

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



**Elaboración de una bebida funcional a base de pera (*Pyrus communis*),
manzana (*Malus domestica*) y pepino (*Cucumis sativus*)**

Tesis presentada por la Bachiller:

Valdivia Galdos, Nicole Daniela

ORCID: 0009-0002-1374-3519

para optar el Título Profesional de Ingeniera en Industria Alimentaria

Asesora:

Mg. Palo Gresia, Patricia Susana

ORCID: 0000-0003-1297-9319

Arequipa - Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 09 de Octubre del 2024

Dictamen: 007475-C-EPIDA-2024

Visto el borrador del expediente 007475, presentado por:

2015240292 - VALDIVIA GALDOS NICOLE DANIELA

Titulado:

ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE PERA (PYRUS COMMUNIS), MANZANA (MALUS DOMESTICA) Y PEPINO (CUCUMIS SATIVUS)

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO EN INDUSTRIA ALIMENTARIA

**29662393 - FLORES AGUILAR EDILBERTO
DICTAMINADOR**



**29215790 - SALAS GARCIA JOSE EDUARDO
DICTAMINADOR**



**29637633 - SALAS CASTRO JORGE ENRIQUE
DICTAMINADOR**



Elaboración de una bebida funcional a base de pera (*Pyrus communis*), manzana (*Malus domestica*) y pepino (*Cucumis sativus*)

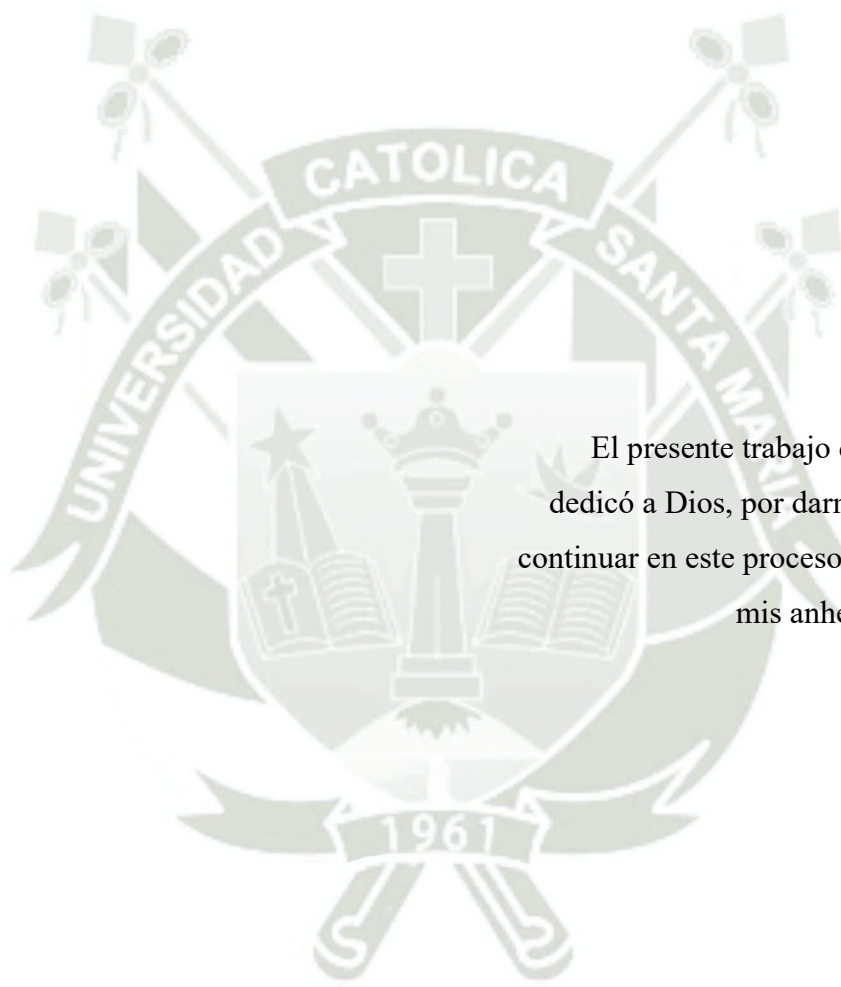
INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	14%
2	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1%
4	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
5	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%
6	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA



El presente trabajo de investigación le
dedicó a Dios, por darme las fuerzas para
continuar en este proceso de obtener uno de
mis anhelos más deseados.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme y permitirme el haber llegado hasta este momento en el que cumplo con una de mis metras trazadas.

A mi madre María, por todo su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera profesional, por alentarme a culminar con mis metras trazadas, por su paciencia, su confianza y su amor; ya que sin ella no hubiese obtenido este logro.

A mi padre Fredy, por su constancia y exigencia, por su aliento y apoyo para no rendirme nunca ante las dificultades.

A mis abuelos Martina y Aurelio, aunque no estén físicamente con nosotros, en vida siempre estuvieron apoyándome en cada paso que daba durante todo mi camino académico.

A mis docentes, por su apoyo y enseñanzas que fueron fundamentales durante toda la carrera y en el proceso de mi tesis.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación pertenece al área de Ciencia y Tecnología de Frutas y Hortalizas, teniendo como objetivo la Elaboración de una Bebida Funcional a base de Pera (*Pyrus Communis*), Manzana (*Malus Domestica*) y Pepino (*Cucumis Sativus*). El trabajo de investigación se divide en tres capítulos, cuyo contenido es el siguiente: Capítulo I: Describe aspectos generales del planteamiento del problema de investigación, como identificación del problema, formulación del problema, justificación y estado de arte. Detalla el marco teórico, es decir las bases teóricas de las muestras de materia prima y producto final, así como el tratamiento de estudio, objetivos e hipótesis. Capítulo II: Describe la metodología del estudio, incluido el tipo de investigación, técnicas y materiales, los métodos experimentales, las variables a evaluar, los diagramas de flujo y esquemas experimentales. Capítulo III: Contiene resultados y discusión de cada experimento y producto final. Materias Primas: Donde se identificó la variedad de Pera, Manzana y Pepino teniendo como objetivo realizar un análisis proximal; y una evaluación fisicoquímica, bioquímica, microbiológico y organoléptico. Experimento N°1: En este experimento se sometió a las muestras de Pera y Manzana a temperatura de 90°C con ácido ascórbico al 2% durante diferentes tiempos de escaldado ($t_1 = 5\text{min}$) ($t_2 = 7\text{min}$) y ($t_3 = 10\text{min}$). En cada muestra se determinó la apariencia y sabor mediante un análisis sensorial, el pH y la determinación de la Enzima PFO; donde se estableció que la mayor inactivación de la enzima PFO fue en el tiempo de 10min para Pera y 5min para Manzana, por lo que no habrá ningún pardeamiento enzimático. Experimento N°2: En este experimento se trabajó tres fórmulas diferentes de Pera, Manzana y Pepino ($M_1 = 35\%, 35\%, 30\%$) ($M_2 = 40\%, 40\%, 20\%$) y ($M_3 = 45\%, 45\%, 10\%$), cada uno de ellos con diferentes diluciones ($D_1 = 1:1$) ($D_2 = 1:1.5$) y ($D_3 = 1:2$). Donde se evaluó el olor, sabor y color mediante el análisis sensorial, el pH y °Brix mediante el análisis experimental y el contenido de potasio mediante el ensayo de espectrometría de emisión atómica. La mezcla óptima se logró con $M_1 = 35\%, 35\%, 30\%$ y $D_1 = 1:1$. Experimento N°3: En este experimento se realizó el proceso de clarificación utilizando dos tipos de clarificantes ($C_{11} = \text{Gelatina}$) y ($C_{12} = \text{Bentonita}$), con tres porcentajes diferentes ($P_1 = 1\%$) ($P_2 = 2\%$) y ($P_3 = 3\%$). Donde se evaluó el color y brillantez mediante el análisis sensorial, el porcentaje de sedimentación por centrifuga, el rendimiento y el contenido de potasio. Se obtuvo un clarificado óptimo con $C_{12} = \text{Bentonita}$ a un porcentaje de $P_1 = 1\%$. Experimento N°4: En este experimento se trabajó con muestras sometidas a tres tratamientos térmicos diferentes ($P_1 = 75^\circ\text{C} \times 15\text{min}$) ($P_2 = 80^\circ\text{C} \times 10\text{min}$) y ($P_3 = 85^\circ\text{C} \times 5\text{min}$). Donde a cada

muestra se evaluó el olor, color y sabor mediante análisis sensorial, la viscosidad, el porcentaje de sedimentación por centrifuga, la actividad enzimática (PFO), el contenido de potasio, la numeración de microorganismos aerobios mesófilos y el valor de pasteurización (Po). El tratamiento térmico óptimo se logró a $P3 = 85^{\circ}\text{C} \times 5\text{min}$. Producto Final: Se evaluó mediante análisis proximal y evaluaciones fisicoquímicas, bioquímicas, microbiológicas y organolépticas. Prueba de Aceptabilidad: Se elaboró una cartilla de aceptabilidad que fue desarrollada por 9 panelistas. Tiempo de Vida Útil: Se determinó a través del método acelerado (Labuza).

Palabras clave: Bebida funcional, pera *Pyrus communis*, manzana *Malus domestica*, pepino *Cucumis sativus*.



ABSTRACT

The present research work belongs to the area of Science and Technology of Fruits and Vegetables, with the objective of preparing a Functional Drink based on Pear (*Pyrus Communis*), Apple (*Malus Domestica*) and Cucumber (*Cucumis Sativus*). The research work is divided into three chapters, the content of which is as follow: Chapter I: It describes general aspects of the research problem statement, such as problem identification, problem formulation, justification and state of the art. It details the theoretical framework, that is, the theoretical bases of the raw material samples and final product, as well as the study treatment, objectives, and hypotheses. Chapter II: Describes the methodology of the study, including the type of research, techniques and materials, experimental methods, variables to be evaluated, flow chart and experimental schemes. Chapter III: Contains results and discussion of each experiment and final product. Raw Materials: Where the variety of Pear, Apple and Cucumber was identified with the objective of carrying out a proximal analysis, and a physicochemical, biochemical, microbiological, and organoleptic evaluation. Experiment N° 1: In this experiment, the Pear and Apple samples were subjected to a temperature of 90°C with 2% ascorbic acid for different blanching times ($t_1 = 5\text{min}$) ($t_2 = 7\text{min}$) and ($t_3 = 10\text{min}$). In each sample, the appearance and flavor were determined through a sensory analysis, the pH, and the determination of the PFO Enzyme; where it was found that the greatest inactivation of the PFO Enzyme was at the time of 10min for Pear and 5min for Apple, so there will be no enzymatic browning. Experiment N°2: In this experiment, three different formulas of Pear, Apple and Cucumber were worked ($M_1 = 35\%, 35\%, 30\%$) ($M_2 = 40\%, 40\%, 20\%$) and ($M_3 = 45\%, 45\%, 10\%$), each with different dilutions ($D_1 = 1:1$) ($D_2 = 1:1.5$) and ($D_3 = 1:2$). Where the odor, flavor and color were evaluated through sensory analysis, the pH and °Brix through experimental analysis and potassium content through atomic emission spectrometry testing. The optimal mixture was achieved with $M_1 = 35\%, 35\%, 30\%$ and $D_1 = 1:1$. Experiment N°3: In this experiment, the clarification process was carried out using two types of fining agents ($Cl_1 = \text{Gelatin}$) and ($Cl_2 = \text{Bentonite}$), with three different percentages ($P_1 = 1\%$) ($P_2 = 2\%$) and ($P_3 = 3\%$). Where the color and brilliance were evaluated through sensory analysis, the percentage of sedimentation by centrifuge, the yield, and the potassium content. An optimal clarification was obtained with $Cl_2 = \text{Bentonite}$ at a percentage of $P_1 = 1\%$. Experiment N°4: In this experiment we worked with samples subjected to three different thermal treatments ($P_1 = 75^\circ\text{C} \times 15\text{min}$) ($P_2 = 80^\circ\text{C} \times 10\text{min}$) and ($P_3 = 85^\circ\text{C} \times 5\text{min}$). Where each sample was

evaluated for odor, color and flavor through sensory analysis, viscosity, sedimentation percentage by centrifuge, enzyme activity (PFO), potassium content, number of mesophiles aerobic microorganisms and pasteurization value (Po). The optimal heat treatment was achieved at P3 = 85°C x 5min. Final Product: It was evaluated through a proximal analysis and physicochemical, biochemical, microbiological, and organoleptic evaluations. Acceptability Test: An acceptability booklet was prepared the was developed by nine panelists. Shelf Life: It was determined through the accelerated method (Labuza).

Keywords: Functional beverage, pear *Pyrus communis*, apple *Malus domestica*, cucumber *Cucumis sativus*.



ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 2

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 3

1.1. Identificación del Problema..... 3

1.2. Formulación del Problema..... 4

1.3. Justificación..... 4

1.3.1. Social..... 4

1.3.2. Tecnológica..... 4

1.3.3. Económica..... 4

1.4. Estado de Arte..... 5

1.4.1. Antecedentes Internacionales..... 5

1.4.2. Antecedentes Nacionales..... 5

1.4.3. Antecedentes Locales..... 5

1.5. Marco Teórico..... 6

1.5.1. Materia Prima: Pera..... 6

1.5.2. Materia Prima: Manzana..... 9

1.5.3. Materia Prima: Pepino..... 13

1.5.4. Producto Final: Bebida Funcional..... 16

1.6. Tratamiento de Estudio..... 18

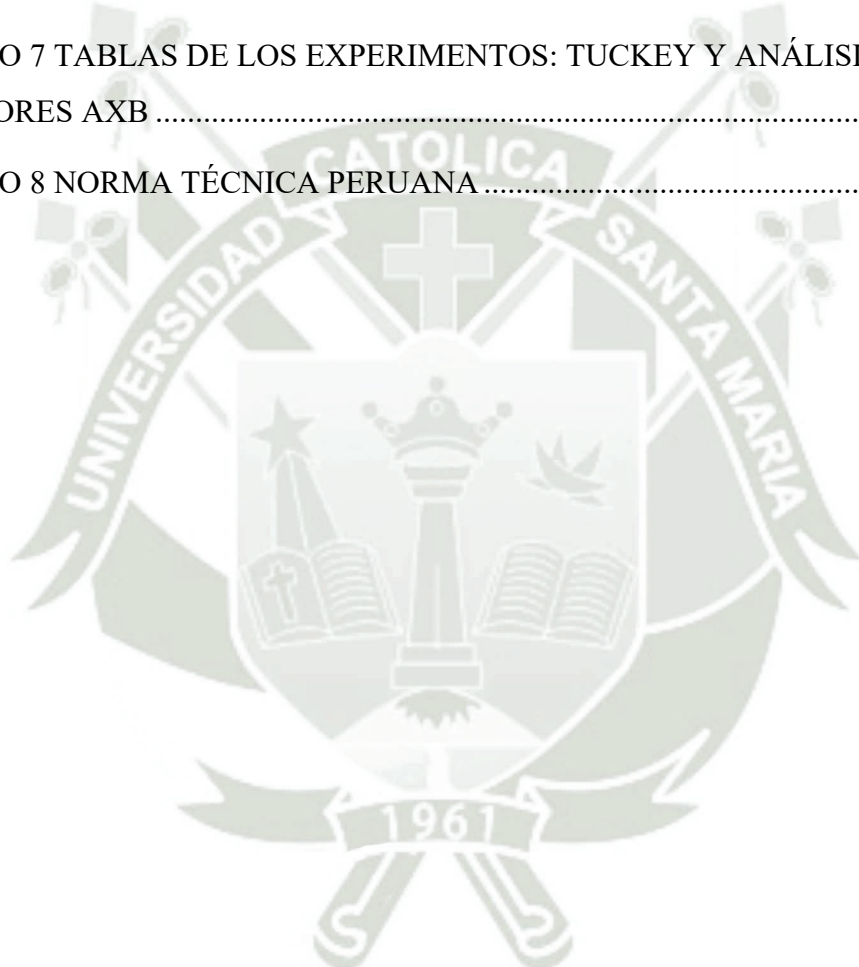
1.6.1. Control de Pardeamiento Enzimático..... 18

1.6.2. Estandarizado..... 20

1.6.3.	Clarificado	20
1.6.4.	Pasteurizado.....	21
1.7.	Objetivos.....	21
1.7.1.	Objetivo General.....	21
1.7.2.	Objetivos Específicos	21
1.8.	Hipótesis	22
CAPITULO II METODOLOGÍA		23
2.	METODOLOGÍA.....	24
2.1.	Tipo de Investigación	24
2.2.	Técnicas y Materiales	24
2.2.1.	Materias Primas e Insumos.....	24
2.2.2.	Descripción del Procedimiento Experimental	24
2.3.	Variable de Materia Prima.....	31
2.3.1.	Objetivo	31
2.3.2.	Evaluación Químico Proximal.....	31
2.3.3.	Evaluación Fisicoquímico	31
2.3.4.	Evaluación Microbiológica.....	31
2.3.5.	Análisis Organoléptico	32
2.4.	Variables de Proceso	32
2.5.	Variable de Producto Final	33
2.5.1.	Objetivos.....	33
2.5.2.	Evaluación Químico Proximal.....	33
2.5.3.	Evaluación Fisicoquímico	33
2.5.4.	Evaluación Microbiológica.....	33
2.5.5.	Evaluación Sensorial	34
2.5.6.	Contenido de Potasio	34

2.5.7.	Prueba de Aceptabilidad.....	34
2.5.8.	Tiempo de Vida Útil.....	34
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		37
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
3.1.	Caracterización de las Materias Primas.....	38
3.1.1.	Análisis Químico Proximal	38
3.1.2.	Evaluación Fisicoquímica.....	39
3.1.3.	Evaluación Microbiológica.....	39
3.1.4.	Evaluación Organoléptico	40
3.2.	Evaluación de Experimentos	40
3.2.1.	Experimento 1: Control Pardeamiento Enzimático.....	40
3.2.2.	Experimento 2: Mezclado de la Bebida.....	51
3.2.3.	Experimento 3: Clarificado de la Bebida	61
3.2.4.	Experimento 4: Pasteurizado de la Bebida.....	70
3.3.	Caracterización del Producto Final.....	82
3.3.1.	Análisis químico Proximal	82
3.3.2.	Evaluación Fisicoquímica.....	83
3.3.3.	Evaluación Microbiológica.....	84
3.3.4.	Evaluación Organoléptico	84
3.3.5.	Contenido de Potasio	84
3.3.6.	Prueba de Aceptabilidad.....	85
3.3.7.	Tiempo de Vida Útil.....	86
CONCLUSIONES.....		92
RECOMENDACIONES		94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		95
ANEXOS.....		100

ANEXO 1 RESULTADOS LABORATORIO.....	101
ANEXO 2 CARTILLA PARA ANÁLISIS SENSORIAL.....	114
ANEXO 3 MÉTODOS DE DETERMINACIÓN	119
ANEXO 4 DIAGRAMAS DE LA PENDIENTE DE LA POLIFENOLOXIDASA	121
ANEXO 5 FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO.....	123
ANEXO 6 FOTOS DEL PROCESO.....	124
ANEXO 7 TABLAS DE LOS EXPERIMENTOS: TUCKEY Y ANÁLISIS DE FACTORES AXB	131
ANEXO 8 NORMA TÉCNICA PERUANA.....	134



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación Taxonómica de la Pera	6
Tabla 2 Composición Químico Proximal de la Pera	8
Tabla 3 Contenido Minerales de la Pera.....	8
Tabla 4 Contenido Vitaminas de la Pera	9
Tabla 5 Clasificación Taxonómica de la Manzana.....	10
Tabla 6 Composición Químico Proximal de la Manzana.....	12
Tabla 7 Contenido Minerales de la Manzana	12
Tabla 8 Contenido Vitaminas de la Manzana.....	12
Tabla 9 Clasificación Taxonómica del Pepino	14
Tabla 10 Composición Químico Proximal del Pepino	15
Tabla 11 Contenido Minerales del Pepino	15
Tabla 12 Contenido Vitaminas del Pepino	15
Tabla 13 Leyenda del Diagrama Experimental del Proceso.....	32
Tabla 14 Evaluación Químico Proximal de la Materia Prima.....	38
Tabla 15 Evaluación Fisicoquímica de la Materia Prima.....	39
Tabla 16 Evaluación Microbiológica de la Materia Prima.....	39
Tabla 17 Evaluación Organoléptico de la Materia Prima.....	40
Tabla 18 Materiales y Equipos: Escaldado de la Bebida.....	42
Tabla 19 pH: Control Pardeamiento Enzimático Pera.....	42
Tabla 20 Resultados de Análisis Estadístico del pH: Control Pardeamiento Enzimático Pera	43
Tabla 21 pH: Control Pardeamiento Enzimático Manzana	43
Tabla 22 Resultados de Análisis Estadístico del pH: Control Pardeamiento Enzimático Manzana.....	44
Tabla 23 Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Pera.....	44

Tabla 24 Resultados de Análisis Estadístico para Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Pera.....	45
Tabla 25 Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Manzana	45
Tabla 26 Resultados de Análisis Estadístico para Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Manzana	46
Tabla 27 Sabor: Control Pardeamiento Enzimático Pera	46
Tabla 28 Resultados de Análisis Estadístico para Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Pera.....	47
Tabla 29 Sabor: Control Pardeamiento Enzimático Manzana.....	47
Tabla 30 Resultados de Análisis Estadístico para Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Manzana	48
Tabla 31 Materiales y Equipos: Mezclado de la bebida.....	52
Tabla 32 pH: Mezclado de la Bebida	53
Tabla 33 Resultados de Análisis Estadístico para pH: Mezclado de la Bebida	53
Tabla 34 Brix: Mezclado de la Bebida	54
Tabla 35 Resultados de Análisis Estadístico para °Brix: Mezclado de la Bebida.....	55
Tabla 36 Olor: Mezclado de la Bebida.....	55
Tabla 37 Resultados de Análisis Estadístico para Olor: Mezclado de la Bebida	56
Tabla 38 Sabor: Mezclado de la Bebida.....	57
Tabla 39 Resultados de Análisis Estadístico para Sabor: Mezclado de la Bebida	57
Tabla 40 Color: Mezclado de la Bebida	58
Tabla 41 Resultados de Análisis Estadístico para Color Mezclado de la Bebida	59
Tabla 42 Resultado Contenido de Potasio: Mezclado de la Bebida	59
Tabla 43 Materiales y Equipos: Clarificado de la Bebida	63
Tabla 44 Brillantez: Clarificado de la Bebida	63
Tabla 45 Resultados de Análisis Estadístico para Brillantez: Clarificado de la Bebida	64
Tabla 46 Color: Clarificado de la Bebida.....	64

Tabla 47 Resultados de Análisis Estadístico para Color: Clarificado de la Bebida	65
Tabla 48 % Sedimentación por Centrifuga: Clarificado de la Bebida	66
Tabla 49 Resultados de Análisis Estadístico para %Sedimentación por Centrifuga: Clarificado de la Bebida	66
Tabla 50 Rendimiento (%): Clarificado de la Bebida	67
Tabla 51 Resultados de Análisis Estadístico para %Rendimiento: Clarificado de la Bebida	68
Tabla 52 Resultados de Potasio: Clarificado de la Bebida.....	68
Tabla 53 Materiales y Equipos: Pasteurizado de la Bebida.....	73
Tabla 54 Olor: Pasteurizado de la Bebida	73
Tabla 55 Resultados de Análisis Estadístico para Olor: Pasteurizado de la Bebida	74
Tabla 56 Color: Pasteurizado de la Bebida	74
Tabla 57 Resultados de Análisis Estadístico para Color: Pasteurizado de la Bebida.....	75
Tabla 58 Sabor: Pasteurizado de la Bebida	75
Tabla 59 Resultados de Análisis Estadístico para Sabor: Pasteurizado de la Bebida	76
Tabla 60 Viscosidad: Pasteurizado de la Bebida.....	76
Tabla 61 Resultados de Análisis Estadístico para Viscosidad: Pasteurizado de la Bebida.	77
Tabla 62 % Sedimentación por Centrifuga: Pasteurizado de la Bebida	77
Tabla 63 Resultados de Análisis Estadístico para %Sedimentación: Pasteurizado de la Bebida.....	78
Tabla 64 Resultado contenido de Potasio: Pasteurizado de la Bebida	79
Tabla 65 Resultado Aerobios Mesófilos Viables: Pasteurizado de la Bebida.....	80
Tabla 66 Resultado Valor Po: Pasteurización de la Bebida	80
Tabla 67 Evaluación químico Proximal del Producto Final.....	83
Tabla 68 Evaluación Físicoquímica del Producto Final.....	83
Tabla 69 Evaluación Microbiológica del Producto Final.....	84
Tabla 70 Evaluación Organoléptico del Producto Final.....	84

Tabla 71 Contenido Potasio del Producto Final	84
Tabla 72 Resultados de Pruebas de Aceptabilidad.....	85
Tabla 73 Evaluación de Acidez con Tiempo.....	88
Tabla 74 Evaluación de la Acidez con el Tiempo	89
Tabla 75 Velocidades de Deterioro para Diferentes Temperaturas en base al % de Acidez	90
Tabla 76 Tiempo de Vida Útil de la Bebida.....	91



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 pH: Control Pardeamiento Enzimático Pera	42
Gráfico 2 pH: Control Pardeamiento Enzimático Manzana	43
Gráfico 3 Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Pera.....	44
Gráfico 4 Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Manzana	45
Gráfico 5 Sabor: Control Pardeamiento Enzimático Pera	46
Gráfico 6 Sabor: Control Pardeamiento Enzimático Manzana	47
Gráfico 7 pH: Mezclado de la Bebida	53
Gráfico 8 °Brix: Mezclado de la Bebida	54
Gráfico 9 Olor: Mezclado de la Bebida.....	56
Gráfico 10 Sabor: Mezclado de la Bebida.....	57
Gráfico 11 Color: Mezclado de la Bebida	58
Gráfico 12 Resultado Contenido de Potasio: Mezclado de la Bebida.....	59
Gráfico 13 Brillantez: Clarificado de la Bebida	63
Gráfico 14 Color: Clarificado de la Bebida.....	65
Gráfico 15 % Sedimentación por Centrifuga: Clarificado de la Bebida	66
Gráfico 16 Rendimiento (%): Clarificado de la Bebida	67
Gráfico 17 Resultado Contenido de Potasio: Clarificado de la Bebida.....	69
Gráfico 18 Olor: Pasteurizado de la Bebida	73
Gráfico 19 Color: Pasteurizado de la Bebida	74
Gráfico 20 Sabor: Pasteurizado de la Bebida	75
Gráfico 21 Viscosidad: Pasteurizado de la Bebida.....	76
Gráfico 22 % Sedimentación por Centrifuga: Pasteurizado de la Bebida.....	77
Gráfico 23 Resultado contenido de Potasio: Pasteurizado de la Bebida	79
Gráfico 24 Aceptación del Producto Final	85
Gráfico 25 Acidez vs Tiempo.....	88

INTRODUCCIÓN

El consumo de alimentos naturales y orgánicos se ha convertido en una excelente alternativa en la industria alimentaria y al mismo tiempo en un medio de alimentación y nutrición saludable; esto se debe a las propiedades nutricionales de los alimentos y/o frutos; lo que ha resultado en el desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de alimentos con el cuidado de azúcar y sal; y que a su vez mantenga su calidad nutricional. (Torres, 2024)

El porcentaje de personas que padecen de sobrepeso en el país va en aumento, lo que genera distintas enfermedades crónicas entre ellas diabetes, hipertensión arterial y como consecuencia el aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares. Por ello es por lo que se desea presentar un producto innovador que aporte valor nutricional al consumidor, desarrollando una bebida a base de Pepino que aporta al producto un valor significativo de potasio. Por lo que la alternativa propuesta es ofrecer un producto con un alto valor nutricional que resalte las características nutricionales de sus ingredientes como es el caso de la Pera, la cual contiene altos niveles de vitamina A, C y complejo B, además de calcio, hierro, magnesio, fósforo y potasio. De igual manera la Manzana que además de azúcares naturales contiene vitamina A, C y complejo B, así como calcio, magnesio, fósforo y potasio. Por último, el Pepino que contiene vitaminas A y C, calcio, hierro, magnesio, fósforo y potasio. (Jiménez Tabemé, 2017)

Por lo expuesto anteriormente es que se quiere desarrollar una bebida funcional a base de Pera, Manzana y Pepino, proporcionando una bebida con alto contenido de potasio y bajo contenido de sodio dando así la opción de ofrecer un producto rico, saludable y beneficioso para las personas.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del Problema

Cada vez son más las personas que se interesan por lo saludable y nutritivo debido a diferentes enfermedades como la diabetes, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, lo que les hace tomar conciencia del contenido de los alimentos y bebidas que consumen. Por ello, en los últimos años las empresas se han dedicado a desarrollar productos que más saludables y adecuados a las necesidades de los consumidores, iniciando una tendencia en reducir el consumo de azúcar y sal; dando así un mayor enfoque al cuidado de la salud. En la actualidad, después de la pandemia de COVID 19, los consumidores han planteado muchas exigencias a la hora de elegir alimentos y bebidas, volviéndose más visible el interés de las personas por la salud, aumentando la demanda de bebidas inmunoestimulantes, lo que ha provocado una oleada de nuevos productos. En nuestro país existen productos que resaltan el valor nutricional y las funciones específicas de cada alimento, pero existe una baja demanda en la producción de bebidas funcionales que aporten minerales como el potasio que tiene el propósito de que sea un alimento el cual pueda ser consumido por todo tipo de personas e incluso por las que sufren de hipertensión y enfermedades cardiovasculares. Por lo que se decidió realizar este proyecto de investigación con el objetivo de determinar los parámetros para la elaboración de una bebida funcional a base de Pera (*Pyrus Communis*), Manzana (*Malus Domestica*) y Pepino (*Cucumis Sativus*), con el fin de ser de utilidad para las personas que necesitan una ingesta extra de potasio en su dieta. Basando la investigación en que sus materias primas son ricas en potasio y tienen una alta producción en diferentes regiones del Perú, se decidió aprovechar este mineral para dar un valor agregado a la bebida, brindando así un producto innovador e incentivando a la población a consumir productos que ayuden a mejorar la salud. (Gonzales, 2022)

1.2. Formulación del Problema

¿De qué manera se elabora una bebida funcional a base de Pera (*Pyrus Communis*), Manzana (*Malus Domestica*) y Pepino (*Cucumis Sativus*); y cuál será su aceptabilidad en los consumidores?

1.3. Justificación

1.3.1. Social

La presente investigación promueve el consumo de una bebida funcional hecha de pera, manzana y pepino, que proporciona un producto rico en potasio, lo que ayuda a mejorar la salud de los consumidores y les permite incluir esta bebida en su dieta diaria.

1.3.2. Tecnológica

La investigación se fundamenta en el desarrollo tecnológico aplicado al procesamiento industrial de frutas y hortalizas, lo que posibilita la elaboración de productos innovadores con beneficios significativos para la salud. Estos beneficios se atribuyen principalmente a su elevado contenido de potasio, un mineral esencial que contribuye al control y la disminución de la presión arterial. (Juliano & Tapia, 2020)

1.3.3. Económica

El propósito de la investigación es demostrar a los consumidores que es posible ofrecer un producto final de alta calidad a un costo accesible. Esto se debe a la disponibilidad constante de las materias primas utilizadas en su elaboración, lo que garantiza su presencia en el mercado durante todo el año y facilita su acceso para un amplio sector de la población. (Cueva & Pérez, 2019)

1.4. Estado de Arte

1.4.1. Antecedentes Internacionales

Según Tigreros, et al, en la investigación titulada “Diferentes métodos de escaldado y su aplicación en frutas y verduras”. Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, Colombia. El propósito de este estudio fue revisar los tipos de escaldado y su efectividad; por lo que esta información se utiliza como referencia para el escaldado. (Tigreros, et al, 2021)

1.4.2. Antecedentes Nacionales

Según Gonzales Abel, en la tesis titulada “Optimización de la mezcla de jugo de *Vitis aestivalis* – cinerea x *Vitis vinifera* (uvina) y extracto de *Cucumis Sativus* (pepino) como bebida funcional”. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho – Perú. Este trabajo de investigación creó una bebida funcional a base de uva y pepino, por lo que utilizamos esta información para crear el diagrama de proceso para el pepino. (Gonzales, 2022)

Según Sequeiros, Nicolás; Céspedes, Rolando, en la investigación titulada “Estudio tecnológico del Macerado de Pera (*Pyrus communis* L.) en Pisco proveniente de los Valles de Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – Perú”. Este trabajo de investigación evaluó el comportamiento tecnológico del macerado de Pera (*Pyrus communis* L.) con evaluaciones organolépticas y fisicoquímicas. (Sequeiros & Céspedes, 2013)

1.4.3. Antecedentes Locales

Según Juliano, Brisette; Tapia, Valeria en su tesis titulada “Elaboración de una Bebida Funcional de Maracuyá (*Passiflora Edulis*), edulcorado con jarabe de Yacón (*Smallantus Sonchifolius*)”. Universidad Católica de Santa María, Arequipa – Perú. En este estudio, para evitar el pardeamiento enzimático de las materias primas, se utilizó ácido ascórbico al 1.5% para el escaldado a 92°C, por lo que utilizamos esta información como referencia para realizar el escaldado. (Juliano & Tapia, 2020)

Según Cueva, Halena; Pérez, Heydy, en su tesis titulada “Obtención de zumo de Manzana (*Granny Smith*) y Zanahoria (*Daucus Carota*) edulcorado con concentrado de Betarraga (*Beta Vulgaris*), con adición de estabilizantes y clarificantes naturales, y evaluación de una dosificadora industrial”. Universidad Católica de Santa María, Arequipa – Perú. En este trabajo de investigación han investigado los tipos de clarificantes que mejoran el aspecto del zumo, por lo que utilizamos esto como referencia para experimentar con diferentes proporciones de gelatina neutra y bentonita como clarificantes. El método Labuza también se utiliza como referencia para determinar la vida útil de la bebida. (Cueva & Pérez, 2019)

1.5. Marco Teórico

1.5.1. Materia Prima: Pera

1.5.1.1. Descripción

La pera es el fruto del peral (*Pyrus communis*), un árbol perteneciente a la familia de las rosáceas. Se clasifica como un pomo caroso, caracterizado por una pulpa firme, jugosa y de sabor dulce, con una textura ligeramente harinosa. Su piel es delgada y lisa, presentando tonalidades que varían entre verde pastel, amarillo, marrón o rojizo, según la variedad. En su interior, contiene semillas duras, ligeramente aplanadas y de color marrón. La forma de la pera puede ser ovalada, cónica, redonda o globosa, lo que le otorga una apariencia distintiva y fácilmente reconocible. (Polanco, 2017)

Tabla 1

Clasificación Taxonómica de la Pera

Clasificación Taxonómica Pera	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Género	Pyrus L.

FUENTE: Álvarez & Sánchez, (2010).

1.5.1.2. Características

El árbol *Pyrus communis* se caracteriza por un crecimiento lento y una estructura relativamente recta. Su altura puede variar entre 10 y 15 metros, y su longevidad alcanza aproximadamente un siglo. Durante su etapa juvenil, su copa presenta una forma piramidal que, con el tiempo, se transforma en una estructura más redondeada y, finalmente, adopta una apariencia ovalada. El tronco del peral es robusto y alto, con un perímetro que oscila entre 0,5 y 1,5 metros. Sus ramas son sólidas, espinosas y se proyectan en un ángulo aproximado de 45 grados respecto al tronco principal. En su juventud, la corteza es lisa y presenta tonalidades verdosas o rojizas, pero al alcanzar la madurez, se vuelve de un color pardo oscuro con estrías longitudinales bien definidas. En cuanto a sus hojas, estas presentan un pecíolo cuya longitud puede ser igual o menor que la de la lámina foliar. Su forma es aovada o redondeada y su superficie, especialmente en el haz, muestra un brillo moderado. Inicialmente, las hojas poseen una fina capa de pelillos, que desaparece con el tiempo, dejándolas completamente lisas. El peral produce numerosas flores blancas que, en la mayoría de los casos, requieren un agente polinizador. Las flores son hermafroditas y pueden encontrarse de manera individual o formando corimbos compuestos por entre 9 y 11 unidades. Cada flor posee un cáliz conformado por cinco sépalos persistentes, así como una corola dialipétala con pétalos de base estrecha y forma que varía entre suborbicular y oblonga. El número de estambres oscila entre 20 y 30, agrupados en conjuntos de cinco a diez según la disposición de sus filamentos. Las anteras presentan tonalidades rojizas o púrpuras, contribuyendo al contraste visual de las flores. (Polanco, 2017)

El fruto está en forma de pomo y está estrechado en la base. Está dividido en cinco celdillas en el interior, cada una de las cuales tiene una o dos semillas de capa exterior lisa. La piel del fruto es lisa, de color verde, y cuando madura, se vuelve pardo o amarillento. Su pulpa es dura al principio ácida, pero se vuelve suave y dulce cuando madura. (Álvarez & Sánchez, 2010)

La pera proporciona una gran cantidad de fibra, particularmente fibra insoluble rica en lignina. El potasio y vitamina C se destacan entre los minerales. Contiene flavonoides, que son sustancias con propiedades antioxidantes. Se han descubierto flavonoides como la quercetina y el kaempferil, así como catequinas como la (+) catequina y la (-) epicatequina. Además, incluye ácidos orgánicos, en particular hidroxiácidos no fenólicos (ácidos málico y cítrico) e hidroxiácidos fenólicos hidroxicinámicos (cafeico). (Fundación Española de la Nutrición, 2013)

1.5.1.3. Composición Nutricional

Tabla 2
Composición Químico Proximal de la Pera

Composición Fisicoquímica Pera (100gr)	
Energía	55.00 kcal
Proteína	0.47 kcal
Fibra	3.27 gr
Carbohidratos	14.5 gr
Grasa total	0.2 gr
Cenizas	0.4 gr

FUENTE: Ministerio de Salud, (2009).

Tabla 3
Contenido Minerales de la Pera

	Por 100g porción	Sugerencia día/mujeres	Sugerencia día/hombres
Calcio (mg)	12	1.000	1.000
Hierro (mg)	0.2	18	10
Yodo (µg)	2	110	140
Magnesio (mg)	7	330	350
Zinc (mg)	0.14	15	15
Sodio (mg)	2	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	130	3.500	3.500
Fósforo (mg)	17.5	700	700

FUENTE: Fundación Española de la Nutrición, (2013).

Tabla 4
Contenido Vitaminas de la Pera

	Por 100g de porción	Sugerencia día/mujeres	Sugerencia día/hombres
Tiamina (mg)	0.03	0.9	1.2
Rifoblavina (mg)	0.03	1.4	1.8
Equivalentes niacina (mg)	0.2	15	20
Vitamina B6 (mg)	0.02	1.6	1.8
Vitamina C (mg)	3	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	10	800	1.000

FUENTE: Fundación Española de la Nutrición, (2013).

1.5.1.4. Usos

En la actualidad el manejo de la pera en la industria tiene múltiples usos como:

- Vino de pera
- Mermeladas de pera
- Yogurt de pera
- Jugos de pera
- Deshidratados de pera. (AMA Time, 2019)

1.5.2. Materia Prima: Manzana

1.5.2.1. Descripción

Es el fruto del manzano, que pertenece a la familia de las rosáceas. La piel puede ser verde, amarilla o rojiza, y la pulpa puede tener un sabor agrio o dulce. La manzana es valorada por sus múltiples beneficios, tales como: proceso de purificación de la sangre, ataques de diarrea e indigestión. (Fundación Española de la Nutrición, 2013)

El manzano, también conocido como *Malus doméstica*, es uno de los árboles frutales más cultivados en el mundo y produce manzanas. La manzana tiene una forma ovoide, pero depende de su desarrollo y variedad, puede tener una estructura alargada o redonda. Tras una piel suave, fina, lisa, brillante y comestible, se esconde una carne jugosa y rica en agua que contiene muchas semillas o pepitas en su interior. (Región de Murcia Digital, 2021)

Tabla 5
Clasificación Taxonómica de la Manzana

Clasificación Taxonómica Manzana	
Reino	Plantae
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Género	Malus
Especie	M. Domestica

FUENTE: Flores, (2014).

1.5.2.2. Características

La manzana es un fruto de textura crujiente cuya piel puede presentar tonalidades rojas, amarillas o verdes, dependiendo de la variedad. Su sabor varía desde un dulzor moderado hasta una acidez refrescante, con una intensidad que difiere según el tipo específico de la fruta. Su forma es generalmente ovoide, aunque también puede ser redondeada o ligeramente alargada, y en su interior alberga numerosas semillas de color pardo. La piel de la manzana es lisa y brillante, mientras que su tamaño suele estar entre 75 y 85 milímetros de diámetro, con un peso que oscila entre 170 y 250 gramos. La pulpa, típicamente de tonalidad blanquecina o verde clara, tiende a adquirir un color amarronado-rojizo si se expone al aire durante un tiempo prolongado, debido a procesos de oxidación. Las semillas también se oscurecen como parte de este fenómeno natural. La pulpa de la manzana destaca por su fragancia intensa y distintiva, con una textura firme, jugosa y refrescante. Su sabor se sitúa en un equilibrio agradable entre lo ácido y lo dulce, lo que la convierte en una fruta versátil y muy apreciada en diversas preparaciones culinarias. Las manzanas ayudan a eliminar los iones de sodio que hacen que las arterias se estrechen, aumentan el volumen de sangre y retienen agua en los tejidos. además, sustituye el sodio por iones de potasio, normaliza la presión arterial y mejora la función cardíaca. (Hidalgo, et al, 2016)

De acuerdo con Hidalgo et al, los componentes del fruto del manzano son:

1.5.2.2.1. Pectina

Es la mayor parte de la fibra vegetal insolubles y es un hidrato de carbono que el intestino no puede absorber. La pectina constituye la mayor parte de los 2,4 g/100 g de la fibra de la manzana, aunque solo la quinta parte de la pectina se encuentra en la piel del fruto, por lo que una pequeña cantidad se pierde al pelar las manzanas. La pectina actúa como una escoba intestinal que facilita la eliminación de toxinas y heces al retener agua y varias sustancias de desecho en el intestino. La pectina presente en las manzanas puede prevenir la acumulación de colesterol en las paredes internas de los vasos sanguíneos, reduciendo el riesgo de aterosclerosis y enfermedades cardíacas. (Hidalgo, et al, 2016)

1.5.2.2.2. Ácidos Orgánicos

Según la variedad, representan entre el 1% y el 1,5% del peso de la manzana. El más abundante es el ácido málico, pero también hay ácidos cítricos, succínicos, lácticos y salicílicos; estos ácidos orgánicos tienen un efecto alcalinizante (antiácido) en la sangre y los tejidos al metabolizarse, al igual que los cítricos. Además, estos ácidos ayudan a mantener la flora intestinal sana. (Hidalgo, et al, 2016)

1.5.2.2.3. Taninos

“La manzana es una de las frutas más ricas en taninos, que son astringentes y antiinflamatorios” (Hidalgo, et al, 2016)

1.5.2.2.4. Flavonoides

Los flavonoides son compuestos fitoquímicos presentes en una amplia variedad de frutas y hortalizas. Poseen la capacidad de inhibir la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), responsables de transportar el colesterol en el torrente sanguíneo. Esta propiedad ayuda a prevenir la acumulación de colesterol en las paredes arteriales, lo que contribuye a frenar el desarrollo de la arteriosclerosis. Además, un consumo elevado de alimentos ricos en flavonoides se asocia con una disminución significativa del riesgo de padecer cáncer de colon. (Hidalgo, et al, 2016)

1.5.2.3. Composición Nutricional

Tabla 6

Composición Químico Proximal de la Manzana

Composición fisicoquímica Manzana (100gr)	
Energía	50.00 kcal
Proteína	0.3 kcal
Grasa Total	0.1 gr
Carbohidratos	14.6 gr
Totales	
Fibra Cruda	0.8 gr
Cenizas	0.3 gr

FUENTE: Ministerio de Salud, (2009).

Tabla 7

Contenido Minerales de la Manzana

	Por 100g porción	Sugerencia día/mujeres	Sugerencia día/hombres
Calcio (mg)	6	1.000	1.000
Hierro (mg)	0.4	18	10
Yodo (µg)	2	110	140
Magnesio (mg)	5	330	350
Zinc (mg)	0.1	15	15
Sodio (mg)	2	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	120	3.500	3.500
Fósforo (mg)	8	700	700

FUENTE: Fundación Española de la Nutrición, (2013).

Tabla 8

Contenido Vitaminas de la Manzana

	Por 100g porción	Sugerencia día/mujeres	Sugerencia día/hombres
Tiamina (mg)	0.04	0.9	1.2
Rifoblavina (mg)	0.02	1.4	1.8
Equivalentes niacina (mg)	0.2	15	20
Vitamina B6 (mg)	0.03	1.6	1.8
Vitamina C (mg)	10	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	4	800	1.000
Vitamina E (µg)	0.2	12	12

FUENTE: Fundación Española de la Nutrición, (2013).

1.5.2.4. Usos

En la actualidad el manejo de la manzana en la industria tiene múltiples usos como:

- Infusiones de manzana
- Macerados de manzana
- Vinagre de manzana
- Sidra de manzana
- Mermelada de manzana
- Deshidratados de manzana
- Gelatina de manzana
- Jugos de manzana
- Endulzante natural
- Acelerar la maduración de otras frutas (gas etileno)
- Elaborar productos horneados. (Hidalgo y otros, 2016)

1.5.3. Materia Prima: Pepino

1.5.3.1. Descripción

El pepino es un fruto de tipo baya que proviene de una planta herbácea perteneciente a la familia de las cucurbitáceas. Esta familia incluye aproximadamente 850 especies vegetales, principalmente herbáceas, trepadoras o rastreras, que producen frutos de gran tamaño, generalmente alargados y de forma cilíndrica, protegidos por una corteza dura. Las variedades de pepinos se clasifican según diversas características, como su tamaño, forma y el color de su piel. El pepino corto o pepinillo es una variedad pequeña que puede alcanzar hasta 15 cm de longitud y presenta una piel verde con rayas blancas o amarillas; se consume fresco o en forma de encurtido. El pepino medio-largo francés mide entre 20 y 25 cm y se divide en dos subtipos: el de piel con espinas y el de piel lisa. Finalmente, el pepino largo, también conocido como tipo holandés, alcanza una longitud similar de 20 a 25 cm y se caracteriza por su piel suave y ligeramente surcada. (Fundación Española de la Nutrición, 2013)

Tabla 9
Clasificación Taxonómica del Pepino

Clasificación Taxonómica Pepino	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Violales
Familia	Cucurbitaceae
Género	Cucumis L.
Especie	Sativus L.

FUENTE: Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados, (2018).

1.5.3.2. Características

El pepino presenta una forma alargada con extremos ligeramente redondeados. Su longitud habitual oscila entre 15 y 25 cm, mientras que su diámetro puede alcanzar hasta 5 cm. Según la variedad, su peso varía entre 30 y 200 gramos. Su pulpa es blanquecina y contiene semillas en el centro, mientras que su piel es de un tono verde que se aclara hacia los extremos, adquiriendo matices amarillentos. Desde el punto de vista nutricional, el pepino es una fuente rica en minerales esenciales como potasio, fósforo y magnesio. Estos minerales desempeñan un papel fundamental en funciones vitales como la transmisión de impulsos nerviosos, la actividad muscular y el mantenimiento del equilibrio hídrico en las células. Su alto contenido de potasio y bajo nivel de sodio le otorgan propiedades diuréticas y depurativas, ayudando a combatir la hipertensión, la gota, los cálculos renales, la retención de líquidos y la oliguria. Además, el pepino es reconocido por sus aplicaciones en el cuidado de la piel. Gracias a su elevado contenido de agua, vitamina E y aceites esenciales, es eficaz para tratar quemaduras y dermatitis, así como para retrasar y minimizar la aparición de arrugas, favoreciendo una piel más saludable y rejuvenecida. (Región de Murcia Digital, 2021)

1.5.3.3. Composición Nutricional

Tabla 10
Composición Químico Proximal del Pepino

Composición Químico Proximal Pepino (100gr)	
Energía	11.00 kcal
Proteína	0.5 kcal
Grasa Total	0.1 gr
Carbohidratos Totales	2.6 gr
Fibra Cruda	0.4 gr
Cenizas	0.4 gr

FUENTE: Ministerio de Salud, (2009).

Tabla 11
Contenido Minerales del Pepino

	Por 100g porción	Sugerencia día/mujeres	Sugerencia día/hombres
Calcio (mg)	17	1.000	1.000
Hierro (mg)	0.3	18	10
Yodo (µg)	1	110	140
Magnesio (mg)	9	330	350
Zinc (mg)	0.16	15	15
Sodio (mg)	2	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	148	3.500	3.500
Fósforo (mg)	20	700	700
Selenio (µg)	Tr	55	70

FUENTE: Fundación Española de la Nutrición, (2013).

Tabla 12
Contenido Vitaminas del Pepino

	Por 100g porción	Sugerencia día/mujeres	Sugerencia día/hombres
Tiamina (mg)	0.03	0.9	1.2
Rifoblavina (mg)	0.03	1.4	1.8
Equivalentes niacina (mg)	0.5	15	20
Vitamina B6 (mg)	0.04	1.6	1.8
Vitamina C (mg)	10	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	2	800	1.000
Vitamina E (µg)	0.07	12	12

FUENTE: Fundación Española de la Nutrición, (2013).

1.5.3.4. Usos

La mayoría de las personas consumen el pepinillo en su etapa inmadura, cuando la semilla todavía está tierna, principalmente para ensalada o conserva en encurtido. Se puede comer también cocido en varios platos, acompañado de carne o plato principal. En ciertos lugares se consume la semilla, que da como resultado un aceite comestible. La planta, el fruto y la semilla se consideran tener propiedades cosméticas o medicinales. (Fornaris, 2001)

1.5.4. Producto Final: Bebida Funcional

1.5.4.1. Descripción

Las bebidas funcionales son aquellas que brindan beneficios para la salud además de sus componentes fisiológicos y sus nutrientes fundamentales. Estas bebidas contienen más de un ingrediente beneficioso en su formulación, lo que reduce los riesgos de enfermedades. Las bebidas funcionales tienen componentes fisiológicos que mejoran la nutrición para la salud de las personas. además de satisfacer una necesidad fisiológica, estas bebidas son la respuesta al deseo de los consumidores por opciones saludables, naturales, refrescantes, estimulantes y nutritivas. (Jiménez Tabemé, 2017)

1.5.4.2. Alimentos utilizados en la elaboración de bebidas funcionales

- Frutos cítricos
- Frutos rojos
- Vegetales
- Infusiones de hojas, tallos y raíces
- Bebidas lácteas
- Bebidas a base de soya. (Colquichagua & Ríos, 1998)

1.5.4.3. Normas: Nacionales y/o Internacionales

- ITINTEC 203.001 Jugos de Frutas
- Norma Técnica Peruana NTP 203.110:2009 Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta
- Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA. NTS N° 071 – MINSA/DIGESA.V.01 “Normas Sanitarias que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”. Criterio XVI. 2 bebidas no carbonatadas. (Barba, 2016)

1.5.4.4. Características Específicas

1.5.4.4.1. Características organolépticas

- Aroma y sabor: Deben corresponder a las características propias de la fruta o frutas de origen, sin presentar olores ni sabores extraños que puedan alterar su autenticidad.
- Color: Debe ajustarse a los tonos naturales típicos de la fruta o combinación de frutas de la que se derive el producto.
- Aspecto: Debe tener una textura fluida y uniforme, que puede ser turbia, clara o clarificada, permitiendo la presencia de sólidos en suspensión o sedimento, siempre que estos sean inherentes a la fruta y no incluyan elementos extraños. (Torres, 2024)

1.5.4.4.2. Características fisicoquímicas

“pH: menos a 4,5 NTP 203.110:2009 Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta” (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 2009).

1.5.4.4.3. Características microbiológicas

Agente microbiano aerobios mesófilos, mohos, levaduras y coliformes según R.M. N° 591-2008-MINSA “Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”. Criterio XVI. 2 bebidas no carbonatadas. (Ministerio de Salud, 2008)

1.5.4.5. Usos

“El uso de la bebida funcional se utiliza de manera directa para refrescarse, rehidratarse y beneficiarse de sus nutrientes” (Colquichagua & Ríos, 1998).

1.6. Tratamiento de Estudio

1.6.1. Control de Pardeamiento Enzimático

El pardeamiento enzimático es un fenómeno que ocurre debido a la oxidación de los compuestos fenólicos, dando lugar a la formación de o-quinonas, sustancias altamente reactivas que se polimerizan y generan pigmentos oscuros conocidos como melaminas. Este proceso es catalizado por enzimas como las oxidasas, peroxidasas y polifenol oxidasas (PPO). Los compuestos fenólicos, que actúan como sustratos de esta reacción, están presentes en el citoplasma celular de los productos en estado intacto, permaneciendo separados de las enzimas responsables del pardeamiento. Dichas enzimas están asociadas a la membrana tilacoide de los cloroplastos y a las membranas mitocondriales. Sin embargo, el pardeamiento enzimático puede producirse cuando ocurre una alteración en la permeabilidad de las membranas celulares, lo que permite el contacto entre enzimas y sustratos, situación común durante el proceso de senescencia. (Limbo & Piergiovanni, 2006)

Sin embargo, la operación de corte en los productos IV gama provoca la pérdida de la compartimentalización celular, lo que conduce al contacto entre sustratos y enzimas, lo que provoca el pardeamiento, caracterizado por la presencia de pigmentos marrones o pardos que afectan la apariencia. (Sugumaran, et al, 2000)

La rapidez con la que ocurre el proceso está determinada por factores como la concentración y actividad de las enzimas, la cantidad y tipo de compuestos fenólicos presentes, el pH, la temperatura, la actividad del agua y la disponibilidad de oxígeno. En este sentido, es posible regular el pardeamiento enzimático mediante el control de estas variables. Para mitigar este fenómeno, se puede optar por la inactivación de la enzima, la eliminación o exclusión de los sustratos implicados y/o la modificación de las condiciones ambientales, con especial atención al ajuste del pH. (Altunkaya & Gökmen, 2009)

Nilo, (2006) afirma que generalmente las polifenoloxidasas procedentes de varias fuentes son inactivadas a valores de pH inferiores a 4. La forma más

común de reducir el PE es mediante el uso de los aditivos químicos. Estos productos pueden modificar las enzimas, los sustratos o los productos de la reacción, por ejemplo: reduciendo las o-quinonas que se forman. Los compuestos que alteran el pH y los agentes quelantes actúan eliminando los iones cobre del sitio activo de la enzima.

Dado que la PPO es más activa a valores de pH entre 5 y 7, se determina un control del pardeamiento acidificando el medio utilizando ácidos orgánicos de tipo GRAS (cítrico, ascórbico y málico) a valores de pH inferiores a 4. (Du et al., 2012)

El escaldado es el tratamiento térmico que se utiliza para el control de pardeamiento enzimático, generalmente comprende temperaturas entre 70 a 100°C y durante tiempos entre 1 a 10 minutos; para luego ser drenadas y enfriadas antes de enviarlas a la siguiente operación de procesamiento. (Tigeros, et al, 2021)

En condiciones de alta concentración y temperaturas elevadas, el ácido ascórbico actúa como un agente reductor, convirtiendo las o-quinonas en o-difenoles. Esto evita la formación de polímeros que generan el oscurecimiento del color, sin afectar la actividad enzimática de la polifenol oxidasa (PFO). (Tortoe, et al, 2007)

Además, este compuesto es reconocido como un eficaz inhibidor del pardeamiento enzimático debido a su capacidad antioxidante, ya que reduce las quinonas antes de que participen en reacciones secundarias que generan el oscurecimiento del tejido vegetal. (Queiroz, et al, 2008)

1.6.2. Estandarizado

Según Colquichagua & Ríos (1998) esta operación involucra:

- Diluir la pulpa con agua.
- Regulación del pH con ácido cítrico.
- Por lo general, es recomendable mantener un nivel de acidez inferior a 4,5 ya que una acidez elevada promueve la destrucción de microorganismos.
- Control de los grados brix (se usa azúcar blanca).
- Adición de un estabilizador y un conservante.

1.6.3. Clarificado

De acuerdo con Innova Culinaria (2013), el clarificar es el proceso de dar transparencia a un líquido eliminando las impurezas de su superficie mediante una espumadera, filtrado o decantación. Las características generales incluyen la mejora de la textura, la inhibición de la cristalización (hielo y azúcar), la estabilización de emulsiones y espumas, la suspensión de sólidos, la disminución de la sinéresis y el aumento de la viscosidad. Las bebidas mantienen los sólidos en suspensión, lo que le da al cuerpo, sabor, estabilidad y una vida más larga. Es un ingrediente que se puede agregar a jugos, néctares y bebidas con pulpa.

Los clarificantes minerales, como la bentonita, son compuestos inorgánicos que, gracias a su alta capacidad hidrófila, facilitan la eliminación de sustancias en suspensión mediante su sedimentación efectiva. Este proceso ocurre de manera más rápida en comparación con el uso de clarificantes orgánicos como la gelatina, que se caracteriza por precipitar los taninos. (Rojas, 2004)

“La adición de bentonita no solo elimina las proteínas, sino también los compuestos fenólicos” (He, et al, 2020).

1.6.4. Pasteurizado

De acuerdo con Colquichagua & Ríos, (1998) tiene como objetivo eliminar los microorganismos y puede llevarse a realizarse a:

- A una temperatura de 60°C durante 30 minutos.
- A una temperatura de 85°C durante 5 a 10 minutos.
- A una temperatura de 97°C durante 30 segundos y enfriándola rápidamente.

Para garantizar una pasteurización adecuada, es crucial controlar la temperatura y el tiempo; esto prolonga la vida útil del producto.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Elaborar de una bebida funcional a base de Pera (*Pyrus Communis*), Manzana (*Malus Domestica*) y Pepino (*Cucumis Sativus*); y su aceptabilidad entre los consumidores.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Evaluar las características fisicoquímicas, químicas proximales, microbiológicas y organolépticas de las materias primas para determinar su calidad.
- Determinar el tiempo de escaldado ideal para controlar el pardeamiento enzimático.
- Determinar la mezcla de bebida de pera y manzana junto al agregado de pepino y la dilución adecuada.
- Determinar el tipo de clarificante que se debe agregar al producto y su porcentaje.
- Determinar la temperatura y el tiempo ideal para la pasteurización.
- Evaluar las propiedades fisicoquímicas, químicas proximales y microbiológicas del producto final incluyendo su contenido de potasio y tiempo de vida útil.

1.8. Hipótesis

Dado que los consumidores buscan alimentos beneficiosos para la salud y siendo el pepino una hortaliza que contiene minerales como el potasio y bajas cantidades de sodio, al igual que la pera y la manzana; es que podemos obtener una bebida funcional que aporte estos componentes para que pueda ser aprovechado por la población ofreciendo así un producto de calidad.





CAPITULO II METODOLOGÍA

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

La investigación es de tipo científica, tecnológica, innovadora y experimental. El producto se desarrollará en el laboratorio para obtener los parámetros adecuados para elaborar la bebida funcional. Las pruebas experimentales del proceso sostienen análisis proximal, fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos de las variables de los tratamientos de estudio. (Hernández et al, 2014)

2.2. Técnicas y Materiales

2.2.1. Materias Primas e Insumos

La materia prima (pera, manzana y pepino) se recolectó en el Supermercado Tottus – Av. Ejército, Arequipa; mientras que los insumos (ácido cítrico, ácido ascórbico, carboximetilceulosa, sorbato de potasio, bentonita) y (gelatina neutra, agua y azúcar blanca) para elaborar la bebida funcional se adquirieron en QuimLab Valle Químicos y Laboratorios – Cercado, Arequipa y en la tienda Más Ventas – Cercado, Arequipa; respectivamente. En el caso de la materia prima para la Pera se usó la variedad “Packmans Trium” y para la Manzana se usó la variedad “Santa Rosa”. (Polanco, 2017)

2.2.2. Descripción del Procedimiento Experimental

2.2.2.1. Descripción del proceso de obtención de la bebida de pera

- **Recepción:** se recepciona las mejores peras, estas deben estar en buenas condiciones de calidad (color, olor y textura) y sin daños físicos.
- **Pesado:** se realiza el peso de la materia prima que entra en el proceso para determinar el rendimiento que se puede obtener de las frutas.
- **Selección:** evaluamos el tamaño, las materias extrañas y los daños causados por insectos o golpes; eliminando las frutas con hongos o magulladuras.
- **Lavado y desinfección:** se realiza mediante inmersión para eliminar las partículas adheridas y evitar la contaminación; para eliminar los microorganismos se debe desinfectar la fruta sumergiéndola en una

solución desinfectante (hipoclorito de sodio 3%) por algunos minutos (2 a 5 minutos).

- Cortado y despepitado: eliminamos las semillas que se han depositado en el fruto; se hace manualmente con utensilios convencionales.
- Control de pardeamiento: para evitar el pardeamiento, escaldamos las frutas a 90°C, usando el ácido ascórbico como antioxidante al 2% en diferentes tiempos. Luego se drenan las frutas escaldadas y se enfrían antes de la siguiente operación.
 - Tiempo de escaldado:
 - t1: 5 minutos
 - t2: 7 minutos
 - t3: 10 minutos
- Licuado y refinado: la pulpa se extraerá con una licuadora y luego se refinará. (Polanco, 2017)

2.2.2.2. Descripción del proceso de obtención de la bebida de manzana

- Recepción: se receptiona las mejores manzanas, estas deben estar en buenas condiciones de calidad (color, olor y textura) y sin daños físicos.
- Pesado: se realiza el peso de la materia prima que entra en el proceso para determinar el rendimiento que se puede obtener de las frutas.
- Selección: evaluamos el tamaño, las materias extrañas y los daños causados por insectos o golpes; eliminando las frutas con hongos o magulladuras.
- Lavado y desinfección: se realiza mediante inmersión para eliminar las partículas adheridas y evitar la contaminación; para eliminar los microorganismos se debe desinfectar la fruta sumergiéndola en una solución desinfectante (hipoclorito de sodio 3%) por algunos minutos (2 a 5 minutos).
- Cortado y despepitado: eliminamos las semillas que se han depositado en el fruto; se hace manualmente con utensilios convencionales.

- Control de pardeamiento: para evitar el pardeamiento, escaldamos las frutas a 90°C, usando el ácido ascórbico como antioxidante al 2% en diferentes tiempos. Luego se drenan las frutas escaldadas y se enfrían antes de la siguiente operación.
 - Tiempo de escaldado:
 - t1: 5 minutos
 - t2: 7 minutos
 - t3: 10 minutos
- Licuado y refinado: la pulpa se extraerá con una licuadora y luego se refinará. (Polanco, 2017)

2.2.2.3. Descripción del proceso de obtención de la bebida de pepino

- Recepción: se recibe los mejores pepinos, estos deben estar en buenas condiciones de calidad (color, olor y textura) y sin daños físicos.
- Pesado: se realiza el peso de la materia prima que entra en el proceso para determinar el rendimiento que se puede obtener de las frutas.
- Selección: evaluamos el tamaño, las materias extrañas y los daños causados por insectos o golpes; eliminando las frutas con hongos o magulladuras.
- Lavado y desinfección: se realiza mediante inmersión para eliminar las partículas adheridas y evitar la contaminación; para eliminar los microorganismos se debe desinfectar la fruta sumergiéndola en una solución desinfectante (hipoclorito de sodio 3%) por algunos minutos (2 a 5 minutos).
- Escaldado: para evitar el pardeamiento, las frutas se escaldan a 90°C; usando el ácido ascórbico al 2% como antioxidante por 5 minutos.
- Cortado: se corta en pequeñas partes para proceder con la siguiente operación.
- Licuado y refinado: la pulpa se extraerá con una licuadora y luego se refinará. (Polanco, 2017)

2.2.2.4. Descripción del proceso de obtención de la bebida funcional

- Recepción: se recibe la bebida de pera, manzana y pepino, junto con los demás ingredientes.
- Mezclado: para lograr una mezcla homogénea, se mezcla la bebida de pera y manzana con la bebida de pepino; y se establecerán diferentes cantidades de dilución.
 - Mezcla de pera : manzana : pepino
 - M1: (35% pera : 35% manzana : 30% pepino)
 - M2: (40% pera : 40% manzana : 20% pepino)
 - M3: (45% pera : 45% manzana : 10% pepino)
 - Dilución agua
 - D1: (1:1)
 - D2: (1:1.5)
 - D3: (1:2)
- Estandarizado: en este proceso, el azúcar se regula a 13°brix y la acidez se controla con ácido cítrico hasta que el pH sea de 3.8. Se agrega el estabilizante CMC (0.05%) y el conservante Sorbato de K (0.04%).
- Clarificado: para lograr un color organolépticamente aceptable para nuestra bebida, incorporamos dos tipos de clarificante: Gelatina Neutra y Bentonita a diferentes porcentajes.
 - Tipo de clarificante
 - C11: Gelatina neutra
 - C12: Bentonita
 - Porcentaje de clarificante
 - CIP1: 1%
 - CIP2: 2%
 - CIP3: 3%

- Pasteurizado: se realiza calentando una mezcla homogénea a diferentes parámetros de tratamiento térmico para destruir los microorganismos.
 - Pasteurizado de la bebida
 - P1: 75°C x 15 minutos
 - P2: 80°C x 10 minutos
 - P3: 85°C x 5 minutos
- Llenado y envasado: se pueden usar botellas de vidrio o de plástico. Cuando la bebida se calienta, el envase debe llenarse y la temperatura no debe bajar de 80°C.
- Enfriado: con agua fría, el producto debe enfriarse rápidamente para reducir la pérdida de aroma, sabor y consistencia y evitar la recontaminación.
- Almacenado: para asegurar la conservación del producto final, debe almacenarse en un lugar fresco, limpio y seco con suficiente ventilación. (Polanco, 2017)

Diagrama 1
Diagrama de Flujo

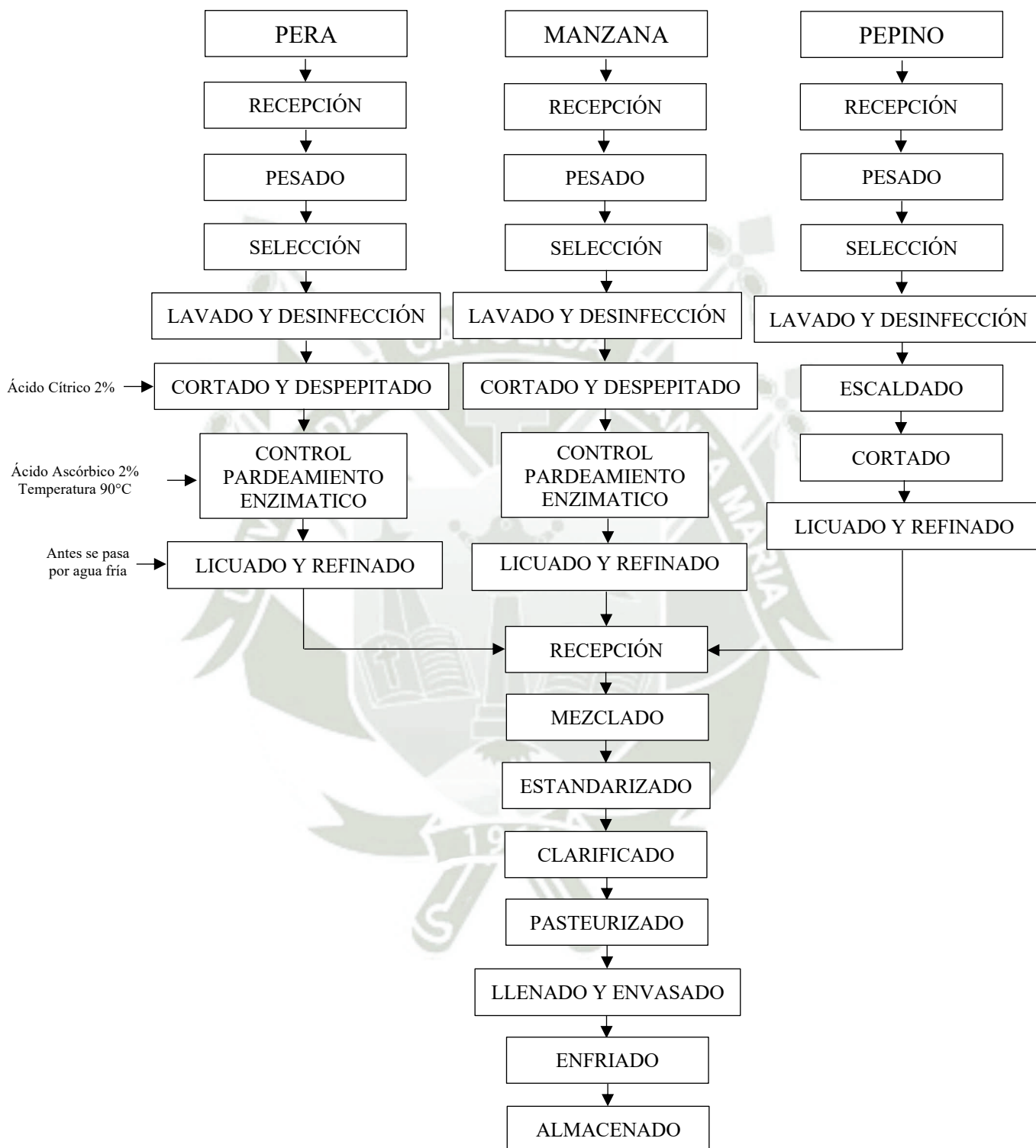
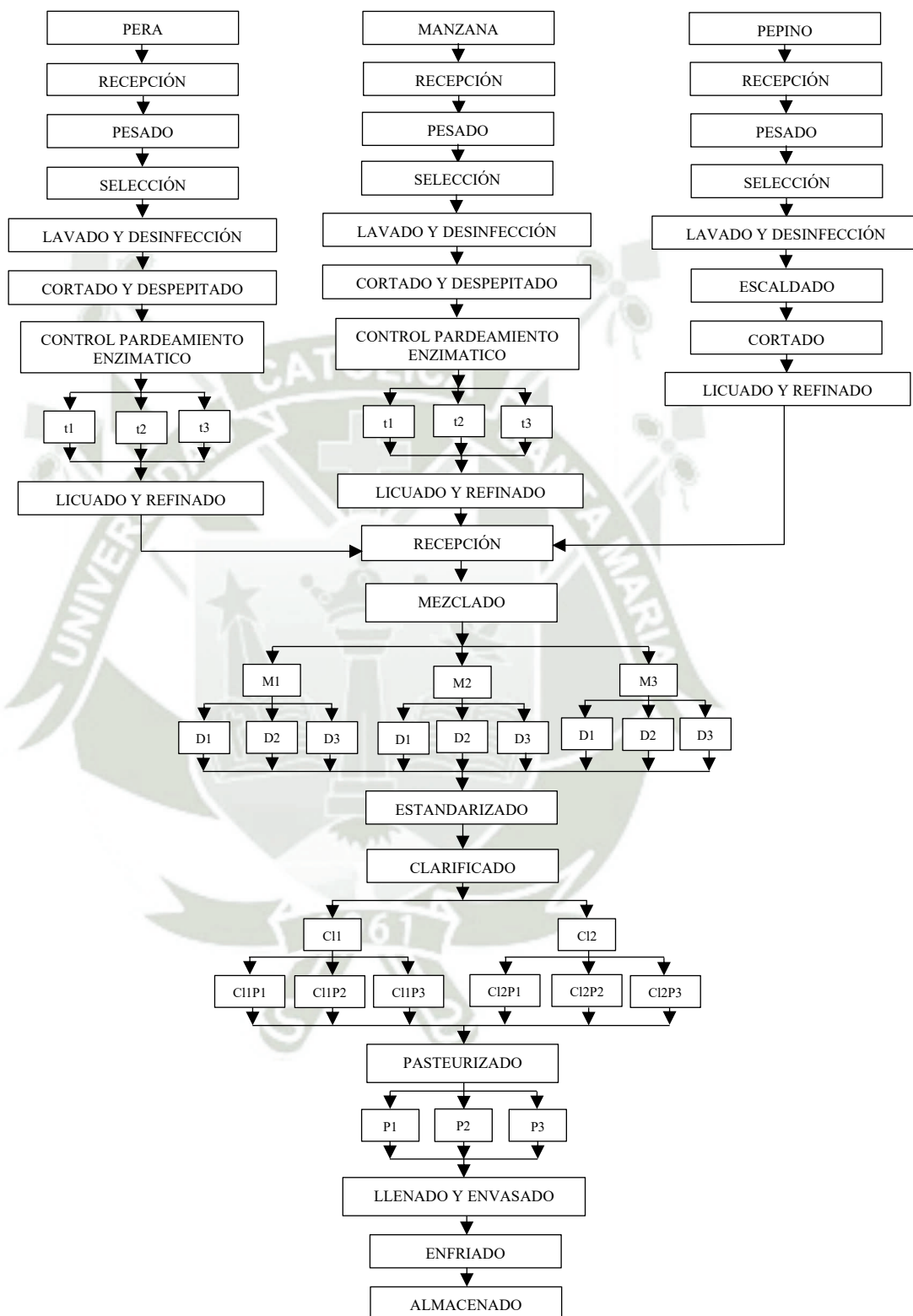


Diagrama 2
Diagrama Experimental del Proceso General



2.3. Variable de Materia Prima

2.3.1. Objetivo

Evaluar las materias primas a través de evaluaciones proximales, fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas para determinar su calidad.

2.3.2. Evaluación Químico Proximal

- Determinación de humedad (%)
- Determinación de carbohidratos (%)
- Contenido de proteínas (%)
- Contenido de grasas (%)
- Determinación de ceniza (%)
- Determinación de fibra (%)
- Contenido calórico (%)
- Contenido de potasio (mg). (Polanco, 2017)

2.3.3. Evaluación Fisicoquímico

- pH
- Sólidos solubles (°Brix)

2.3.4. Evaluación Microbiológica

- Numeración de microorganismos Aerobios Mesófilos Viables (UFC/mL)
- Numeración de Moho y Levadura (UFC/g)
- Numeración de Coliformes Totales (NMP/mL). (Polanco, 2017)

2.3.5. Análisis Organoléptico

- Color
- Olor
- Sabor

2.4. Variables de Proceso

Tabla 13

Leyenda del Diagrama Experimental del Proceso

Operación	Variable de Proceso	Variable de Comparación
Control pardeamiento enzimático	Tiempo de Escaldado	- pH
	t1: 5 minutos	- Apariencia
	t3: 7 minutos	- Sabor
	t2: 10 minutos	- Enzima polifenoloxidasa
Mezclado	Mezcla de	- pH
	pera : manzana : pepino	- °Brix
	M1: (35% : 35% : 30%)	- Olor
	M2: (40% : 40% : 20%)	- Sabor
	M3: (45% : 45% : 10%)	- Color
	Dilución agua	- Potasio (mg)
	D1: (1:1) D2 : (1:1.5) D3: (1:2)	
Clarificado	Tipo de clarificante	- Brillantez
	C11: Gelatina neutra	- Color
	C12: Bentonita	- % de sedimento por centrifugación
	Porcentaje de clarificante	- Rendimiento (%)
	CIP1: 1% CIP2: 2% CIP3: 3%	- Potasio (mg)
Pasteurizado	Pasteurizado de la bebida	- Olor
	P1: pasteurizado (75°C x 15 minutos)	- Color
	P2: pasteurizado (80°C x10 minutos)	- Sabor
	P3: pasteurizado (85°C x 5 minutos)	- Viscosidad
		- % de sedimento por centrifugación
		- Actividad enzimática (Polifenoloxidasa)
		- Potasio (mg)
		- Microbiológico: Aerobios Mesófilos
	- Valor Po	

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

2.5. Variable de Producto Final

2.5.1. Objetivos

- Evaluar la calidad del producto final a través de las características fisicoquímicas, químicas proximales, microbiológicas, sensoriales y aceptabilidad.
- Evaluar el contenido de potasio en el producto final y su tiempo de vida útil.

2.5.2. Evaluación Químico Proximal

- Determinación de humedad (%)
- Determinación de carbohidratos (%)
- Contenido de proteínas (%)
- Contenido de grasa (%)
- Determinación de ceniza (%)
- Determinación de fibra (%)
- Contenido calórico (%). (Cueva & Pérez, 2019)

2.5.3. Evaluación Fisicoquímico

- pH
- Sólidos solubles (°Brix)

2.5.4. Evaluación Microbiológica

- Numeración de microorganismos Aerobios Mesófilos Viables (UFC/mL)
- Numeración de Moho y Levadura (UFC/g)
- Numeración de Coliformes Totales (NMP/mL). (Damasco, 2023)

2.5.5. Evaluación Sensorial

- Color
- Olor
- Sabor

2.5.6. Contenido de Potasio

Obtenida la bebida funcional de Pera, Manzana y Pepino se evaluó la cantidad de potasio a través del método de fotometría de emisión de flama.

2.5.7. Prueba de Aceptabilidad

Obtenida la bebida funcional de Pera, Manzana y Pepino se evaluó la aceptabilidad utilizando 9 panelistas, mediante la cartilla. (ANEXO 2)

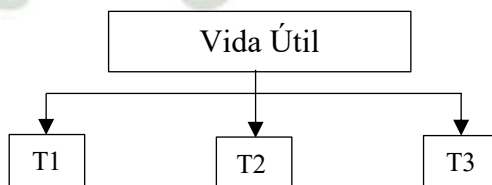
2.5.8. Tiempo de Vida Útil

“Obtenida la bebida funcional de Pera, Manzana y Pepino se determinó el tiempo de vida útil utilizando el método de prueba acelerada (Labuza) el cual consiste en hacer un seguimiento de la acidez en el incremento de las temperaturas” (Juliano & Tapia, 2020).

2.5.8.1. Variables

- T1 = 5°C
- T2 = 10°C
- T3 = 15°C

2.5.8.2. Diseño Experimental



2.5.8.3. Modelos Matemáticos

2.5.8.3.1. Determinación de la Acidez Titulable

$$\%Acidez = \frac{V(NaOH) * N(NaOH) * 0.067}{V(m)} \times 100$$

Donde:

$V(NaOH)$ = Gasto de la titulación de NaOH

N = Normalidad del NaOH

Ácido málico = 0.067

$V(m)$ = Volumen de muestra. (Damasco, 2023)

2.5.8.3.2. Cálculo de la Velocidad Constante de Deterioro (Labuza)

$$-\frac{dC}{dt} = K (C * exp * n)$$

Donde:

C = Calidad de factor medio

t = tiempo (días)

k = Constante dependiente de la temperatura

n = Exponente indicativo

dC/dt = Proporción del cambio de C en función al tiempo

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

$$Y = \text{Intercepto} + \text{Pendiente} * X$$

Donde:

$Y = \ln C$

$\text{Intercepto} = \ln C_0$

$\text{Pendiente} = K (1/\text{min})$

$X = \text{Tiempo (minutos)}$. (Damasco, 2023)

2.5.8.3.3. Ecuación de Arrhenius

$$\ln K = \ln K_{ref} - \frac{EA}{R} * \frac{1}{T}$$

$$Y = \text{Intercepto} + \text{Pendiente} * X$$

Donde:

$$Y = \ln K$$

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

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

$$X = 1/T (\text{°K})$$

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

Donde:

C = Calidad a tiempo t

Co = Calidad a tiempo 0

K = Constante de velocidad de reacción

t = Tiempo de almacenamiento. (Damasco, 2023)



**CAPITULO III.
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Caracterización de las Materias Primas

3.1.1. Análisis Químico Proximal

Tabla 14

Evaluación Químico Proximal de la Materia Prima

Análisis	Pera	Manzana	Pepino
Humedad (%)	82.98	83.54	96.12
Carbohidratos (%)	14.77	15.42	2.65
Proteínas (%)	0.18	0.36	0.09
Grasa (%)	<0.01	<0.01	<0.01
Ceniza (%)	0.22	0.27	0.37
Fibra (%)	1.85	0.97	0.77
Contenido Calórico (Kcal)	59.80	63.1	11.0
Potasio (mg/kg)	388.26	501.82	905.48

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Los resultados de las tres materias primas tuvieron valores que cumplen con los parámetros óptimos de aceptación, coincidiendo con lo reportado por Ministerio de Salud en las tablas peruanas de composición de alimentos; en el caso de la Pera los valores son similares, y difieren en el contenido calórico (55kcal), proteínas (0.4g) y grasas (0.2g); en el caso de la Manzana difieren en el contenido calórico (55kcal), grasa (0.1g) y fibra (1.3g) y en el caso del Pepino difieren en proteínas (0.5g) y grasa (0.1g). (Ministerio de Salud, 2009)

En cuanto al potasio de acuerdo con Wander Nutrición y salud, (2010) todas las frutas cumplen con los requisitos establecidos en las tablas de composición de alimentos; destacando el Pepino entre las tres.

3.1.2. Evaluación Físicoquímica

Tabla 15

Evaluación Físicoquímica de la Materia Prima

Análisis	Pera	Manzana	Pepino
pH	3.96	3.62	5.33
Sólidos Solubles (°brix)	11.8	13.0	2.9

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Se observa que las materias primas están en buen estado, dentro de los parámetros físicos químicos, para realizar las pruebas y llegar al producto final. De acuerdo con Sequeiros & Céspedes, (2013) coincide con los valores de la Pera en los grados Brix y pH; mientras que en el Pepino coincide con Gonzales (2022), en los grados Brix y difiere en pH (4.70).

3.1.3. Evaluación Microbiológica

Tabla 16

Evaluación Microbiológica de la Materia Prima

Análisis	Pera	Manzana	Pepino
Numeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos Viables (UFC/mL)	<10	<10	<10
Numeración de Moho (UFC/mL)	<10	<10	<10
Numeración de Levaduras (UFC/g)	<10	<10	<10
Numeración de Coliformes Totales (NMP/g)	<3	<3	<3

Nota: Ministerio de Salud, (2008).

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

De igual manera, se observa que las materias primas no presentan ninguna contaminación y que cumplen con los requisitos establecidos por la R.M. N° 591-2008-MINSA “Normas Sanitarias que establece los Criterios Microbiológicos de la calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”. Por lo que están en buenas condiciones para ser utilizadas para la elaboración del producto. (Ministerio de Salud, 2008)

3.1.4. Evaluación Organoléptica

Tabla 17

Evaluación Organoléptica de la Materia Prima

Análisis	Pera	Manzana	Pepino
Color	Blanco característico	Blanco característico	Verde pálido
Olor	Característico a la fruta	Característico a la fruta	Característico a la variedad
Sabor	Dulce	Ligeramente agrídulce	Ligeramente amargo

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

3.2. Evaluación de Experimentos

3.2.1. Experimento 1: Control Pardeamiento Enzimático

3.2.1.1. Objetivos

Establecer el tiempo de escaldado ideal para controlar el pardeamiento enzimático.

3.2.1.2. Variables

Variables del control de pardeamiento enzimático a 90°C con 2% de ácido ascórbico.

3.2.1.2.1. Tiempo de escaldado

- t1: 5 minutos
- t2: 7 minutos
- t3: 10 minutos

3.2.1.3. Indicadores

- pH
- Apariencia
- Sabor
- Enzima polifenoloxidasasa

3.2.1.4. Modelos Matemáticos

3.2.1.4.1. Enzima Polifenoloxidasa

$$UEA = \frac{m * 10^3}{vol}$$

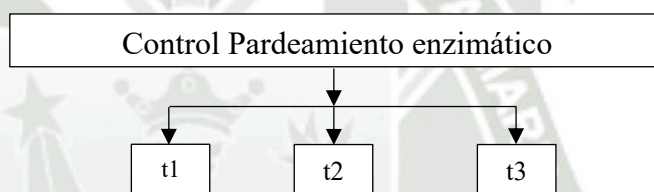
Donde:

UEA = unidad de enzima polifenoloxidasa

m = pendiente grafica de absorbancia de la reacción de polifenoloxidasa en función al tiempo (abs/tiempo)

vol = volumen del extracto enzimático.

3.2.1.5. Diseño Experimental



Se aplica como diseño estadístico: Diseño de experimento completamente al azar con 4 repeticiones. Diseño de experimento de bloques completamente al azar de 8 panelistas semi entrenados. Si es que fuera necesario se aplica la prueba de comparación Tuckey. (Hernández et al, 2014)

3.2.1.6. Materiales y Equipos

Tabla 18

Materiales y Equipos: Escaldado de la Bebida

Materia Prima / Insumos	Equipos	Especificaciones Tecnicas
Pera	Balanza	Precisión 0.1gr
Manzana	Termómetro	0 – 100°C
Pepino	Bowls	Acero inoxidable
Ácido Cítrico	Cucharones	De madera
Ácido Ascórbico	Tabla de picar	De madera
	Jarras	Plástico con medida
	Cuchillo	Acero inoxidable
	Ollas	Acero inoxidable
	Vasos beaker	De vidrio
	pHmetro	
	Espectrofotómetro	
	Licuadaora	
	Molino Piedra	

3.2.1.7. Resultados Obtenidos en el Escaldado: Evaluando pH con 4 repeticiones

Tabla 19

pH: Control Pardeamiento Enzimático Pera

	Repeticiones				Promedio
	1	2	3	4	
t1: 5 minutos	4.31	4.26	4.25	4.25	4.27
t2: 7 minutos	4.24	4.23	4.20	4.17	4.21
t3: 10 minutos	3.94	3.92	3.93	3.92	3.93

Nota: El nivel de pH adecuado de la bebida oscila entre 2.5 a 4.0 y para la desactivación de la actividad enzimática de la enzima polifenoloxidasas tiene que ser inferior a 4.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 1

pH: Control Pardeamiento Enzimático Pera

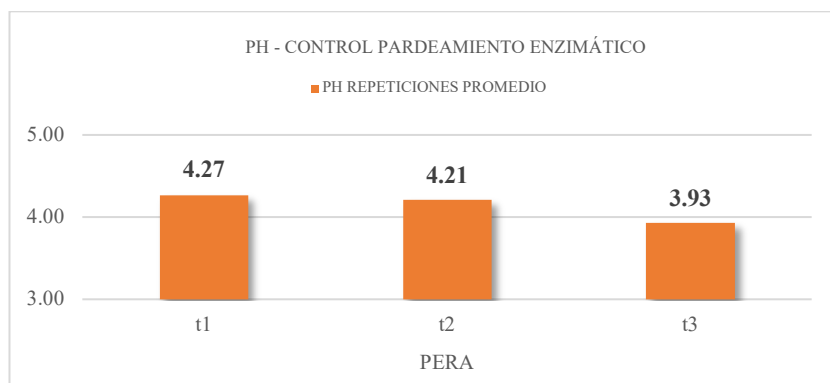


Tabla 20

Resultados de Análisis Estadístico del pH: Control Pardeamiento Enzimático Pera

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	0.2650	0.1325	209.2105	8.02
Error Experimental	9	0.0057	0.0006	-	-
Total	11	0.2707	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Después de llevar a cabo el experimento utilizando un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, los resultados indicaron la existencia de una diferencia altamente significativa en relación con el tratamiento evaluado. En consecuencia, se procedió a aplicar la prueba de comparación múltiple de Tukey para los tratamientos analizados (ANEXO 7). Posteriormente, el análisis mediante la prueba de Tukey evidenció diferencias significativas entre todos los tratamientos considerados, permitiendo seleccionar aquel que presentó el mejor rendimiento. (Hernández et al, 2014)

Tabla 21

pH: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

	Repeticiones				Promedio
	1	2	3	4	
t1: 5 minutos	3.40	3.33	3.32	3.31	3.34
t2: 7 minutos	3.33	3.30	3.29	3.30	3.30
t3: 10 minutos	3.30	3.27	3.26	3.26	3.27

Nota: El nivel de pH adecuado de la bebida oscila entre 2.5 a 4.0 y para la desactivación de la actividad enzimática de la enzima polifenoloxidasas tiene que ser inferior a 4.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 2

pH: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

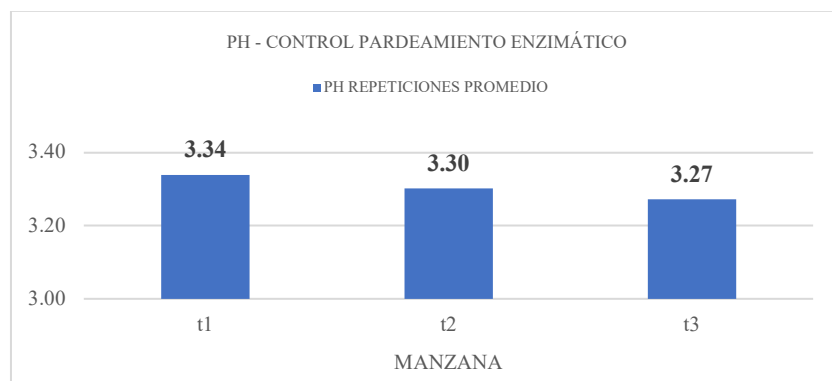


Tabla 22

Resultados de Análisis Estadístico del pH: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	0.0092	0.0046	5.8310	8.02
Error Experimental	9	0.0071	0.00079	-	-
Total	11	0.0163	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras llevar a cabo el experimento utilizando un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, los resultados mostraron que no se encontró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados. En consecuencia, se puede optar por cualquiera de los tratamientos sin que ello afecte significativamente los resultados esperados. (Hernández et al, 2014)

3.2.1.8. Resultados Obtenidos en el Escaldado: Evaluando Apariencia

Tabla 23

Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Pera

	Panelistas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
t1: 5 minutos	3	4	3	3	3	3	3	4	3.25
t2: 7 minutos	3	4	4	3	3	3	4	4	3.50
t3:10 minutos	4	3	4	4	5	4	3	3	3.75

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 3

Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Pera

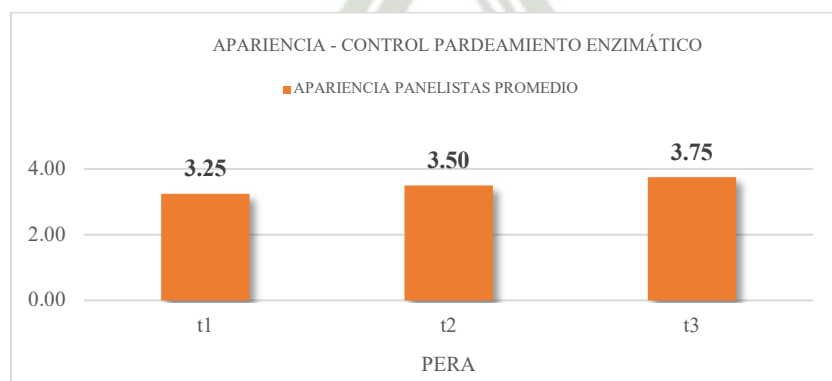


Tabla 24

Resultados de Análisis Estadístico para Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Pera

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	1.0000	0.5000	1.2353	6.51
Bloque	7	1.3333	0.1905	0.4706	4.28
Error Experimental	14	5.6667	0.4048	-	-
Total	23	8	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Después de llevar a cabo el experimento utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con la participación de ocho panelistas semi-entrenados, los resultados obtenidos indicaron que no existe una diferencia altamente significativa ni entre los tratamientos ni entre los bloques evaluados. Por lo tanto, es posible seleccionar cualquiera de los tratamientos sin que ello afecte de manera significativa los resultados.

Tabla 25

Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

	Panelistas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
t1: 5 minutos	4	4	4	4	3	3	5	3	3.75
t2: 7 minutos	3	4	4	5	3	4	4	3	3.75
t3: 10 minutos	3	4	3	3	4	4	3	4	3.50

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 4

Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

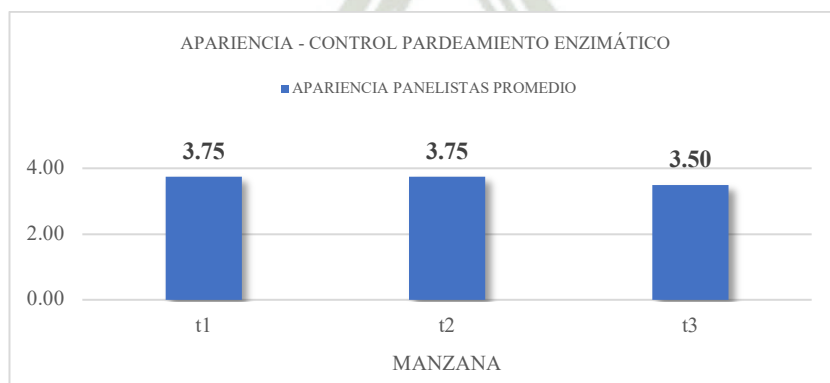


Tabla 26

Resultados de Análisis Estadístico para Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro media	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	0.3333	0.1667	0.3333	6.51
Bloque	5	2.0000	0.4000	0.8000	4.28
Error Experimental	14	7	0.5000	-	-
Total	23	9.3333	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras realizar el experimento utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con la participación de ocho panelistas semi-entrenados, los resultados mostraron que no se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados. Por consiguiente, es posible seleccionar cualquiera de los tratamientos sin que esto afecte los resultados obtenidos. (Hernández et al, 2014)

3.2.1.9. Resultados Obtenidos en el Escaldado: Evaluando Sabor

Tabla 27

Sabor: Control Pardeamiento Enzimático Pera

	Panelistas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
t1: 5 minutos	3	2	2	3	3	2	3	3	2.63
t2: 7 minutos	3	3	4	3	4	4	5	3	3.63
t3: 10 minutos	3	4	3	4	4	5	3	4	3.75

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 5

Sabor: Control Pardeamiento Enzimático Pera

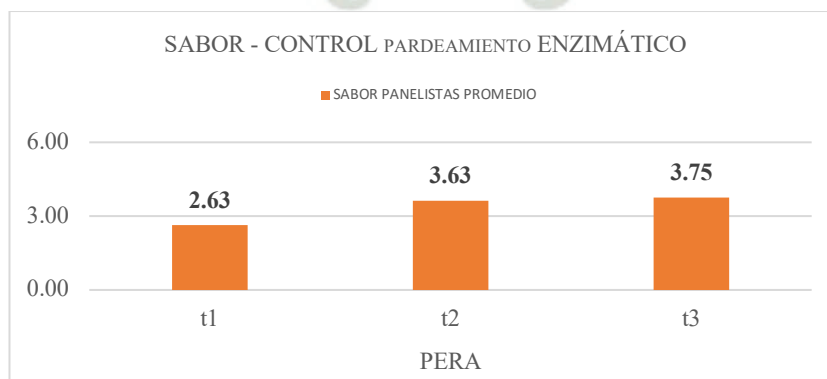


Tabla 28

Resultados de Análisis Estadístico para Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Pera

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	6.0833	3.0417	5.8735	6.51
Bloque	7	2.0000	0.2857	0.5517	4.28
Error Experimental	14	7.2500	0.5179	-	-
Total	23	15.3333	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Después de llevar a cabo el experimento utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con ocho panelistas semi-entrenados, los resultados obtenidos indicaron que no existen diferencias altamente significativas ni entre los tratamientos ni entre los bloques evaluados. En consecuencia, se puede seleccionar cualquiera de los tratamientos sin que esto afecte de manera sustancial los resultados finales. (Hernández et al, 2014)

Tabla 29

Sabor: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

	Panelistas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
t1: 5 minutos	4	3	4	4	4	5	4	3	3.88
t2: 7 minutos	3	4	4	3	3	3	5	4	3.63
t3: 10 minutos	3	3	2	3	4	4	4	3	3.25

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 6

Sabor: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

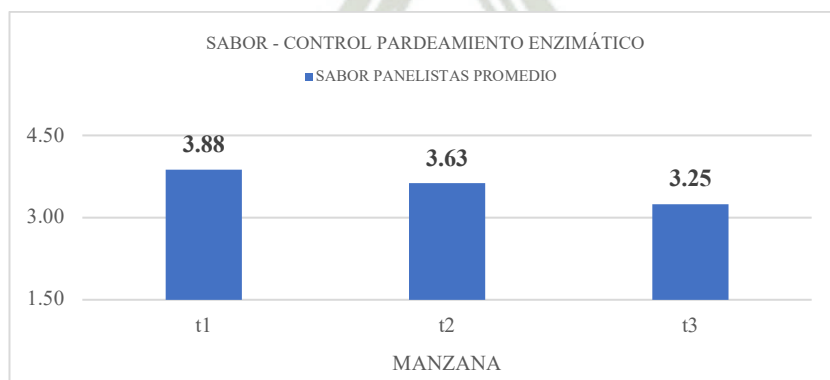


Tabla 30

Resultados de Análisis Estadístico para Apariencia: Control Pardeamiento Enzimático Manzana

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	1.5833	0.7917	1.5647	6.51
Bloque	7	3.1666	0.4524	0.8941	4.28
Error Experimental	14	7.0834	0.5060	-	-
Total	23	11.8333	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras la realización del experimento utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con la participación de ocho panelistas semi-entrenados, los resultados obtenidos indicaron que no se observaron diferencias altamente significativas ni entre los tratamientos ni entre los bloques evaluados. Por lo tanto, es factible seleccionar cualquiera de los tratamientos sin que esto afecte significativamente los resultados finales.

3.2.1.10. Resultados Obtenidos en el Escaldado: Evaluando Enzima Polifenoloxidasas

3.2.1.10.1. Absorbancias

Se realizó 10 lecturas cada minuto en espectrofotómetro a 425 nm.

Tiempo	Pt1 Absorbancia	Pt2 Absorbancia	Pt3 Absorbancia	Mt1 Absorbancia	Mt2 Absorbancia	Mt3 Absorbancia	Blanco Absorbancia
T0	0.066	0.076	0.038	0.078	0.036	0.028	0.097
T1	0.064	0.074	0.037	0.082	0.036	0.028	0.098
T2	0.066	0.078	0.037	0.082	0.036	0.026	0.098
T3	0.064	0.078	0.036	0.078	0.034	0.026	0.098
T4	0.064	0.076	0.037	0.076	0.034	0.028	0.098
T5	0.062	0.074	0.036	0.078	0.036	0.028	0.098
T6	0.064	0.076	0.037	0.076	0.034	0.028	0.099
T7	0.064	0.074	0.036	0.076	0.036	0.026	0.099
T8	0.064	0.076	0.036	0.082	0.034	0.026	0.099
T9	0.064	0.076	0.036	0.076	0.034	0.026	0.099
T10	0.064	0.074	0.036	0.078	0.034	0.026	0.099

Los diagramas de las siguientes absorbancias se encuentran en el Anexo (4).

3.2.1.10.2. Pendiente

Pendiente	Pt1	Pt2	Pt3	Mt1	Mt2	Mt3	Blanco
	-0.0001	-0.0001	-0.0002	-0.0003	-0.0002	-0.0002	0.0002

Nota: La actividad enzimática se expresa en unidades (Abs/min).

3.2.1.10.3. Enzima Polifenoloxidasa

$$UEA = \frac{m * 10^3}{vol}$$

Donde:

UEA = unidad de enzima polifenoloxidasa

m = pendiente gráfica de absorbancia de la reacción de polifenoloxidasa en función al tiempo (abs/tiempo)

vol = volumen del extracto enzimático (0.2ml). (Damasco, 2023)

Pt1	Pt2	Pt3	Mt1	Mt2	Mt3	Blanco
-0.50	-0.50	-1	-1.5	-1	-1	1

Nota: Se expresa como U/mL.

Se observa que la enzima polifenoloxidasa se inactivó en todos los tiempos evaluados, evidenciado por los valores negativos que indican la ausencia de actividad enzimática, en contraste con el control, que no fue sometido a ningún tratamiento. La mayor inactivación se registró en el tiempo t3 (10 minutos) para la Pera y en el tiempo t1 (5 minutos) para la Manzana.

3.2.1.11. Discusión

- En este experimento se determinó el pardeamiento de Pera y Manzana analizando el pH de estos. Nilo afirma que generalmente las polifenoloxidasas son inactivadas a valores de pH inferiores a 4, lo que quiere decir que en la Manzana todos los tratamientos (tiempos) fue inactivada la enzima, a diferencia de la Pera que fue inactivada la enzima en el tratamiento t3 (10 minutos). (Nilo, 2006)

- En este experimento también se determinó la apariencia y el sabor evaluando sensorialmente; donde se observó que son iguales y se escogió de acuerdo con la puntuación más alta de los panelistas para Pera fue t3 (10 minutos) con resultado de Bueno para Apariencia y Muy Bueno para Sabor; en el caso de la Manzana la puntuación más alta de los panelistas fue t1 (5 minutos) y t2 (7 minutos) con resultado de Bueno en ambos tiempos, se escogerá el más óptimo de acuerdo con los demás resultados.
- Por último, se determinó la enzima polifenoloxidasas, indicándonos que de igual forma en la Pera el tratamiento t3 (10 minutos) obtuvo -1 y en la Manzana el tratamiento t1 (5 minutos) obtuvo -1.5 en cuanto a la unidad de enzima polifenoloxidasas (menor en cuanto a los resultados de todos los tratamientos) reduciendo la o-quinona a o-difenoles antes de que se someta a reacciones secundarias que conducen al pardeamiento. Comprobando en el proceso de escalado de manzana. (Cueva & Pérez, 2019)
- Como se observa se escaldó a una temperatura de 90°C con un porcentaje de antioxidante de ácido ascórbico del 2%, a un tiempo de 5 a 10 minutos comprobando lo dicho por Tigreros, et al, el escaldado de verduras y frutas comprende temperaturas entre 70 a 100°C y durante tiempos entre 1 a 10 minutos; para luego ser drenadas y enfriadas antes de enviarlas a la siguiente operación de procesamiento. (Tigreros, et al, 2021) Se demostró que a una concentración elevada de antioxidante y a una temperatura más alta, el ácido ascórbico funciona como un agente reductor, transformando las o-quinonas en o-difenoles y previniendo así la formación de polímeros pigmentados, sin afectar la actividad enzimática de la polifenoloxidasas (PFO). (Tortoe, et al, 2007)
- “El ácido ascórbico es un inhibidor altamente efectivo del pardeamiento enzimático, ya que actúa como antioxidante al reducir las quinonas antes de que participen en reacciones secundarias responsables del oscurecimiento” (Queiroz, et al, 2008).

3.2.1.12. Conclusión

Después de realizar el análisis de pH, apariencia, sabor y enzima de polifenoloxidasa de Pera y Manzana en el control de pardeamiento enzimático; se escogió como tiempo óptimo en el caso de la Pera a t3 de 10 minutos, ya que se obtuvo los mejores resultados con los panelistas e inactivo totalmente la enzima polifenoloxidasa y por lo tanto no habrá un pardeamiento enzimático; y en el caso de la Manzana se escogió como tiempo óptimo a t1 de 5 minutos, ya que se obtuvo los mejores resultados con los panelistas e inactivo totalmente la enzima polifenoloxidasa. (Queiroz, et al, 2008)

3.2.2. Experimento 2: Mezclado de la Bebida

3.2.2.1. Objetivos

Establecer la mejor dilución de la mezcla de pera y manzana con el agregado adecuado de pepino para la elaboración de la bebida funcional.

3.2.2.2. Variables

3.2.2.2.1. Mezcla de Pera : Manzana : Pepino

- M1: (35% : 35% : 30%)
- M2: (40% : 40% : 20%)
- M3: (45% : 45% : 10%)

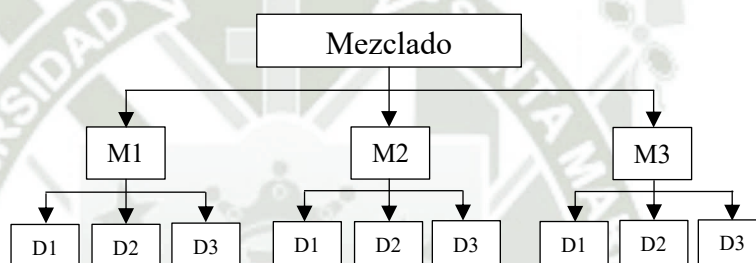
3.2.2.2.2. Dilución Agua

- D1: (1:1)
- D2: (1:1.5)
- D3: (1:2)

3.2.2.3. Indicadores

- pH
- °Brix
- Olor
- Sabor
- Color
- Potasio (mg)

3.2.2.4. Diseño Experimental



Se aplica como diseño estadístico: Diseño de experimento completamente al azar con 4 repeticiones. Diseño de experimento de bloques completamente al azar de 8 panelistas semi entrenados. Si es que fuera necesario se aplica la prueba de comparación Tuckey. (Hernández et al, 2014)

3.2.2.5. Materiales y Equipos

Tabla 31

Materiales y Equipos: Mezclado de la bebida

Materia Prima / Insumos	Equipos	Especificaciones Tecnicas
Bebida de Pera, Manzana y Pepino	Balanza	Precisión 0.1gr
Agua	Bowls	Acero inoxidable
Ácido Cítrico	Olla	Acero inoxidable
Sorbato de K	Cucharones	De madera
CMC	Jarra	De plástico con medida
	Tabla de picar	De madera
	Cuchillo	Acero inoxidable
	Refractómetro	
	Potenciómetro	

3.2.2.6. Resultados Obtenidos en el Mezclado: Evaluando pH

Tabla 32

pH: Mezclado de la Bebida

		Repeticiones				Promedio
		1	2	3	4	
M1: (35%:35%:30%)	D1: (1:1)	4.30	4.33	4.32	4.30	4.31
	D2: (1:1.5)	4.33	4.34	4.33	4.33	4.33
	D3: (1:2)	4.51	4.49	4.47	4.46	4.48
M2: (40%:40%:20%)	D1: (1:1)	4.18	4.14	4.14	4.13	4.15
	D2: (1:1.5)	4.22	4.21	4.22	4.22	4.22
	D3: (1:2)	4.39	4.37	4.36	4.36	4.37
M3: (45%:45%:10%)	D1: (1:1)	4.12	4.10	4.09	4.08	4.10
	D2: (1:1.5)	4.20	4.20	4.16	4.13	4.17
	D3: (1:2)	4.40	4.32	4.32	4.31	4.34

Nota: El nivel de pH adecuado de la bebida oscila entre 2.5 a 4.0

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 7

pH: Mezclado de la Bebida

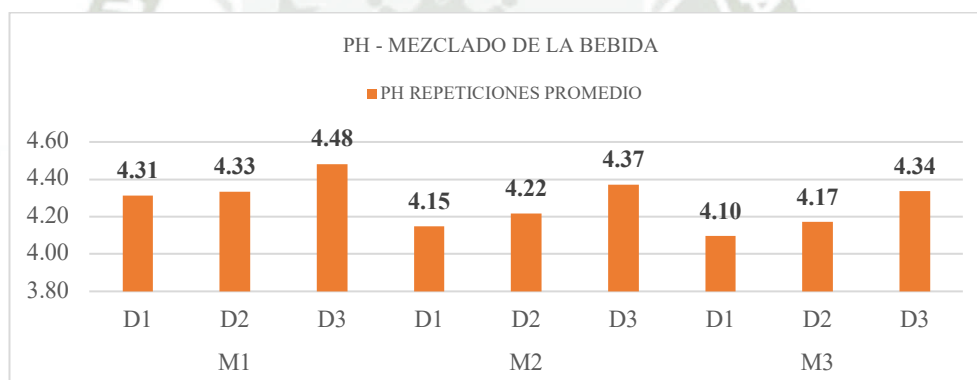


Tabla 33

Resultados de Análisis Estadístico para pH: Mezclado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro media	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	2	0.1959	0.0980	196	5.49
Factor B	2	0.2871	0.1436	287.2	5.49
A x B	4	0.0061	0.0015	3	4.11
Error Experimental	27	0.014	0.0005	-	-
Total	35	0.5031	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras llevar a cabo el experimento factorial utilizando un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, los resultados revelaron diferencias altamente significativas en los factores A (Mezcla) y B (Dilución). Por esta razón, se procedió a realizar la prueba de comparación múltiple de Tukey para ambos factores (ANEXO 7). El análisis de los factores A y B mediante la prueba de Tukey mostró que, para el factor A (Mezcla), no se observó una diferencia significativa entre los tratamientos M2 y M3, mientras que sí se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos M1-M3 y M1-M2. En cuanto al factor B (Dilución), se evidenciaron diferencias significativas en todos los tratamientos evaluados, permitiendo seleccionar el tratamiento más adecuado. (Hernández et al, 2014)

3.2.2.7. Resultados Obtenidos en el Mezclado: Evaluando Brix

Tabla 34

°Brix: Mezclado de la Bebida

		Repeticiones				Promedio
		1	2	3	4	
M1: (35%:35%:30%)	D1: (1:1)	3.10	3.10	3.10	3.00	3.08
	D2: (1:1.5)	1.90	1.80	1.80	1.80	1.83
	D3: (1:2)	0.90	0.90	1.00	1.00	0.95
M2: (40%:40%:20%)	D1: (1:1)	3.90	3.80	3.80	3.80	3.83
	D2: (1:1.5)	2.90	2.80	2.70	2.70	2.78
	D3: (1:2)	1.10	1.10	1.20	1.20	1.15
M3: (45%:45%:10%)	D1: (1:1)	3.90	3.90	4.00	3.90	3.93
	D2: (1:1.5)	3.20	3.30	3.20	3.20	3.23
	D3: (1:2)	1.30	1.30	1.40	1.40	1.35

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 8

°Brix: Mezclado de la Bebida

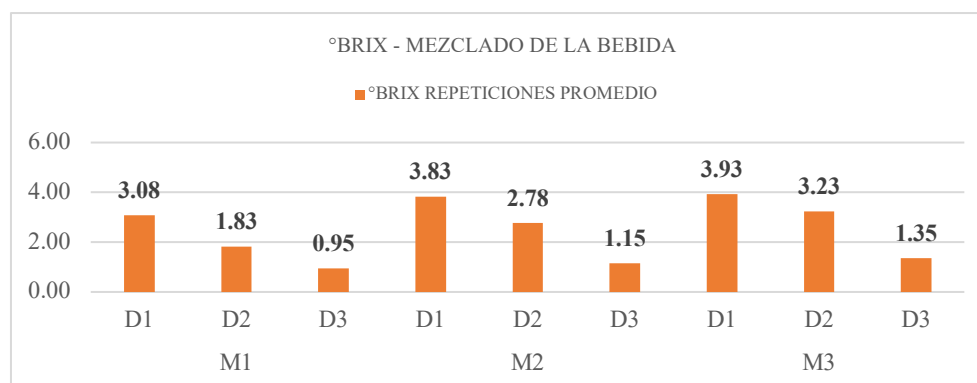


Tabla 35

Resultados de Análisis Estadístico para °Brix: Mezclado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	2	4.9756	2.4878	710.8	5.49
Factor B	2	36.6806	18.3403	5240.086	5.49
A x B	4	1.1577	0.2894	82.6857	4.11
Error Experimental	27	0.095	0.0035	-	-
Total	35	42.9089	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras realizar el experimento factorial utilizando un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, los resultados mostraron una diferencia altamente significativa en el factor A (Mezcla), el factor B (Dilución) y su interacción AxB. En consecuencia, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey para ambos factores y se realizó el análisis de interacción AxB (ANEXO 7). El análisis mediante la prueba de Tukey evidenció diferencias significativas en todos los tratamientos para ambos factores. Por lo tanto, se seleccionó el tratamiento más adecuado. Además, el análisis de la interacción AxB reveló diferencias altamente significativas en todas las combinaciones evaluadas. (Hernández et al, 2014)

3.2.2.8. Resultados Obtenidos en el Mezclado: Evaluando Olor

Tabla 36

Olor: Mezclado de la Bebida

		Panelistas								Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	
M1: (35%:35%:30%)	D1: (1:1)	4	4	4	4	4	5	4	4	4.13
	D2: (1:1.5)	4	3	3	4	3	4	4	5	3.75
	D3: (1:2)	3	3	4	4	3	4	4	4	3.63
M2: (40%:40%:20%)	D1: (1:1)	4	4	3	4	5	4	4	4	4.00
	D2: (1:1.5)	4	4	4	3	4	3	5	4	3.88
	D3: (1:2)	3	4	3	4	4	3	4	3	3.50
M3: (45%:45%:10%)	D1: (1:1)	4	4	4	3	4	4	5	4	4.00
	D2: (1:1.5)	4	3	4	3	4	3	4	3	3.50
	D3: (1:2)	3	3	3	4	3	3	4	3	3.25

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 9

Olor: Mezclado de la Bebida

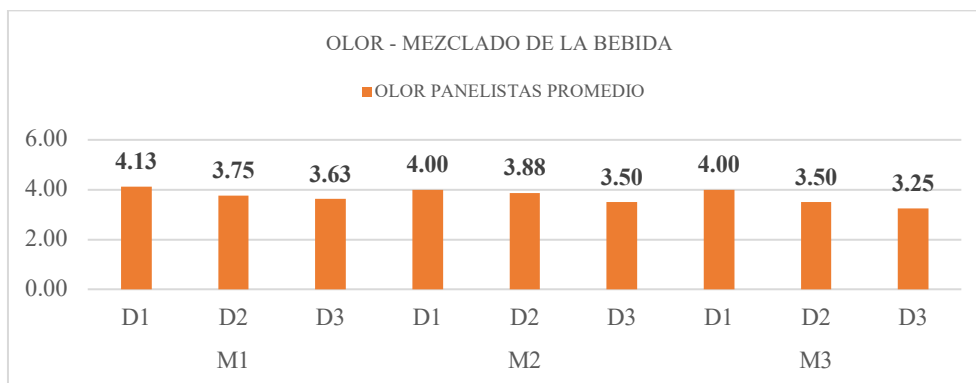


Tabla 37

Resultados de Análisis Estadístico para Olor: Mezclado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	2	0.8611	0.4306	1.2945	5.004
Factor B	2	4.1111	2.0556	6.1804	5.004
A x B	4	0.3889	0.0972	0.2923	3.674
Bloque	7	2.8749	0.4107	1.2349	2.974
Error Experimental	56	18.6250	0.3326	-	-
Total	71	26.8610	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Después de llevar a cabo el experimento factorial utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con la participación de ocho panelistas semi-entrenados, los resultados indicaron la existencia de una diferencia altamente significativa en el Factor B (Dilución). En consecuencia, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey para dicho factor (ANEXO 7). Una vez realizada la prueba Tukey Factor B (Dilución) se observa que existe diferencia significativa entre el tratamiento D1 – D3, a diferencia de los tratamientos D1 – D2 y D2 – D3 que no existe diferencia significativa. Concluimos que existe diferencia significativa entre dilución D1 (1:1) y D3 (1:2). (Hernández et al, 2014)

3.2.2.9. Resultados Obtenidos en el Mezclado: Evaluando Sabor

Tabla 38

Sabor: Mezclado de la Bebida

		Panelistas								Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	
M1: (35%:35%:30%)	D1: (1:1)	5	4	5	5	4	5	4	5	4.63
	D2: (1:1.5)	4	4	5	4	3	4	4	3	3.88
	D3: (1:2)	3	4	3	3	3	4	3	3	3.25
M2: (40%:40%:20%)	D1: (1:1)	4	4	5	4	5	4	5	4	4.38
	D2: (1:1.5)	4	3	4	4	3	4	3	4	3.59
	D3: (1:2)	3	4	3	3	3	3	4	3	3.25
M3: (45%:45%:10%)	D1: (1:1)	4	4	4	3	5	4	4	5	4.13
	D2: (1:1.5)	4	3	3	4	4	3	3	3	3.38
	D3: (1:2)	3	3	4	3	3	3	3	4	3.25

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 10

Sabor: Mezclado de la Bebida

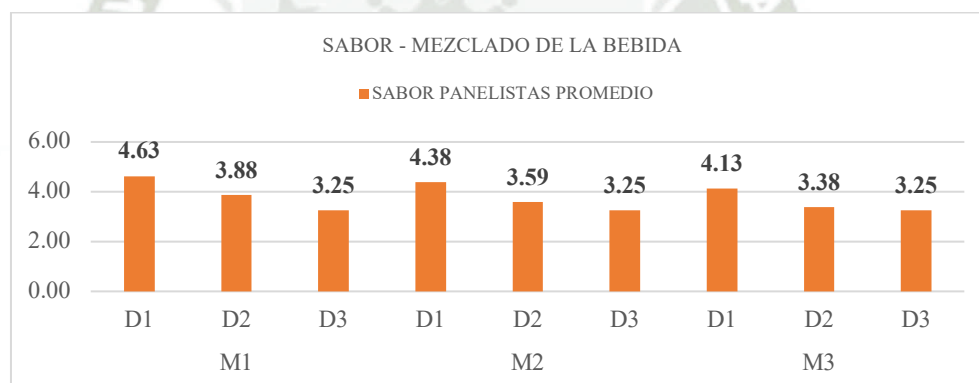


Tabla 39

Resultados de Análisis Estadístico para Sabor: Mezclado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro media	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	2	1.3333	0.6667	2.3275	5.004
Factor B	2	15.75	7.8750	27.4938	5.004
A x B	4	0.6667	0.1667	0.5819	3.674
Bloque	7	0.8333	0.1190	0.4156	2.974
Error Experimental	56	16.0400	0.2864	-	-
Total	71	34.6233	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras realizar el experimento factorial utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con ocho panelistas semi-entrenados, los resultados mostraron una diferencia altamente significativa en el Factor B (Dilución). Por esta razón, se procedió a aplicar la prueba de comparación múltiple de Tukey para dicho factor (ANEXO 7). Una vez realizada la prueba Tuckey Factor B (Dilución) se observa que existe diferencia significativa entre los tratamientos D1 – D3 y D1 – D2, a diferencia del tratamientos D2 – D3 que no existe diferencia significativa. (Hernández et al, 2014)

3.2.2.10. Resultados Obtenidos en el Mezclado: Evaluando Color

Tabla 40

Color: Mezclado de la Bebida

		Panelistas								Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	
M1: (35%:35%:30%)	D1: (1:1)	4	2	4	3	4	3	4	4	3.50
	D2: (1:1.5)	3	2	3	4	3	4	3	3	3.13
	D3: (1:2)	4	4	5	3	4	5	4	3	4.00
M2: (40%:40%:20%)	D1: (1:1)	4	3	4	3	3	4	4	3	3.50
	D2: (1:1.5)	3	4	3	4	3	4	4	3	3.50
	D3: (1:2)	4	3	3	4	4	5	5	4	4.00
M3: (45%:45%:10%)	D1: (1:1)	3	3	2	4	4	4	3	4	3.38
	D2: (1:1.5)	3	4	4	5	4	3	4	2	3.63
	D3: (1:2)	4	3	3	3	3	4	4	3	3.38

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 11

Color: Mezclado de la Bebida

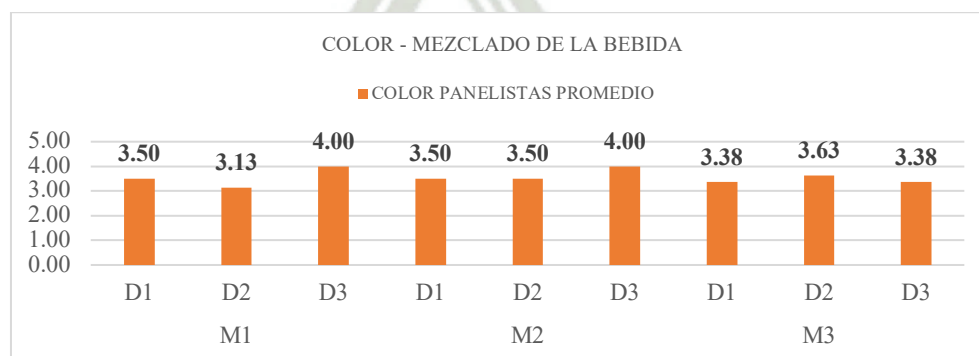


Tabla 41

Resultados de Análisis Estadístico para Color Mezclado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	2	0.5278	0.2639	0.4846	5.004
Factor B	2	2.0278	1.0139	1.8617	5.004
A x B	4	2.7222	0.6806	1.2497	3.674
Bloque	7	5.7778	0.8254	1.5156	2.974
Error Experimental	56	30.5000	0.5446	-	-
Total	71	41.5556	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras llevar a cabo el experimento factorial utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con la participación de ocho panelistas semi-entrenados, los resultados mostraron que el valor de F calculado fue menor que el valor de F tabular. Esto indica que no existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados, considerándose que todos son equivalentes.

3.2.2.11. Resultados Obtenidos en el Mezclado: Evaluación de Potasio

Tabla 42

Resultado Contenido de Potasio: Mezclado de la Bebida

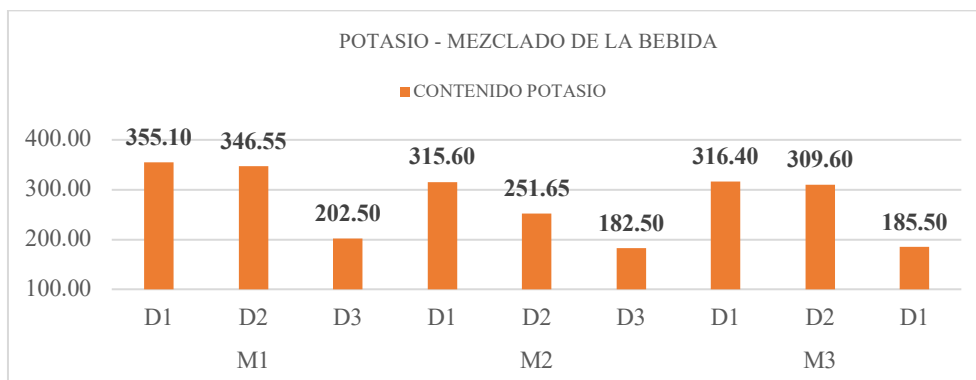
Potasio	M1: (35%:35%:30%)	D1: (1:1)	355.10mg/Kg
		D2: (1.1.5)	346.55mg/Kg
		D3: (1:2)	202.50mg/Kg
	M2: (40%:40%:20%)	D1: (1:1)	315.60mg/Kg
		D2: (1.1.5)	251.65mg/Kg
		D3: (1:2)	182.50mg/Kg
	M3: (45%:45%:10%)	D1: (1:1)	316.40mg/Kg
		D2: (1:1.5)	309.60mg/Kg
		D1: (1:2)	185.50mg/Kg

Nota: Resultado del contenido de potasio en muestra de 50ml. Ingesta diaria de potasio en adultos es de 3,400mg.

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Gráfico 12

Resultado Contenido de Potasio: Mezclado de la Bebida



Una vez realizado el análisis de contenido de Potasio de las muestras, nos dio como resultado que el mayor contenido de potasio es la mezcla M1 (35% pera :35% manzana :30% pepino) con la dilución D1 (1:1).

3.2.2.12. Discusión

- En este experimento se analizó el pH y °Brix de la formulación de mezcla y dilución de la bebida, donde se observó que para el pH existe diferencia altamente significativa tanto para las diluciones como mezclas, en excepción de la mezcla M2 (40%:40%:20%) y M3 (45%:45%:10%) que no tienen diferencia altamente significativa; pero todos los pH se encuentran dentro del rango < 4.5 de acuerdo con lo indicado en la NTP 203.110 (2009) Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta. En el caso de °Brix si existe diferencia altamente significativa en todos los tratamientos, dando como resultado que se puede utilizar cualquier tratamiento; ya que al momento de realizar el siguiente procedimiento irá modificándose.
- En este experimento también se determinó sensorialmente el olor, sabor y color de formulación de la mezcla y dilución de la bebida, teniendo como resultado para el olor existe diferencia significativa para la dilución D1 (1:1) y D3 (1:2), en el caso del sabor existe diferencia significativa entre las diluciones D1 (1:1) – D3 (1:2) y D1(1:1) – D2 (1:1.5); finalmente en el color no existe diferencia altamente significativa en los tratamientos. Por lo que se escogerá la mezcla y dilución que contengan mayor puntaje según los panelistas.

- Por último, se determinó el contenido de Potasio en las distintas muestras teniendo como resultado que en el caso de la D1 y D2 se encuentran valores más altos. Teniendo como mejor resultado la mezcla M1 (35% Pera: 35% Manzana: 30% Pepino) con dilución D1 (1:1).

3.2.2.13. Conclusión

Después de realizar el análisis de pH, °Brix, olor, sabor, color y contenido de potasio en las muestras de formulación de mezclado y dilución de la bebida; se escogió como mejor mezcla a M1 (35% Pera – 35% Manzana y 30% Pepino) que abarca el mayor porcentaje de potasio, junto con la D1 (1:1) ya que obtuvo los mejores resultados con los panelistas.

3.2.3. Experimento 3: Clarificado de la Bebida

3.2.3.1. Objetivos

Determinar el tipo y el porcentaje de clarificante que se agregará a la bebida.

3.2.3.2. Variables

3.2.3.2.1. Clarificante

- C11: Gelatina Neutra
- C12: Bentonita

3.2.3.2.2. Porcentaje del clarificante

- CIP1: 1%
- CIP2: 2%
- CIP3: 3%

3.2.3.3. Indicadores

- Brillantez
- Color
- % de sedimento por centrifugación.
- Rendimiento (%)
- Potasio (mg)

3.2.3.4. Modelos Matemáticos

3.2.3.4.1. Rendimiento %

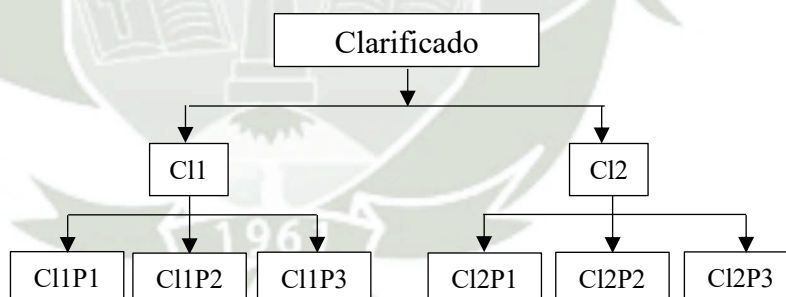
$$\%R = \frac{m_{final}}{m_{inicial}} \times 100$$

Donde:

m_{final} = cantidad de gramos final

$m_{inicial}$ = cantidad en gramos inicial

3.2.3.5. Diseño Experimental



Se aplica como diseño estadístico: Diseño de experimento completamente al azar con 4 repeticiones. Diseño de experimento de bloques completamente al azar de 8 panelistas semi entrenados. Si es que fuera necesario se aplica la prueba de comparación Tuckey.

3.2.3.6. Materiales y Equipos

Tabla 43

Materiales y Equipos: Clarificado de la Bebida

Materia Prima / Insumos	Equipos	Especificaciones Tecnicas
Bebida de Pera, Manzana y Pepino	Balanza	Precisión 0.1gr
Gelatina Neutra	Bowls	Acero inoxidable
Bentonita	Jarra	Plástico
	Olla	Acero Inoxidable
	Cucharón	De madera
	Centrifuga	De madera
	Tubos de plástico	3500 – con tapa
	Refractómetro	
	Potenciómetro	

3.2.3.7. Resultados Obtenidos en el Clarificado: Evaluando Brillantez

Tabla 44

Brillantez: Clarificado de la Bebida

		Panelistas								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
C11: Gelatina	P1: 1%	4	4	5	3	4	4	4	5	4.13
	P2: 2%	5	4	4	4	4	3	3	4	3.88
	P3: 3%	3	3	3	3	3	4	3	3	3.13
C12: Bentonita	P1: 1%	4	4	5	4	4	5	4	5	4.38
	P2: 2%	3	3	4	4	3	4	3	4	3.50
	P3: 3%	3	3	3	3	4	4	3	4	3.38

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 13

Brillantez: Clarificado de la Bebida

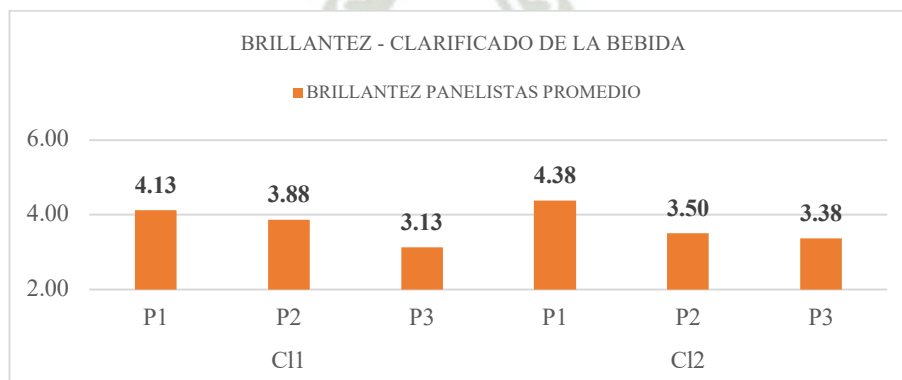


Tabla 45

Resultados de Análisis Estadístico para Brillantez: Clarificado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	1	0.0209	0.0209	0.0591	7.42
Factor B	2	8.0417	4.0209	11.3721	5.27
A x B	2	1.0416	0.5208	1.4730	5.27
Bloque	7	3.6459	0.5208	1.4731	3.20
Error Experimental	35	12.3750	0.3536	-	-
Total	47	25.1251	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras llevar a cabo el experimento factorial utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con ocho panelistas semi-entrenados, los resultados indicaron la presencia de una diferencia altamente significativa en el Factor B (Porcentaje). Por esta razón, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey para dicho factor (ANEXO 7). El análisis realizado mediante la prueba de Tukey mostró que existe una diferencia significativa entre los tratamientos P1 y P3. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos P1 y P2 ni entre P2 y P3. (Hernández et al, 2014)

3.2.3.8. Resultados Obtenidos en el Clarificado: Evaluando Color

Tabla 46

Color: Clarificado de la Bebida

		Panelistas								Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Cl1: Gelatina	P1: 1%	4	4	5	4	4	4	4	4	4.13
	P2: 2%	4	4	5	3	4	5	5	4	4.25
	P3: 3%	3	3	4	3	3	4	3	3	3.25
Cl2: Bentonita	P1: 1%	4	5	4	4	4	4	5	4	4.25
	P2: 2%	4	4	4	4	5	4	4	5	4.25
	P3: 3%	3	4	3	3	4	3	4	4	3.38

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 14

Color: Clarificado de la Bebida

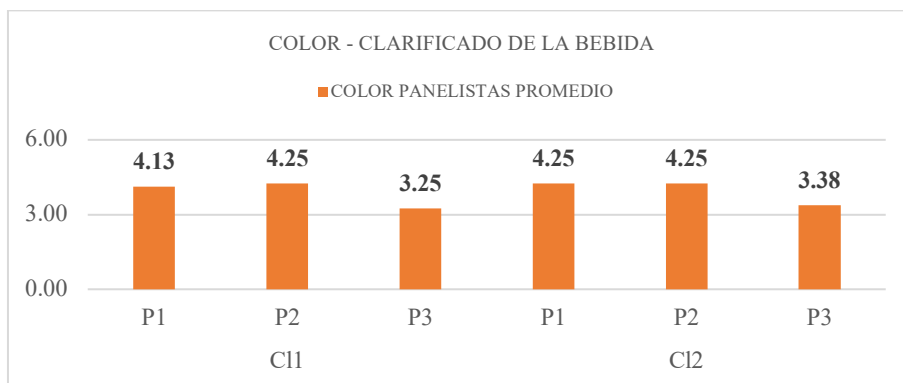


Tabla 47

Resultados de Análisis Estadístico para Color: Clarificado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	1	0.0834	0.0834	0.2715	7.28
Factor B	2	8.7917	4.3959	14.3121	5.15
A x B	2	0.0416	0.0208	0.0677	5.15
Bloque	7	2.3334	0.3333	1.0853	3.10
Error Experimental	35	10.7500	0.3071	-	-
Total	47	22.0001	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Después de llevar a cabo el experimento factorial utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con la participación de ocho panelistas semi-entrenados, los resultados indicaron una diferencia altamente significativa en el Factor B (Porcentaje). Por este motivo, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey para dicho factor (ANEXO 7). El análisis de la prueba de Tukey para el Factor B mostró que existen diferencias significativas entre los tratamientos P2 - P3 y P1 - P3, mientras que no se observó una diferencia significativa entre los tratamientos P2 - P1. (Hernández et al, 2014)

3.2.3.9. Resultados Obtenidos en el Clarificado: % de Sedimentación por Centrifuga

Tabla 48

% Sedimentación por Centrifuga: Clarificado de la Bebida

		Repeticiones				Promedio
		1	2	3	4	
Cl1: Gelatina	P1: 1%	71.26	71.09	71.39	71.46	71.30
	P2: 2%	79.03	78.84	79.14	79.17	79.05
	P3: 3%	93.14	93.01	93.27	93.31	93.18
Cl2: Bentonita	P1: 1%	57.82	56.26	56.69	57.02	56.70
	P2: 2%	57.03	56.53	56.90	57.22	56.92
	P3: 3%	57.18	56.64	57.02	57.39	57.06

Nota: % de Sedimentación con 30 minutos de reposo de clarificante y tiempo de 1 hora en Centrifuga. Contenido de muestra 15ml.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 15

% Sedimentación por Centrifuga: Clarificado de la Bebida

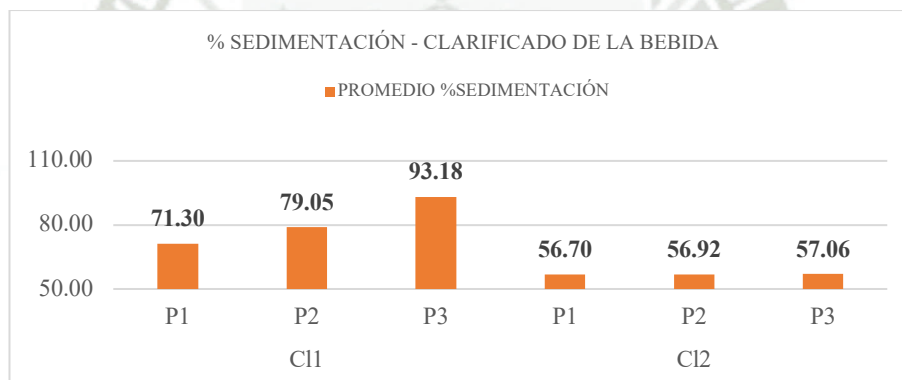


Tabla 49

Resultados de Análisis Estadístico para %Sedimentación por Centrifuga: Clarificado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro media	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	1	3528.375	3528.375	59673.729	8.29
Factor B	2	508.0833	254.0417	4296.486	6.01
A x B	2	460.83	230.4131	3896.8672	6.01
Error Experimental	18	1.0643	0.0591	-	-
Total	23	4498.3488	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras llevar a cabo el experimento factorial utilizando un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, los resultados indicaron diferencias altamente significativas en el Factor A (Clarificante), el Factor B (Porcentaje) y su interacción AxB. En consecuencia, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey para ambos factores y se realizó el análisis de la interacción AxB (ANEXO 7). El análisis de los factores A y B mediante la prueba de Tukey reveló diferencias significativas en todos los tratamientos evaluados, lo que permitió seleccionar el tratamiento más adecuado. En cuanto a la interacción AxB, se observaron diferencias altamente significativas en todas las combinaciones, excepto en el Clarificante C12, donde no se encontró una diferencia estadísticamente significativa. (Hernández et al, 2014)

3.2.3.10. Resultados Obtenidos en el Clarificado: Rendimiento (%)

Tabla 50
Rendimiento (%): Clarificado de la Bebida

		Repeticiones				Promedio
		1	2	3	4	
C11: Gelatina	P1: 1%	87.70	88.12	87.02	87.99	87.71
	P2: 2%	79.53	79.91	79.22	79.45	79.53
	P3: 3%	69.82	70.05	69.63	69.66	69.79
C12: Bentonita	P1: 1%	93.41	95.20	93.52	95.01	94.29
	P2: 2%	90.95	91.98	90.99	91.15	91.27
	P3: 3%	88.44	89.01	88.76	88.99	88.80

Nota: % de Rendimiento con un tiempo de 48 horas. Contenido de muestra 350ml.
FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 16
Rendimiento (%): Clarificado de la Bebida

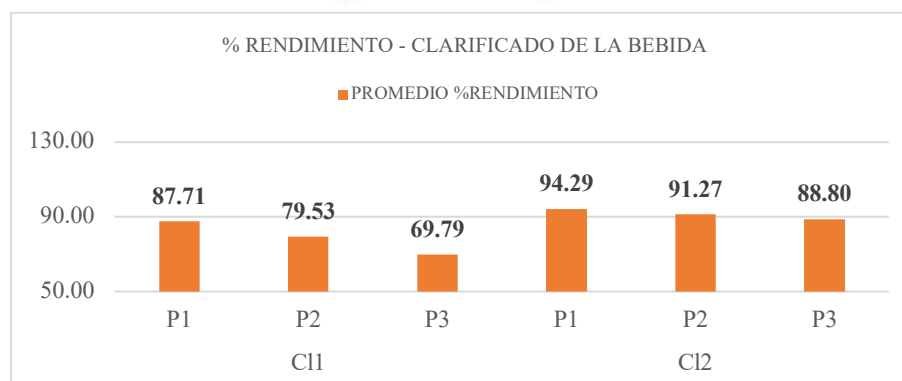


Tabla 51

Resultados de Análisis Estadístico para %Rendimiento: Clarificado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Factor A	1	754.5833	754.5833	2848.2007	8.29
Factor B	2	382.125	191.0625	721.1720	6.01
A x B	2	416.2229	208.1115	785.5328	6.01
Error Experimental	18	4.7688	0.2649	-	-
Total	23	1557.70	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Después de llevar a cabo el experimento factorial utilizando un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, los resultados mostraron diferencias altamente significativas en el Factor A (Clarificante), el Factor B (Porcentaje) y su interacción AxB. En consecuencia, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey para ambos factores y se realizó el análisis correspondiente para la interacción AxB (ANEXO 7). El análisis mediante la prueba de Tukey evidenció diferencias significativas en todos los tratamientos para los factores A y B, permitiendo seleccionar el tratamiento más adecuado. Asimismo, el análisis de la interacción AxB mostró diferencias altamente significativas en todas las combinaciones evaluadas. (Hernández et al, 2014)

3.2.3.11. Resultados Obtenidos en el Clarificado: Evaluación de Potasio

Tabla 52

Resultados de Potasio: Clarificado de la Bebida

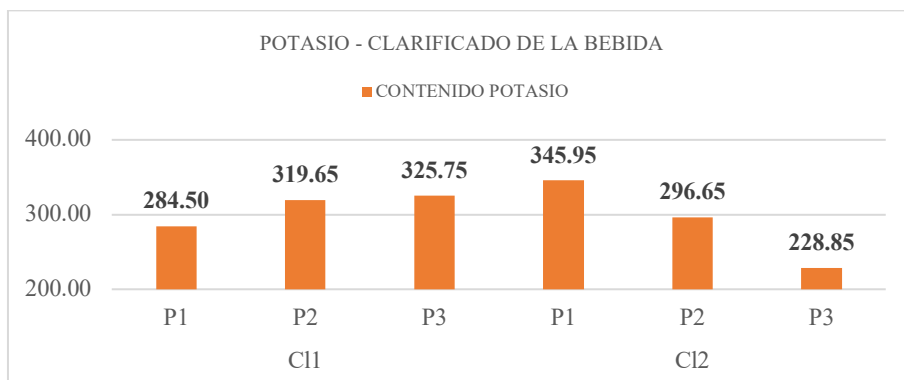
Potasio	Cl1: Gelatina	P1: 1%	284.50mg/Kg
		P2: 2%	319.65mg/Kg
		P3: 3%	325.75mg/Kg
	Cl2: Bentonita	P1: 1%	345.95mg/Kg
		P1: 2%	296.65mg/Kg
		P3: 3%	228.85mg/Kg

Nota: Resultado del contenido de potasio en muestra de 50ml. Ingesta diaria de potasio en adultos es de 3,400mg.

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Gráfico 17

Resultado Contenido de Potasio: Clarificado de la Bebida



Una vez realizado el análisis de contenido de Potasio de las muestras, nos dio como resultado que el mayor contenido de potasio en el clarificante C12 (Bentonita) con el porcentaje P1 (1%).

3.2.3.12. Discusión

- En este experimento se determinó sensorialmente la brillantez y el color del clarificado de la bebida, teniendo como resultado para brillantez existe diferencia significativa entre el porcentaje P1(1%) y P3 (3%); en el caso del color hay diferencia significativa entre los porcentajes P2 (2%) - P3 (3%) y P1 (1%) – P3 (3%). Por lo que se escogerá la muestra que contengan mayor puntaje según los panelistas. Sin embargo, el clarificado con gelatina obtuvo una bebida clara con menor brillantez, pudo deberse a la rápida asociación con proteínas y compuestos fenólicos de la gelatina. La bentonita logra precipitar suficientes compuestos fenólicos y proteínas, sedimentándolas; por lo que logra obtener diferencias significativas en turbidez y cambio de color de tonalidades amarillas-verdosas. (He, et al, 2020)
- En este experimento también se analizó el porcentaje de sedimentación y el porcentaje de rendimiento, teniendo como resultado para el porcentaje de sedimentación si hay diferencia significativa en todos los tratamientos, menos en el clarificante C12 (bentonita) que no hay diferencia significativa; en el caso del porcentaje de rendimiento hay diferencia significativa en todos los tratamientos. Los clarificantes minerales en este caso la bentonita es un compuesto inorgánico, que, por su gran capacidad

hidrófila, arrastra las sustancias en suspensión hasta su efectiva sedimentación, la cual, por su mayor peso específico se produce más rápido que cuando se utilizan clarificantes orgánicos como Gelatina. (Rojas, 2004)

- Por último, se determinó el contenido de Potasio en las distintas muestras teniendo como resultado que el clarificante Cl2 (Bentonita) con porcentaje P1 (1%) contiene valores más altos de cantidad de Potasio.

3.2.3.13. Conclusión

Después de realizar el análisis sensorial de brillantez y color, y la determinación del porcentaje de sedimentación y rendimiento, y el contenido de potasio para las muestras clarificadas de la bebida, se escogió como clarificante a la bentonita ya que presentó la mejor evaluación sensorial para los atributos de brillantez y color; así como el mayor porcentaje de rendimiento. Con respecto al contenido de Potasio, se eligió al porcentaje P1(1%) ya que contiene la mayor cantidad de Potasio y el menor porcentaje de sedimentación.

3.2.4. Experimento 4: Pasteurizado de la Bebida

3.2.4.1. Objetivos

Determinar el tratamiento térmico de pasteurización óptimo para conservar las mejores propiedades de nuestro producto.

3.2.4.2. Variables

3.2.4.2.1. Temperatura por Tiempo de Pasteurización

- P1 = 75°C x 15minutos
- P2 = 80°C x 10minutos
- P3 = 85°C x 5minutos

3.2.4.3. Indicadores

- Olor
- Color
- Sabor
- Viscosidad
- % de sedimentación por centrifugación
- Actividad enzimática (Polifenoloxidasas)
- Potasio (mg)
- Microbiológico: Aerobios Mesófilos

3.2.4.4. Modelos Matemáticos

3.2.4.4.1. Viscosidad

Podemos expresar la viscosidad en función de la temperatura a diferencias de la ecuación de Guzmán – Andrade: T.

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

Dónde:

μ = viscosidad

k = constante de viscosímetro de Ostwald

t = tiempo

ρ = densidad (masa/volumen). (Damasco, 2023)

3.2.4.4.2. Valor Po

Podemos calcular el valor de pasteurización con la siguiente formula:

$$P_o = \int_0^t 10^{\frac{T-T_0}{z}}$$

Dónde:

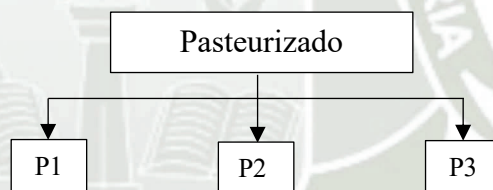
t = es el tiempo de pasteurización (minutos)

T = es la temperatura alcanzada durante la pasteurización ($^{\circ}\text{C}$)

T_0 = es la temperatura de referencia, generalmente (80°C)

z = es el valor de temperatura de cambio de pendiente, que indica la temperatura en la que la tasa de muerte de los microorganismos aumenta diez veces, por lo general, entre 5 y 10°C . Para aerobios mesófilos viables (7°C).

3.2.4.5. Diseño Experimental



Para el análisis estadístico, se utiliza un diseño de experimento completamente al azar con cuatro repeticiones, lo que permite controlar la variabilidad aleatoria y asegurar que los tratamientos se asignen de manera independiente y equitativa. Asimismo, se aplica un diseño de bloques completamente al azar, considerando la participación de ocho panelistas semi-entrenados. Este enfoque busca minimizar los efectos de posibles diferencias entre panelistas, mejorando la precisión del análisis.

En caso de ser necesario, se emplea la prueba de comparación múltiple de Tukey, una técnica estadística utilizada para identificar diferencias significativas entre medias de tratamientos. Esta prueba es adecuada para evaluar múltiples comparaciones mientras controla el error tipo I, garantizando conclusiones más precisas y fundamentadas sobre los tratamientos analizados.

3.2.4.6. Materiales y Equipos

Tabla 53

Materiales y Equipos: Pasteurizado de la Bebida

Materia Prima / Insumos	Equipos	Especificaciones Tecnicas
Bebida de Pera, Manzana y Pepino	Ollas Cocina Cucharon Termómetro Cronometro Viscosímetro Centrifuga Tubos de plástico	Acero inoxidable A gas De madera 0 – 100°C Digital De Ostwald 3500 rpm Con tapa

3.2.4.7. Resultados Obtenidos en el Pasteurizado: Evaluando Olor

Tabla 54

Olor: Pasteurizado de la Bebida

	Panelistas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
P1: 75°C x 15 minutos	3	4	4	3	4	3	5	5	3.88
P2: 80°C x 10 minutos	5	3	3	4	4	5	4	4	4.00
P3: 85°C x 5 minutos	4	5	4	3	3	4	4	4	3.87

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 18

Olor: Pasteurizado de la Bebida

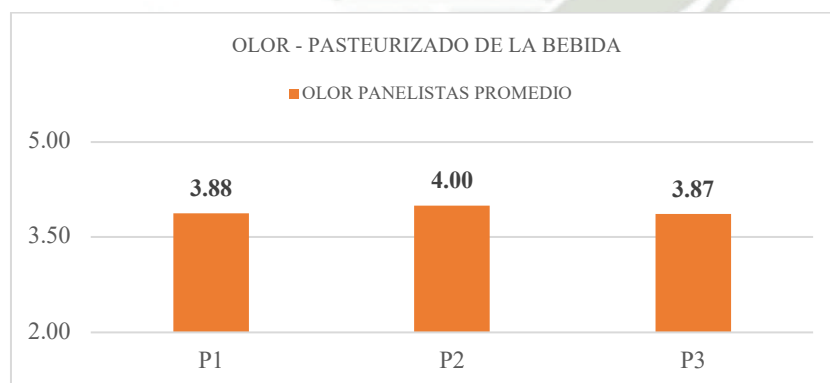


Tabla 55

Resultados de Análisis Estadístico para Olor: Pasteurizado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	0.0833	0.0417	0.0631	6.51
Bloque	7	2.5000	0.3571	0.5405	4.28
Error Experimental	14	9.25	0.6607	-	-
Total	23	11.8333	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras llevar a cabo el experimento utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con la participación de ocho panelistas semi-entrenados, los resultados indicaron que no se encontraron diferencias altamente significativas ni entre los tratamientos ni entre los bloques en todos los tiempos evaluados. Por lo tanto, es posible seleccionar cualquiera de los tratamientos sin que esto afecte significativamente los resultados.

3.2.4.8. Resultados Obtenidos en el Pasteurizado: Evaluando Color

Tabla 56

Color: Pasteurizado de la Bebida

	Panelistas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
P1: 75°C x 15 minutos	4	4	4	3	5	4	5	5	4.25
P2: 80°C x 10 minutos	5	4	5	5	4	5	3	5	4.50
P3: 85°C x 5 minutos	5	5	5	4	5	5	4	3	4.50

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 19

Color: Pasteurizado de la Bebida

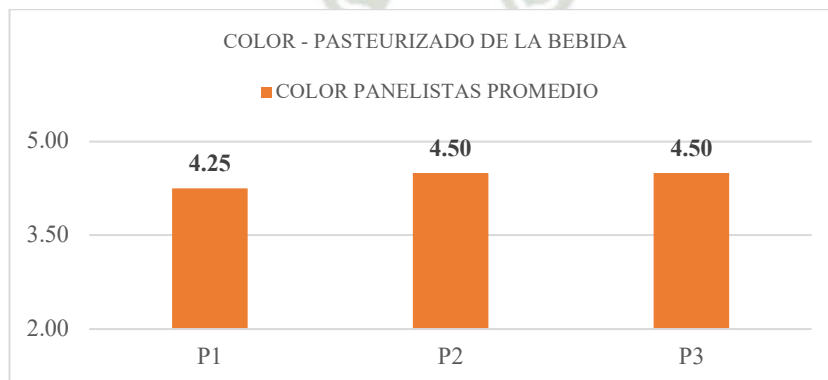


Tabla 57

Resultados de Análisis Estadístico para Color: Pasteurizado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	0.3333	0.1667	0.2122	6.51
Bloque	7	2.0000	0.2857	0.3636	4.28
Error Experimental	14	11	0.7857	-	-
Total	23	13.3333	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Después de realizar el experimento utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con ocho panelistas semi-entrenados, los resultados mostraron que no existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos ni entre los bloques en todos los tiempos evaluados. En consecuencia, se puede optar por cualquiera de los tratamientos sin que esto afecte los resultados obtenidos.

3.2.4.9. Resultados Obtenidos en el Pasteurizado: Evaluando Sabor

Tabla 58

Sabor: Pasteurizado de la Bebida

	Panelistas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
P1: 75°C x 15 minutos	4	3	5	5	4	3	5	3	4.00
P2: 80°C x 10 minutos	5	4	4	4	5	4	4	4	4.25
P3: 85°C x 5 minutos	3	5	5	5	4	4	4	5	4.38

Nota: Escala de puntuación de 0 a 5, es decir de Muy malo a Muy bueno.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 20

Sabor: Pasteurizado de la Bebida

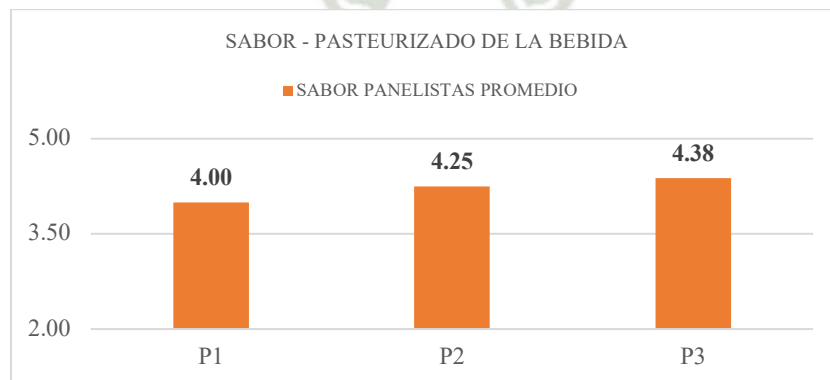


Tabla 59

Resultados de Análisis Estadístico para Sabor: Pasteurizado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	0.5833	0.2917	0.4667	6.51
Bloque	7	2.6250	0.3750	0.6000	4.28
Error Experimental	14	8.75	0.6250	-	-
Total	23	11.9583	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tras llevar a cabo el experimento utilizando un diseño de bloques completamente aleatorizado con la participación de ocho panelistas semi-entrenados, los resultados indicaron que no se encontraron diferencias altamente significativas ni en los tratamientos ni en los bloques en todos los tiempos evaluados. Por lo tanto, es posible seleccionar cualquiera de los tratamientos sin afectar los resultados finales.

3.2.4.10. Resultados Obtenidos en el Pasteurizado: Evaluando Viscosidad

Tabla 60

Viscosidad: Pasteurizado de la Bebida

	Repeticiones				Promedio
	1	2	3	4	
P1: 75°C x 15 minutos	3.904	3.965	3.955	3.940	3.941
P2: 80°C x 10 minutos	4.150	4.140	4.130	4.155	4.144
P3: 85°C x 5 minutos	5.253	5.227	5.238	5.212	5.233

Nota: Viscosímetro #350. Constante de viscosímetro de Ostward 0.5. Volumen de muestra 20ml.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 21

Viscosidad: Pasteurizado de la Bebida



Tabla 61

Resultados de Análisis Estadístico para Viscosidad: Pasteurizado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	3.8504	1.9252	987.2821	8.02
Error Experimental	9	0.0117	0.0020	-	-
Total	11	3.8622	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Después de llevar a cabo el experimento utilizando un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones, los resultados mostraron una diferencia altamente significativa para el tratamiento evaluado. Como consecuencia, se aplicó la prueba de comparación múltiple de Tukey para dicho tratamiento (ANEXO 7). Los resultados obtenidos a través de esta prueba confirmaron la existencia de diferencias significativas entre todos los tratamientos analizados, permitiendo seleccionar el tratamiento más adecuado. (Hernández et al, 2014)

3.2.4.11. Resultados Obtenidos en el Pasteurizado: % de Sedimentación por Centrifuga

Tabla 62

% Sedimentación por Centrifuga: Pasteurizado de la Bebida

	Repeticiones				Promedio
	1	2	3	4	
P1: 75°C x 15 minutos	3.17	2.93	3.39	3.13	3.16
P2: 80°C x 10 minutos	4.33	4.04	4.55	4.27	4.30
P3: 85°C x 5 minutos	1.53	1.38	1.81	1.51	1.56

Nota: % de Sedimentación con tiempo de 1 hora en Centrifuga. Contenido de muestra 15ml.

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 22

% Sedimentación por Centrifuga: Pasteurizado de la Bebida

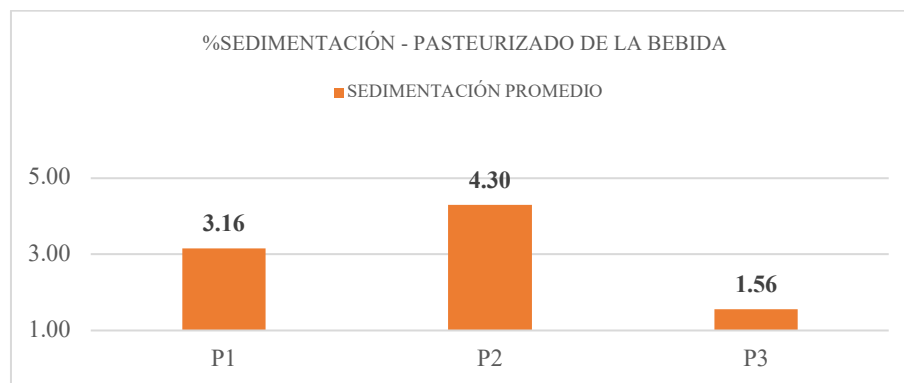


Tabla 63

Resultados de Análisis Estadístico para %Sedimentación: Pasteurizado de la Bebida

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
Tratamiento	2	15.1533	7.5767	134.9760	8.02
Error Experimental	9	0.3368	0.0561	-	-
Total	11	15.4901	-	-	-

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Luego de realizar el experimento aplicando un diseño completamente al azar con 4 repeticiones, se obtuvo como resultado que para el tratamiento existe diferencia altamente significativa. Por lo que se realizó Tuckey para tratamiento (ANEXO 7). Una vez realizada la prueba Tuckey se pudo observar que si hay diferencia significativa en todos los tratamientos. Por lo que se escoge el tratamiento óptimo. (Hernández et al, 2014)

3.2.4.12. Resultados Obtenidos en el Pasteurizado: Evaluación de la Actividad Enzimática

3.2.4.12.1. Absorbancias

Se realizó 10 lecturas cada minuto en espectrofotómetro a 425 nm.

Tiempo	P1	P2	P3	Blanco
	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia	Absorbancia
T0	0.158	0.111	0.087	0.096
T1	0.158	0.111	0.087	0.096
T2	0.157	0.110	0.087	0.097
T3	0.155	0.110	0.087	0.097
T4	0.155	0.110	0.086	0.098
T5	0.155	0.110	0.086	0.098
T6	0.155	0.109	0.086	0.098
T7	0.155	0.109	0.085	0.099
T8	0.154	0.109	0.085	0.099
T9	0.154	0.108	0.084	0.099
T10	0.154	0.107	0.083	0.099

Los diagramas de las siguientes absorbancias se encuentran en el Anexo (4).

3.2.4.12.2. Pendiente

Pendiente	P1	P2	P3	Blanco
	-0.0004	-0.0003	-0.0004	0.0003

Nota: La unidad de la pendiente se expresa (A/min).

3.2.4.12.3. Enzima polifenoloxidasa

P1	P2	P3	Blanco
-2	-1.5	-2	1

Nota: Se expresa como U/mL.

Se observó que la polifenoloxidasa se inactivó en todos los tiempos evaluados, evidenciado por valores negativos que indican la pérdida de actividad enzimática, en contraste con el control que no recibió tratamiento alguno. La mayor inactivación se registró en los tratamientos P1 (75°C durante 15 minutos) y P3 (85°C durante 5 minutos).

3.2.4.13. Resultados Obtenidos en el Pasteurizado: Evaluación de Potasio

Tabla 64

Resultado contenido de Potasio: Pasteurizado de la Bebida

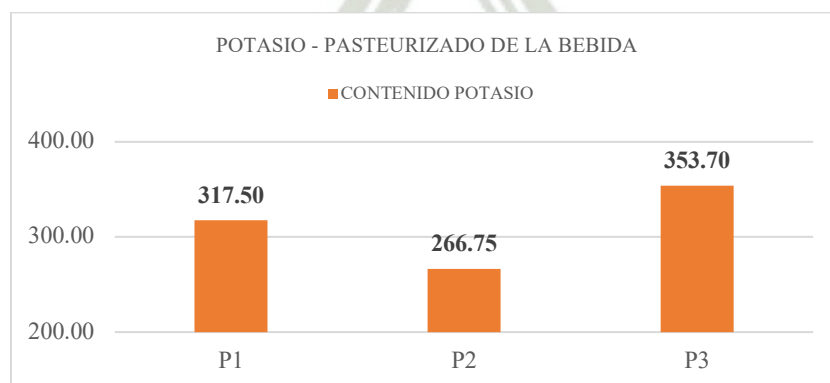
Potasio	P1: 75°C x 15 minutos	317.50 mg/Kg
	P2: 80°C x 10 minutos	266.75 mg/kg
	P3: 85°C x 5 minutos	353.70 mg/kg

Nota: Resultado del contenido de potasio en muestra de 50ml. Ingesta diaria de potasio en adultos es de 3,400mg.

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Gráfico 23

Resultado contenido de Potasio: Pasteurizado de la Bebida



Una vez realizado el análisis de contenido de Potasio de las muestras, nos dio como resultado que todas las muestras se encuentran dentro del rango de la ingesta diaria de potasio permitido. Teniendo como resultado el mayor contenido de potasio en el tratamiento P3 (85°C x 5 minutos).

3.2.4.13. Resultados obtenidos en el Pasteurizado: Evaluación de Aerobios Mesófilos Viables

Tabla 65

Resultado Aerobios Mesófilos Viables: Pasteurizado de la Bebida

Aerobios Mesófilos Viables	P1: 75°C x 15 minutos	< 10	UFC/mL
	P2: 80°C x 10 minutos	< 10	UFC /mL
	P3: 85°C x 5 minutos	< 10	UFC/mL

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Después de realizar el análisis de la numeración de microorganismos aerobios mesófilos en las muestras, se determinó que no presentan indicios de contaminación, cumpliendo así con los estándares establecidos por la R.M. N° 591-2008-MINSA, que regula los "Criterios Microbiológicos de la Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano". En particular, se consideró el Criterio XVI.2 Bebidas no carbonatadas, el cual fija un límite máximo de <102 UFC/mL para aerobios mesófilos en este tipo de productos. Dado que los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros permitidos, se concluye que cualquiera de los tratamientos puede ser seleccionado. (Ministerio de Salud, 2008)

3.2.4.14. Resultados Obtenidos en el Pasteurizado: Valor Po

Tabla 66

Resultado Valor Po: Pasteurización de la Bebida

Valor Po	P1: 75°C x 15 minutos	40.38 minutos a 72°C
	P2: 80°C x 10 minutos	139.14 minutos a 72°C
	P3: 85°C x 5 minutos	358.40 minutos a 72°C

Nota: Resultado del valor de pasteurización. Temperatura de referencia 72°C. Cambio de temperatura necesario (7°C).

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Una vez realizado el cálculo del valor de pasterización nos dio como resultado que para el P1 (75°C x 15 minutos) tiene un P0 de 40.38 minutos, esto significa que el proceso de pasteurización a 75°C durante 15 minutos es

equivalente a 40.38 minutos a 72°C. Para el P2 (80°C x 10 minutos) tiene un P0 de 139.14 minutos, esto significa que el proceso de pasteurización es equivalente a 139.14 minutos a 72°C. Para el P3 (85°C x 5 minutos) tiene un P0 de 358.40 minutos, esto significa que el proceso de pasteurización es equivalente a 358.40 minutos a 72°C.

3.2.4.15. Discusión

- En este experimento se determinó el pasteurizado de la bebida, a través de un análisis sensorial de olor, color y sabor. donde se observó que todos los tratamientos son iguales y se escogió de acuerdo a la puntuación más alta de los panelistas para el olor fue el tratamiento P2 (80°C x 10 minutos), para el color fue el tratamiento P2 (80°C x 10 minutos) y P3 (85°C x 5 minutos) con resultado de Bueno en ambos tiempos, se escogerá el más óptimo de acuerdo con los demás resultados; finalmente para el sabor fue el tratamiento P3 (85° x 5 minutos).
- En este experimento también se determinó la viscosidad y el porcentaje de sedimentación; teniendo como resultado que para ambos existe diferencia significativa en todos los tratamientos; por lo que se escogerá es más óptimo.
- En este experimento de igual forma se determinó la enzima polifenoloxidasa, indicándonos que en el tratamiento P1 (75°C x 15 minutos) y P2 (85°C x 5 minutos) se obtuvo -2 en cuanto a la unidad de enzima polifenoloxidasa (menor en cuanto a los resultados de todos los tratamientos) reduciendo la o-quinona a o- difenoles antes de que se someta a reacciones secundarias que conducen al pardeamiento. (Hernández et al, 2014)
- Por último, se determinó el contenido de Potasio y la numeración de microorganismos de aerobios mesófilos de en las distintas muestras, teniendo como resultado que el tratamiento P3 (85°C x 5 minutos) contiene la mayor cantidad de Potasio. En el caso de aerobios mesófilos nos dio como resultado que todas las muestras presentan una contaminación baja dentro de las exigencias dadas por la R.M. N° 591-2008-MINSA “Normas Sanitarias que establece los Criterios

Microbiológicos de la calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”. Criterio XVI. 2 bebidas no carbonatadas, donde establece el límite máximo para aerobios mesófilos en bebidas no carbonatadas de <102 . Por lo que podemos escoger cualquier tratamiento. (National Institutes of Health, 2019)

La Norma Sanitaria indica que la pasteurización es un tratamiento térmico aplicado para conseguir la destrucción de microorganismos sensibles al calor, se emplean temperaturas inferiores a 100°C , suficientes para destruir las formas vegetativas de un buen número de microorganismos patógenos y saprofitos. (Ministerio de Salud, 2008)

- Se comprueba lo dicho por Colquichagua & Ríos, (1998) a una temperatura de 85°C durante 5 minutos se eliminan los microorganismos y se garantiza una pasteurización adecuada, prolongando la vida útil del producto.
- El proceso más óptimo en términos de valor P_0 resultando un valor mucho más alto que los otros tratamiento, con una temperatura de referencia de 72°C , es el P1 a 85°C a pesar que su tiempo es el más corto, su alta temperatura genera un efecto mucho más potente en la destrucción de microorganismos.

3.2.4.16. Conclusión

Se seleccionó P3 ($85^{\circ}\text{C} \times 5$ minutos) como el mejor tratamiento después de someter las muestras de bebida pasteurizada a análisis sensoriales de olor, color y sabor, viscosidad, porcentaje de sedimentación, contenido de potasio y número de microorganismos aerobios mesófilos. Esto se debió a que P3 produjo mejores resultados en términos de valor P_0 , contenido de potasio y ausencia de aerobios mesófilos, mientras que los demás resultados sensoriales no mostraron diferencias entre los tratamientos y pudo seleccionarse cualquiera de ellos. (Ministerio de Salud, 2008)

3.3. Caracterización del Producto Final

3.3.1. Análisis químico Proximal

Tabla 67

Evaluación químico Proximal del Producto Final

Análisis	Resultado
Humedad (%)	87.75
Carbohidratos (%)	11.66
Proteínas (%)	0.27
Grasa (%)	0.08
Ceniza (%)	0.24
Fibra (%)	<0.01
Contenido Calórico (Kcal%)	48.40

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Se observa que los resultados del producto final presentan un contenido de carbohidratos de (11.66g), proteínas (0.27g), grasa total (0.1g) y contenido calórico (48.40kcal) siendo inferior a los resultados obtenidos por AMA Time en un jugo de manzana y pera. (AMA Time, 2019)

3.3.2. Evaluación Físicoquímica

Tabla 68

Evaluación Físicoquímica del Producto Final

Análisis	Resultado
pH	3.98
Sólidos Solubles (°brix)	12

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Se observa que los resultados del producto final se encuentran dentro de lo establecido en la NTP 203.110 2009 Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta; que señala un pH menos de 4.5; así mismo el CODEX ALIMENTARIUS indica que el pH de los néctares y bebidas deben estar entre 3.33 y 4.5; lo cual es similar a lo reportado por Gonzales, Abel, con un valor de pH de 3.63 en una bebida funcional a base de extracto de pepino, uva, camu camu y agua de piña. (Gonzales, 2022) En cuanto a los sólidos solubles (°Brix) cumple con lo establecido en la NTP 203.110 (2009) Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta; que señala que los valores de la bebida deben ser 12 °Brix. (Ministerio de Salud, 2008)

3.3.3. Evaluación Microbiológica

Tabla 69

Evaluación Microbiológica del Producto Final

Análisis	Resultado
Numeración de Microorganismos Aerobios Mesófilos Viables (UFC/mL)	< 10
Numeración de Moho (UFC/mL)	< 10
Numeración de Levaduras (UFC/g)	< 10
Numeración de Coliformes Totales (NMP/g)	< 3

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

De igual manera, se observa que el producto final no presenta ninguna contaminación y que cumplen con los requisitos establecidos por la R.M. N° 591-2008-MINSA “Normas Sanitarias que establece los Criterios Microbiológicos de la calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”. Criterio XVI. 2 bebidas no carbonatadas, donde establece que el límite máximo para aerobios mesófilos es de $<10^2$ y el límite máximo para moho y levaduras es de <10 . Lo que indica que el producto esta apto para el consumo humano. (Ministerio de Salud, 2008)

Coincidiendo con los resultados de Gonzales, Abel, (2022), en el análisis microbiológico de la bebida funcional a base de extracto de pepino, uva, camu camu y agua de piña.

3.3.4. Evaluación Organoléptico

Tabla 70

Evaluación Organoléptico del Producto Final

Análisis	Resultado
Color	Amarillo claro
Olor	Característico a pera, manzana y pepino
Sabor	Característico a pera, manzana y pepino

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

3.3.5. Contenido de Potasio

Tabla 71

Contenido Potasio del Producto Final

Potasio	271,35 mg/Kg
---------	--------------

Nota: Contenido de la muestra del producto final 50 ml.

FUENTE: Elaboración Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad UCSM, (2024).

Se tiene como resultado que para el producto final la cantidad de potasio se encuentra dentro del rango de ingesta diaria de potasio <3,400mg. De acuerdo con National Institutes of Health, (2019) la cantidad diaria recomendada para adultos es de 3,400mg para hombres y 2,600mg para mujeres.

3.3.6. Prueba de Aceptabilidad

Obtenida la bebida funcional a base de Pera, Manzana y Pepino se evaluó la aceptabilidad utilizando un total de 9 panelistas, mediante la cartilla que se puede observar en el ANEXO (2).

Tabla 72
Resultados de Pruebas de Aceptabilidad

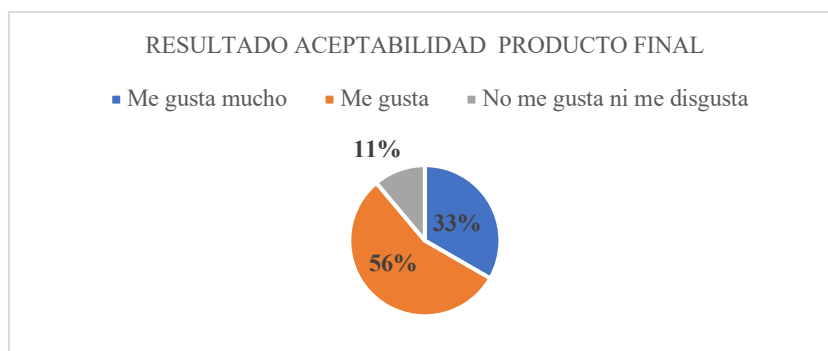
Respuesta	Numero de Panelistas	Porcentajes
Me gusta mucho	3	33.33
Me gusta	5	55.56
No me gusta ni me disgusta	1	11.11
Me disgusta	0	0
Me disgusta mucho	0	0
TOTAL	9	100

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

“Las personas que fueron encuestadas fueron un total de 15, esto equivale al 100%, que respondieron que si comprarían el producto” (Ministerio de Salud, 2008).

Si	9
No	-
Total	9

Gráfico 24
Aceptación del Producto Final



3.3.6.1. Interpretación de Resultados

- Me gusta mucho: $3 * 5$ puntos = 15
- Me gusta: $5 * 4$ puntos = 20
- No me gusta ni me disgusta: $1 * 3$ puntos = 3

Total – Promedio: $38 / 9$ panelistas = 4.2 (Me gusta)

3.3.6.2. Conclusión

Se pudo observar que según las personas encuestadas a un 33.33% de ellos le “gusta mucho” el producto, luego el 55.56% dijeron “me gusta” y el 11.11% dijeron “no me gusta ni me disgusta”; por lo que se concluye que el producto es agradable para el consumidor. (Hernández et al, 2014)

3.3.7. Tiempo de Vida Útil

3.3.7.1. Objetivo

Determinar el tiempo de vida útil que tendrá la bebida de Pera, Manzana y Pepino.

3.3.7.2. Método Propuesto

Nelson & Labuza, (1994) obtuvieron que el modelo de Arrhenius es útil para describir el efecto de la temperatura sobre la velocidad de la reacción de deterioro. Utilizando modelos cinéticos predictivos de la pérdida de calidad en función del tiempo y la temperatura, lo que puede permitir sugerir condiciones de conservación apropiadas para reducir la pérdida de calidad del producto final. Usaremos el método acelerado incrementando las temperaturas. Las reacciones químicas en todos los alimentos son causadas por la presencia de microorganismos, por lo que las velocidades de reacciones químicas aumentan con la temperatura de almacenamiento, llegando a sus límites críticos (Acidez: 0.4%) de acuerdo con la NTP 203.110:2009 Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta.

3.3.7.2.1. Determinación de Acidez

- Materiales:
 - Frasco Erlenmeyer 125ml
 - Fenolftaleína
 - Fiola 250ml
 - Agua destilada
 - Pipeta de 50ml
 - 0.1N hidróxido de sodio
- Preparación de la muestra:
 - Se toma 25ml de la muestra líquida en una fiola de 250ml y se diluye hasta la marca con agua destilada.
 - Se toma 50ml de la solución y se coloca en un frasco Erlenmeyer de 125ml de capacidad.
 - Se agrega 3 gotas de fenolftaleína (indicador).
 - Se titula con NaOH 0.1N hasta que indique un cambio de coloración (este color deberá persistir mínimo por 30 segundos).
 - Se observa y se anota el gasto de la solución.

$$\%Acidez = \frac{V(NaOH) * N(NaOH) * 0.067}{V(m)} \times 100$$

Donde:

$V(NaOH)$ = Gasto de la titulación de NaOH

N = Normalidad del NaOH

Ácido málico = 0.067

$V(m)$ = Volumen de muestra. (Damasco, 2023)

3.3.7.3. Variables

- T1 = 5°C
- T2 = 15°C
- T3 = 25°C

Tabla 73

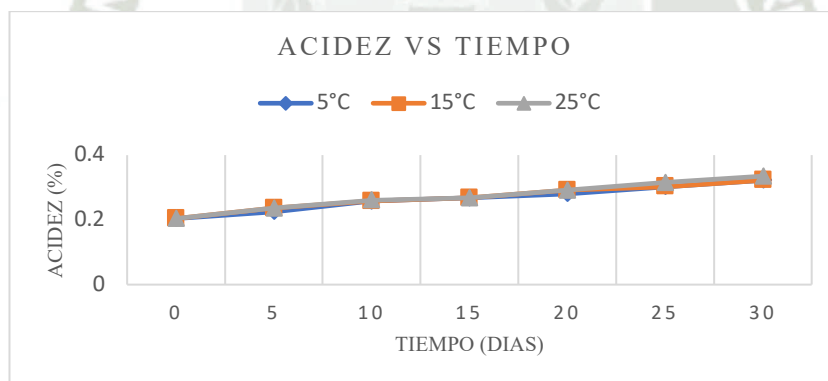
Evaluación de Acidez con Tiempo

Tiempo (Días)	5°C	15°C	25°C
0 días	0.204	0.204	0.204
5 días	0.225	0.236	0.236
10 días	0.258	0.258	0.261
15 días	0.268	0.268	0.268
20 días	0.280	0.291	0.291
25 días	0.302	0.302	0.315
30 días	0.322	0.322	0.335

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Gráfico 25

Acidez vs Tiempo



Podemos observar que % de Acidez de la bebida funcional va incrementando de acuerdo con la temperatura de almacenamiento con el pasar de los días.

3.3.7.3.1. Cálculo de la Vida Útil para la Acidez

- Cálculo de la Velocidad Constante de Deterioro (Labuza)

$$-\frac{dC}{dt} = K (C * exp * n)$$

Donde:

C = Calidad de factor medio

t = tiempo (días)

k = Constante dependiente de la temperatura

n = Exponente indicativo

dC/dt = Proporción del cambio de C en función al tiempo

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

$$Y = \text{Intercepto} + \text{Pendiente} * X$$

Donde:

$Y = \ln C$

$\text{Intercepto} = \ln C_0$

$\text{Pendiente} = K (1/\text{min})$

$X = \text{Tiempo (días)}$

Tabla 74

Evaluación de la Acidez con el Tiempo

T (°C)	T (°K)	K	1/T	LnK
5	278.15	0.00625031	0.00359518	-5.07512453
10	283.15	0.00719387	0.00353170	-4.93452641
15	288.15	0.00823957	0.00347041	-4.79880763
20	293.15	0.00939368	0.00341122	-4.66771852
25	298.15	0.01066246	0.00335402	-4.54102616
30	303.15	0.01205214	0.00329870	-4.41851299

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

3.3.7.3.2. Ecuación de Arrhenius

La constante de la velocidad de reacción (K) uno de los parámetros que se ve afectada es la temperatura, según la ecuación de Arrhenius, el valor de K varía según la temperatura.

$$\ln K = \ln K_{ref} - \frac{EA}{R} * \frac{1}{T}$$

Donde:

$$Y = \ln K$$

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

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

$$X = 1/T \text{ (}^\circ\text{K)}$$

$$K = (17.93846) * \exp\left(\frac{-2214.6502}{T + 273.15}\right)$$

Tabla 75

Velocidades de Deterioro para Diferentes Temperaturas en base al % de Acidez

T (°C)	K
5	0.00625031
10	0.00719387
15	0.00823957
20	0.00939368
25	0.01066246
30	0.01205214
35	0.01356889
40	0.01521880
45	0.01700788
50	0.01894202

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Tabla 76
Tiempo de Vida Útil de la Bebida

T (°C)	Vida Útil	
	Días	Meses
5	63.50461734	2.116820678
10	58.78063660	1.959354553
15	57.34746825	1.911582275
20	54.43288706	1.814429569
25	51.71337359	1.72377912
30	49.0331082	1.634443694
35	47.02522621	1.56750754
40	45.23880341	1.507960114
45	43.88533405	1.462844468
50	42.58393970	1.419464657

FUENTE: Elaboración propia, (2024).

Los resultados obtenidos de la acidez para la bebida funcional son los siguientes:

- 5°C : 2 meses y 3 días.
- 15°C : 1 mes y 27 días.
- 25°C : 1 mes y 21 días. (Espinoza & Herrera, 2015)

Los resultados mantienen relación con el rango permitió que se menciona en la NTP 203.110:2009 Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta que las bebidas no deben superar el 0.4% de acidez, con temperatura de conservación entre 0 a 8°C.

CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Se evaluó las características físico químicas, químico proximal, análisis organoléptico y análisis microbiológico de cada materia prima cumpliendo con la Norma Técnica Peruana NTP 203.110:2009 Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta, y Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA. NTS N° 071 – MINSA/DIGESA.V.01 “Normas Sanitarias que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”. Criterio XVI. 2 bebidas no carbonatadas.
- SEGUNDA:** En el primer experimento “Control de Pardeamiento” se pudo concluir que el tiempo de escaldado ideal para la Pera es de 10 minutos y para la Manzana de 5 minutos; a una temperatura de 90°C con una concentración del 2% de ácido ascórbico.
- TERCERA:** En el segundo experimento “Formulación de la Bebida” se pudo concluir que la mezcla de la bebida de pera y manzana junto al agregado de pepino ideal de (35% : 35% : 30%) respectivamente, con una dilución de (1:1).
- CUARTA:** En el tercer experimento “Clarificado” se pudo concluir que la mejor opción de clarificante es la bentonita a un porcentaje de 1% ya que mantiene sus características organolépticas.
- QUINTA:** En el cuarto experimento “Pasteurizado” se pudo concluir que la temperatura ideal es de 85°C por un tiempo de 5 minutos.
- SEXTA:** En el producto final se determinó las características físico químicas de la bebida funcional de Pera, Manzana y Pepino que obtuvo 87.75% de humedad, 11.6% de carbohidratos, 0.27% de proteínas, 0.08% de grasas, <0.01% de fibra y 48.40 de contenido calórico. En los resultados microbiológicos se encontró que no hay presencia de microorganismos aerobios mesófilos <10 UFC/mL, moho y levadura <10 UFC/mL y coliformes totales <3NMP/g dando como resultado ausencia en los cuatro análisis. Asimismo, el contenido de potasio de la bebida funcional de Pera, Manzana y Pepino es de 271,35 mg/Kg en 50ml de bebida. De igual modo se determinó la aceptabilidad de la bebida donde nos dio un promedio de Me gusta, indicándonos que el producto es aceptado por el público; ya que no hubo ningún resultado de me disgusta o me disgusta mucho. Para la vida útil se tomó como parámetros de

evaluación el porcentaje de acidez, por medio del método acelerado de Labuza, donde se pudo concluir que el tiempo de vida útil de es 2 meses y 3 días a una temperatura de conservación de 5°C.



RECOMENDACIONES

1. La materia prima e insumos para la elaboración de una bebida funcional de pera, manzana y pepino no deben de tener indicios de mal estado, ni malos olores; éstos tienen que estar en las mejores condiciones; para obtener un producto de calidad.
2. La elaboración de la bebida funcional se debe realizar en un ambiente adecuado y con el cumplimiento de las BPM, para evitar la contaminación cruzada.
3. Se puede emplear el pepino en la elaboración de otras bebidas junto con diferentes frutas dado a su carácter neutro y su alto nivel nutricional, lo cual hace que el producto tenga un valor agregado y beneficioso para el consumidor.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altunkaya, A., & Gökmen, V. (2009). Effect of various anti-browning agents on phenolic compounds profile of fresh lettuce (*L. sativa*). *Food chemistry*, 117(1), 122-126.
- Álvarez, J., & Sánchez, E. (2010). *Pera Williams - Manual para el productor y el empacador*. Patagonia, Argentina.
- AMA Time. (20 de Marzo de 2019). *Ficha Técnica Jugo Manzana Pera Orgánico*. Obtenido de https://cdn.dimerc.cl/media/catalog/product/supplier_data_sheet/CL_487429.pdf
- Barba, G. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de agua de membrillo (Cydonia oblonga)*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial].
- Colquichagua, D., & Ríos, W. (Junio de 1998). *Procesamiento de alimentos*. Lima. Recuperado el 28 de Mayo de 2023, de Néctares de fruta: <http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/NTI=.pdf>
- Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias. (2009). *Jugos Néctares y Bebidas de Fruta. Requisitos*. INDECOPI [Norma Técnica Peruana NTP 203.110]: Lima Perú.
- Cueva, H., & Pérez, H. (2019). *Obtención de zumo de Manzana (Granny Smith) y Zanahoria (Daucus Carota) edulcorado con concentrado de Beterraga (Beta Vulgaris), con adición de estabilizantes y clarificantes naturales; y evaluación de una dosificadora industrial*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniera en Industria Alimentaria].
- Damasco, E. (2023). *Evaluación del perfil reológico y sensorial de la compota funcional de arándano con plátano y aguaymanto con manzana con adición de yacón hierro y dos tipos de espesantes*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico].
- Du, J., Dou, Q., & Wu, J. (2012). Efficacy of phytic acid as an inhibitor of enzymatic and non-enzymatic browning in apple juice. *Food chemistry*, 135(2), 580-582.
- Espinoza, C., & Herrera, L. (2015). "Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un néctar funcional de aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*) con jarabe de yacón (*Smallanthus Shonchifolia*).". [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industria Alimentaria].

- Flores, M. (2014). *Producción de Manzana* (Vol. I). Bolivia: Imprenta IMAG.
- Fornaris, G. (2001). *Conjunto tecnológico para la producción de pepinillo de ensalada - características de la planta*. Obtenido de <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PEPINILLO-CARACTERISTICAS-PLANTA.pdf>
- Fundación Española de la Nutrición. (2013). *Manzana*. Obtenido de *Manzana*: <https://fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/manzana.pdf>
- Fundación Española de la Nutrición. (2013). *Pepino Cucumber*. Obtenido de *Pepino - Cucumis sativus L.*: <https://fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/pepino.pdf>
- Fundación Española de la Nutrición. (2013). *Pera - Pyrus communis L.* Obtenido de <https://fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/pera.pdf>
- Gonzales, A. (2022). *Optimización de la mezcla de jugo de Vitis aestivalis - cinerea x Vitis vinifera (Uvina) y extracto de Cucumis sativus (Pepino) como bebida funcional*. Perú: [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias]. Obtenido de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6498/TESIS%20GONZALES%20PACHAS%20%20ABEL%20JAIME.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- He, et al. (2020). Effect of Bentonite Fining on Proteins and Phenolic Composition of Chardonnay and Sauvignon Blanc Wines. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 41(1), 113-120.
- Hernández et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Hidalgo, et al. (31 de 10 de 2016). Beneficios de la manzana (Malus domestica) en la salud. *Revista de Investigación e Información en Salud*, 11(28), 58-64.
- Hidalgo, R., Gómez, M., Escalera, D., Rojas, P., Moya, V., Delgado, P., . . . Castellón, J. (31 de Octubre de 2016). Beneficios de la manzana (Malus Domestica) en la salud. *Revista de Investigación e Información en Salud*, 58-64.
- Innova Culinaria. (02 de Febrero de 2013). *Clarificaciones, clarificación con hidrocoloideos*. Obtenido de *Clarificaciones, clarificación con hidrocoloideos*: <http://www.iculinaria.es/procesos/18-CLARIFICACIONES>

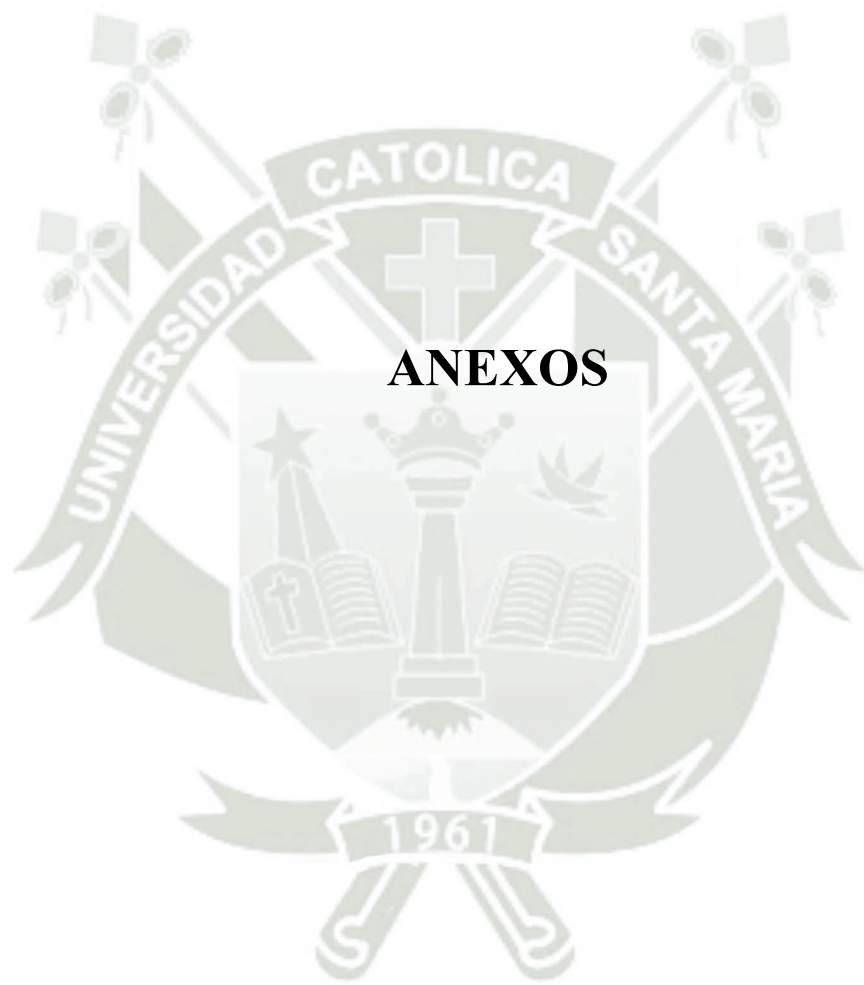
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2009). *NTP 203.110-2009 Jugos, Nectares y Bebidas de Fruta*.
- Jiménez Tabemé, M. (2017). *Las bebidas funcionales como respuesta a un consumidor cada vez más preocupado por la salud*. Madrid: [Tesis de grado Master en Ingeniería Industrial].
- Juliano, B., & Tapia, V. (2020). *Elaboración de una bebida funcional de maracuyá (Passiflora edulis), Edulcorado con jarabe de yacón (Smallantus sonchifolius)*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniera en Industria Alimentaria].
- Limbo, S., & Piergiovanni, L. (March de 2006). Shelf life of minimally processed potatoes: Part 1. Effects of high oxygen partial pressures in combination with ascorbic and citric acids on enzymatic browning. *Postharvest biology and technology*, 39(3), 254-264.
- Ministerio de Salud. (2008). *Resolución Ministerial N.º 591-2008*.
- Ministerio de Salud. (Diciembre de 2009). *Tablas Peruanas de Composición de Alimentos* (Vol. 10ma). Perú. Recuperado el 23 de Enero de 2023, de Tablas Peruanas de Composición de Alimentos: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla de Alimentos.pdf>
- National Institutes of Health. (05 de Marzo de 2019). *U.S. Department of Health & Human Services*. Obtenido de Potasio: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Potassium-DatosEnEspanol/>
- Nelson, K., & Labuza, T. (1994). Actividad del agua y ciencia de los polímeros alimentarios: implicaciones del estado en los modelos de Arrhenius y WLF para predecir la vida útil. *Water in Foods*, 271-289.
- Nilo, R. (2006). Purificación parcial y caracterización cinética de la polifenoloxidasas del Cambur Manzano (Musa [AAB] c. "manzano"). *Revista de la Facultad de Agronomía*(4), 39-49.
- Polanco, D. (23 de Octubre de 2017). *Pera: características, propiedades y beneficios*. Peral (*Pyrus communis*), cultivo y cuidados. Obtenido de Pera, características, propiedades y beneficios. Peral (*Pyrus communis*), cultivo y cuidados. : <https://naturaleza.animalesbiologia.com/plantas/tipos-de-frutas/pera-peral-pyrus-communis>

- Ponting, J., & Joslyn, M. (1948). *Ascorbic acid oxidation and browning in apple tissue extracts*.
- Queiroz, et al. (2008). Polyphenol oxidase: characteristics and mechanisms of browning control. *Food Reviews International*, 24.4, 361-375.
- Región de Murcia Digital. (2021). *Manzana*. Obtenido de Manzana: https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2715&r=ReP-23769-DETALLE_REPORTAJES
- Región de Murcia Digital. (2021). *Pepino características*. Obtenido de https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2714&r=ReP-20478-DETALLE_REPORTAJESPADRE
- Rojas, M. (2004). *Estandarización del proceso de clarificación del vino de feijoa (Feijoa Sellowiana Berg) en el municipio de Tibasosa*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Alimentos].
- Sequeiros, N., & Céspedes, R. (11 de Noviembre de 2013). Estudio Tecnológico del Macerado de Pera (*Pyrus Communis L.*) en Pisco proveniente de los Valles de Tacna. *Revista Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann*, 6.
- Sequeiros, N., & Céspedes, R. (11 de Noviembre de 2013). Estudio Tecnológico del Macerado de Pera (*Pyrus Communis L.*) en Pisco proveniente de los Valles de Tacna. *Revista Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann*, 6.
- Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados. (2018). *Cucumis sativus*. Recuperado el Enero de 2023, de Cucumis Sativus: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/21650_sg7.pdf
- Sugumaran, et al. (15 de Julio de 2000). A new mechanism for the control of phenoloxidase activity: Inhibition and complex formation with quinone isomerase. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 379(2), 252-260.
- Tigreros, et al. (Enero - Junio de 2021). Diferentes métodos de Escaldado y su aplicación en frutas y verduras. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 8(1), 50-63.
- Torres, E. (2024). *Optimización de la formulación de néctar a base de aguaymanto reducido de azúcar por estevia utilizando metodología de superficie respuesta*. [Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Gestión de la Calidad de Alimentos].

Tortoe, et al. (2007). Prevention of enzymatic browning of apple cylinders using different solutions. *International Journal of Food Science & Technology*, 42(12), 1475-1481.

Wander Nutrición y salud . (2010). *Tabla de Composición de Alimentos*. España.





ANEXO 1

RESULTADOS LABORATORIO



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 352038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Apto. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA12D24.005249A

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Pera Packmani

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 500 g
Fecha de recepción : 12/04/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 12/04/2024 al 19/04/2024
Fecha de emisión de informe : 19/04/2024
Página : 1 de 2

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	0,18
DETERMINACION DE HUMEDAD Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	%	82,98
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	%	< 0,01
DETERMINACIÓN DE CENIZA Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	%	0,22
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA Adaptado de NTP 205.003.1980	%	1,85
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	%	14,77
CONTENIDO CALORICO (Por cálculo)	KCAL %	59,80
Determinación de Potasio Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry	mg/Kg	388,26



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 1168
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO N° ANA12D24.005249A

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Pera Packmani

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 500 g
Fecha de recepción : 12/04/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 12/04/2024 al 19/04/2024
Fecha de emisión de informe : 19/04/2024
Página : 2 de 2

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/mL	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/mL	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- 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



Código: LECC-15INF-002F ED.01 Fecha de Aprobación: 2022-08-18 Aprobación por: DT



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
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA12D24.005249B

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Manzana Santa Rosa

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 500 g
Fecha de recepción : 12/04/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 12/04/2024 al 19/04/2024
Fecha de emisión de informe : 19/04/2024
Página : 1 de 2

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	0,36
DETERMINACION DE HUMEDAD Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	%	83,54
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	%	< 0,01
DETERMINACIÓN DE CENIZA Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	%	0,27
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA Adaptado de NTP 205.003.1980	%	0,97
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	%	15,42
CONTENIDO CALORICO (Por cálculo)	KCAL %	63,1
Determinación de Potasio Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry	mg/Kg	501,82

Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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 362038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA12D24.005249B

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Manzana Santa Rosa

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 500 g
Fecha de recepción : 12/04/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 12/04/2024 al 19/04/2024
Fecha de emisión de informe : 19/04/2024
Página : 2 de 2

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/mL	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/mL	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- 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
CQFCA 00624
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC



Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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 1168
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA12D24.005249C

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Pepino

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 500 g
Fecha de recepción : 12/04/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 12/04/2024 al 19/04/2024
Fecha de emisión de informe : 19/04/2024
Página : 1 de 2

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	0,09
DETERMINACION DE HUMEDAD Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	%	96,12
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	%	< 0,01
DETERMINACIÓN DE CENIZA Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	%	0,37
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA Adaptado de NTP 205.003.1980	%	0,77
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	%	2,65
CONTENIDO CALORICO (Por cálculo)	KCAL %	11,0
Determinación de Potasio Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry	mg/Kg	905,48

Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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-204205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1168
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA12D24.005249C

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Pepino

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 500 g
Fecha de recepción : 12/04/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 12/04/2024 al 19/04/2024
Fecha de emisión de informe : 19/04/2024
Página : 2 de 2

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/mL	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/mL	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- 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
COFIDA 00524
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC



Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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 1106
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apdo. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO N° ANA27L23.005141

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Muestras jugos varios

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 50 mL
Fecha de recepción : 27/12/2023
Fecha de ejecución de ensayo : 27/12/2023 al 04/01/2024
Fecha de emisión de informe : 10/01/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

Determinación de Potasio (mg/mL)

Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-

Atomic Emission Spectrometry

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
m1d1	mg/kg	355,10
m3d2	mg/kg	309,60
m2d3	mg/kg	182,50
m3d3	mg/kg	185,50
m2d2	mg/kg	251,65
m1d3	mg/kg	202,50
m3d1	mg/kg	316,40
m2d1	mg/kg	315,60
m1d2	mg/kg	346,55

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- 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



Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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 362038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA25A24.005176

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Muestras jugos varios

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 50 mL
Fecha de recepción : 25/01/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 25/01/2024 al 01/02/2024
Fecha de emisión de Informe : 01/02/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

Determinación de Potasio (mg/mL)

Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-
Atomic Emission Spectrometry

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
CI1P1	mg/kg	284,50
CI2P2	mg/kg	296,65
CI1P3	mg/kg	325,75
CI1P2	mg/kg	319,65
CI2P1	mg/kg	345,95
CI2P3	mg/kg	228,85

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- 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. Liliana Delgado Alvarado
COFDA 0173
SUPERVISORA ASEGURAMIENTO
DE LA CALIDAD LECC



Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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 362038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA21C24.005217A

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia
Descripción de la muestra : Jugo (75 °C x 15 min)

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 50 mL
Fecha de recepción : 21/03/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 21/03/2024 al 27/03/2024
Fecha de emisión de informe : 27/03/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE POTASIO Método plasma de acoplamiento inductivo (ICP) con espectrofotómetro de emisión óptico (OES)	mg/kg	317,50

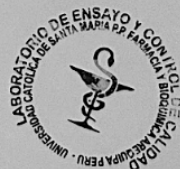
II. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/mL	< 10

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- 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



Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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 352038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA21C24.005217B

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia
Descripción de la muestra : Jugo (80 °C x 10 min)

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 50 mL
Fecha de recepción : 21/03/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 21/03/2024 al 27/03/2024
Fecha de emisión de informe : 27/03/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS FISCOQUIMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE POTASIO Método plasma de acoplamiento inductivo (ICP) con espectrofotómetro de emisión óptico (OES)	mg/kg	286,75

II. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acríbia)	UFC/mL	< 10

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- 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



Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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 N° ANA21C24.005217C

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia
Descripción de la muestra : Jugo (85 °C x 05 min)

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 50 mL
Fecha de recepción : 21/03/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 21/03/2024 al 27/03/2024
Fecha de emisión de informe : 27/03/2024
Página : 1 de 1

I. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE POTASIO Método plasma de acoplamiento inductivo (ICP) con espectrofotómetro de emisión óptico (OES)	mg/kg	353,70

II. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acríbia)	UFC/mL	< 10

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- 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



Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



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> 📄 Apldo. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO N° ANA09D24.005234

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Bebida funcional de pera, manzana y pepino

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 50 mL
Fecha de recepción : 09/04/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 09/04/2024 al 12/04/2024
Fecha de emisión de Informe : 12/04/2024
Página : 1 de 2

I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	0,27
DETERMINACION DE HUMEDAD Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	%	87,75
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	%	0,08
DETERMINACIÓN DE CENIZA Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	%	0,24
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA Adaptado de NTP 205.003.1980	%	< 0,01
DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	%	11,66
CONTENIDO CALORICO (Por cálculo)	KCAL %	48,40
Determinación de Potasio Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry	mg/Kg	271,35

Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umazullo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 • 51 54 362038 ANEXO 1166
laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe | http://www.ucsm.edu.pe | Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA09D24.005234

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Dirección del cliente : Calle Puno 704 Mollendo Arequipa
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Nicole Daniela Valdivia Galdós
Descripción de la muestra : Bebida funcional de pera, manzana y pepino

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 50 mL
Fecha de recepción : 09/04/2024
Fecha de ejecución de ensayo : 09/04/2024 al 12/04/2024
Fecha de emisión de Informe : 12/04/2024
Página : 2 de 2

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/mL	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/mL	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol. I Ed. II Met 1 pág. 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

R. F. Ricardo A. Abril Ramírez
CQFDA 00424
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC



Código: LECC-15INF-002F ED:01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por: DT

ANEXO 2

CARTILLA PARA ANÁLISIS SENSORIAL



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (CONTROL DE PARDEAMIENTO
DE LA BEBIDA)**

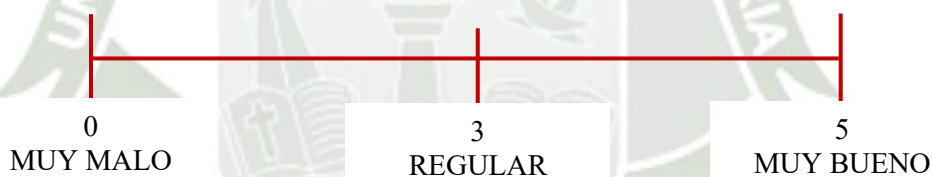
Nombre:

Fecha:

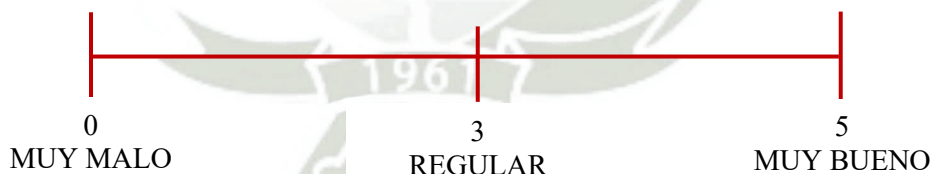
INDICACIONES

Continúe a evaluar las siguientes muestras de la bebida de pera, manzana. Donde se calificará con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de apariencia y sabor en las siguientes muestras.

APARIENCIA



SABOR



	PERA			MANZANA		
	t1	t2	t3	t1	t2	t3
APARIENCIA						
SABOR						

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (MEZCLADO DE LA BEBIDA)

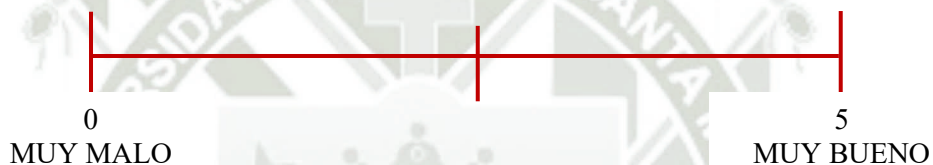
Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Continúe a evaluar las siguientes muestras de mezcla de pera, manzana y pepino. Donde se calificará con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de sabor y color en las siguientes muestras.

OLOR



SABOR



COLOR



	M1			M2			M3		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
OLOR									
SABOR									
COLOR									

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (CLARIFICADO DE LA BEBIDA)

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Continúe a evaluar las siguientes muestras de la bebida de pera, manzana y pepino. Donde se calificará con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de brillantez y color en las siguientes muestras.

BRILLANTEZ



COLOR



	C11			C12		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
BRILLANTEZ						
COLOR						

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

PLANTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (PASTEURIZADO DE LA
BEBIDA)

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Continúe a evaluar las siguientes muestras de la bebida de pera, manzana y pepino. Donde se calificará con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea su apreciación de olor, sabor y color en las siguientes muestras.

OLOR



SABOR



COLOR



	P1	P2	P3
OLOR			
SABOR			
COLOR			

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

PLANTILLA DE EVALUACIÓN ACEPTABILIDAD

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Continúe a evaluar la bebida funcional de pera, manzana y pepino. Donde se calificará con un número del 1 al 5 en el recuadro según sea el agrado o desagrado de la bebida según su criterio.

1	ME DISGUSTA MUCHO
2	ME DISGUSTA
3	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA
4	ME GUSTA
5	ME GUSTA MUCHO

	PUNTUACIÓN
BEBIDA FUNCIONAL DE PERA, MANZANA Y PEPINO	

	SI	NO
¿COMPRARÍA USTED ESTE PRODUCTO?		

ANEXO 3

MÉTODOS DE DETERMINACIÓN

Determinación Enzima Polifenoloxidasa: método de Potig & Joslyn

1. Materiales y reactivos

- Tampón fosfato 0,2M - pH 6
- Catecol 0,1M
- 03 Matraces 250 ml
- 02 Pipetas de 5 ml
- 04 pipetas de 1 ml
- Baño termostático a 30°C
- Fiola 250 ml
- Probeta de 200 cc
- Balanza
- Centrifuga
- 10 tubos de centrifuga
- Espectrofotómetro
- Licuadora
- 02 Cuchillos
- 02 Tablas

2. Procedimiento

Extracto Enzimático:

Pesar 40 gramos de pulpa de pera o manzana y 160 ml agua destilada helada (a – 4°C). Licuar durante 30 segundos.

Centrifugar por 5 minutos a 1500 rpm.

Pasar el líquido sobrenadante a una fiola de 250 ml, previamente esterilizado.

Mantener en baño de hielo picado para ser utilizado como fuente enzimática.

Determinación de la actividad de PFO (POTIG & JOSLYN):

En un Erlenmeyer de 250 ml adicionar 3 ml de catecol 0,1M y 96ml de tampón fosfato 0,2M - pH 6 (sustrato).

Estabilizar en baño María a 30°C

Al sustrato adicionar 1 ml del extracto enzimático, luego se homogeniza rápidamente.

Realizar 10 lecturas cada minuto en espectrofotómetro a 425 nm, usando agua destilada como blanco.

La velocidad inicial fue calculada a partir de la pendiente de la curva absorbancia versus tiempo.

La ecuación para calcular las unidades de polifenoloxidasas por ml de muestra a usar se describe a continuación:

$$UEA = \frac{m * 10^3}{vol}$$

Donde:

UEA = unidad de enzima polifenoloxidasas

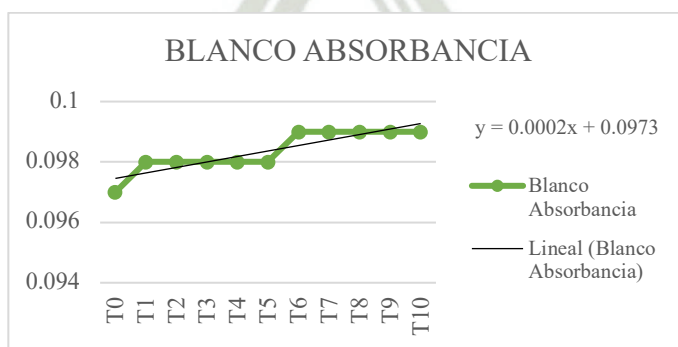
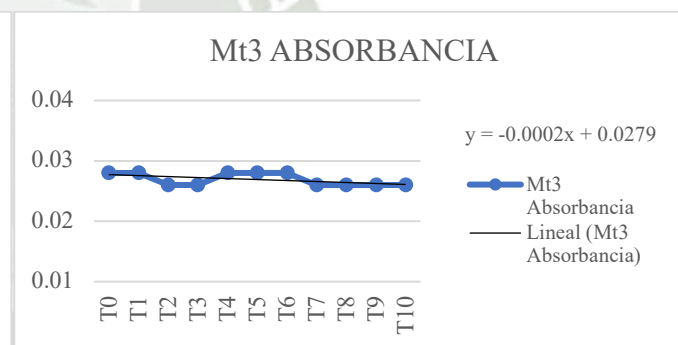
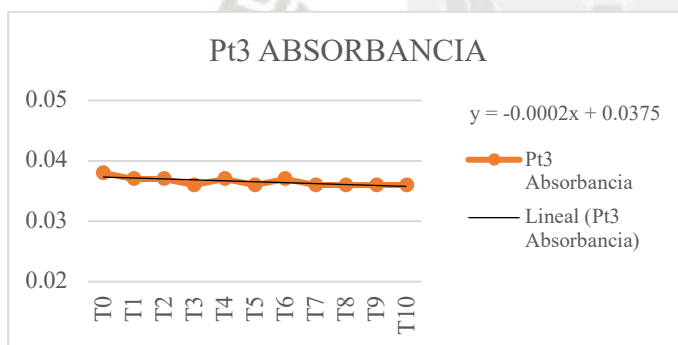
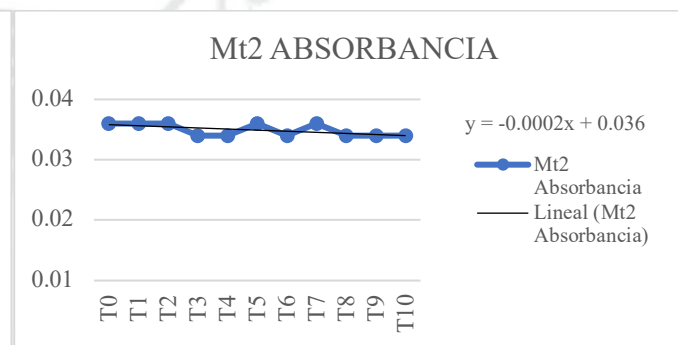
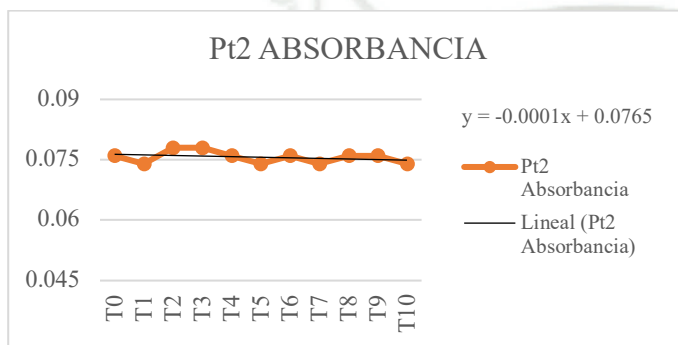
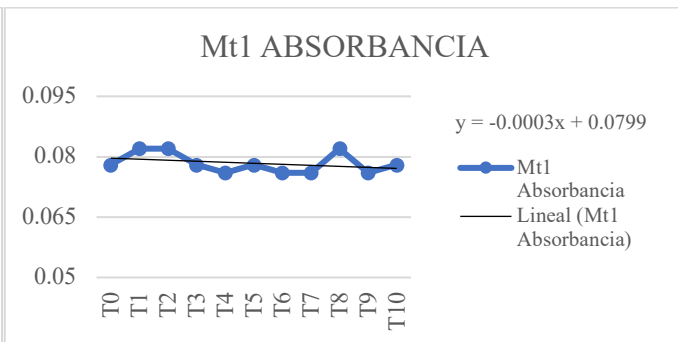
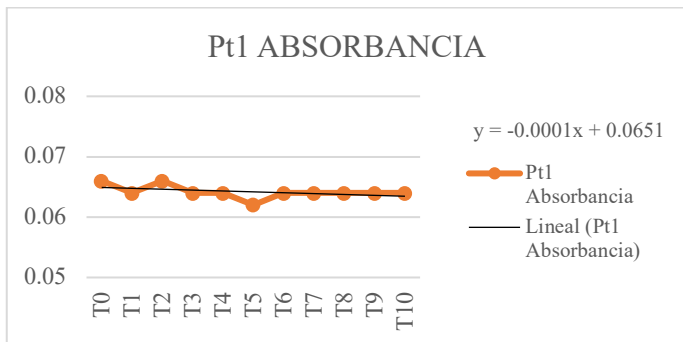
m = pendiente grafica de absorbancia de la reacción de polifenoloxidasas en función al tiempo (abs/tiempo)

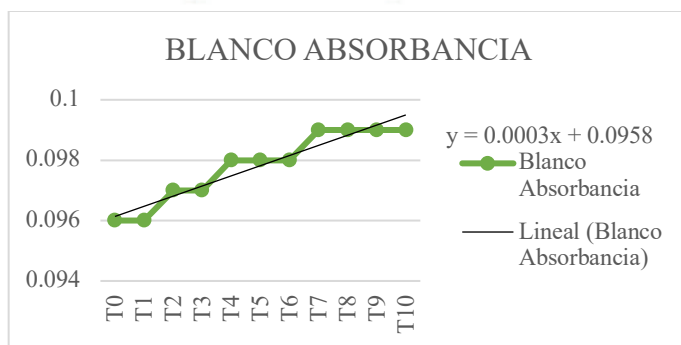
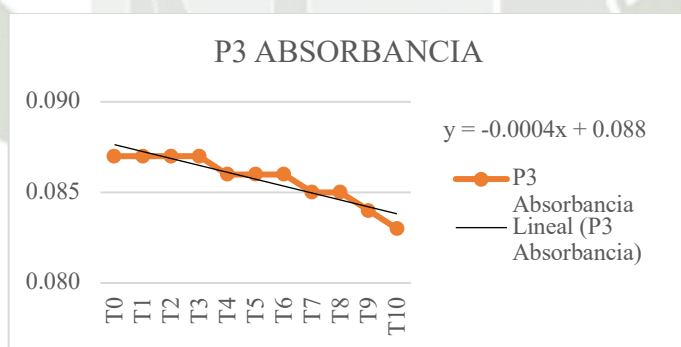
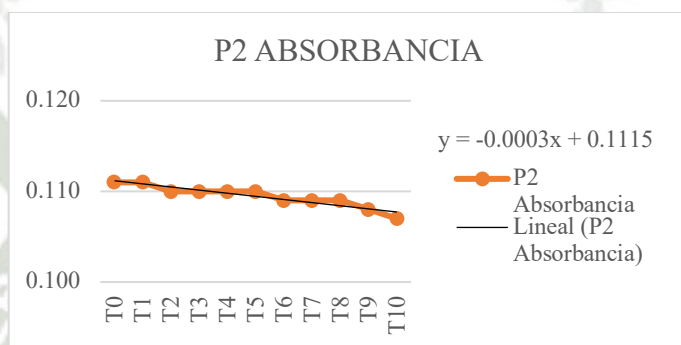
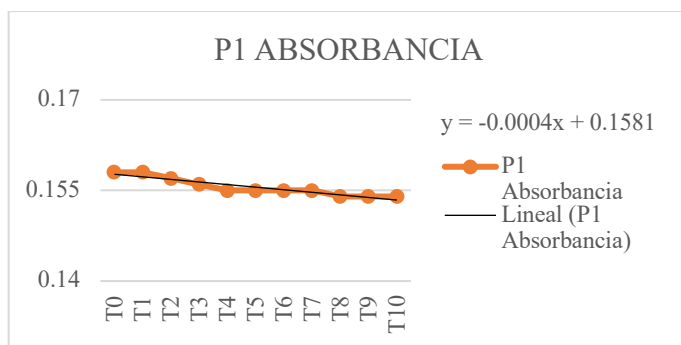
vol = volumen del extracto enzimático

Una unidad de la enzima (PPO), se definió como la cantidad de extracto enzimático que acusó un aumento en la absorbancia de 0,001 unidades por minuto. (Ponting & Joslyn, 1948)

ANEXO 4

DIAGRAMAS DE LA PENDIENTE DE LA POLIFENOLOXIDASA





ANEXO 5

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Ficha Técnica n°1: “Elaboración de una Bebida Funcional a base de Pera, Manzana y Pepino”

Descripción del Producto	Bebida elaborado a partir de Pera, Manzana y Pepino															
Peso del Producto	300ml															
Etiqueta del Producto	<p>VALOR NUTRICIONAL:</p> <table border="0"> <tr><td>Energía</td><td>Kcal</td></tr> <tr><td>Proteínas</td><td></td></tr> <tr><td>Carbohidratos</td><td></td></tr> <tr><td>Grasas</td><td></td></tr> <tr><td>Cenizas</td><td></td></tr> <tr><td>Fibra</td><td></td></tr> <tr><td>Potasio</td><td>mg/mL</td></tr> </table> <p>INGREDIENTES: Pera, Manzana, Pepino, Bentonita.</p> <p>100% ORGANIC EXPIRY DATE: 03/06/2024 MANTENER REFRIGERADO</p> <p>ELABORADO EN AREQUIPA TELÉFONO: 984358945 RUC: 10755978118</p> <p>1221 1416 2023</p>		Energía	Kcal	Proteínas		Carbohidratos		Grasas		Cenizas		Fibra		Potasio	mg/mL
Energía	Kcal															
Proteínas																
Carbohidratos																
Grasas																
Cenizas																
Fibra																
Potasio	mg/mL															
Características Fisicoquímicas	pH: 3.98 °Brix: 12															
Características Microbiológicas	Numeración de Microorganismos Aerobios <10 Mesófilos Viables (ufc/mL). <10 Numeración de Moho (ufc/mL) <10 Numeración de Levadura (ufc/g) <10 Numeración de Coliformes Totales Viables (nmp/g) <3															
Características Sensoriales	Olor: Característico a pera, manzana y pepino Color: Amarillo Claro Sabor: Característico a pera, manzana y pepino															
Características químico Proximal	<table border="0"> <tr><td>Humedad (%)</td><td>87,75</td></tr> <tr><td>Carbohidratos (%)</td><td>11,66</td></tr> <tr><td>Proteínas (%)</td><td>0,27</td></tr> <tr><td>Grasa (%)</td><td>0,08</td></tr> <tr><td>Ceniza (%)</td><td>0,24</td></tr> <tr><td>Fibra (%)</td><td><0,01</td></tr> <tr><td>Contenido Calórico (Kcal %)</td><td>48,40</td></tr> </table>		Humedad (%)	87,75	Carbohidratos (%)	11,66	Proteínas (%)	0,27	Grasa (%)	0,08	Ceniza (%)	0,24	Fibra (%)	<0,01	Contenido Calórico (Kcal %)	48,40
Humedad (%)	87,75															
Carbohidratos (%)	11,66															
Proteínas (%)	0,27															
Grasa (%)	0,08															
Ceniza (%)	0,24															
Fibra (%)	<0,01															
Contenido Calórico (Kcal %)	48,40															
Contenido de Potasio	271, 35mg/Kg (50mL)															
Vida Útil	2 meses a temperatura 5°C															
Envase	Botella de vidrio de 300ml															

ANEXO 6
FOTOS DEL PROCESO

Recepción Materia Prima

Pera

Manzana

Pepino



Pesado – Selección – Lavado y Desinfección

Pera

Manzana

Pepino



Corte y Despepitado

Pera

Manzana

Pepino



Control de Pardeamiento Enzimático

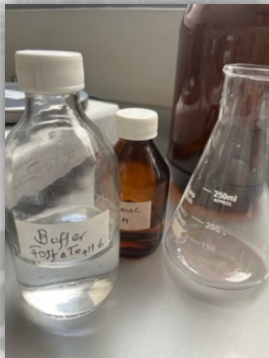
Pera



Manzana



Pepino



Licuada y Refinado (Molino Piedra)

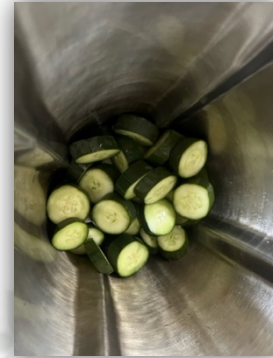
Pera



Manzana



Pepino



Recepción

Pera



Manzana



Pepino



Mezclado

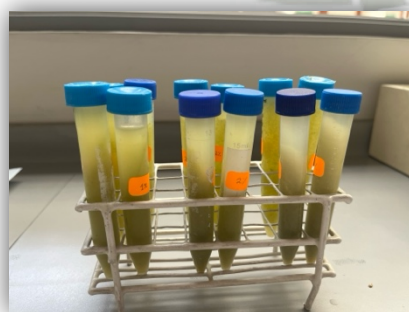
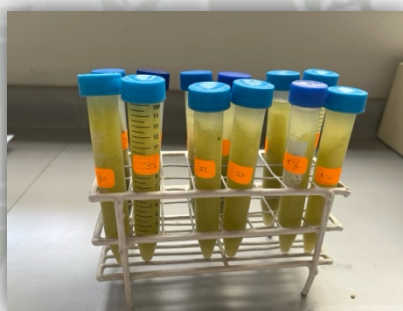
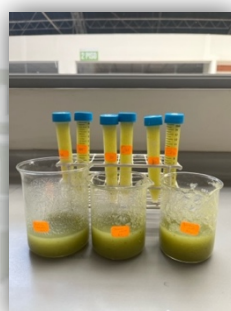
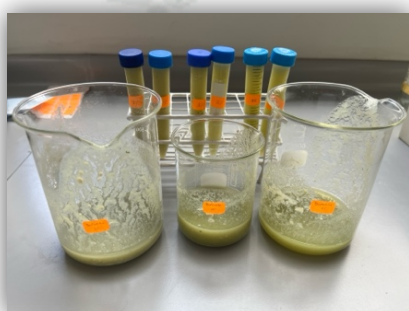
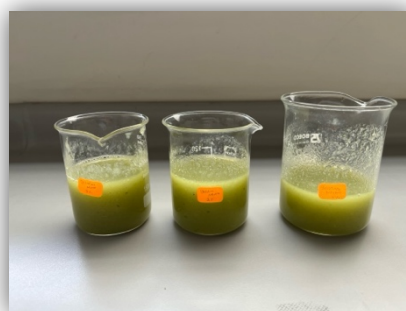
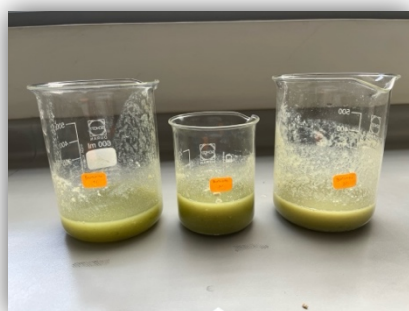
Pera

Manzana

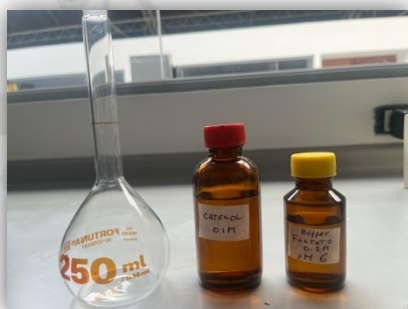
Pepino



Estandarizado y Clarificado



Pasteurizado



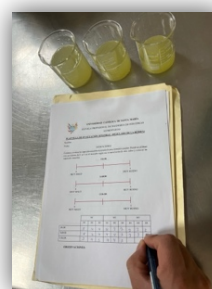
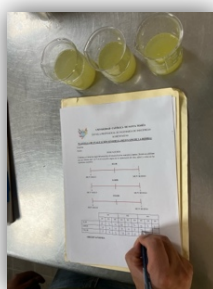
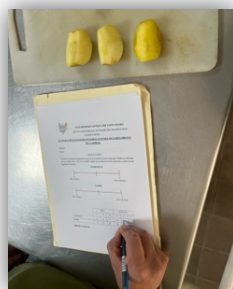
Llenado y Envasado – Enfriado – Almacenado



Producto Final



Aceptabilidad de la Bebida y Panelista – Cartilla Análisis Sensorial



ANEXO 7

TABLAS DE LOS EXPERIMENTOS: TUCKEY Y ANÁLISIS DE FACTORES

AXB

1. EXPERIMENTO N°1: CONTROL DE PARDEAMIENTO ENZIMÁTICO

1.1. PH

1.1.1. TUCKEY (TRATAMIENTO)

III - I	0.3400	0.0551	Si hay diferencia significativa
III - II	0.0575	0.0551	Si hay diferencia significativa
II - I	0.2825	0.0551	Si hay diferencia significativa

2. EXPERIMENTO N°2: MEZCLADO DE LA BEBIDA

2.1. PH

2.1.1. TUCKEY (FACTOR A)

III - I	0.1742	0.0504	Si hay diferencia significativa
III - II	0.1317	0.0504	Si hay diferencia significativa
II - I	0.0425	0.0504	No hay diferencia significativa

2.1.2. TUCKEY (FACTOR B)

III - I	0.2109	0.0504	Si hay diferencia significativa
III - II	0.1559	0.0504	Si hay diferencia significativa
II - I	0.055	0.0504	Si hay diferencia significativa

2.2. °BRIX

2.2.1. TUCKEY (FACTOR A)

III - I	0.8833	0.077	Si hay diferencia significativa
III - II	0.2500	0.077	Si hay diferencia significativa
II - I	0.6333	0.077	Si hay diferencia significativa

2.2.2. TUCKEY (FACTOR B)

III - I	2.4583	0.077	Si hay diferencia significativa
III - II	1.0000	0.077	Si hay diferencia significativa
II - I	1.4583	0.077	Si hay diferencia significativa

2.2.3. ANÁLISIS DE FACTORES (Ax B)

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro medio	F. calculado	F. tabla 1%
D1M	2	1.7267	0.8634	245.373	5.49
D2M	2	4.0867	2.0434	580.742	5.49
D3M	2	0.32	0.1600	45.474	5.49
M1	2	9.125	4.5625	1296.711	5.49
M2	2	14.5317	7.2659	2065.031	5.49
M3	2	14.1817	7.0909	2015.294	5.49
Error Experimental	27	0.1744	0.0035	-	-

2.3. OLOR/MEZCLADO DE LA BEBIDA

2.3.1. TUCKEY (FACTOR B)

III - I	0.5833	0.5061	Si hay diferencia significativa
III - II	0.333	0.5061	No hay diferencia significativa
II - I	0.2500	0.5061	No hay diferencia significativa

2.4. SABOR/MEZCLADO DE LA BEBIDA

2.4.1. TUCKEY (FACTOR B)

III - I	1.1250	0.4696	Si hay diferencia significativa
III - II	0.7625	0.4696	Si hay diferencia significativa
II - I	0.3625	0.4696	No hay diferencia significativa

3. EXPERIMENTO N°3: CLARIFICADO DE LA BEBIDA

3.1. BRILLANTEZ/CLARIFICADO DE LA BEBIDA

3.1.1. TUCKEY (FACTOR B)

III - I	1.0000	0.8957	Si hay diferencia significativa
III - II	0.5625	0.8957	No hay diferencia significativa
II - I	0.4375	0.8957	No hay diferencia significativa

3.2. COLOR/CLARIFICADO DE LA BEBIDA

3.2.1. TUCKEY (FACTOR B)

III - I	0.9375	0.8347	Si hay diferencia significativa
III - II	0.0625	0.8347	No hay diferencia significativa
II - I	0.8750	0.8347	Si hay diferencia significativa

3.3. SEDIMENTACIÓN POR CENTRIFUGA (%)

3.3.1. TUCKEY (FACTOR A)

Factor A	C11	C12
Promedio	81.1758	56.8917
Clave	II	I

3.3.2. TUCKEY (FACTOR B)

III - I	11.1213	0.4949	Si hay diferencia significativa
III - II	7.1375	0.4949	Si hay diferencia significativa
II - I	3.9838	0.4949	Si hay diferencia significativa

3.3.4. ANÁLISIS DE FACTORES (AxB)

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro media	F. calculado	F. tabla 1%
P1C1	1	426.466	426.466	7212.62	8.29
P2C1	1	979.0313	979.0313	16557.89	8.29
P3C1	1	2610.0313	2610.0313	44142.22	8.29
C11	2	984.9303	492.465	8328.83	6.01
C12	2	0.264	0.132	2.23	6.01
Error Experimental	18	1.0643	0.059	-	-

3.4. RENDIMIENTO (%)

3.4.1. TUCKEY (FACTOR A)

Factor A	C11	C12
Promedio	79.0100	91.4508
Clave	I	II

3.4.2. TUCKEY (FACTOR B)

III - I	11.7038	0.74074	Si hay diferencia significativa
III - II	5.6012	0.74074	Si hay diferencia significativa
II - I	6.1025	0.74074	Si hay diferencia significativa

3.4.3. ANÁLISIS DE FACTORES (AxB)

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma cuadrada	Cuadro media	F. calculado	F. tabla 1%
P1C1	1	86.3955	86.396	326.10	8.29
P2C1	1	275.6552	275.6552	1040.47	8.29
P3C1	1	722.7602	722.7602	2728.08	8.29
C11	2	644.0384	322.019	1215.47	6.01
C12	2	60.3721	30.186	113.94	6.01
Error Experimental	18	4.7688	0.265	-	-

4. EXPERIMENTO N° 4: PASTEURIZADO DE LÁBEBIDA

4.1. VISCOSIDAD

4.1.1. TUCKEY (TRATAMIENTO)

III - I	1.2915	0.1398	Si hay diferencia significativa
III - II	1.0888	0.1398	Si hay diferencia significativa
II - I	0.2026	0.1398	Si hay diferencia significativa

4.2. SEDIMENTACIÓN POR CENTRIFUGA (%)

4.2.1. TUCKEY (TRATAMIENTO)

III - I	2.7400	0.7499	Si hay diferencia significativa
III - II	1.1425	0.7499	Si hay diferencia significativa
II - I	1.5975	0.7499	Si hay diferencia significativa

ANEXO 8
NORMA TÉCNICA PERUANA

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
2009

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias – INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 31) Apartado 145

Lima, Perú

JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

FRUIT JUICES, NECTARS AND BEVERAGES. Specifications

2009-06-24

1ª Edición

R.021-2009/INDECOPI-CNB. Publicada el 2009-07-12

I.C.S: 67.160.20

Descriptores: Jugos, néctares, bebidas de frutas, requisitos

Precio basado en 25 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

2.4.12	Método IFU N° 21:1985 Rev. 2005	Determination of L-Malic Acid, enzymatic
2.4.13	Método IFU N° 26:1995 Rev. 2005	Determination of pectin
2.4.14	Método IFU N° 8:2000 Rev. 2005	Determination of soluble solids (indirect method by refractometry)
2.4.15	Método IFU N° 56:1998 Rev. 2005	Determination of sucrose, enzymatic
2.4.16	Método IFU N° 7A:2000 Rev. 2005	Determination of total sulphurous acid
2.4.17	NMKL 122:1997	Saccharin liquid chromatographic determination in beverages and sweets
2.4.18	NMKL 124:1997	Benzoic acid, sorbic acid and phydroxybenzoic acid esters. Liquid chromatographic determination in foods
2.4.19	NMKL 132:1989	Suphite. Enzymatic determination in foods
2.4.20	NMKL 135:1990	Sulphite. Enzymatic determination in foods
2.4.21	NMKL 148:1993	Fructose glucose and saccharose. Liquid chromatographic determination in fruit and vegetable products

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 **jugó de fruta:** Líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras.

Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Los jugos podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos¹ de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células² obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un jugo de un sólo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un jugo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más jugos y purés de diferentes tipos de frutas.

El jugo de fruta se obtiene como sigue:

3.1.1 **jugo de fruta exprimido:** Jugo obtenido directamente por procedimiento de extracción mecánica.

3.1.2 **jugo de fruta a partir de concentrados:** Obtenido mediante la reconstitución con agua potable, del jugo concentrado de fruta, definido en el apartado 3.2 .

3.2 **jugo concentrado de fruta:** Producto que se ajusta a la definición del apartado 3.1, salvo que se ha eliminado físicamente el agua en cantidad suficiente para elevar los grados brix establecido para el jugo reconstituido de la misma fruta en al menos 50% (véase el Anexo A). Los jugos concentrados de fruta podrán contener sustancias aromáticas reincorporadas, obtenidas del mismo tipo de fruta por procedimientos físicos adecuados. Podrán añadirse pulpa y células² del mismo tipo de fruta obtenidos por procedimientos físicos adecuados.”

¹ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

² Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

3.3 **jugo de fruta extraído con agua:** Es el producto que se obtiene por difusión con agua de:

- fruta pulposa entera cuyo jugo no puede extraerse por procedimientos físicos, o
- fruta deshidratada entera.

Estos productos podrán ser concentrados y reconstituídos.

El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el jugo reconstituído que se especifica en el Anexo A.

3.4 **puré de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el jugo. La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura. El puré de fruta podrá contener componentes restablecidos³, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células⁴ obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

3.5 **puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas:** Se obtiene mediante la eliminación física de agua del puré de fruta en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix en un 50 % más que el valor Brix establecido para el jugo reconstituído de la misma fruta, según se indica en el Anexo A. El puré concentrado de fruta podrá contener componentes restablecidos⁵, de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta.

³ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

⁴ Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

⁵ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

3.6 **néctar de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, de miel y/o jarabes, y/o edulcorantes, a productos definidos en los apartados 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 o una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas³ (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, También puede añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta Deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta que se definen en el Anexo A. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta.

3.7 **bebidas de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante la dilución con agua del jugo (concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o mas frutas), y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Podrán añadirse sustancias aromáticas³ (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, también pueden añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta.

Las bebidas de fruta, son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, en lugar de contener un mínimo de 20 % de sólidos solubles del jugo o puré que lo origina, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.

4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

4.1 Composición

4.1.1 Ingredientes básicos

- a) Para los jugos de frutas exprimidos directamente, el nivel de grados Brix será el correspondiente al del jugo exprimido de la fruta, y el contenido de sólidos

solubles del jugo de concentración natural no se modificará salvo para mezclas del mismo tipo de jugo. En ambos casos, deberán cumplir con el nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A.

b) La preparación de jugos de frutas que requieran la reconstitución de jugos concentrados, deberá ajustarse al nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A, con exclusión de los sólidos de cualesquiera de los ingredientes y aditivos facultativos añadidos. Si en el Anexo A no se ha especificado el nivel de grados Brix, este se calculará sobre la base del contenido de sólidos solubles del jugo de concentración natural utilizado para producir tal jugo concentrado.

4.1.2 Otros ingredientes autorizados

a) Podrán añadirse azúcares con menos del 2 % de humedad: sacarosa, dextrosa anhidra, glucosa y fructosa a todos los productos definidos en el capítulo 3.

b) Podrán añadirse jarabes: sacarosa líquida, solución de azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, azúcar de caña líquido, isoglucosa y jarabe con alto contenido de fructosa, sólo a jugos de fruta a partir de concentrados, a jugos concentrados de frutas, a purés concentrados de fruta, a néctares de frutas y a las bebidas de fruta.

Adicionalmente sólo a los néctares de fruta y a las bebidas de fruta podrán añadirse miel y/o azúcares derivados de frutas.

NOTA: La adición de los ingredientes que se indican en los apartados 4.1.2 a) y 4.1.2 b) se aplicará sólo a los productos destinados a la venta al consumidor.

c) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos y purés que no han sido adicionados de azúcares.

d) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares y bebidas de fruta.

e) En el caso de los jugos de fruta, se prohíbe la adición de azúcares o jarabes y acidulantes a la vez.

- f) Podrá añadirse jugo obtenido de mandarina al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10 % de sólidos solubles de mandarina respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- g) Podrán añadirse al jugo de tomate sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).
- h) Podrán añadirse a los productos definidos en esta NTP, nutrientes esenciales (por ejemplo, vitaminas, minerales).

4.2 Criterios de calidad

Los jugos, néctares y bebidas de frutas deberán tener el color, aroma y sabor característicos del jugo del mismo tipo de fruta de la cual proceden.

4.2.1 Autenticidad: Se entiende por autenticidad al mantenimiento en el producto de las características físicas, químicas, sensoriales y nutricionales naturales de la fruta o frutas de las que proceden.

4.2.2 Verificación de la composición, calidad y autenticidad

Los jugos, néctares y bebidas de frutas deberán someterse a pruebas para determinar su autenticidad, composición y calidad cuando sea pertinente y necesario. Los métodos de análisis utilizados son los establecidos en el Anexo B o métodos alternativos reconocidos internacionalmente.

La verificación de la autenticidad/calidad de una muestra puede ser evaluada por comparación de datos para la muestra, generados usando métodos apropiados incluidos en esta NTP, con aquellos producidos para la fruta del mismo tipo y de la misma región, permitiendo variaciones naturales, cambios estacionales y por variaciones ocurridas debido a la elaboración /procesamiento.

Cuando exista sospecha de adulteración, se sugiere que la verificación de composición, calidad y autenticidad se realice verificando en la planta de procesamiento los registros de insumos utilizados, para comprobar que se cumplan las proporcionalidades que la NTP señale, como complemento a los análisis químicos del producto.

5. ADITIVOS

En los alimentos regulados en la presente Norma Técnica Peruana podrán emplearse los aditivos alimentarios permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios.

6. COADYUVANTES DE ELABORACIÓN

En los alimentos regulados en la presente Norma Técnica Peruana podrán emplearse los coadyuvantes de elaboración permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por las normas del Codex Alimentarius establecidas para este fin.

7. CONTAMINANTES

7.1 Residuos de plaguicidas

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los límites máximos para residuos de plaguicidas establecidos por la autoridad nacional competente o la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

7.2 Otros contaminantes

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los niveles máximos para contaminantes establecidos por la autoridad nacional competente o por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
12 de 25

8. REQUISITOS

8.1. Requisitos específicos

8.1.1 Requisitos específicos para jugos y purés de frutas:

- a) El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- c) El jugo y el puré deben estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

8.1.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas:

- a) El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
- c) El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5 (determinado según la Norma ISO 1842)
- d) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en el néctar deberá ser mayor o igual al 20 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para los néctares de estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o puré deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico.

8.1.3 Requisitos específicos para los jugos y purés concentrados

- a) El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré concentrado debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- d) El jugo y el puré concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños a su naturaleza.
- e) El contenido de sólidos solubles (grados brix) del jugo concentrado será por lo menos, un 50 % mas que el contenido de sólidos solubles en el jugo original. (Véase el Anexo A)

8.1.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas:

- a) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en las bebidas deberán ser mayor o igual al 10 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.
- b) El pH será inferior a 4,5
- c) El contenido mínimo de sólidos solubles (° Brix) presentes en la bebida debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o puré, referido en el Anexo A de la presente NTP.

8.2 Requisitos físico químicos

Los jugos, néctares y las bebidas de la presente NTP, deben cumplir con las especificaciones (grados brix) establecidas en el Anexo A con la metodología establecida en la Norma ISO 2172 o la Norma ISO 2173.

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 ⁶	Bebidas mínimo 10 % de puré y/o jugo en el néctar
<i>Anacardium occidentale L.</i>	Manzana de acajú	10	2,0	1,0
<i>Ananas comosus (L.) Merrill</i> <i>Ananas sativis L. Schult F.</i>	Piña	10	2,0	1,0
<i>Annona muricata L.</i>	Guanábana, Cachimón espinoso	14,5	2,9	1,45
<i>Annona squamosa L.</i>	Anona blanca	14,5	2,9	1,45
<i>Averrhoa carambola L.</i>	Carambola	7,5	1,5	0,75
<i>Carica papaya L.</i>	Papaya	7	1,4	0,7
<i>Citrullus lanatus (Thumb.) Matsum & Naki</i> var. <i>Lanatus</i>	Sandía	8,0	1,6	0,8

⁶ 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.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
17 de 25

<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) (swingle)	Limón sutil	8,0 ⁷	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 ⁷	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. ⁸	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

⁷ Acidez corregida determinada según el método para el total de ácidos titulables que figura en el Anexo B
⁸ Este producto se conoce como “agua de coco” el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
18 de 25

<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 <i>M. acuminata</i> y <i>M. paradisiaca</i> 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>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. c.v. Stevnsbaer</i>	Guinda	17,0	3,4	1,7

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
19 de 25

<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>Domestica</i>	Ciruela	18,5	3,7	1,85
<i>Prunus domestica</i> L. Subsp. <i>domestica</i>	Ciruela Claudia	12,0	2,4	1,2
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>nucipersica</i> (Suckow) c. K. Schneid.	Nectarina	10,5	2,10	1,05
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>Persica</i>	Melocotón, durazno	10	2,10	1,0
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	8	1,6	0,8
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	12	2,4	1,2
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	10	2	1,0
<i>Ribes rubrum</i> L.	Grosella blanca	10	2,0	1,0
<i>Ribes uva-cripa</i> L.	Uva espina	7,5	1,5	0,75
<i>Sambucus nigra</i> L. <i>Sambucus canadensis</i> .	Sauco	10,5	2,10	1,05
<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Lulo o naranjilla	6	* ⁹	** ¹⁰
<i>Spondia lutea</i> L.	Marañón (caju)	10	2,0	1,0
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo (dátil Indio)	13	* ⁹	** ¹⁰
<i>Theobroma cacao</i> L.	Pasta de cacao	14	2,8	1,4

⁹ * Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,4% (como ácido cítrico)

¹⁰ ** Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr un aporte mínimo de 5% de sólidos solubles de la fruta

Nota: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias, (2009).