.04	48066.04	48066.04	48066.04
<b>UTILIDAD NETA</b>	320696.51	320696.51	320696.51	320696.51	320696.51	432594.33	432594.33	432594.33	432594.33	432594.33

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

➤ **Rentabilidad**

La rentabilidad de una organización o proyecto de negocio son los bienes que logramos por la misma a través de que se realice la fabricación no solo indica los gastos ejecutados sino que confirma la ganancia.

**A. Rentabilidad sobre las ventas**

$$RV = \frac{\text{Utilidad Neta} \times 100}{\text{Ingreso total por ventas}}$$

$$RV = \frac{320696.51 \times 100}{2216663.5}$$

$$RV = 14.47\%$$

**B. Rentabilidad sobre la Inversión Total**

$$RI = \frac{\text{Utilidad Neta} \times 100}{\text{Inversión total}}$$

$$RI = \frac{320696.51 \times 100}{830806.28}$$

$$RI = 38.60\%$$

**C. Tiempo de Recuperación de la Inversión**

$$TRI = \frac{100}{RI}$$

$$TRI = \frac{100}{38.60}$$

$$TRI = 2.59$$

$$TRI = 2 \text{ Años, } 5 \text{ meses, } 9 \text{ días}$$

**TABLA N°174: Rentabilidad**

Concepto		Valor
Ventas %	RV	14.47
Inversión total %	RI	38.60
Tiempo de Recuperación de la inversión total	TRI	2.59

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**- Punto de Equilibrio**

El punto de equilibrio es una herramienta que nos permite determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos, expresándose en valores, además nos indica la importancia de las utilidades o perdidas de la empresa cuando las ventas excedan o caen por debajo de este punto, de tal manera que este viene a ser un punto de referencia en donde hay un aumento del incremento en los volúmenes de venta generara utilidades, pero también una disminución ocasionara perdidas. (Vargas, 2001)

El punto de equilibrio se puede determinar en función a tres formas:

**A. Capacidad Productiva**

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{(\text{Ingreso Ventas Unitario} - \text{Costos Variables Unitario})}$$

$$PE = \frac{136871.53}{(0.95 - 0.68)}$$

PE = 506931.59 de botellas

**B. Porcentaje**

$$PE \% = \frac{PE (\text{Capacidad Productiva} \times 100)}{\text{Produccion}}$$

$$PE\% = \frac{506931.59 \times 100}{2333330}$$

PE% = 21.73%

**C. Ganancias**

$$PE = \frac{PE (\text{Capacidad Productiva} \times \text{Ingresos Ventas})}{\text{Produccion}}$$

$$PE = \frac{506931.59 \times 2216663.5}{2333330}$$

PE = 481585.01

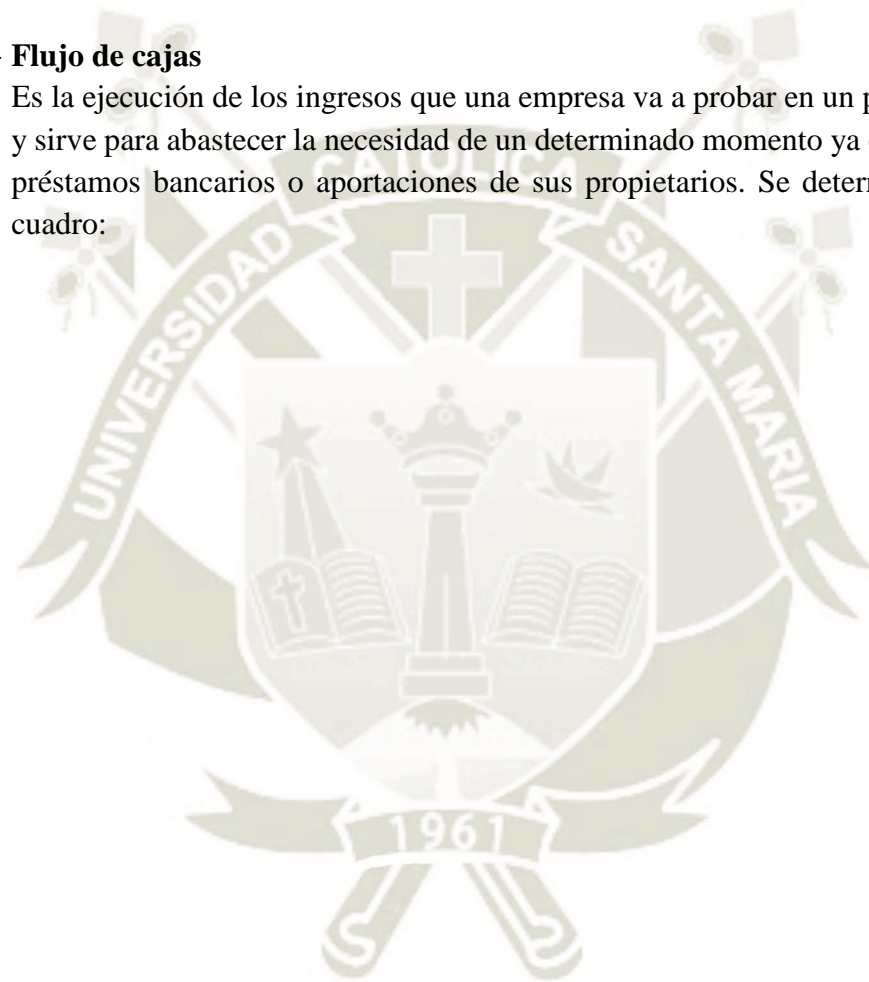
**TABLA N°175: Punto de Equilibrio**

CONCEPTO	VALOR
Capacidad Productiva (PE)	506931.59
Porcentaje (PE%)	21.73
Ganancias	481585.01

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

**- Flujo de cajas**

Es la ejecución de los ingresos que una empresa va a probar en un periodo de tiempo y sirve para abastecer la necesidad de un determinado momento ya optemos por unos préstamos bancarios o aportaciones de sus propietarios. Se determinó el siguiente cuadro:



**TABLA N°176: FLUJO DE CAJA**

<b>Rubro</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Ingresos</b>	<b>581564.4</b>	<b>2216663.5</b>	<b>2327496.7</b>	<b>2443871.5</b>	<b>2566065.1</b>	<b>2694368.3</b>	<b>2829086.8</b>	<b>2970541.1</b>	<b>3119068.1</b>	<b>3275021.6</b>	<b>3438772.6</b>
<b>Ventas</b>		2216663.5	2327496.7	2443871.5	2566065.1	2694368.3	2829086.8	2970541.1	3119068.1	3275021.6	3438772.6
<b>Egresos</b>	<b>763501.13</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>	<b>157272.63</b>
<b>Costo de Fabricación</b>		63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32	63536.32
<b>Gastos de Operación</b>		93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31	93736.31
<b>Inv. Activos</b>											
<b>Terreno</b>	383545.3										
<b>Construcción</b>	54314.4										
<b>Maquinaria y Equipos</b>	46109.95										
<b>Mobiliario y Equipo</b>	15000										
<b>Vehículo</b>	264531.48										
<b>Capital de Trabajo</b>	383545.3										
<b>Utilidad antes del impuesto</b>	<b>-181936.73</b>	<b>2059390.9</b>	<b>2170224</b>	<b>2286598.9</b>	<b>2408792.5</b>	<b>2537095.7</b>	<b>2671814.1</b>	<b>2813268.5</b>	<b>2961795.5</b>	<b>3117748.9</b>	<b>3281500</b>
<b>Impuestos</b>		617817.26	651067.21	685979.66	722637.74	761128.71	801544.24	843980.54	888538.66	935324.68	984450

<b>Utilidad después del impuesto</b>	<b>-181936.73</b>	<b>1441573.6</b>	<b>1519156.8</b>	<b>1600619.2</b>	<b>1686154.7</b>	<b>1775967</b>	<b>1870269.9</b>	<b>1969287.9</b>	<b>2073256.9</b>	<b>2182424.2</b>	<b>2297050</b>
<b>Depreciación</b>		14323.02	14323.02	14323.02	14323.02	14323.02	14323.02	14323.02	14323.02	14323.02	14323.02
<b>Flujo operativo</b>	-181936.73	1441573.6	1519156.8	1600619.2	1686154.7	1775967	1870269.9	1969287.9	2073256.9	2182424.2	2297050
<b>Inversión</b>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Flujo económico</b>	<b>-181936.73</b>	<b>1441573.6</b>	<b>1519156.8</b>	<b>1600619.2</b>	<b>1686154.7</b>	<b>1775967</b>	<b>1870269.9</b>	<b>1969287.9</b>	<b>2073256.9</b>	<b>2182424.2</b>	<b>2297050</b>
<b>Préstamo</b>											
<b>Interés</b>		93050.3	79519.86	63824.54	45617.98	24498.36					
<b>Amortización</b>		84565.28	98095.72	113791.04	131997.6	153117.22					
<b>Flujo financiero</b>	<b>-181936.73</b>	<b>1263958</b>	<b>1341541.3</b>	<b>1423003.6</b>	<b>1508539.1</b>	<b>1598351.4</b>	<b>1870269.9</b>	<b>1969287.9</b>	<b>2073256.9</b>	<b>2182424.2</b>	<b>2297050</b>
<b>Aporte</b>											
<b>Reserva legal (10%)</b>	-181936.73	126395.8	134154.13	142300.36	150853.91	159835.14	187026.99	196928.79	207325.69	218242.42	229705
<b>Dividendos</b>		1137562.2	1207387.1	1280703.3	1357685.2	1438516.3	1683242.9	1772359.1	1865931.2	1964181.8	2067345
<b>Flujo accionista</b>	<b>-181936.73</b>	<b>1137562.2</b>	<b>1207387.1</b>	<b>1280703.3</b>	<b>1357685.2</b>	<b>1438516.3</b>	<b>1683242.9</b>	<b>1772359.1</b>	<b>1865931.2</b>	<b>1964181.8</b>	<b>2067345</b>

Fuente: Elaboración Propia ,2018

## 4.5. Evaluación Económica y Financiera

### 4.5.1. Evaluación Económica

#### A. Valor actual neto (VAN)

Es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. El VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en n° de unidades monetarias (euros, dólares, pesos, etc.). Se utiliza para la valoración de distintas opciones de inversión. Ya que calculando el VAN de distintas inversiones vamos a conocer con cuál de ellas vamos a obtener una mayor ganancia. (Morales, 2015)

Existen dos tipos de VAN:

- VAN – económico: A partir de flujo de fondo económico
- VAN - financiero: A partir de flujo de fondo financiero

Los criterios de decisión van a ser los siguientes: (Morales, 2015)

- **VAN > 0:** el valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.
- **VAN = 0:** el proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.
- **VAN < 0:** el proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

La fórmula para obtener el Valor actual neto (VAN) es la siguiente: (Morales, 2015)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

- $V_t$ : Son los flujos de caja en un periodo de tiempo t.
- $I_0$ : Es el valor del desembolso inicial de la inversión
- n: Es el número de periodos considerado
- k: Es el tipo de interés
- Hallamos el VAN económico (Morales, 2015)

$$VAN = BNA - INVERSION$$

BNA: beneficio Neto Actualizado

$$VAN = \left(\frac{1441573.61}{(1+0.16)^1}\right) + \left(\frac{1519156.83}{(1+0.16)^2}\right) + \left(\frac{1600619.22}{(1+0.16)^3}\right) + \left(\frac{1686154.7}{(1+0.16)^4}\right) + \left(\frac{1775967}{(1+0.16)^5}\right) + \left(\frac{1870269.9}{(1+0.16)^6}\right) + \left(\frac{1969287.9}{(1+0.16)^7}\right) + \left(\frac{2073256.9}{(1+0.16)^8}\right) + \left(\frac{2182424.2}{(1+0.16)^9}\right) + \left(\frac{2297050}{(1+0.16)^{10}}\right) - 830806.28$$

$$VAN = 989708.952 - 830806.28$$

$$VAN = \mathbf{158902.67}$$

### B. Tasa Interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es aquella tasa efectiva anual que está compuesta de retorno o tasa de descuento que esto hace que el valor actual neto de todos los flujos de efectivo de una determinada inversión sea igual a cero. (Arias, 2018)

#### Regla de decisión

TIR	>	Interés Pagado	Se acepta
TIR	<	Interés Pagado	Se rechaza

Para hallar la tasa interna de retorno (TIR), se utiliza la misma fórmula del valor actual neto (VAN), en el cual reemplazamos por “0” y así hallamos la tasa de descuento:

$$VAN = BNA - INVERSION$$

➤ Hallamos el TIR económico: (Arias, 2018)

$$0 = \left(\frac{1441573.61}{(1+i)^1}\right) + \left(\frac{1519156.83}{(1+i)^2}\right) + \left(\frac{1600619.2}{(1+i)^3}\right) + \left(\frac{1686154.7}{(1+i)^4}\right) + \left(\frac{1775967}{(1+i)^5}\right) + \left(\frac{1870269.9}{(1+i)^6}\right) + \left(\frac{1969287.9}{(1+i)^7}\right) + \left(\frac{2073256.9}{(1+i)^8}\right) + \left(\frac{2182424.2}{(1+i)^9}\right) + \left(\frac{2297050}{(1+i)^{10}}\right) - 830806.28$$

$$i = 1.78$$

$$\mathbf{TIR = 178\%}$$

### C. Relación beneficio costo (B/C) (Roger, 2015)

Esta relación compara de forma directa los beneficios y los costos Para calcular la relación beneficio costo, primero debemos hallar la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide con la suma de los costos también descontados.

Debemos tener en cuenta 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.
- (Roger, 2015)

Se calcula según la formula siguiente: (Roger, 2015)

$$B/C = \frac{VAN + Total\ inversion\ del\ proyecto}{Total\ inversion\ del\ proyecto}$$

$$B/C = \frac{158902.67 + 830806.28}{830806.28}$$

$$B/C = 1.1913$$

#### 4.5.2. Evaluación financiera

Es la acción por lo que una vez que está expuesta la inversión original, la mejora futura y los costos mientras la operación, nos accede hallarla rentabilidad del proyecto.

Valor Actual Neto (VAN –F) (Morales, 2015)

- **$VAN < 0$  el proyecto no es rentable.** Cuando la inversión es superior que el BNA (VAN negativo o menor que 0) significa que no se satisface la TD.
- **$VAN = 0$  el proyecto es rentable,** porque ya está incluido ganancia de la TD. Cuando el BNA es igual a la inversión (VAN igual a 0) se ha cumplido con la TD.
- **$VAN > 0$  el proyecto es rentable.** Cuando el BNA es superior que la inversión (VAN mayor a 0) se ha llevado a cabo con satisfacción la tasa y además, se ha causado una ganancia o beneficio adicional.

La fórmula es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

- $V_t$  = Son los flujos de caja en un periodo de tiempo t.
- $I_0$  = Es el valor del desembolso inicial de la inversión
- N = Es el número de periodos considerado
- K = Es el tipo de interés

➤ Hallando el VAN financiero

$$VAN = \left(\frac{1263958}{(1+0.16)^1}\right) + \left(\frac{1341541.3}{(1+0.16)^2}\right) + \left(\frac{1423003.6}{(1+0.16)^3}\right) + \left(\frac{1508539.1}{(1+0.16)^4}\right) + \left(\frac{1598351}{(1+0.16)^5}\right) + \left(\frac{1870269.9}{(1+0.16)^6}\right) + \left(\frac{1969287.9}{(1+0.16)^7}\right) + \left(\frac{2073256.9}{(1+0.16)^8}\right) + \left(\frac{2182424.2}{(1+0.16)^9}\right) + \left(\frac{2297050}{(1+0.16)^{10}}\right) - 830806.3$$

$$VAN = 7783814.2 - 830806.3$$

$$VAN = \mathbf{6953007.9}$$

A. Tasa Interna de Retorno (TIR – F)

La tasa interna de retorno está vinculada con el VAN obtenemos que el VAN sea lo más próximo a cero.

Regla de decisión

TIR	>	Interés Pagado	Se acepta
TIR	<	Interés Pagado	Se rechaza

➤ Hallando el TIR financiero

$$0 = \left(\frac{1263958}{(1+i)^1}\right) + \left(\frac{1341541.3}{(1+i)^2}\right) + \left(\frac{1423003.6}{(1+i)^3}\right) + \left(\frac{1508539.1}{(1+i)^4}\right) + \left(\frac{1598351}{(1+i)^5}\right) + \left(\frac{1870269.9}{(1+i)^6}\right) + \left(\frac{1969287.9}{(1+i)^7}\right) + \left(\frac{2073256.9}{(1+i)^8}\right) + \left(\frac{2182424.2}{(1+i)^9}\right) + \left(\frac{2297050}{(1+i)^{10}}\right) - 830806.3$$

$$i = 1.18$$

$$\mathbf{TIR = 118\%}$$

➤ Relación Beneficio Costo (B/C –F) (Roger, 2015)

Tener en consideración la confrontación de la relación B/C encontrada con 1, así tenemos lo siguiente:

- B/C > 1 muestra que los beneficios sobrepasan los costos, por lo tanto el proyecto debe ser considerado.
- B/C=1 Aquí no hay ganancias, pues el rendimiento es igual a los costos.
- B/C < 1, muestra que los costos son ascendientes que los beneficios, no se debe tener en cuenta. (Roger, 2015)

Se calcula según la siguiente fórmula: (Roger, 2015)

$$B/C = \frac{VAN + Total\ inversion\ del\ proyecto}{Total\ inversion\ del\ proyecto}$$

$$B/C = \frac{6953007.9 + 830806.3}{830806.3}$$

$$B/C = 9.3690$$

**TABLA N° 177: Resumen de la Evaluación Económica y Financiera**

	<b>ECONOMICO</b>	<b>FINANCIERO</b>
VAN	158902.67	6953007.9
TIR	178%	118%
B/C	1.1913	9.3690

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

En esta tabla notamos que los soluciones logradas en el análisis Económica como también la financiera el VAN que nos da como resultado el proyecto es mayor a 0, por lo que nos indica que el proyecto es viable económica y financieramente. Con respecto al resultado del TIR nos muestra explícitamente que el proyecto nos retornara el capital invertido con los porcentajes indicados, con esto podemos decir que el proyecto es rentable tanto en TIR económico como financiero supera el interés > 10%, finalmente respecto a los resultados obtenidos de B/C tanto económico como financiero es mayor a 1 por lo tanto el proyecto es aceptado.

## CONCLUSIONES

En este proyecto de investigación dados los resultados obtenidos, se puede determinar los parámetros convenientes para la elaboración de la bebida funcional de arándano edulcorado con stevia y como estos factores influyen en las antocianinas planteados en las siguientes conclusiones.

- En este proyecto de investigación se dio a conocer las, características físico químicas, químico proximal y finalmente microbiológicas de la materia prima en este caso el arándano siendo el contenido de 470 cianidina -3-glucosido /100 gr.
- Se realizó pruebas experimentales, en la extracción se determinó parámetros óptimos de tiempo y temperatura para ver en cual hay más contenido de antocianinas, sabiendo que la temperatura y el tiempo son factores que influyen en la degradación de las antocianinas, concluimos que el mejor tiempo es de 10 min con una temperatura de 70°C.  
Seguidamente en la extracción se determinó una proporción de fruta: agua y una dilución para determinar las antocianinas además de un análisis sensorial, obteniendo un mejor resultado de la proporción 1:1 con una dilución 1:2.  
Obteniendo como resultado en la experimentación de:
  - Extracción de antocianinas a diversas temperaturas =464.96 cianidina -3-glucosido /100 ml de muestra.
  - Extracción de antocianinas a diversos tiempos =457.79 cianidina -3-glucosido /100 ml de muestra.
  - Extracción de antocianinas a diversas proporciones (fruta: agua)=437.45 cianidina -3-glucosido /100 ml de muestra.
  - Extracción de antocianinas a diversas diluciones (mezcla: agua) =257.36 cianidina -3-glucosido /100 ml de muestra.
- Para la pasteurización se determinó la temperatura y el tiempo ms optimo resultando que a 92 °C x 1.6 min tuvo los mejores resultados manteniendo sus características sensoriales, 252.15 cianidina -3-glucosido /296 ml de muestra de antocianinas y microbiológicamente los aéreos mesofilos está dentro del límite mínimo que es <10 ufc/ml según los parámetros que establece DIGESA.

- La bebida funcional de arándano edulcora con stevia presenta un contenido de antocianinas de 252.46 cianidina – 3- glucósido / /296 ml de muestra.
- En la prueba de aceptabilidad se pudo observar que la bebida funcional de arándano edulcora con stevia es aceptada por los consumidores.
- En la vida útil de la bebida funcional de arándano edulcorada con stevia se determinó por diversos factores especialmente de antocianinas y microbiológicamente siendo estos los factores que más influyen en su estabilidad en diferentes temperaturas de almacenamiento por lo que se concluyó que la mejor temperatura de almacenamiento es de 5°C
- En lo que respecta al tamaño de planta el óptimo es de 700 TM/Año
- La producción es de 233333 kg /día obteniendo 7882 botellas de 296ml para ello se requiere 551.54 kg de materia prima Arándano.
- La producción al año es de 2333330 botellas.
- Para determinar la localización de la planta se determinó con el método de ranking de factores siendo la mejor ubicación en la provincia de Arequipa en la zona semi industrial de Pachacutec.
- El precio de venta de botella de 296 ml será de \$0.95 teniendo una ganancia de 30%
- La recuperación de la inversión será en un tiempo de 2años, 8meses, 5 días
- Los indicadores económicos son :  

$$VAN = 158902.67$$

$$TIR = 178$$

$$B/C = 1.1913$$
- Los indicadores financieros son :  

$$VAN = 6953007.9$$

$$TIR = 118$$

$$B/C = 9.3690$$
- Según los indicadores económicos y financieros la producción de la bebida funcional de arándano edulcorada con stevia resulta ser una inversión factible y beneficiosa.
- Finalmente la presente investigación demuestra que la hipótesis formulada en el planteamiento teórico nos muestra que se puede obtener una bebida funcional de arándano edulcorada con stevia con un buen contenido de antocianinas y características optimas de calidad siendo esta apta para el consumo humano y con eso se afirma que la hipótesis es aceptada

## RECOMENDACIONES

1. La materia prima e insumos para la elaboración de una bebida funcional de arándano edulcorado con stevia, no deben tener indicios de mal estado, las cuales tienen que estar en las mejores condiciones. Por lo tanto deben corresponder con la norma de calidad que requiere, lo que nos permite conseguir un producto de buena calidad.
2. Se sugiere una extracción de una temperatura de 70°C por un tiempo de 10 min, ya que esta es la óptima para este proceso, donde no daña las características organolépticas ni al contenido de las antocianinas.
3. Se recomienda en el proceso de la bebida funcional un Pulpeado y homogenizado para reducir la cantidad de partículas y evitar grandes pérdidas.
4. Se recomienda utilizar un envase de vidrio color ámbar para evitar la degradación de las antocianinas por efecto de la luz.
5. La temperatura adecuada para el tratamiento térmico teóricamente es de una temperatura de 92°C por un tiempo de 1.6 min, ya que se sugiere temperaturas altas en tiempos cortos para la eliminación del hongo *Byssochlamys fulva*.
6. Experimentalmente se recomienda una temperatura de pasteurización de un rango de 70 a 80 °C con un tiempo de 15 a 20 seg. y así adquirir un producto adecuado sin variar el contenido de antocianinas y las propiedades sensoriales.
7. Desarrollar las aplicaciones del arándano para el uso como alimento funcional.
8. Se recomienda escoger productos naturales y funcionales como la bebida que estamos produciendo que contiene alto contenido de antocianinas y a base de pura fruta a comparación de las bebidas artificiales a lo largo causa daño a la salud.
9. Se recomienda que la bebida funcional de arándano se conserve en refrigeración a la temperatura de 5°C ya que a esta temperatura lograremos que dure más, mantenga sus propiedades sensoriales y el contenido de antocianinas.
10. Se recomienda que el personal que forma parte de la empresa especialmente desde el ingreso de la materia prima hasta la obtención de la bebida efectúen los BPM y POES.
11. Se recomienda que el personal debe tener constantes capacitaciones para actualizar sus conocimientos con las nuevas tecnologías.
12. La planta de producción debe efectuar las reglas establecidas de calidad e inocuidad según nos da DIGESA, así prevenir algún tipo de contaminación microbiológica en el producto terminado.

13. Desarrollar la búsqueda que tengan relación al contenido de antocianinas y la utilidad del arándano, para saber capacidad bioactivos de esta fruta.



## BIBLIOGRAFÍA

- A&Hocking, P. (2005). Penicillium and Related Genera. Food Spoilage Microorganisms,, 240-224. Recuperado El 15 de Julio de 2018
- Acosta, F. (13 De Octubre De 2002). Info Agro. Recuperado El 17 De Diciembre De 2018, el Cultivo eel Arandano: [Http://Www.Infoagro.Com/Documentos/El\\_Cultivo\\_Del\\_Arandano.Asp](Http://Www.Infoagro.Com/Documentos/El_Cultivo_Del_Arandano.Asp)
- Anton Jauregui. (2016). Distribución De Planta: Tipos, Metodología, Principios Y Objetivos. Lider.Com, P4. Recuperado El 30 De Octubre De 2018
- Arias, A. S. (10 De Octubre de 2018). Economipedia. Recuperado el 20 de Noviembre De 2018, De Tasa Interna De Retorno (TIR): <Https://Economipedia.Com/Author/Sevillaa>
- Badui, S. (2006). Quimica De Los Alimentos. Mexico: Pearson Educacion. Recuperado El 19 De Abril de 2017
- Banik RM, Pandey DK. (2008). Optimizing Conditions For Oleanolic Acid Extraction From Lantana Camara Roots Using Response Surface Methodology. Industrial Crops And Products, 27: 241–248. Recuperado El 28 de Junio De 2018
- Bass, B. (01 De Febrero De 2018). Mano De Obra Directa Vs. Mano De Obra Indirecta En Contabilidad. Geniolandia, 1-3. Recuperado El 21 De Diciembre De 2018
- Cacace JE & Mazza G. (2003). Optimization Of Extraction Of Anthocyanins From Black Currants With Aqueous Ethanol. Journal Of Food Science, 68: 240. Recuperado El 12 De Junio De 2018
- Carrion, H. (S.F.) (2016). Contenido De Anatócianas En Jugos De Bayas Comercializados En La Ciudad De Trujillo. Facultad De Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional De Trujillo, Trujillo. Recuperado El 2018
- Carvaja, L. (2018). Ecuación De Arrhenius: Explicación + Ejercicios. Quimica Para Ingenieros, 4. Recuperado El 12 De Septiembre De 2017
- Carvaja, L. (2018). Ecuación De Arrhenius: Explicación + Ejercicios. Quimica Para Ingenieros, 4.
- Castañeda Ovando A, G. V. (2009a & 2009b). Evaluación Del Contenido De Metales Y Su Efecto En La Estabilidad De Antocianinas. Journal Of Food, 7: 225–232. Recuperado El 11 De Julio De 2018
- Castañeda, L. . (2014). Antocianinas En Frutos. Utilizacion De La Antocianina Del Maiz Morado (Zea Mays L.) Y Stevia. Universidad De, Lima, Peru. Recuperado El 23 De Julio De 2018

- Cavaza, C. (2005). Seguridad Industrial. Mexico, Mexico: Limusa ,SA.
- Claudia, S. (30 De Mayo De 2017). Tecnologia De Bebidas No Alcoholicas. Doocplayer, 30-54. Recuperado El 2017 De Agosto De 28
- Cohen ,Kalmam J. (1975). Theory Of The Firm: Resource Allocation In A Market Economy (Prentice Hall International Series In Management. Alemania: Prentice Hall. Recuperado El 14 De Julio De 2018
- Darles, L. (12 de Enero de 2015). Vivero Chaclacayo. Recuperado El 17 de Marzo De 2018, De Vivero Chaclacayo: [Http://Www.Viverochaclacayo.Com.Pe/Arandano-Vaccinium-Corymbosum-768-General.Html](http://Www.Viverochaclacayo.Com.Pe/Arandano-Vaccinium-Corymbosum-768-General.Html)
- Elías Pando, S.A. De C.V & Hérdez, S.A. (1961). Determinación de la Acidez Titulable en productos Elaborados a partir de Frutas Y Hortalizas. Norma Mexicana. Dirección General De Normas. Mexico: Alimentos Y Bebidas Salubridad Y Asistencia. Recuperado El 11 De Agosto De 2017
- Evaluacion Sensorial. (27 De Marzo De 2017). Obtenido De Apuntes Cientificos: <Http://Apuntescientificos.Org/Panel.Html>.
- Fan G, Han Y, Gu Z, Che D. (2008a). Optimizing Conditions For Anthocyanins Extraction From Purple Sweet Potato Using Response Surface Methodology. Food Science And Technology, 41:155–160. Recuperado El 27 De Junio De 2018
- Flores, N. (2013). Arándano AzuL, Blueberry - Vaccinium Corymbosum, Vaccinium Angustifolium, Vaccinium Virgatum. Malinalli · Herbolaria Médica, 5.6.13. Recuperado El 3 De Marzo De 2017
- Frades, P & Godoy,R. (2013). Gestion De La Higiene Industrilal Aplicacion Practica De La Prevencion De Riesgos Laborales. Prevencion.Com, Pp 2-4. Recuperado El 22 De Septiembre De 2018
- Frossen ,T.,Cabrita,L Y Andersen ,O. (1998). Colour And Stability Of Pure Anthocyanins Influenced By Ph Including The Alkaline Region. Food Chemistry, 34.35. Recuperado El 17 De Junio De 2017
- Gabrel, J. (2018). Balance De Materia Y Energia. EDOC, 3-7. Recuperado El 14 De Septiembre De 2017
- García E, F. S. (S.F.).(2004) Determinación de la Humedad de un Alimento por un Método Gravimétrico Indirecto por Desecación. Determinacion de Humedad. ETSIAMN. Universitat Politècnica De València, Valencia. Recuperado El 11 De Agosto De 2017
- Giusti MM, Wrolstad RE. (2001). Characterization And Measurement Of Anthocyanins By UV-Visible Spectroscopy. New York: Wrolstad. Recuperado El 25 De Agosto De 2018

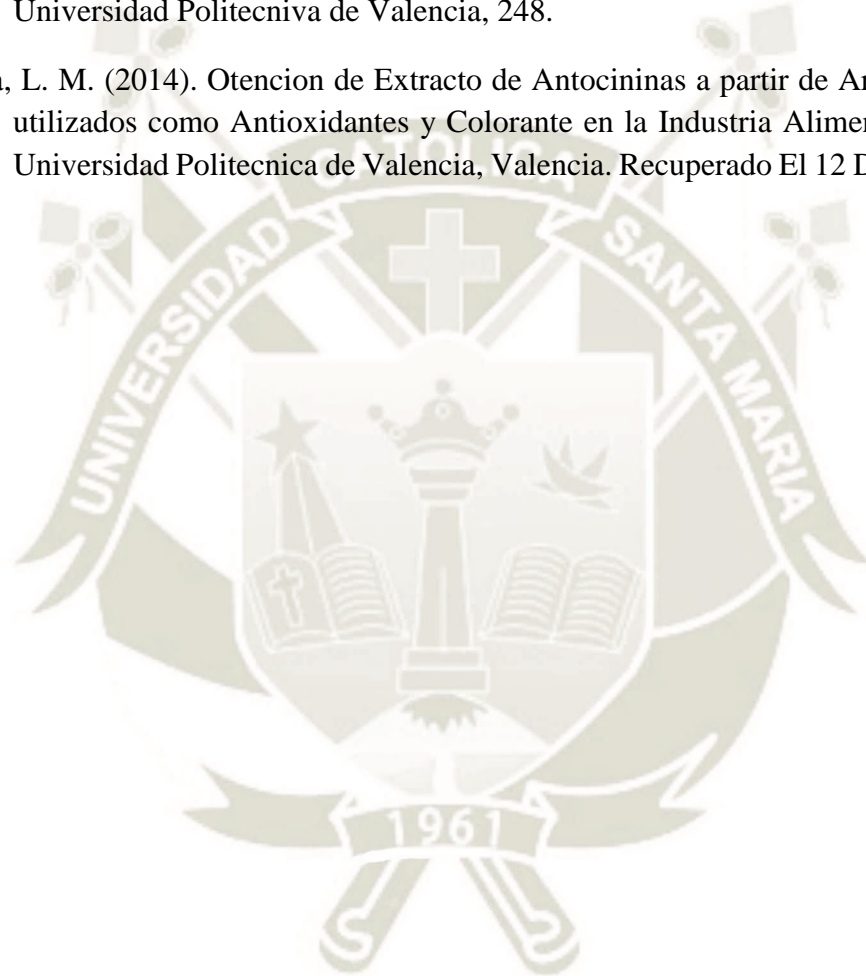
- Giusti MM, W. (2001). Acylated Anthocyanin. *Biocheml Eng J*, 14:217-225. Recuperado El 24 De Agosto De 2017
- Gorriti Gutierrez A, A. A. (2009a & 2009b). Antocianinas, Fenoles Totales Y Actividad Antioxidante De Las Corontas Del Maíz Morado (*Zea Mays L.*): Método De Extracción. *Boletín Latinoamericano Y Del Caribe De Plantas Medicinales Y* , 8: 509–518.
- Gorriti, & Guitierrez. (2014). Optimización De La Extracción De Antocianinas De Arándanos. *Scielo*, 50-63.
- Hellstro, J. .. (2013). Stabily Of Anthocyanins In Berry Juices Stored At Different Temperature. *Journal Og Food Composition And Analysis*. Recuperado El 2018
- Instituto de Estadísticas E Informativa INEI. (2016). Estadísticas De Produccion De Jugos Y Refrescos Diversos. Arequipa: Ministerio de Agricultiura. Recuperado El 29 De Mayo De 2018
- Ji, P. (2006). *Penicillium Y Géneros Relacionados*. *Sciencedirect*, Pp 5-10.
- Julca09. (5 de Abril de 2015). Inversiones Y Financiamiento. Recuperado El 20 De Diciembre De 2018, De Inversiones Y Financiamiento Del Proyecto: <https://Www.Clubensayos.Com/Negocios/INVERSIONES-Y-FINANCIAMIENTO-DEL-PROYECTO/2429993.Html>
- Kalman J. Cohen, Richard Cyert. (1965). *Resource Allocation In A Market Economy*. EEUU: Prentice Hall. Recuperado El 25 De Mayo De 2018
- Katherine, Y. (6 De Julio De 2017). Metodo Guerchet. *Scribd*, 2. Recuperado El 16 De Agosto De 2018
- Kopjar M, B. B. (2011). Influence Of Different Extracts Addition On Total Phenols, Anthocyanin Content And Antioxidant Activity Of Blackberry Juice During Storage. *Croatian Journal Of Food Science And Technology*, 3: 9-15. Recuperado El 19 De Junio De 2018
- Kuskoski EM, A. A.-F. (2005). Aplicación De Diversos Métodos Químicos Para Determinar Actividad. *Ciência E Tecnologia De Alimento*, 25: 726-732. Recuperado El 2018
- Lopez, L. (06 De Noviembre de 2015). Prezi. Recuperado El 10 De Marzo De 2018, De Que Son Los Estados Financieros: <https://Prezi.Com/Bxurbe7w40cw/Que-Son-Los-Estados-Financieros/>
- Lopez, T. R. (2011). Conservantes. *Quimica= Vida*, 3. Recuperado El 2 De Mayo De 2017
- M., Pablo J. Tamayo. (16 De Octubre De 2012). Fitopatología. Recuperado El 23 De Marzo De 2017, De Pudrición Radicular: [Urlmunozfitopatologia.Blogspot.Com/2012/10/Pudricion-Radicular.Html](http://Urlmunozfitopatologia.Blogspot.Com/2012/10/Pudricion-Radicular.Html)

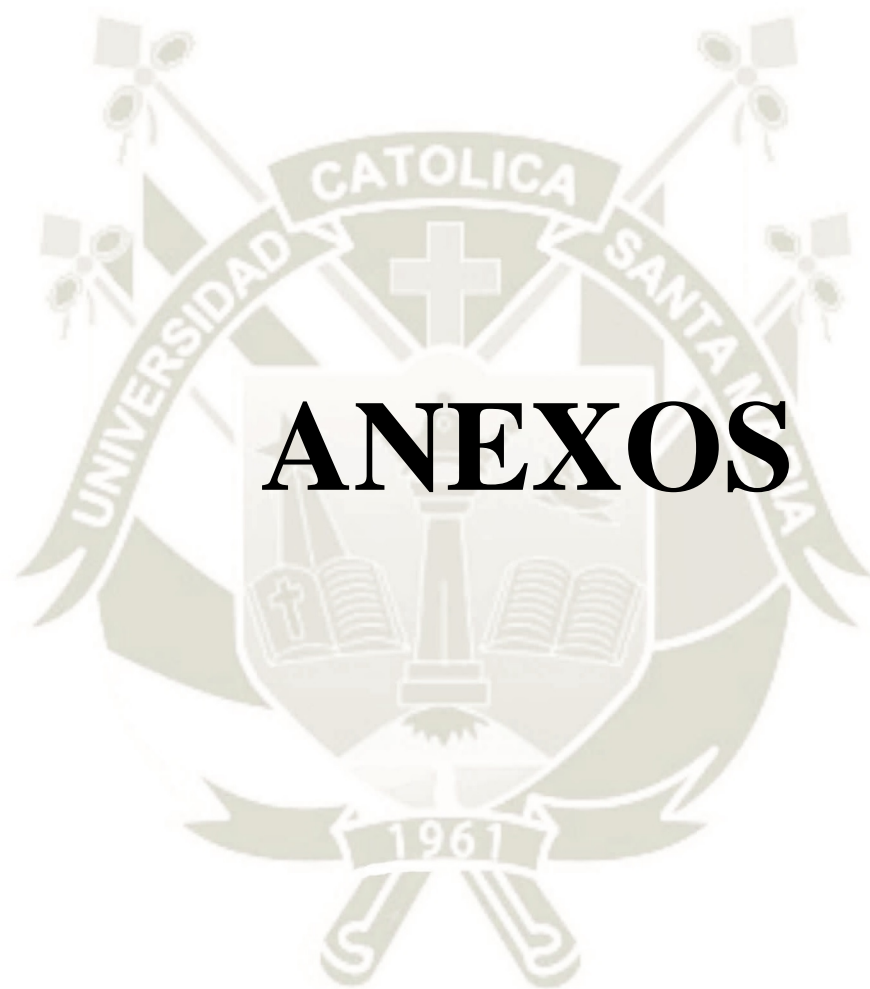
- Mainland, C. Y. (2002). Blueberry Health Information, Some New Mostly. Acta Horticulturae, 574: 39-43. Recuperado El 18 De Abril De 2017
- Mariciela Garcia. (2012). Analisis Sensorial De Los Alimentos. Analisis Sensorial De Los Alimentos. Universidad Autonoma Del Estado De Hidalgo, Hidalgo. Recuperado El 12 De Septiembre De 2017
- Marina, Z. L. (2014). Obtencion De Extracto De Antocininas A Partir De Arandano. Alimentos, 205. Recuperado El 22 De Julio De 2017
- Martinez, J. (16 de Setiembre de 2015). Botrytis Cinerea. Recuperado El 19 De Marzo De 2017, De Botrytis Cinerea: <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/botrytis-cinerea>
- Martínez-Zambrano JJ, R.-S. H.-G. (2011). Estabilidad De Antocianinas En Jugo Y Concentrado De Agraz (Vaccinium Meridionale Sw.). Estabilidad De Antocininas. Fac Nal Agr Medellín., Medellin. Recuperado El 26 De Octubre De 2018
- Ministerio de Produccion. (2012-2015). Anuario Estadistico. Arequipa, Peru: Ministerio De Produccion. Recuperado El 24 De Marzo De 2017
- Ministerio de Salud /Digesa. (2008). Norma Sanitaria Que Establece Los Criterios Microbiologicos De Calidad Sanitaria E Inocuidad Para Alimentos Y Bebidas De Consumo Humano. Ministerio De Salud, Lima. Lima: Digesa. Recuperado El 25 De Julio De 2017
- Ministerio de Produccion. (2009). Relacion de Metodos Aprobados. Lima: Sanipes. Recuperado El 13 De Septiembre de 2017
- Ministerios de Agricultura. (2016). Arandano En El Peru Y El Mundo. Arequipa, Peru: Oficina De Estudios Economicos Y Estadisticas. Recuperado El 01 De Marzo De 2017
- Minsa /Digesa. (2012). Norma Sanitaria Aplicable A La Fabricacion De Alimentos Envasados Destinado A Consumo Humano. Lima: Ministerio De Salud. Recuperado El 2 De Noviembre De 2018
- Morales, V. V. (29 de Octubre de 2015). Economipedia. Recuperado El 29 de Mayo de 2018, De Valor Actual Neto (VAN): <https://economipedia.com/author/vivelayos>
- MORATÓ, N. G. (2012). Pasteurizacion De Alimentos . Eroski Consumer, 2.
- Mostacero. (2012). Elaboracion De Nectar Funcional A Base De Sancayo O Sanky (Coryuactus Brevistytus) Y Piña (Anana) Con Adicion De Edulcorante Stevia. Bebida Funcional. Universidad Catolica De Santa Maria, Arequipa. Recuperado El 12 De Octubre De 2017
- MUTHER, R. (1997). Distribucion De Planta (Vol. 2da Edicion). Barcelona, España: Hispano Europea. Recuperado El Marzo De 2018

- Norma Salvadoreña. (2008). NSO 13.07.01:08. Salvador: Guia Para La Calidad Del Agua Potable De La Organizacion Mundial De La Salud.
- Perez, A. B. (10 De Enero De 2013). Enciclopedia Financiera. Recuperado El 08 De Setiembre de 2018, de Costos Fijos: [Https://Www.encyclopediainanciera.Com/Definicion-Costos-Fijos.Html](https://www.encyclopediainanciera.com/definicion-costos-fijos.html)
- Peru, F. (2014). Canales De Distribucion De Insumos Naturales Para Alimentos Funcionales En La Union Europea. Servicios Al Exportador. Lima: Publicacion De From Peru. Recuperado El 14 De Septiembre De 2017
- Pino, C. (2007). Descripcion Del Desarrollo Vegetativo Y Caracteristicas Fisicas Y Quimicas Del Clones De Arandanos. Descripcion De Arandano. Universidad De Chile, Valdivia. Recuperado El 3 De Marzo De 2017
- Predy, V. (2015). Processing And Impact On Active Components In Food. Science Direct, 689-699.
- Prior, R.; Cao, G.; Martin A.; Sofic, E.; McEwen, J.; O'Brien, C.; Lischner. (1998). Antioxidant Capacity As Influenced By Total Phenolic And Anthocyanin Content., J. Agric. Food Chem, 46: 2686-2693. Recuperado El 18 De Abril De 2017
- Ramirez, J. (17 De Abril De 2015). Plataforma Tecnologica Para La Gestion De La Excelencia . Obtenido De Isotools: [Https://Www.Isotools.Org/2015/04/17/El-Proceso-De-Implementacion-De-La-Iso-22000-Para-Los-Sistemas-De-Gestion-De-Inocuidad-Alimentaria/?Fbclid=Iwar32tzj3vqtomouhrjzcob\\_63akgzxxggfktuv4yany\\_Yhfw-Wvidwyqsi](https://www.isotools.org/2015/04/17/el-proceso-de-implementacion-de-la-iso-22000-para-los-sistemas-de-gestion-de-inocuidad-alimentaria/?fbclid=Iwar32tzj3vqtomouhrjzcob_63akgzxxggfktuv4yany_Yhfw-Wvidwyqsi)
- Ramones, E. (22 De MAYO De 2017). Wikipedia. Obtenido De WIKIPEDIA LA ENCICLOPEDIA LIBRE: [Https://Es.Wikipedia.Org/Wiki/Vaccinium\\_Corymbosum](https://es.wikipedia.org/wiki/Vaccinium_corymbosum)
- Roger, U. (18 De Febrero De 2015). Calculo De La Relacion Beneficio Costo (B/C). Gestiopolis, 3. Recuperado El 1 De Diciembre De 2018
- Romero, E. F. (2015). Stevia Rebaudiana, Bertoni, Fuente De Un Edulcorante Natural De Alta Potencia. Stevia Rebaudiana, 2-25. Recuperado El 2 De Mayo De 2017
- Romero, N. (S.F.).(2000) Metodos De Analisis Para La Determinacion De Nitrogeno Y Metodos De Analisis Para La Determinacion De Nitrogeno. Metodo De Kjeldahl. Fao, Argentina. Recuperado El 11 De Agosto De 2017
- Rosales Torcopo, J. (2015). Influencia de la Temperatura y Velocidad de Aire en la Cinética de Degradación de Las Antocianinas Del Sauco. Antocianinas-Sauco. Universidad Nacional Del Centro Del Peru, Huancayo, Peru. Recuperado El 4 De Marzo De 2017

- S, A. (12 de Mayo de 2008). La Pagina De Bedri. Recuperado El 28 De Agosto De 2017, De [http://Www.Bedri.Es/Comer\\_Y\\_Beber/Conservas\\_Caseras/Pasteurizacion.Htm](http://Www.Bedri.Es/Comer_Y_Beber/Conservas_Caseras/Pasteurizacion.Htm) Pasteurizacion:
- Saico, J. K. (23 De Julio De 2017). Inversiones Del Proyecto. Diseño De Planta Fabricacion De Dragas, 115. Recuperado El 20 De Diciembre De 2018, De [Https://Es.Scribd.Com/Document/354505976/CAPITULO-8](https://Es.Scribd.Com/Document/354505976/CAPITULO-8)
- Salazar Rofolfo. (2012). Norma Tecnica Peruan NTP 833.026-1-2012. Lima: Comision De Normalizacion Y De Fiscalizacion. Recuperado El 4 De Septiembre De 2018
- Saluja, D. (2018). Pharmacokinetics. Quizlet, 36. Recuperado El 12 De Septiembre De 2017
- Saluja, D. (2018). Pharmacokinetics. Quizlet, 36.
- Sánchez-Moreno C. (2002). Compuestos Polifenólicos: Efectos Fisiológicos. Alimentaria, 29-40. Recuperado El 14 De Junio De 2018
- Sapers, G., Burguer, A., & Phillips, J. Y. (1984). Color And Composition. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 105-111. Recuperado El 27 De Julio De 2017
- Sellappan, S. (2002). Phenolic Compounds And. J. Agric., 50: 519-525. Recuperado El 29 De Julio De 2017
- SELLAPPAN, S., & AKOH, C. Y. (2002). Phenolic Compounds And Antioxidant Capacity Of Georgia-Grown Blueberries And Blackberries. J. Agric., 50: 519-525.
- Senasa/Minsa. (29 de Junio De 2005). Digesa/Minsa. Recuperado El 12 De Julio De 2018, De Proyecto "Norma Sanitaria Sobre Procedimiento Y Aplicacion Del Sistema Haccp En La Fabricacion De Alimentos Y Bebidas: [Http://Www.Digesa.Minsa.Gob.Pe/Norma\\_Consulta/Proy\\_Haccp.Htm](http://Www.Digesa.Minsa.Gob.Pe/Norma_Consulta/Proy_Haccp.Htm)
- Stehanie, A. (S.F.) (2018). Evaluacion de la Capacidad Antioxidante del Extracto del Cedron para la Elaboracion de una Bebida Funcional. 2017. UCSM, Arequipa.
- Torres, A. (10 De Febrero de 2009). Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Obtenido De [Scribd: https://Es.Scribd.Com/Document/369476715/HACCP-Pdf?Fbclid=Iwar0ccegrszynszxuijgjf8ig4x5qxtz0z7hqrikzqlcq0rrv9vncay5qeo](https://Es.Scribd.Com/Document/369476715/HACCP-Pdf?Fbclid=Iwar0ccegrszynszxuijgjf8ig4x5qxtz0z7hqrikzqlcq0rrv9vncay5qeo)
- Torrez, M. (2013). Termodinamica. Issuu, 18- 19. Recuperado El 16 De Septiembre De 2017
- Ucha, F. (26 De 10 De 2009). Definición ABC. Recuperado El 21 De Diciembre De 2018, De [Definición ABC: https://Www.Definicionabc.Com/Economia/Financiamiento.Php](https://Www.Definicionabc.Com/Economia/Financiamiento.Php)

- Vargas, G. O. (11 De Octubre De 2001). Gestipolis. Recuperado El 20 De Junio De 2018, De Punto De Equilibrio: <https://www.gestipolis.com/punto-de-equilibrio-como-se-determina/>
- Wang, H. C. (1996). Total Antioxidant Capacity Of. Journal Agricultural Food Chemistry, 701-705. Recuperado El 19 De Abril De 2017
- Wrolstad, R. (2005). Tracking Colour And. Trends Food Sci Tech, 16:423-428.
- Zapata, L. M. (Abril De 2014). Obtención de Extracto de Antocianinas a Partir de arandano. Universidad Politecnica de Valencia, 248.
- Zapata, L. M. (2014). Otencion de Extracto de Antocininas a partir de Arandanos para ser utilizados como Antioxidantes y Colorante en la Industria Alimentaria. Arandano. Universidad Politecnica de Valencia, Valencia. Recuperado El 12 De Enero De 2017





# ANEXOS



# ANEXO N°1

# ANTOCIANINAS

## ANTOCIANINAS

### PH diferencial

Las antocianinas pueden estar en diferentes estructuras reversibles en función del pH, lo que se manifiesta con cambios en sus espectros de absorción. A pH 1.0 las antocianinas existen en la forma altamente coloreada y a pH 4.5 están predominantemente en forma incolora. Por lo tanto, la concentración de antocianina monomérica se determinó por el método de pH diferencial (Giusti MM, Wrolstad RE., 2001) Una alícuota de una solución acuosa de antocianinas fue ajustada a pH 1.0 y otra a pH 4.5. La diferencia en la absorbancia a la longitud de onda de máxima absorción es proporcional al Contenido de antocianinas. (Zapata l. m., 2014)

### ➤ PREPARACION DE REACTIVOS

#### BUFFERS (1 LITRO)

##### PH 4.5

- 240 ml de HCL 1 N
- 360 ml de agua destilada
- 400 ml de acetato de sodio 1M

##### PH 1.0

- 125 ml de KCL 0.2 N
- 385 ml de HCL 02N
- 490 ml de Agua destilada

### ➤ PROCEDIMIENTO

Se preparó un tapón a pH 1.0 de la siguiente forma se pesa el cloruro de potasio, y se mide en una probeta los ml de ácido clorhídrico, igualmente el agua destilada, seguidamente se mezclan en un beaker hasta que no quede ni una partícula, se deposita la mezcla en un envase seguro.

Para la preparación del tapón 4.5 primero se pesa el acetato de sodio y se mide el agua en una probeta y se mezcla bien hasta disolverse luego se agrega el ácido clorhídrico, se mezcla y se deposita en un envase seguro.

### ➤ PARA LA MEDICIÓN DE LA ABSORBANCIA

Las muestras previamente se centrifugaron (MARCA ROLCO 3.500 RPM VELOCIDAD 5) por 5 min a una velocidad 4

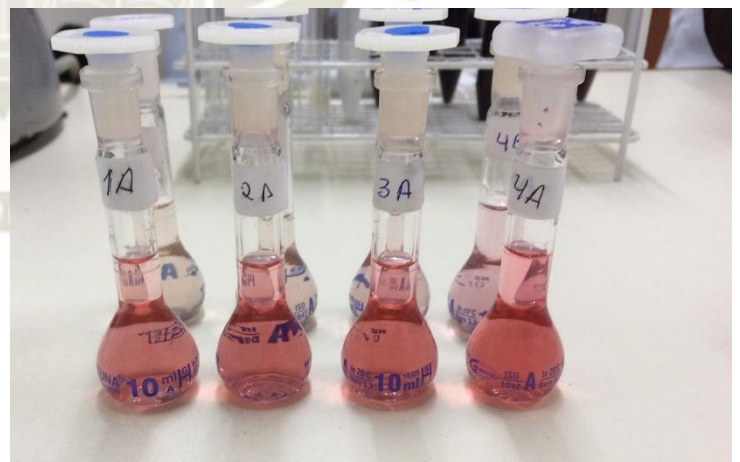
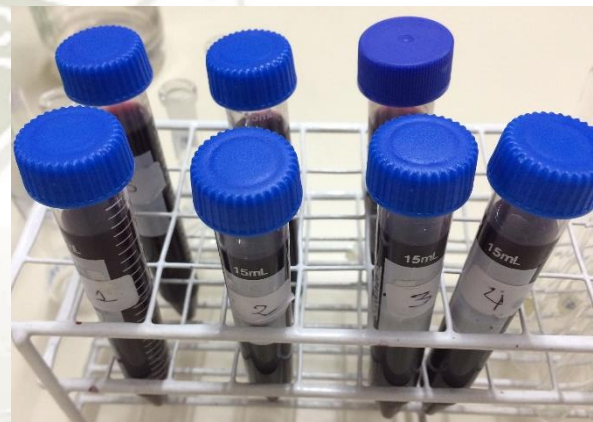
Se prepara las fiolas de 10 ml etiquetadas correctamente con A = PH 1 Y B= PH 4.5, se agrega con la Micropipetas 0.250 uL de la muestra a utilizar (es decir 0.250 uL de extracto

en una fiola de 10 ml = d 40) cada muestra se agrega para la fiola A Y B para así agregar en su fiola correspondiente cada tapón de pH.

Se mide en un espectrómetro (UV 1800 de MARCA SHIMADZU) para PH1 se midió la absorbancia a 510 nm (longitud de onda de máxima absorción de antocianinas).

Posteriormente se midió la absorbancia a 700 nm con el fin de eliminar la absorbancia debida a la intensidad de color de pigmentos poliméricos amarronados y antocianinas degradadas.

Ambas se midieron contra un blanco de agua destilada. La concentración de las antocianinas se expresó como mg cianidina-3- glucósido/100mL de extracto.



# **ANEXO N°2**

# **RESULTADOS DE**

# **LA FORMULA DE**

# **PH DIFERENCIAL**

**CUADRO N °1: RESULTADOS DE LA ABSORBANCIA Y CALCULOS DE CONTENIDO DE  
ANTOCIANINAS**

**EXPERIMENTO N°1**

MUESTRA	TEMPERATURA						FORMULA PH DIFERENCIAL
	PH1		PH4.5		D	A	
	λ 510	λ 700	λ 510	λ 700	DILUCIÓN	ABS	CONT.DE ANTOCIANINAS.
<b>T1</b> <b>60°C</b>	0.6666	0.0199	0.1066	0.0266	40	0.5667	378.50
	0.6667	0.0187	0.1027	0.0265	40	0.5718	381.94
	0.6670	0.0185	0.1025	0.0265	40	0.5725	382.40
<b>PROMEDIO</b>							<b>380.95</b>
<b>T2</b> <b>70°C</b>	0.7826	0.0296	0.0999	0.0219	40	0.6750	450.83
	0.7825	0.0180	0.0973	0.0250	40	0.6922	462.35
	0.7815	0.0176	0.0989	0.0239	40	0.6889	460.19
<b>PROMEDIO</b>							<b>457.79</b>
<b>T3</b> <b>80°C</b>	0.7340	0.0293	0.1087	0.0219	40	0.6179	412.70
	0.7302	0.0299	0.1080	0.0211	40	0.6134	409.70
	0.7310	0.0295	0.1085	0.0212	40	0.6142	410.29
<b>PROMEDIO</b>							<b>410.90</b>
<b>T4</b> <b>90°C</b>	0.5689	0.0175	0.0892	0.0236	40	0.4858	324.49
	0.5679	0.0161	0.0889	0.0275	40	0.4904	327.58
	0.5693	0.0168	0.088	0.0222	40	0.4867	325.10
<b>PROMEDIO</b>							<b>325.72</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**CUADRO N°2: RESULTADOS DE LA ABSORBANCIA Y CALCULOS DE CONTENIDO  
DE ANTOCIANINAS**

**EXPERIMENTO N°2**

MUESTRA	TIEMPO						FORMULA PH DIFERENCIAL CONT.DE ANTOCIANINAS
	pH 1		pH 4.5		D	A	
	× 510	× 700	× 510	× 700	DILUCIÓN	ABS	
t1 5min	0.6445	0.0196	0.1082	0.0349	40	0.5516	368.44
	0.6243	0.0145	0.1012	0.0251	40	0.5718	356.49
	0.6425	0.0195	0.1093	0.0330	40	0.5467	365.17
<b>PROMEDIO</b>							<b>363.37</b>
t2 10min	0.7909	0.0186	0.1159	0.0349	40	0.6913	461.76
	0.8005	0.0194	0.1152	0.0359	40	0.6922	468.77
	0.8072	0.0191	0.1214	0.0285	40	0.6889	464.36
<b>PROMEDIO</b>							<b>464.96</b>
t3 15min	0.7908	0.0189	0.1160	0.0350	40	0.6909	461.49
	0.7920	0.0202	0.1064	0.0326	40	0.6980	466.23
	0.7830	0.0208	0.1062	0.0328	40	0.6888	460.09
<b>PROMEDIO</b>							<b>462.60</b>
t4 20min	0.8002	0.0192	0.1154	0.0358	40	0.7014	468.50
	0.7842	0.0169	0.1146	0.0325	40	0.6852	457.68
	0.7825	0.0179	0.1159	0.0312	40	0.6799	454.14
<b>PROMEDIO</b>							<b>460.11</b>
t5 25min	0.7396	0.0132	0.1001	0.0298	40	0.6561	438.25
	0.7364	0.0160	0.1028	0.0291	40	0.6467	431.97
	0.7385	0.0130	0.1008	0.0299	40	0.6546	437.24
<b>PROMEDIO</b>							<b>435.82</b>
t6 30min	0.6330	0.0124	0.1109	0.0287	40	0.5384	359.63
	0.6338	0.0154	0.1111	0.0297	40	0.5370	358.69
	0.6331	0.0163	0.1101	0.0269	40	0.5336	356.42
<b>PROMEDIO</b>							<b>358.25</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**CUADRO N ° 3: RESULTADOS DE LA ABSORBANCIA Y CALCULOS DE CONTENIDO  
DE ANTOCIANINAS**

**EXPERIMENTO N°3**

MUESTRAS	PROPORCION						
	pH 1		pH 4.5		D	A	FORMULA PH DIFERENCIAL
	> 510	> 700	> 510	> 700	DILUCION	ABS	CONT.DE ANTOCIANINAS
<b>PR1 100:100</b>	0.7607	0.0231	0.1056	0.0172	40	0.6492	433.64
	0.7929	0.0234	0.1307	0.0175	40	0.6563	438.38
	0.7915	0.0201	0.1301	0.0179	40	0.6592	440.32
<b>PROMEDIO</b>							437.45
<b>PR2 66.66:133.33</b>	0.6403	0.0106	0.1609	0.0163	40	0.4851	324.03
	0.6406	0.0102	0.1602	0.0169	40	0.4871	325.36
	0.6408	0.0104	0.1612	0.0178	40	0.487	325.29
<b>PROMEDIO</b>							324.89
<b>PR3 50:150</b>	0.4592	0.0013	0.0696	0.0072	40	0.3578	264.18
	0.4690	0.0110	0.0774	0.0250	40	0.3565	270.92
	0.4597	0.0015	0.0680	0.0089	40	0.3456	266.58
<b>PROMEDIO</b>							267.23
<b>PR4 40:160</b>	0.3403	0.0056	0.0609	0.0153	40	0.2891	193.07
	0.3500	0.0059	0.0605	0.0170	40	0.3006	200.79
	0.3401	0.0049	0.0606	0.0162	40	0.2908	194.24
<b>PROMEDIO</b>							196.03

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**CUADRO N ° 4: RESULTADOS DE LA ABSORBANCIA Y CALCULOS DE CONTENIDO DE ANTOCIANINAS**

EXPERIMENTO N°4

MUESTRAS	DILUCION						FORMULA DIFERENCIAL	PH
	pH1		pH4.5		D	A		
	λ 510	λ 700	λ 510	λ 700	DILUCION	ANTOCIANINAS	CONT.DE ANTOCIANINAS	
DILUCION 1:1	0.4837	0.0198	0.0178	0.0618	40	0.5079	339.25	
	0.4827	0.0185	0.0172	0.0622	40	0.5092	340.12	
	0.4826	0.0195	0.0173	0.0627	40	0.5085	339.66	
PROMEDIO							339.68	
DILUCION 1:2	0.4689	0.0176	0.0891	0.0238	40	0.3860	257.83	
	0.4679	0.0174	0.0893	0.0233	40	0.3845	256.83	
	0.4685	0.0177	0.089	0.0235	40	0.3853	257.36	
PROMEDIO							257.34	
DILUCION 1:3	0.2648	0.0060	0.0433	0.0140	40	0.1744	153.30	
	0.2559	0.0051	0.0380	0.0159	40	0.1725	152.76	
	0.2638	0.0063	0.0439	0.0149	40	0.1758	152.63	
PROMEDIO							152.90	
DILUCION 1:4	0.2015	0.0055	0.0346	0.0130	40	0.1423	116.49	
	0.2013	0.0056	0.0381	0.0149	40	0.1373	115.22	
	0.2020	0.0049	0.0357	0.0144	40	0.1402	117.43	
PROMEDIO							116.38	

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**CUADRO N°5: RESULTADOS DE LA ABSORBANCIA Y CALCULOS DE CONTENIDO  
DE ANTOCIANINAS**

EXPERIMENTO N°5

MUESTRAS	PASTEURIZACION						
	PH1		PH4.5		D	A	FORMUL PH DIFERENCIAL
	× 510	× 700	× 510	× 700	DILUCI ON	ANTOCIANINAS	CONT.DE ANTOCIANINAS
85°C x 12 min	0.4654	0.0157	0.1168	0.0185	40	0.3514	234.72
	0.4642	0.0159	0.1158	0.0182	40	0.3507	234.25
	0.464	0.0181	0.1159	0.0181	40	0.3481	232.52
PROMEDIO							233.83
90°C X 3 min	0.4695	0.0175	0.0946	0.0132	40	0.3706	247.54
	0.4663	0.0176	0.0955	0.0133	40	0.3665	244.81
	0.4661	0.0174	0.0945	0.0132	40	0.3674	245.41
PROMEDIO							245.92
92°C x 1.6 min	0.4726	0.0184	0.0896	0.0132	40	0.3778	252.35
	0.4723	0.0182	0.0894	0.0124	40	0.3771	251.89
	0.4721	0.0187	0.0892	0.0134	40	0.3776	252.22
PROMEDIO							252.15

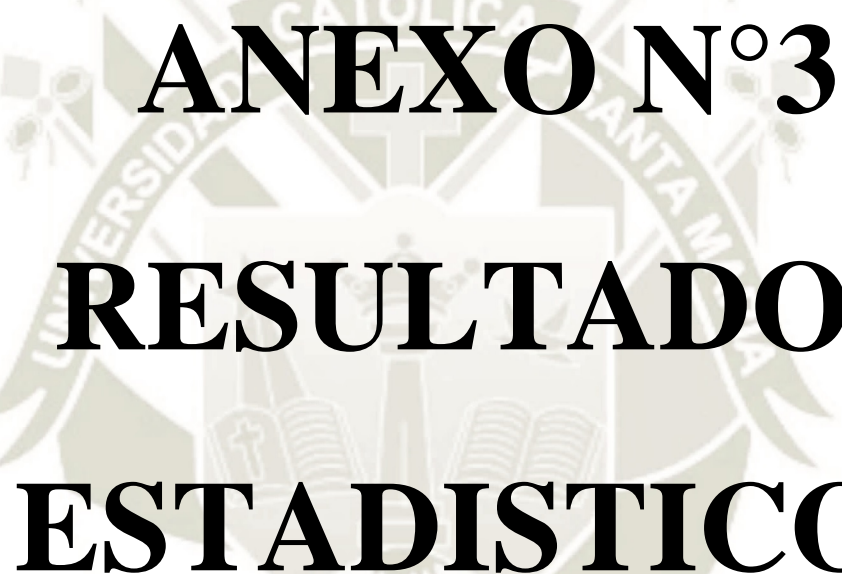
Fuente: Elaboración Propia, 2018

**CUADRO N°6: RESULTADOS DE LA ABSORBANCIA Y CALCULOS DE CONTENIDO DE ANTOCIANINAS**

VIDA UTIL

MUESTRAS		VIDA UTIL						FORMULA DE PH DIFERENCIAL
		pH1		pH4.5		D	A	
FECHAS	CONT.DE ANTOCIANINAS	> 510	> 700	> 510	> 700	CONT.DE ANTOCIANINAS	ANTOCIANINAS	CONT.DE ANTOCIANINAS
		REFRIGERACION 5 °C	00:00	0.4726	0.0184	0.0896	0.0132	40
06-sep	0.4706		0.0188	0.0890	0.0114	40	0.3754	249.95
13-sep	0.4608		0.0183	0.0891	0.0124	40	0.3658	244.34
20-sep	0.4665		0.0181	0.1159	0.0191	40	0.3516	234.85
27-sep	0.4675		0.0176	0.1189	0.0134	40	0.3444	230.04
04-oct	0.4655		0.0186	0.118	0.0126	40	0.3415	228.11
11-oct	0.4629		0.0156	0.1326	0.0156	40	0.3303	220.63
18-oct	0.4513		0.0196	0.1174	0.0118	40	0.3261	217.82
Ambiente 19°C	00:00	0.4726	0.0184	0.0896	0.0132	40	0.3778	252.35
	06-sep	0.4704	0.0189	0.0926	0.0124	40	0.3742	248.01
	13-sep	0.4524	0.0149	0.0957	0.0134	40	0.3552	237.26
	20-sep	0.4316	0.0179	0.0984	0.0104	40	0.3257	217.55
	04-oct	0.3559	0.0461	0.0347	0.0119	40	0.2870	191.70
	27-sep	0.3524	0.0139	0.0937	0.0164	40	0.2612	174.47
	11-oct	0.3316	0.0139	0.0984	0.0108	40	0.2301	153.70
	18-oct	0.2319	0.0046	0.025	0.0127	40	0.215	143.61
Cámara 33°C	00:00	0.4726	0.0184	0.0896	0.0132	40	0.3778	252.35
	06-sep	0.4702	0.019	0.0963	0.0123	40	0.3672	245.27
	13-sep	0.4631	0.0189	0.0998	0.0119	40	0.3563	237.99
	20-sep	0.3597	0.0019	0.0541	0.0189	40	0.3226	215.48
	27-sep	0.2073	0.0021	0.0326	0.0188	40	0.1914	127.85
	04-oct	0.3464	0.0156	0.0834	0.0145	40	0.2619	174.94
	11-oct	0.1923	0.0041	0.032	0.0162	40	0.1724	115.16
	18-oct	0.1867	0.0137	0.0407	0.0155	40	0.1478	98.72

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018



# **ANEXO N°3**

# **RESULTADOS**

# **ESTADÍSTICOS**

## EXPERIMENTO N°1

### Análisis Estadístico del contenido de antocianinas

**TABLA N° 1:** Resultados de Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT <sub>(5%)</sub>	FT <sub>(1%)</sub>	
Tratamiento	(t-1)	3	27559.9525	9186.6508	777.7947	4.07	7.59
Error Exp	(t.r-1)-(t-1)	8	94.4892	11.81115			
Total	(t.r-1)	11	27654.4417				

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018

En todo el tratamiento, el FC (calculado) es mayor que el FT (tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa .Por ello aplicamos Tuckey.

#### **Tuckey para antocianinas**

#### Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T1</b>	<b>T4</b>
<b>X</b>	457.79	410.89	380.95	325.72
<b>CLAVE</b>	IV	III	II	I

#### Comparación

IV - I	$457.79 - 325.72 = 132.07 > 2.5350$
IV - II	$457.79 - 380.95 = 76.94 > 2.5350$
IV - III	$457.79 - 410.89 = 46.9 > 2.5350$
III - I	$410.89 - 325.72 = 85.17 > 2.5350$
III - II	$410.89 - 380.95 = 29.94 > 2.5350$
II - I	$380.95 - 325.72 = 706.67 > 2.5350$

T2	T3	T1	T4
IV	III	II	I

**Análisis Estadísticos de Color**

**TABLA N°2:** Resultados de Análisis Estadístico del Color

**TABLA AMBAR**

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	
Tratamiento	(t-1)	3	6.39583	2.1319	2.620	4.44
Bloque	(b-1)	11	4.5625	0.4147	0.5096	2.84
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	33	26.85417	0.1837		
Total	(t.b-1)	47	37.8125			

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

En todo el tratamiento, el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

**EXPERIMENTO N°2**

**Análisis Estadístico del contenido de antocianinas**

**TABLA N° 3:** Resultados de Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas

**TABLA AMBAR**

FV	GL	SC	CM	FC	FT (5%)	FT (1%)	
Tratamiento	(t-1)	5	37833.9413	7566.7883	346.2633	3.11	5.06
Error Exp	(t.r-1)-(t-1)	12	262.2329	21.8527			
Total	(t.r-1)	17	38096.1738				

**Fuente:** Elaboración Propia ,2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa. Aplicamos Tuckey.

**Tuckey para antocianinas**

Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

TRATAMIENTO	t2	t4	t3	t5	t1	t6
<b>X</b>	464.9633	462.6033	460.1067	435.8200	363.3667	358.2647
<b>CLAVE</b>	<b>VI</b>	<b>V</b>	<b>IV</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>

Comparación

VI - I	464.9633 - 358.2647	=	106.6986	>	10.3639
VI - II	464.9633 - 363.3667	=	101.5966	>	10.3639
VI - III	464.9633 - 435.8200	=	29.1433	>	10.3639
VI - IV	464.9633 - 460.1067	=	4.8566	<	10.3639
VI - V	464.9633 - 462.6033	=	2.3600	<	10.3639
V - I	462.6033 - 358.2647	=	104.3386	>	10.3639
V - II	462.6033 - 363.3667	=	99.2366	>	10.3639
V - III	462.6033 - 435.8200	=	26.7833	>	10.3639
V - IV	462.6033 - 460.1067	=	2.4966	<	10.3639
IV - I	460.1067 - 358.2647	=	101.8420	>	10.3639
IV - II	460.1067 - 363.3667	=	96.74	>	10.3639
IV - III	460.1067 - 435.8200	=	24.2867	>	10.3639
III - I	435.8200 - 358.2647	=	77.5553	>	10.3639
III - II	435.8200 - 363.3667	=	72.4533	>	10.3639
II - I	363.3667 - 358.2647	=	77.5558	>	10.3639

t2	t4	t3	t5	t1	t6
-----					
VI	V	IV	III	II	I

Análisis estadístico de color

**TABLA N° 4:** Resultados de Análisis Estadístico del Color

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	
Tratamiento	(t-1)	5	11.1111	2.2222	3.1427	3.51
Bloque	(b-1)	11	7.7778	0.7071	0.7956	2.73
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	40	35.5511	0.8888		
Total	(t.b-1)	71	54.44			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todo el tratamiento, el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

### EXPERIMENTO N°3

#### Análisis Estadístico del contenido de antocianinas

**TABLA N° 5:** Resultados de Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (5%)	FT (1%)	
Tratamiento	(t-1)	3	93691.7501	31230.5834	3021.0087	4.07	7.59
Error Exp	(t.r-1)-(t-1)	8	82.7027	10.3378			
Total	(t.r-1)	11	93774.4528				

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa. Aplicamos Tuckey.

#### **Tuckey para antocianinas**

##### Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

TRATAMIENTO	PR1	PR2	PR3	PR4
X	437.4467	324.8933	267.2267	196.0333
CLAVE	IV	III	II	I

##### Comparación

IV - I	=	437.4467	-	196.0333	=	241.4134	>	10.4511
IV - II	=	437.4467	-	267.2267	=	170.22	>	10.4511
IV - III	=	437.4467	-	324.8933	=	112.5594	>	10.4511
III - I	=	324.8933	-	196.0333	=	128.86	>	10.4511
III - II	=	324.8933	-	267.2267	=	57.6666	>	10.4511
II - I	=	267.2267	-	196.0333	=	71.1934	>	10.4511

PR1	PR2	PR3	PR4
IV	III	II	I

**Análisis estadístico de color**

**TABLA N° 6:** Resultados de Análisis Estadístico del Color

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT <sub>(1%)</sub>	
Tratamiento	(t-1)	3	2.4167	0.8055	0.9300	4.44
Bloque	(b-1)	11	4.9167	0.4469	0.5159	2.84
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	33	28.5833	0.8661		
Total	(t.b-1)	47	35.9167			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todo el tratamiento, el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

**Análisis estadístico de olor**

**TABLA N° 7:** Resultados de Análisis Estadístico del olor

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT <sub>(1%)</sub>	
Tratamiento	(t-1)	3	8.4167	2.8056	4.3913	4.44
Bloque	(b-1)	11	8.4167	0.7651	1.1975	2.84
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	33	21.0833	0.6389		
Total	(t.b-1)	47				

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todo el tratamiento, el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

**Análisis estadístico de Sabor**

**TABLA N° 8:** Resultados de Análisis Estadístico del sabor

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	
Tratamiento	(t-1)	3	12.7292	4.2431	13.3096	4.44
Bloque	(b-1)	11	6.2292	0.5663	1.7763	2.84
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	33	10.5208	0.3188		
Total	(t.b-1)	47	29.4792			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En el tratamiento el FC (calculado) es mayor que el FT (tabla) entonces, si hay diferencia altamente significativa aplicamos Tuckey

En el bloque el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa

**Tuckey para proporción en tratamiento**

Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

TRATAMIENTO	PR1	PR2	PR3	PR4
X	4.4167	3.9167	3.5833	3.0000
CLAVE	IV	III	II	I

Comparación

IV - III	4.4167	-	3.9167	=	0.5	>	0.1630
IV - II	4.4167	-	3.5833	=	0.8334	>	0.1630
IV - I	4.4167	-	3.0000	=	1.4167	>	0.1630
III - II	3.9167	-	3.5833	=	0.3334	>	0.1630
III - I	3.9167	-	3.0000	=	0.9167	>	0.1630
II - I	3.5833	-	3.0000	=	0.5833	>	0.1630

PR1	PR2	PR3	PR4
IV	III	II	I

**Análisis estadístico de PH**

**TABLA N°9:** Resultados de Análisis Estadístico de pH

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	FT (5%)	
Tratamiento	(t-1)	3	0.0056	0.0019	17.333	7.59	4.07
Error Exp	(t.r-1)-(t-1)	8	0.0009	0.0001			
Total	(t.r-1)	11	0.0065				

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa. Aplicamos Tuckey.

**Tuckey para la proporción**

Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>PR4</b>	<b>PR1</b>	<b>PR3</b>	<b>PR2</b>
<b>X</b>	3.1567	3.1333	3.1067	3.1033
<b>CLAVE</b>	<b>IV</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>

Comparación

IV - I	=	3.1567	-	3.1033	=	0.0534	>	0.0338
IV - II	=	3.1567	-	3.1067	=	0.05	>	0.0338
IV - III	=	3.1567	-	3.1333	=	0.0234	<	0.0338
III - I	=	3.1333	-	3.1033	=	0.03	<	0.0338
III - II	=	3.1333	-	3.1067	=	0.0266	<	0.0338
II - I	=	3.1067	-	3.1033	=	0.0034	<	0.0338

<b>PR 4</b>	<b>PR1</b>	<b>PR3</b>	<b>PR2</b>
IV	III	II	I

**Análisis estadístico de Acidez**

**TABLA N°10:** Resultados de Análisis Estadístico de Acidez

**TABLA AMBAR**

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	FT (5%)	
Tratamiento	(t-1)	3	3.9356	1.3119	285.1957	7.59	4.07
Error Exp	(t.r-1)-(t-1)	8	0.0367	0.0046			
Total	(t.r-1)	11	3.9723				

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa. Aplicamos Tuckey.

**Tuckey para la proporción**

Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

TRATAMIENTO	PR1	PR2	PR3	PR4
X	2.37	1.97	1.22	0.93
CLAVE	IV	III	II	I

Comparación

IV - I	= 2.37 - 0.93 = 1.44 > 0.2207
IV - II	= 2.37 - 1.22 = 1.15 > 0.2207
IV - III	= 2.37 - 1.97 = 0.4 > 0.2207
III - I	= 1.97 - 0.93 = 1.04 > 0.2207
III - II	= 1.97 - 1.22 = 0.75 > 0.2207
II - I	= 1.22 - 0.93 = 0.29 > 0.2207

PR 1	PR2	PR3	PR4
IV	III	II	I

**EXPERIMENTO N°4**

**Análisis estadístico del Contenido de Antocianinas**

**TABLA N° 11:** Resultados de Análisis Estadístico de las Antocianinas

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (5%)	FT (1%)	
Tratamiento	(t-1)	3	92729.3211	30909.7737	68841.3668	4.07	7.59
Error Exp	(t.r-1)-(t-1)	8	3.5921	0.4490			
Total	(t.r-1)	11	92732.9133				

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa. Aplicamos Tuckey.

**Tuckey para antocianinas**

Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

TRATAMIENTO	D1	D2	D3	D4
X	339.6767	257.3400	152.8967	116.3800
CLAVE	IV	III	II	I

Comparación

IV - I	=	339.6767	-	116.3800	=	223.2967	>	2.1781
IV - II	=	339.6767	-	152.8967	=	186.78	>	2.1781
IV - III	=	339.6767	-	257.3400	=	82.3367	>	2.1781
III - I	=	257.3400	-	116.3800	=	140.96	>	2.1781
III - II	=	257.3400	-	152.8967	=	104.4433	>	2.1781
II - I	=	152.8967	-	116.3800	=	36.5167	>	2.1781

D1	D2	D3	D4
IV	III	II	I

**Análisis estadístico de color**

**TABLA N° 12:** Resultados de Análisis Estadístico del Color

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT <sup>(1%)</sup>	
Tratamiento	(t-1)	3	8.1667	2.7222	2.2839	4.44
Bloque	(b-1)	11	8.50	0.7727	0.6483	2.84
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	33	39.3333	0.1919		
Total	(t.b-1)	47	56			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

**Análisis estadístico de Sabor**

**TABLA N° 13:** Resultados de Análisis Estadístico del sabor

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT <sup>(1%)</sup>	
Tratamiento	(t-1)	3	17.4167	1.0831	2.2227	4.44
Bloque	(b-1)	11	3.75	0.2332	0.4786	2.84
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	33	16.08	0.4873		
Total	(t.b-1)	47	37.25			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En el tratamiento el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa

En el bloque el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

**Análisis estadístico de Olor**

**TABLA N°14:** Resultados de Análisis Estadístico del Olor

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	
Tratamiento	(t-1)	3	8.8333	2.9444	4.1930	4.44
Bloque	(b-1)	11	7.6667	0.69970	0.9929	2.84
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	33	23.1667	0.7020		
Total	(t.b-1)	47	39.6667			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En el bloque el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

**Análisis estadístico de pH**

**TABLA N° 15:** Resultados de Análisis Estadístico de pH

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	FT (5%)	
TRATAMIENTO	(t-1)	3	0.0740	0.0247	247	7.59	4.09
ERROR EXP	(t.r-1)-(t-1)	8	0.0010	0.0001			
TOTAL	(t.r-1)	11	0.0750				

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa. Aplicamos Tukey.

**Tuckey para el pH**

Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

TRATAMIENTO	D4	D3	D2	D1
X	3.41	3.35	3.28	3.20
CLAVE	IV	III	II	I

Comparación

$$IV - I = 3.41 - 3.20 = 0.21 > 0.0608$$

$$IV - II = 3.41 - 3.28 = 0.13 > 0.0608$$

IV – III	= 3.41 - 3.35	= 0.06 < 0.0608
III - I	= 3.35 - 3.20	= 0.15 > 0.0608
III – II	= 3.35 - 3.28	= 0.07 > 0.0608
II - I	= 3.28 - 3.20	= 0.08 > 0.0608

<b>D4</b>	<b>D3</b>	<b>D2</b>	<b>D1</b>
<hr/>			
IV	III	II	I

### Análisis estadístico de Acidez

**TABLA N° 16:** Resultados de Análisis Estadístico de Acidez

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (5%)	
TRATAMIENTO	(t-1)	3	1.7001	0.5667	3778	7.59
ERROR EXP	(t.r-1)-(t-1)	8	0.0012	0.00015		
TOTAL	(t.r-1)	11	1.7013			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa. Aplicamos Tuckey.

### **Tuckey para la Acidez**

#### Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
<b>X</b>	1.51	1.24	0.76	1.24
<b>CLAVE</b>	<b>IV</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>

#### Comparación

IV - I	= 1.51 - 1.24	= 0.95 > 0.0394
IV – II	= 1.51 - 0.76	= 0.75 > 0.0394
IV – III	= 1.51 - 1.24	= 0.27 < 0.0394
III - I	= 1.24 - 1.24	= 0.68 > 0.0394
III – II	= 1.24 - 0.76	= 0.48 > 0.0394
II - I	= 0.76 - 1.24	= 0.20 < 0.0394

<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
<hr/>		<hr/>	
IV	III	II	I

## EXPERIMENTO N°5

### Análisis estadístico del contenido de Antocianinas

**TABLA N° 17:** Resultados de Análisis Estadístico del contenido de Antocianinas.

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT	FT (1%)	
					(5%)		
Tratamiento	(t-1)	2	520.7671	260.3835	225.9685	5.14	10.92
Error Exp	(t.r-1)- (t-1)	6	6.9137	1.1523			
Total	(t.r-1)	8	527.6808				

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos, el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, si hay diferencia altamente significativa. Aplicamos Tuckey.

#### **Tuckey para el Contenido de Antocianinas.**

#### Orden medias de mayor a menor

Tratamientos

TRATAMIENTO	P1	P2	P3
X	251.1533	245.9200	233.8300
CLAVE	III	II	I

#### Comparación

III - I	= 251.1533 - 233.8300	= 17.3233	> 3.2475
III - II	= 251.1533 - 245.9200	= 5.2333	> 3.2475
II - I	= 245.9200 - 233.8300	= 2.0900	> 3.2475

P1	P2	P3
III	II	I

**Análisis estadístico de color**

**TABLA N°18:** Resultados de Análisis Estadístico del Color

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	
Tratamiento	(t-1)	2	0.2222	0.1111	0.1964	5.52
Bloque	(b-1)	11	1.6389	0.1490	0.2634	3.18
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	22	12.4445	0.5657		
Total	(t.b-1)	35	14.3056			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En todos los tratamientos entonces el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

**Análisis estadístico de Sabor**

**TABLA N° 19:** Resultados de Análisis Estadístico del sabor

TABLA AMBAR

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

FV	GL	SC	CM	FC	FT <sub>(1%)</sub>	
Tratamiento	(t-1)	2	0.5	0.25	0.2727	5.72
Bloque	(b-1)	11	7.3333	0.6667	0.7272	3.18
Error Exp	(t.r-1)-(b-1)	22	20.1667	0.9167		
Total	(t.b-1)	35	28			

En el tratamiento entonces FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa.

**Análisis estadístico de Olor**

**TABLA N°20:** Resultados de Análisis Estadístico del Olor

TABLA AMBAR

FV	GL	SC	CM	FC	FT (1%)	
TRATAMIENTO	(t-1)	3	0.0556	0.0278	0.0512	5.72
BLOQUE	(b-1)	11	2.9722	0.2702	0.4977	3.18
ERROR EXP	(t.r-1)-(b-1)	22	11.9444	0.5429		
TOTAL	(t.b-1)	35	14.9722			

**Fuente:** Elaboración propia, 2018

En el bloque el FC (calculado) es menor que el FT (tabla) entonces, no hay diferencia altamente significativa.



# **ANEXO N°4**

# **CARTILLA DE**

# **EVALUACION**

# **SENSORIAL**

## CARTILLA DE ANÁLISIS SENSORIAL-COLOR

Nombre:

Fecha:

### Instrucciones

Sírvase Uds. a evaluar estas cuatro muestras de una bebida funcional a bases de extracto de arándano, califique según su percepción EL COLOR en cada uno de los siguientes aspectos donde 1 es MALO y 5 es MUY BUENO.

Marque en la cartilla colocando una "X"

		<b>MUESTRAS DE COLOR</b>			
<b>CRITERIO</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>5</b>	<b>MUY BUENO</b>				
<b>4</b>	<b>BUENO</b>				
<b>3</b>	<b>ACEPTABLE</b>				
<b>2</b>	<b>REGULAR</b>				
<b>1</b>	<b>MALO</b>				

## CARTILLA DE ANÁLISIS SENSORIAL- SABOR

Nombre:

Fecha:

### Instrucciones

Sírvase Uds. a evaluar estas cuatro muestras de una bebida funcional a bases de extracto de arándano, califique según su gusto EL SABOR en cada uno de los siguientes aspectos donde 1 es que le DESAGRADA COMPLETAMENTE y 5 es que le AGRADA MUCHÍSIMO.

Marque en la cartilla colocando una "X".

ENJUAGARSE LA BOCA POR CADA MUESTRA

		<b>MUESTRAS DE SABOR</b>			
<b>CRITERIO</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>5</b>	<b>ME AGRADA MUCHISIMO</b>				
<b>4</b>	<b>ME AGRADA</b>				
<b>3</b>	<b>NO ME AGRADA NI ME DESAGRADA</b>				
<b>2</b>	<b>ME DESAGRADA</b>				
<b>1</b>	<b>ME DESAGRADA COMPLETAMENTE</b>				

GRACIAS.

CARTILLA DE ANÁLISIS SENSORIAL- SABOR

Nombre:

Fecha:

**Instrucciones**

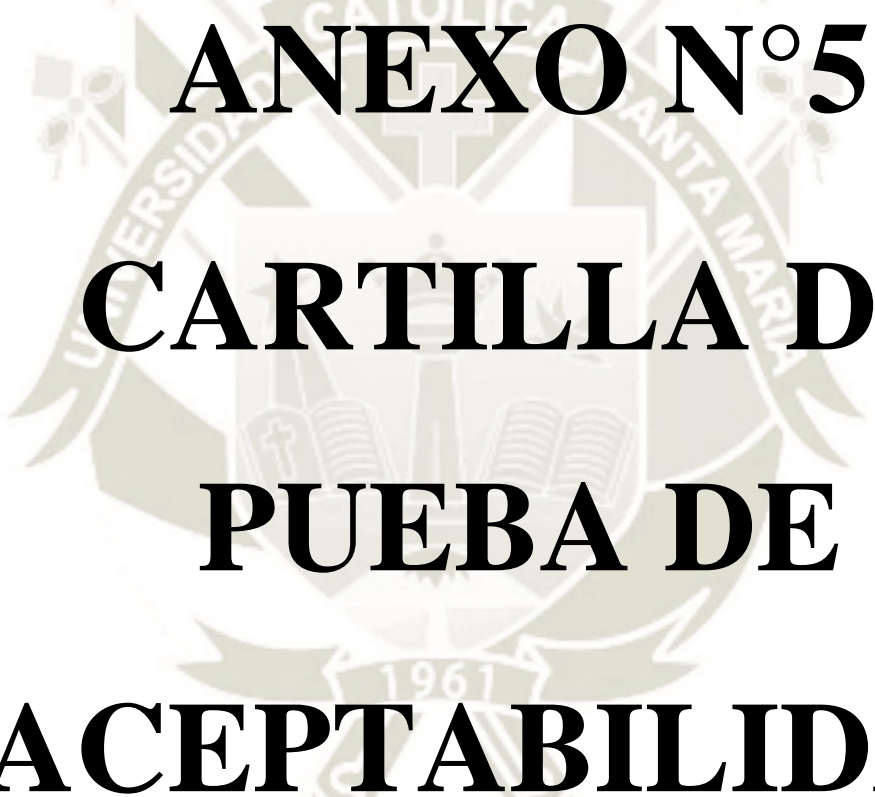
Sírvase Uds. a evaluar estas cuatro muestras de una bebida funcional a bases de extracto de arándano, califique según su gusto EL SABOR en cada uno de los siguientes aspectos donde 1 es que le DESAGRADA COMPLETAMENTE y 5 es que le AGRADA MUCHÍSIMO. Marque en la cartilla colocando una "X".

ENJUAGARSE LA BOCA POR CADA MUESTRA

CRITERIO		MUESTRAS DE SABOR			
		A	B	C	D
5	ME AGRADA MUCHISIMO				
4	ME AGRADA				
3	NO ME AGRADA NI ME DESAGRADA				
2	ME DESAGRADA				
1	ME DESAGRADA COMPLETAMENTE				

GRACIAS.



A large, faint watermark of the Universidad Católica de Santa María logo is centered in the background. It features a shield with a cross, a book, and a lamp, surrounded by the university's name and the year 1961.

# **ANEXO N°5**

# **CARTILLA DE**

# **PUEBA DE**

# **ACEPTABILIDAD**

**CARTILLA**

Datos Personales

Nombre:

Apellidos

Edad:

Sexo : Femenino ( ) Masculino ( )

Instrucciones:

A continuación pruebe el producto que se le presenta .Por Favor maque con una X el cuadrado que está ligado a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

ESCALA	MUESTRA
ME AGRADA MUCHISIMO	
ME AGRADA	
NO ME AGRADA NI ME DESAGRADA	
ME DESAGRADA	
ME DESAGRADA COMPLETAMENTE	

Después de haber probado el producto ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este producto en presentación de 296ml?

Marque con una x en la opción que usted prefiera.

PRECIOS	
Bebida a S/. 4.00	
Bebida a S/. 4.50	
Bebida a S/. 5.00	
Bebida a S/. 6.00	

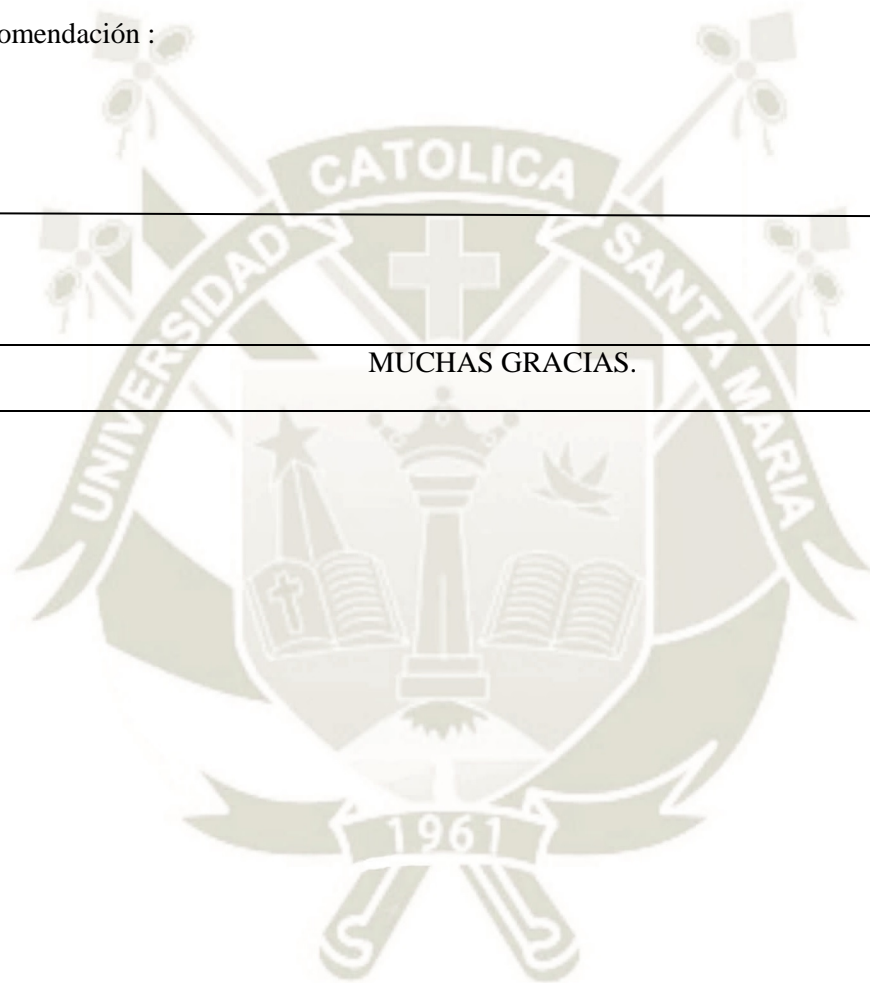
Observaciones:

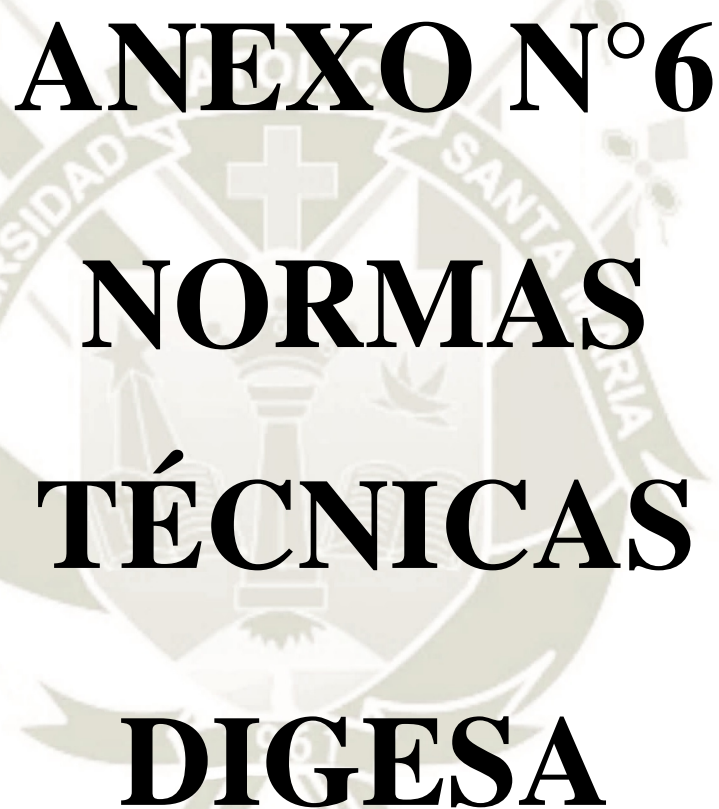
---

Recomendación :

---

MUCHAS GRACIAS.





# **ANEXO N°6**

# **NORMAS**

# **TÉCNICAS**

# **DIGESA**

## Requisitos microbiológicos

**TABLA1 - Requisitos microbiológicos para jugos, Néctares y Bebidas de Frutas**

	n	metro	M	c	Método de Ensayo
Coliformes NMP / cm <sup>3</sup>	5	<3	-	0	FDA BAM On Line ICMSF
Recuento estándar en placa REP UFC / cm <sup>3</sup>	5	10	100	2	ICMSF
Recuento de mohos UFC / cm <sup>3</sup>	5	1	10	2	ICMSF
Recuento de levaduras UFC / cm <sup>3</sup>	5	1	10	2	ICMSF

### ANEXO A (NORMATIVO)

#### CONTENIDO MÍNIMO DE SÓLIDOS SOLUBLES (GRADOS BRUX) PARA JUGOS, PURÉS Y BEBIDAS DE FRUTA

Nombre Botánico	Nombre común de la fruta	Nivel mínimo de grados Brix para jugo de fruta (a partir de exprimidos, reconstituido, purés)	Néctares mínimo 20 % de puré y/o jugo en el néctar <sup>6</sup>	Bebidas mínimo 10 % de puré y/o jugo en el néctar
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Manzana de acajü	10	2,0	1,0
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill <i>Ananas sativus</i> L. Schult F.	Piña	10	2,0	1,0
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana, Cachimón espinoso	14,5	2,9	1,45
<i>Annona squamosa</i> L.	Anona blanca	14,5	2,9	1,45
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	7,5	1,5	0,75
<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	7	1,4	0,7
<i>Citrullus lanatus</i> (Thumb.) Matsum & Naki var. Lanatus	Sandía	8,0	1,6	0,8

<sup>6</sup> Se toma como criterio el Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile, que establece el contenido mínimo de 20 % de la participación de la pulpa.

<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) (swingle)	Limón sutil	8,0 <sup>7</sup>	1,6	0,8
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f. <i>Citrus limonum</i> Rissa	Limón	6	1,2	0,6
<i>Citrus paradisi</i> Macfad	Pomelo o toronja	10,0 <sup>7</sup>	2,0	1,0
<i>Citrus paradisi</i> , <i>Citrus grandis</i>	Pomelo dulce (Oroblanco)	10,0	2,0	1,0
<i>Citrus reticulata</i> Blanca	Mandarina/Tangerina	9	1,8	0,9
<i>Citrus sinensis</i> (L.)	Naranja	10	2,0	1,0
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Membrillo	11,2	2,24	1,12
<i>Cocos nucifera</i> L. <sup>8</sup>	Coco	5,0	1,0	0,5
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón	7,5	1,5	0,75
<i>Empetrum nigrum</i> L.	“Crowberry”	6,0	1,2	0,6
<i>Eugenia uniflora</i> Rich	Pitanga, Cereza de Suriname	6,0	1,2	0,6
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	18,0	3,6	1,8

<sup>7</sup> Acidez corregida determinada según el método para el total de ácidos titulables que figura en el Anexo B  
<sup>8</sup> Este producto se conoce como “agua de coco” el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

<i>Fragaria x. Ananassa Duchense (Fragaria chiloensis Duchesne x Fragaria virginiana Duchesne)</i>	Fresa (frutilla)	7,5	1,5	0,75
<i>Lycopersicum esculentum L.</i>	Tomate	5,0	1,0	0,5
<i>Malus domestica Borkh.</i>	Manzana	10	2,0	1,0
<i>Malus prunifolia (Willd.) Borkh. Malus sylvestris Mill.</i>	Manzana silvestre	15,4	3,08	1,54
<i>Mammea americana</i>	Mamey	13	2,6	1,3
<i>Mangifera indica L.</i>	Mango	10	2,0	1,0
<i>Morus sp.</i>	Mora	6,5	1,3	0,65
Musa: Especies incluidas M. acuminata y M. paradisiaca pero excluyendo los otros plátanos	Banana, banano, Plátano	18	3,6	1,8
<i>Pasiflora edulis</i>	Granadilla amarilla	12	2,4	1,2
<i>Prunus avium L.</i>	Cereza dulce	20	4	2
<i>Pasiflora edulis</i>	Granadilla amarilla	12	2,4	1,2
<i>Prunus avium L.</i>	Cereza dulce	20	4	2
<i>Prunus armeniaca L.</i>	Albaricoque, chabacano, damasco	11,5	2,3	1,15
<i>Prunus cerasus L.</i>	Cereza agria	14,0	2,8	1,4
<i>Prunus cerasus L.</i> c.v. Stevnsbaer	Guinda	17,0	3,4	1,7
<i>Prunus domestica L.</i> subsp. <i>Domestica</i>	Ciruela	18,5	3,7	1,85
<i>Prunus domestica L.</i> Subsp. <i>domestica</i>	Ciruela Claudia	12,0	2,4	1,2
<i>Prunus persica (L.) Batsch var. nucipersica (Suckow) c. K. Schneid.</i>	Nectarina	10,5	2,10	1,05
<i>Prunus persica (L.) Batsch var. Persica</i>	Melocotón, durazno	10	2,10	1,0
<i>Psidium guajava L.</i>	Guayaba	8	1,6	0,8
<i>Punica granatum L.</i>	Granada	12	2,4	1,2
<i>Pyrus communis L.</i>	Pera	10	2	1,0
<i>Ribes rubrum L.</i>	Grosella blanca	10	2,0	1,0
<i>Ribes uva-cripa L.</i>	Uva espina	7,5	1,5	0,75
<i>Sambucus nigra L.</i> <i>Sambucus canadensis.</i>	Sauco	10,5	2,10	1,05

<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Lulo o naranjilla	6	* <sup>9</sup>	** <sup>10</sup>
<i>Spondia lutea</i> L.	Marañon (caju)	10	2,0	1,0
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo (dátil Indio)	13	* <sup>9</sup>	** <sup>10</sup>
<i>Theobroma cacao</i> L.	Pasta de cacao	14	2,8	1,4
<i>Baccinum macrocarpon</i> Aiton <i>Vaccinium oycoccos</i> L.	Arándano agrio	7,5	1,5	0,75
<i>Vaccinium, vitis -idaea</i> L.	Arándano rojo	10	2,0	1,0
<i>Vitis Vinifera</i> L. O sus híbridos <i>Vitis Labrusca</i> O sus híbridos	Uva	12	2,4	1,2
<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Maracuyá amarillo	12	* <sup>9</sup>	** <sup>10</sup>
<i>Solanum sessiliflorum</i>	Cocona	12	2,4	1,2

<sup>9</sup> \* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,4% (como ácido cítrico)

<sup>10</sup> \*\* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr un aporte mínimo de 5% de sólidos solubles de la fruta

ANEXOB  
(NORMATIVO)

MÉTODOS DE ANÁLISIS

DISPOSICION	MÉTODO	PRINCIPIO	TIPO
Ácido L-ascórbico (aditivos)	Método IFU N° 17A	CLAR (HPLC)	II
Ácido L-ascórbico (aditivos)	ISO 6557-1	Espectrometría de fluorescencia	IV
Ácido L-ascórbico (aditivos)	AOAC 967.21 ISO 6557-2	Método de indofenol	III
Ácido benzoico y sus sales	ISO 5518 ISO 6560	Espectrometría	III
Ácido benzoico y sus sales; Ácido sórbico y sus sales	Método IFU N° 63 NMKL 124	CLAR (HPLC)	II
Dióxido de carbono (aditivos y Coadyuvantes de elaboración)	Método IFU N° 42	Titulometría (titulación indirecta después de la precipitación)	IV
Ácido cítrico <sup>11</sup> (aditivos)	AOAC 986.13	CLAR (HPLC)	II
Ácido cítrico <sup>11</sup> (aditivos)	UNE EN 1137 Método IFU N° 22	Determinación enzimática	III

<sup>11</sup> Todos los zumos excepto los zumos (jugos) a base de cítrico



**ANEXO N°7**  
**FICHAS**  
**TECNICAS**

**FICHA TECNICA****EDULCORANTE STEVIA E – 968 BP****1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO**

Producto: Eritritol(E-968) y Glicósidos de esteviol (E-960)

Denominación comercial: Edulcorante de origen natural de la planta de Stevia.

Peso Molecular: 832 g/mol

Composición: Eritritol (E-968) y Glicósidos de Esteviol (E-960).

Sinónimo: 13-O-beta-soforosil-19-O-beta-glucosil-steviol.

**2. DESCRIPCIÓN**

Polvo translúcidos, incoloros, inodoro, sabor dulce fuerte. Muy soluble en agua, no soluble en éter, no tóxico.

**3. ESPECIFICACIONES**

Pureza	98.5% mín.
Humedad	0.7% máx.
Sulfatos	170 ppm máx.
Metales pesados	20 ppm máx.
Hierro	20 ppm máx.
Ceniza sulfatada	0.08% máx.
Acido oxálico	350 ppm máx.
Calcio	300 ppm máx.
Cloruros	50 ppm máx.
Arsénico	1 ppm max

**4. PROPIEDADES**

Apariencia	Polvo blanco inodoros con buena fluidez
Color	Blanco
Olor	Inodoro
Densidad	1.985 g/cm <sup>3</sup>

Punto de fusión	153°C
Punto de ebullición	238°C Se descompone
Solubilidad en agua	56.7 gr/100 ml H <sub>2</sub> O
Solubilidad en etanol	0 mg/ml
Sabor	Dulce

## 5. CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS

Bacterias Mesofilos Totales	< 300 u.f.c./g
Levaduras	< 50 u.f.c./g
Mohos	< 50 u.f.c./g
Salmonella	Negativo/25g
Coliformes Totales	AUSENCIA

## 6. EFECTOS SOBRE LA SALUD

### ➤ Efecto potenciales sobre la salud

Peligroso en caso de contacto con los ojos (irritante), la inhalación puede producir irritación

### ➤ Efectos agudos sobre exposición

No hay causas relacionadas con este producto.

### ➤ Efecto sobre exposición

- Ojos : produce irritación
- Indigestión: más de 10 gr puede producir vomito.
- Piel: causa irritación
- Inhalación: produce dolor de cabeza

## 7. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

- Contacto ojos: enjuagar rápidamente con demasiada agua, durante 15 minutos, consultar al oftalmólogo
- Contacto con la piel: Lavar rápidamente con demasiada agua, en caso de lesiones agudas consultar con el médico
- Inhalación: ponerla a la persona al aire fresco, si es necesario aplicar respiración artificial.
- Ingestión: No inducir al vómito si la victima esta inconsciente, enjuagar la boca con abundante agua, consultar al médico.

## 8. APLICACIONES

Preparación de citratos, extractos de aromas, confecciones, bebidas refrescantes, sales efervescentes, acidificante, agente dispersante, medicina, antioxidante en alimentos, agente secuestrante, agente

acondicionador de agua y constructor de detergente, agente limpiador y pulimentador para acero inoxidable y otros metales, resinas alquímicas, mordiente.

## **9. MEDIO PARA ATENDER DERRAMES**

### **Medidas de precaución de las personas**

Despejar la zona afectada, evitar toda fuente de ignición, no inhalar el polvo, ventilar el recinto y limpiar los objetos y el suelo sucios

No permitir el vertido al alcantarillado. El agua potable se pone en peligro solo al ponerse en contacto grandísimas cantidades en el subsuelo

## **10. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO**

- Almacenamiento: Almacene en un lugar fresco, bien ventilado y seco, protegerlo del calor y frío excesivo, así como del contacto de la humedad, debe almacenarse lejos de agentes oxidantes.
- Manipulación: Lave todo el lugar luego de la manipulación, no lo ingiera, no lo inhale, evite el contacto con los ojos y la ropa, en todo momento debe utilizar protección personal.

## **11. MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL**

- Protección Respiratoria: Usar máscara de protección con filtro apropiado, cuando hay exposición prolongada y formación de polvos.
- Protección de la piel: No es estrictamente necesario el uso de guantes, ya que no es irritante.

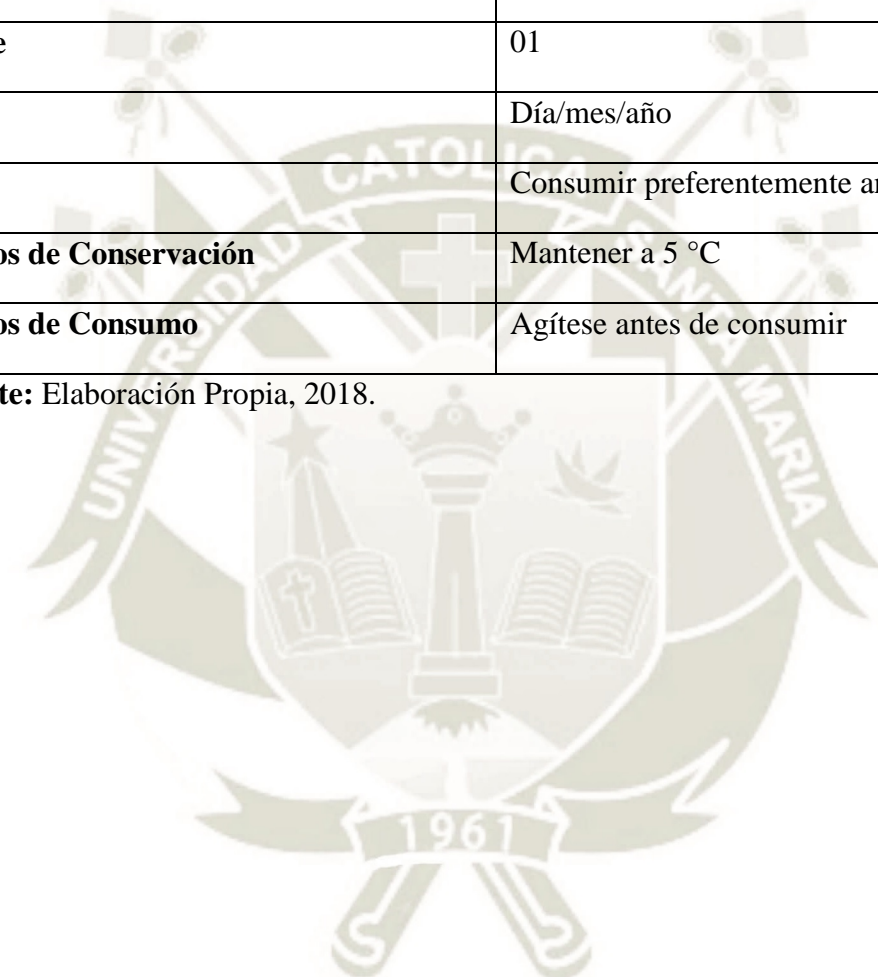


**ANEXO N°8**  
**FICHA TECNICA**  
**DEL PRODUCTO**  
**FINAL**

**FICHA TÉCNICA DEL ETIQUETADO**

<b>Nombre del Producto</b>	<b>Oxifrut</b>
<b>Ingredientes</b>	Arándano, Agua tratada, stevia.
<b>Contenido Neto</b>	296ml
<b>Dirección del Producto</b>	Parque industrial semi rural pachacutec
<b>Origen (Pais )</b>	Perú
<b>Lote</b>	01
<b>F.E</b>	Día/mes/año
<b>F.V</b>	Consumir preferentemente antes de :
<b>Pasos de Conservación</b>	Mantener a 5 °C
<b>Pasos de Consumo</b>	Agítese antes de consumir

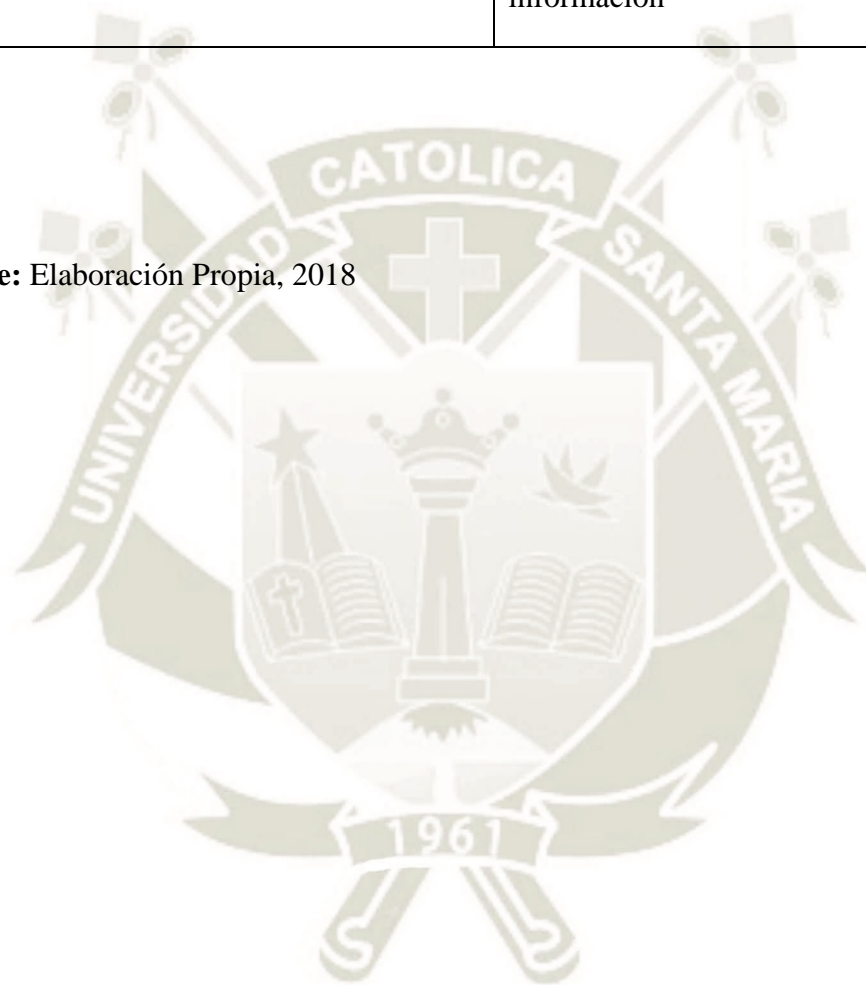
**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

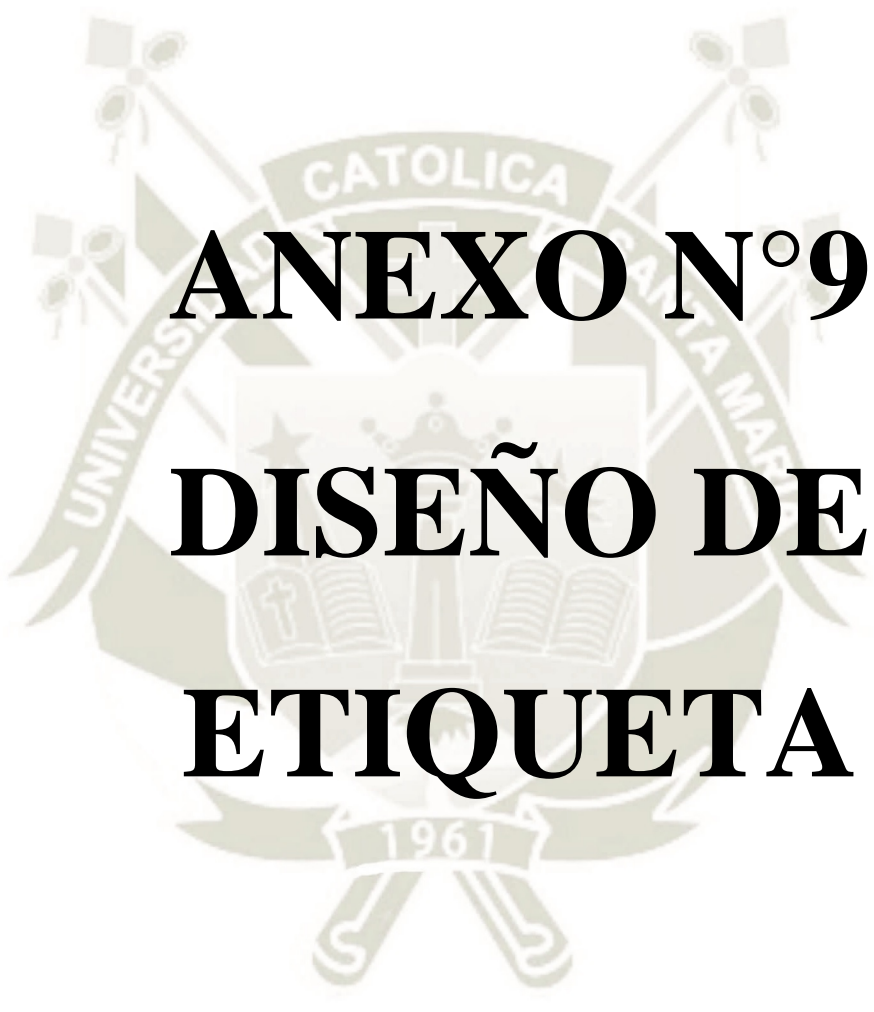


DATOS GENERALES	ESPECIFICACIONES
Nombre Genérico	Bebida Funcional de arándano edulcorado con stevia
Nombre Comercial	OXIFRUT
Peso Neto	296 ml
Nombre del Productor	Briggitt Dayana Salinas Ramos María Fernanda Muñoz Riquelme
Origen	Arequipa
Pasos de preservar	Mantener a 5°C
Ingredientes	Agua tratada, arándano, stevia
Descripción Física	Bebida funcional de arándano, con contenido de antocianinas para la salud del consumidor
Características Físico-Químicas	pH: 3.24 Antocianinas: 252.46 cianidina -3- glucósido °Brix (sólidos solubles): 2.1°Brix Proteínas: 0.40% Carbohidratos: 1.58% Grasa: 0.1% Contenido Calórico (Kcal) : 8.82
Características Microbiológicas	Aerobios Mesófilos Viabiles : <10 Recuento de Coliformes Termotolerantes : < 3 Mohos y levaduras : <10 Coliformes Totales : < 3
Características Sensoriales	Sabor, color y olor característicos, buena apariencia, puede presentar pequeñas partículas por el contenido de arándano.

Forma de Consumo	Forma de consumo: Producto listo para beber Consumidores potenciales: Destinado a todo tipo de personas.
Empaque y Presentación	Vidrio No Retornable formato 296 ml, en cajas de cartón. Como empaque secundario.
Instrucciones en la etiqueta	Ingredientes, nutricional, y vencimiento ,lote , fecha de producción ,modo de consumo y almacenamiento información

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018





# ANEXO N°9

# DISEÑO DE

# ETIQUETA

**Bebida Funcional de  
Arandano edulcorado  
con Stevia**

**Ingredientes**

Agua Tratada , Arándanos,  
Edulcorante stevia .

**Agite antes de consumir**

**CONSERVARSE A 5°C**

LOTE:  
FE:  
FV:

**OXIFRUT**

**BEBIDA  
FUNCIONAL DE**



Con  
Stevia

**ARANDANO**

CONTENIDO NETO  
296 ML

**INFORMACION NUTRICIONAL**

DETERMINACION	PORCENTAJE (%)
PROTEINA	0.40
CARBOHIDRATOS	1.58
GRASA	0.1
CONTENIDO CALORICO(Kcal)	8.82

**ELABORADO POR :**

**OXIFRUT SAC**

**DIRECCION : CALLE JIRON**

**TRUJILLO E-4 .ZONA**

**INDUSTRIAL PACHACUTEC**

**CERRO COLORADO**

**AREQUIPA**

**Producto  
Peruano**



**ANEXO N°10**

**ANÁLISIS DE**

**LABORATORIO**

**DE MATERIA**

**PRIMA Y**

**PRODUCTO**

**FINAL**



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO  
Nº DE INFORME: ANA31J18.003668

<b>Nombre del Cliente</b>	: Briggitt Salinas Ramos
<b>Dirección del Cliente</b>	: María Fernanda Muñoz Riquelme
<b>RUC</b>	: Urb Asís D5 Sachaca
<b>Condición del Muestreado</b>	: No corresponde
<b>Descripción</b>	: Por el cliente
<b>Tamaño de muestra</b>	: Bebida Funcional de Arándano edulcorada con stevia
<b>Fecha de Recepción</b>	: 200 mL
<b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>	: 31/10/2018
<b>Fecha de Emisión de Informe</b>	: 31/10/2018
<b>Página</b>	: 09/11/2018
	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	0,40
DETERMINACION DE HUMEDAD (%) Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	97,83
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	0,1
DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	0,09
DETERMINACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	1,58
CONTENIDO CALÓRICO (KCAL %) Por cálculo	8,82

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES (UFC/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
NUMERACION DE MOHOS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES( NMP/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/g 44,5 °C) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 138-142 II ED(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 3

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

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC







**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA-MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA24118.003600A**

**Nombre del Cliente** : Briggit Salinas Ramos  
**Dirección del Cliente** : María Fernanda Muñoz Riquelme  
**RUC** : Urb Asis D5 Sachaca  
**Condición del Muestreado** : No corresponde  
**Descripción** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : Bebida Funcional de Arándano 5 °C  
**Fecha de Recepción** : 60 mL  
**Fecha de Inicio del Ensayo** : 24/09/2018  
**Fecha de Emisión de Informe** : 24/09/2018  
**Página** : 01/10/2018  
: 1 de 1

**I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACIÓN DE MOHOS (UFC/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
NUMERACIÓN DE LEVADURAS (UFC/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10

**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

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA31H18.003556**

**Nombre del Cliente** : Briggit Salinas Ramos  
**Dirección del Cliente** : Maria Fernanda Muñoz Riquelme  
**RUC** : Urb Asis D5 Sachaca  
**Condición del Muestreado** : No corresponde  
**Descripción** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : Bebida Funcional de Arandano Edulcorado con Estevia  
**Fecha de Recepción** : 100 mL  
**Fecha de Inicio del Ensayo** : 31/08/2018  
**Fecha de Emisión de Informe** : 31/08/2018  
**Página** : 06/09/2018  
: 1 de 1

**I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACIÓN DE MOHOS (UFC/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
NUMERACIÓN DE LEVADURAS (UFC/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10

**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

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00924  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC







**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA24118.003600A**

<b>Nombre del Cliente</b>	: Briggit Salinas Ramos María Fernanda Muñoz Riquelme
<b>Dirección del Cliente</b>	: Urb Asís D5 Sachaca
<b>RUC</b>	: No corresponde
<b>Condición del Muestreado</b>	: Por el cliente
<b>Descripción</b>	: Bebida Funcional de Arándano 33 °C
<b>Tamaño de muestra</b>	: 60 mL
<b>Fecha de Recepción</b>	: 24/09/2018
<b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>	: 24/09/2018
<b>Fecha de Emisión de Informe</b>	: 01/10/2018
<b>Página</b>	: 1 de 1

**I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACIÓN DE MOHOS (UFC/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	330

**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

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
COFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA24I18.003600A**

**Nombre del Cliente** : Briggit Salinas Ramos  
**Dirección del Cliente** : María Fernanda Muñoz Riquelme  
**RUC** : Urb Asis D5 Sachaca  
**Condición del Muestreado** : No corresponde  
**Descripción** : Por el cliente  
**Tamaño de muestra** : Bebida Funcional de Arándano 33 °C  
**Fecha de Recepción** : 60 mL  
**Fecha de Inicio del Ensayo** : 24/09/2018  
**Fecha de Emisión de Informe** : 24/09/2018  
**Página** : 01/10/2018  
: 1 de 1

**I. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACIÓN DE MOHOS (UFC/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	330
NUMERACIÓN DE LEVADURAS (UFC/mL) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10

**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

C.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





# **ANEXO N°11**

# **FOTOGRAFÍAS**

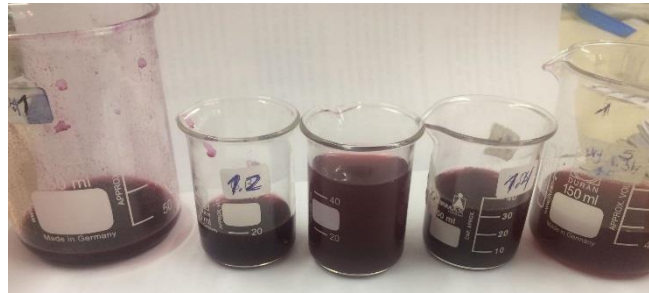
### PREPARACION DE LOS TAPONES



### PREPARACION DE LA MATERIA PRIMA



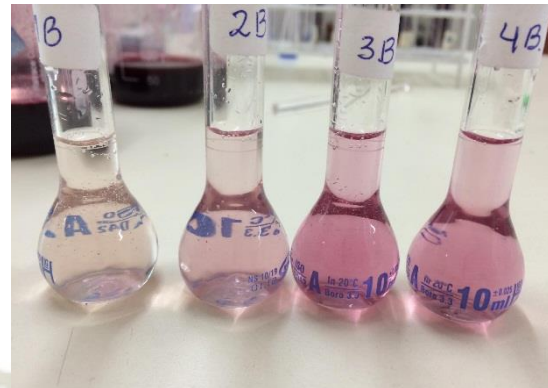
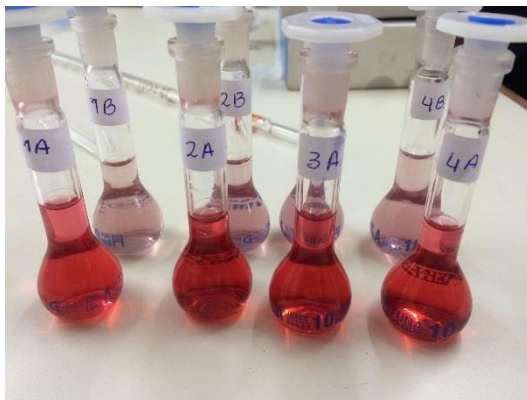
## MUESTRAS LLEVADAS A TEMPERATURAS Y A TIEMPO DIFERENTES



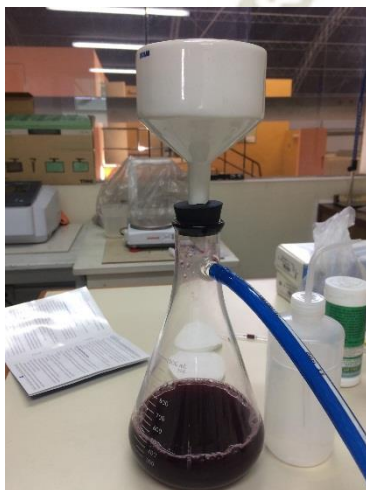
## MUESTRAS LISTAS PARA SER CENTRIFUGADAS



**DESPUES DE SER CENTRIFUGADAS LAS MUESTRAS SON LLENADAS CON  
TAPONES PH1 Y PH 4.5 PARA PARA PROCEDER PONERLAS EN EL  
ESPECTOFOTOMETRO**



**BEBIDA FILTRADA CON BOMBA AL VACIO**



## MUESTRAS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE ALMACENMIENTO



## ANALIS DE BRIX Y ACIDEZ FILTRADA CON BOMBA AL VACIO

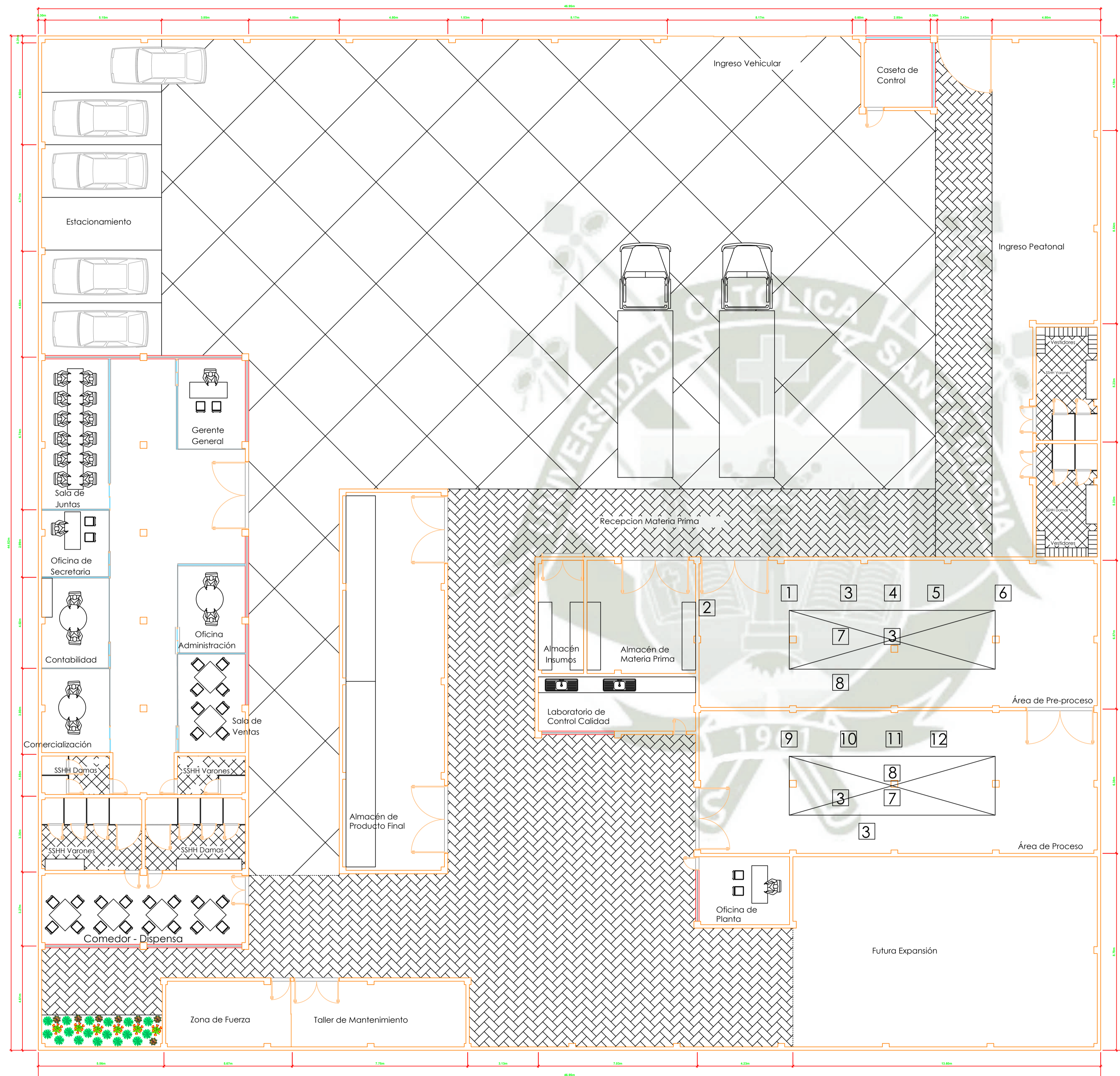




# ANEXO N°12

# DISEÑO DE

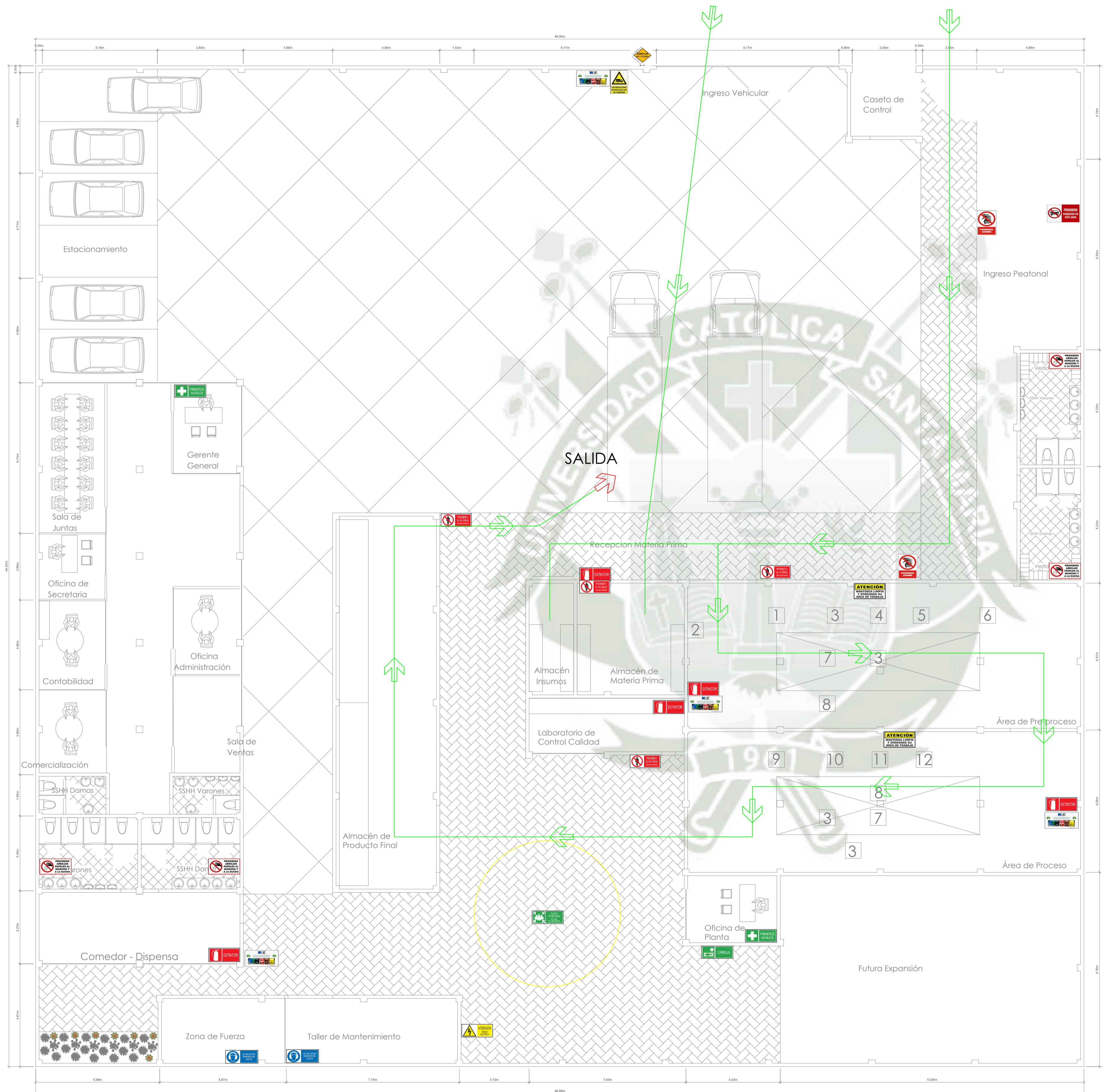
# PLANTA



- ### LEYENDA MAQUINARIA Y EQUIPOS
- 1.- Balanza Industrial de Plataforma
  - 2.- Cámara de Refrigeración para M.P.
  - 3.- Faja Transportadora
  - 4.- Lavado Tipo Inmersión
  - 5.- Triturador Industrial
  - 6.- Marmita de Mezclado y Pasteurizado
  - 7.- Filtrador al Vacío
  - 8.- Lavadora de Botellas y Secado de Botellas
  - 9.- Llenador de Botellas
  - 10.- Taponadora Rotativa
  - 11.- Maquina Etiquetadora
  - 12.- Maquina Detectora de Cuerpos Extraños
  - 13.- Caldero
  - 13.- Ablandador de Agua

PROYECTO: <b>"Determinación de Antocianinas en la Elaboración de una Bebida Funcional de Arándano (Vaccinium Myrtillus), Edulcorado con Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni)"</b>		
PROPIEDAD: <b>Muñoz Riquelme, María Fernanda - Salinas Ramos, Briggit Dayana</b>		
PLANO: <b>PLANTA DE DISTRIBUCIÓN</b>	UBICACIÓN: <b>Arequipa</b>	
ASESOR: <b>DR. Edilberto Flores Aguilar</b>	ESCALA: <b>1/100</b>	FECHA: <b>Noviembre 2018</b>

A-1



### LEYENDA MAPA RIESGOS

	EXTINTOR		RIESGO DE ACCIDENTES
	PROHIBIDO FUMAR		RIESGO DE CAIDAS
	ÁREA RESTRINGIDA		PISO RESBALOSO
	PROHIBIDO PARQUEAR EN ESTA ÁREA		RIESGO ELÉCTRICO
	PROHIBIDO CORRER		CUIDADO EXCAVACION
	PROHIBIDO ARROJAR PAPELES AL INODORO Y DUCHA		MANTENGA LIMPIA Y ORDENADA SU ÁREA DE RABAJO
	PRIMEROS AUXILIOS		CARGA SUSPENDIDA
	SALIDA		ATENCIÓN ENTRADA/SALIDA DE CAMIONES
	SALIDA		ATENCIÓN POSIBLE CAIDA DE OBJETOS
	SALIDA		DESPACIO OBRAS
	PUNTO DE REUNIÓN		DISMINUIR VELOCIDAD
	ARNÉS DE SEGURIDAD		NORMAS BÁSICAS PARA EL ACCESO A LA OBRA
	USO OBLIGATORIO DE EPP		ACOPIO DE RESIDUOS
	PROTECCIÓN AUDITIVA		

### LEYENDA MAQUINARIA Y EQUIPOS

- Balanza Industrial de Plataforma
- Cámara de Refrigeración para M.P.
- Faja Transportadora
- Lavado Tipo Inmersión
- Triturador Industrial
- Marmita de Mezclado y Pasteurizado
- Filtrador al Vacío
- Lavadora de Botellas y Secado de Botellas
- Llenador de Botellas
- Taponadora Rotativa
- Maquina Etiquetadora
- Maquina Detectora de Cuerpos Extraños
- Caldero
- Ablandador de Agua

PROYECTO: <b>"Determinación de Antocianinas en la Elaboración de una Bebida Funcional de Arándano (Vaccinium Myrtillus), Edulcorado con Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni)"</b>		
PROPIEDAD: <b>Muñoz Riquelme, María Fernanda - Salinas Ramos, Briggit Dayana</b>		
PLANO: <b>PLANTA DE DISTRIBUCIÓN</b>	UBICACIÓN: <b>Arequipa</b>	LAMINA: <b>A-1</b>
ASESOR: <b>DR. Edilberto Flores Aguilar</b>	ESCALA: <b>1/100</b>	FECHA: <b>Noviembre 2018</b>