



**Elaboración de una Galleta con Almendra a Base de Harina de Algarroba  
(prosopis alba), en la Península de Santa Elena.**

Washington Villon

Tecnología en Procesamiento de Alimentos

**Trabajo de Titulación Presentado Como requisito Para Optar por el  
Título de Tecnólogo Procesamiento de Alimentos.**

Tatiana Álvarez

**TUTOR METODOLOGICO**

Fecha: 04 de noviembre del 2022

QUITO - ECUADOR

## DEDICATORIA.

El presente trabajo de titulación está dedicado a mi familia en general, especialmente a mis hijos, ya que son el motor principal para que continúe y no desmaye, con esto demuestro que nada es imposible y que ningún obstáculo puede detener a nadie si no se lo permitimos.

A los jóvenes que no tienen que permitirse detenerse por ningún momento, y que sus esfuerzos pronto lo llevaran a la cima del éxito donde todo se ve más bonito de donde tienen q extender la mano y llevar a alguien más.

A el público en general, que nunca es tarde para comenzar una nueva etapa y embarcarse en el tren que nos llevaran en un viaje con un objetivo y una meta para engrandecer las perspectivas de vida y ser ejemplos para los demás ya que con estos nos convertimos en luz y camino.

## AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a Dios, por ser el dador de vida, por darme lo que necesito (vida, salud, sabiduría) por conducirme por el camino del bien, por darme ese entorno donde me permití ver que puedo dar más, por poner en mi camino a personas con alto índice de liderazgo que hicieron fortalecer mis expectativas de aprendizaje.

A mi esposa por esa paciencia y confianza de que si, lo lograría, por esos momentos de alientos precisos cuando quería abandonar la carrera.

A mis padres, ya que inculcaron expectativas de un guerrero de la vida, que a pesar de los peores momentos se tiene que levantar, y gracias a esos detalles estoy culminando esta etapa de aprendizaje, a mis hermanos que fueron los de los alientos para impulsar mis emociones al éxito.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se basa en la elaboración de una galleta con almendra a base de harina de algarroba, por lo tanto, el valor agregado a utilizar será la harina de algarroba, cuya investigación se efectuará en la ciudad de Santa Elena, para la cual se analizarán los diferentes aspectos y análisis importantes para la realización del proyecto y las características nutricionales que proporcionara el producto a desarrollar.

En la actualidad el consumo de las galletas se ha convertido en suplementos alimenticios, no solo de adultos, sino que también en niños, también las pueden consumir personas diabéticas ya que son carbohidratos orgánicos, es por ellos que se utilizara la harina de algarroba como ingrediente principal.

La importancia de este producto (harina de algarroba) no solo sería su calidad nutricional si no también su origen de forma orgánica natural ya que se dice que posee propiedades para mejorar o mantener la salud son conocimientos que atribuyen las tradiciones de los pueblos. Sin embargo tenemos el problema de que se consume muy poco es decir llaga a muy pocas personas por la falta de estrategias de marketing que nos permitan potenciar su posición en el mercado como producto esencial para la dieta de las personas, ya que en tiempos pasados fue producto de consumo animal aunque ciertas culturas elaboraban derivados de esta, para consumo humano. En esta investigación acogiéndonos a esos conocimientos y a los avances tecnológicos optamos por elaborar una galleta donde se dará a conocer la versatilidad nutritiva y benéfica en su consumo. La harina de algarroba posee un valor nutritivo muy alto por lo que sería un reconstituyente de primera, debido a su aporte de nutrientes y de vitaminas.

# CAPITULO I

## 1.1. El problema

La presente investigación se realiza a partir de la necesidad de que existen personas que desean productos con contenido más orgánico que artificial para mejorar su dieta diaria, ya que por horarios de trabajo y el esfuerzo físico y mental buscan mejor su nutrición. Es por eso la elaboración de una galleta con almendra a base de harina de algarroba (*prosopis alba*),

### 1.1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad existen empresas fabricantes de productos alimenticios, ya que día a día considerablemente se ve en aumento la necesidad de comidas rápidas y muchas de ellas no contienen los nutrientes necesarios que el organismo necesita para su desarrollo.

La realización y comercialización de una galleta a base de harina de algarroba como complemento entre comidas teniendo en cuenta que es un producto innovador, nutritivo y saludable.

La mayor parte de la sociedad desconocen de las propiedades y versatilidad de este producto (harina de algarroba), como alimento por falta de información acerca de sus contenidos nutritivo, vitamínicos, y energético, es por eso que esta investigación demuestre cada una de sus bondades y beneficios que contiene este alimento.

### 1.1.2. Formulación del problema

¿Las personas conocerán la harina de algarroba como consumo humano?

¿Se podrá establecer marketing de este producto y su contenido?

¿Existirá alguna negativa reacción al consumirlo?

¿Se podrá encontrar aceptabilidad en el mercado?

¿Será posible ser consumida esta galleta por las personas de diferentes edades?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivos General**

Determinar las cualidades y propiedades de una galleta con almendra a base de la harina de algarroba y su consumo sea aprovechado por todas las personas de diferentes edades que requieran de un alimento sano y nutritivo.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar las características bromatológicas de, humedad, proteína, fibra, ceniza y pH de la harina de algarroba.
- Establecer las características bromatológicas de los tratamientos en relación de: Humedad, proteína y fibra.
- Evaluar la percepción sensorial de los tratamientos mediante una prueba afectiva de aceptabilidad.

## **1.3. Justificación**

El presente proyecto se da a conocer la elaboración de una galleta con almendra a base de harina de algarroba que nos pareció muy interesante, por las características de este producto que representa, y su consumo podrá ser en cualquier edad.

El principal fin es nutrir a las personas al consumirla, ya que posee grandes propiedades según estudios. Además de la importancia de los diferentes usos que tienen las galletas en el área gastronómica, como también el inmenso índice de demanda que poseen en el

mercado, siendo uno de los mejores acompañante o suplementores de comidas en los niños, adultos en sus diferentes dietas ya sea en reuniones o fiestas, por lo tanto es muy relevante conocer el procedimiento y la elaboración de galleta, que sin duda alguna serán una gran ayuda y aporte alimentario al compartir un refrigerio o en ocasiones en los que se requiera de un aperitivo. Desde el punto de vista comercial sería muy interesante como negocio.

Con avances tecnológicos y mediante procesos que nos permitan mantener sus propiedades nutricionales y organolépticas como sabor, color y olor es decir su calidad en general que cumpla con todos los parámetros y normas de higiene y calidad, que permita tener una acogida, en la cual sea aceptable el producto en todas sus propiedades nutritivas y así potenciar la necesidad de un nuevo mercado.

#### **1.4. Hipótesis o idea a defender**

Una galleta con almendra a base de harina de algarroba a elaborar de acuerdo a sus características nutricionales se demostrará que contiene un perfil que cumple con las recomendaciones de las normas alimentarias, para la nutrición de personas que necesitan alimentarse de una manera más saludable y benéfica.

#### **1.5. Cobertura**

En la presente investigación se pretende ofrecer un alimento de primera categoría realizando un estudio de mercado, tomando en cuenta diferentes aspectos de la distribución llevando a cabo estrategias distributivas de galletas a realizarse en la península de Santa Elena en Ecuador y el mundo.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

### Generalidades

Las galletas son alimentos elaborados de textura más o menos dura y crocante, de diversas formas y tamaños, obtenidas por el cocimiento de masa preparada con harina, con o sin leudantes, leches, féculas, sal, huevos, agua potable, azúcar, mantequilla, grasas comestibles, saborizantes, colorantes, conservadores y otros ingredientes permitidos debidamente autorizados.

Son productos obtenidos por cocción adecuada de figuras obtenidas mezclando derivados del trigo u harina, con o sin leudantes, leches, féculas, sal, huevos, agua potable, azúcar, mantequilla, grasas comestibles, saborizantes, colorantes, conservadores y otros ingredientes permitidos debidamente autorizados para el consumo humano, además, poseen un bajo porcentaje de humedad, son ricas en grasas, azúcares y ricas en productos energéticos (Moreira y Saldearriaga, 2021).

Las galletas como productos alimenticios tienen una gran acogida tanto en niños como adultos habiendo, de preferencias dulces o saladas, en muchas de las ocasiones remplazan algunas de las comidas diarias ya sean acompañadas con jugos naturales o bebidas refrescantes, leche y huevos, considerándose así una buena fuente calórica para las personas en especial para los niños (Andrade y Delgado, 2023).

Según la norma NTE INEN 2085: 2005, clasifica a las galletas de la siguiente manera:

- **TIPO I. GALLETAS SALADAS.**
- **TIPO II. GALLETAS DULCES.**
- **TIPO III. GALLETAS WAFER.**
- **TIPO IV. GALLETAS CON RELLENO.**

- **TIPO V. GALLETAS REVESTIDAS O RECUBIERTAS.**

Por otra parte, existe una problemática por el consumo de galletas y es la enfermedad celíaca, la cual es de naturaleza autoinmune y sistémica y es causada por el consumo de gluten. El gluten no es más que un "pegamento" no digerible que afecta el tracto digestivo, especialmente el intestino delgado proximal, cuando lo ingieren personas con enfermedad celíaca, provocando cambios profundos en la superficie de las vellosidades intestinales (Aguirre, 2019). Por tales motivos las nuevas tecnologías en procesos de alimentos, deben buscar alternativas para el uso de materias primas que disminuyan efectos secundarios de consumo. En el presente proyecto estaremos utilizando materia prima sin gluten (harina de algarroba) para no afectar, alterando el organismo y por ser producto esencial de consumo en quienes eligen consumir galleta.

Hoy en día, las empresas productoras de galletas utilizan productos nutritivos para hacer galletas con una variedad de ingredientes. Algunas se elaboran a base de harinas andinas como la quinua, la kiwicha y kañiwa; además hay galletas de germen, avena, coco, linaza, maca, salvado, soja, yogur y sésamo (Viera, 2020). Actualmente se obtienen galletas de contenido más orgánico, saludable que son resultados de las nuevas tecnologías innovadoras.

### **Análisis situacional**

De acuerdo con el análisis realizado, Alemania cumple con las condiciones antes señaladas por lo tanto la elección del país se justifica por ser un mercado que ofrece una importante demanda de la materia prima objeto del plan negocio. Por lo tanto, al exportar nuestro producto, Galleta con Almendra a base de harina de algarroba como producto investigado tendríamos una buena acogida por las bondades que este

representa (Salazar, 2019).

Según estudios realizados en el Ecuador, es uno de los productores de galletas para el público en general. En esta investigación se establece los componentes que contienen nuestras galletas a elaborar, con las galletas elaboradas por otras empresas con materias primas conocidas, Esta investigación de desarrollo de productos se basa en enfoque cuantitativo complementado con un estudio estadístico, descriptivo y correlacional. También se realizará análisis de comercialización de producto saludable, similares a las galletas (Fernández, 2021).

En la provincia de Santa Elena el sector industrial carece de empresas productoras y explotadoras de recursos naturales para la elaboración de productos alimenticios, es decir que las empresas en producir alimentos son pocas, por motivo de no disponer de tecnologías que nos ayuden a realizar mayor variedad de productos derivados de frutas o seriale (Álvarez et al., 2021)

Es por este motivo que la investigación se realiza para dar un mayor desarrollo en los emprendimientos, en este caso acogiéndonos a que disponemos de este principal producto como es la harina de algarroba para elaborar una galleta con almendra a base de esta harina dando como resultado un alimento que disponga de todos los factores técnicos bajo normativas INEN, en nuestra provincia y que puedan ser comercializados.

## **Investigaciones previas**

### **Marco legal**

Para la realización de un nuevo producto que cumpla con las normativas alimentarias citaremos las siguientes normas.

NTE INEN 3062: 2015: Esta normativa esta especificada para los servicios de restauración. Además, en sus apartados se establecen los requisitos para la creación e implementación de sistemas auto controlados, los cuales se fundamentan en los principios del APPCC.

**Correspondencia:** Esta normativa se fundamenta en la norma UNE 167012: donde se establecen los servicios de restauración, así como los requisitos, metodologías de implementación, sistema APPC ICS: 03.200 42 Páginas 2015-xxx.

**OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN:** En esta normativa se presentan los requerimientos de un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), lo cual es aplicable para todo tipo de establecimiento relacionado a la actividad de restauración, en cada una de sus modalidades, siendo también a cada una de las áreas que conforman el establecimiento, y que pudiera presentar un impacto de seguridad alimentaria.

## 1. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos son esenciales en todo o en parte para la aplicación de esta norma. En cuanto a las referencias con fecha, sólo será aplicada la edición citada, mientras que para las referencias que estén sin fecha, se implementará la edición vigente del del documento de referencia (incluidas las modificaciones).

- **NTE INEN 2893: 2014:** Esta normativa establece los servicios de restauración. Vocabulario.
- **NTE INEN 2678: 2013:** La presente normativa establece los requisitos para grasas y aceites comestibles reutilizados.
- **NTE INEN-ISO 21067: 2013:** En esta se tratan temas de envase y embalaje. Vocabulario.
- **NTE INEN-ISO 22000: 2006:** En este documento se establecen las metodologías para los sistemas relacionados a la gestión de la inocuidad de los alimentos. Los requisitos establecidos aplican para cualquier organización dentro de la cadena

productiva de alimentos.

**2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES:** A los efectos de esta normativa, se adoptarán las definiciones proporcionadas en la NTE INEN 2893: 2014, NTE INEN 2678: 2013, NTE INEN-ISO 21067: 2013, NTE INEN-ISO 22000: 2006, adicional las siguientes:

**3.1 Análisis de peligros:** El proceso de recopilar y evaluar información sobre peligros y sus condiciones contribuyentes para determinar qué peligros son significativos desde la perspectiva de la inocuidad de los alimentos y, por lo tanto, se consideran en la planificación del sistema HACCP.

**3.2 Área de servicio:** Hace referencia a cualquier área del establecimiento donde existe alguna interacción con el cliente final.

**3.3 Consumidor final:** Última persona que interactúa con producto final u alimentos.

**3.4 Embalaje:** Actividades relacionadas con el acondicionamiento de mercancías para su contención, protección, manipulación, distribución, almacenamiento, transporte y exhibición, desde materias primas, productos terminados, fabricante, hasta usuarios o consumidores.

**NOTA:** Esta terminología contiene la preservación, embalaje, marcado y unificación.

**3.5 Empresa:** Entidad organizada en la que se lleva a cabo una actividad transformadora o productiva: un producto o servicio tangible o intangible que es más valioso y útil a partir de algún recurso o elemento (insumo) de lo que era antes de la

transformación en forma aislada. Beneficio (producto) se obtiene.

**3.6 Envase** Diseñado para contener, proteger, manipular, distribuir, almacenar, transportar y exhibir bienes desde materias primas hasta productos terminados, de fabricantes a usuarios o consumidores, incluidos fabricantes, ensambladores u otros intermediarios de cualquier producto elaborado (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015)

## Marco Conceptual

### El algarrobo

El árbol es originario de las regiones costeras áridas de Ecuador, Perú y Colombia y desarrolla en las regiones áridas de la costa del Pacífico (Martín, 2020). Esta planta mide de 5 a 6 metros de altura y su fruta de 10 a 20 cm de largo el tiempo de desarrollo de este fruto es de entre Agosto a finales de noviembre. (Cultivos del Algarrobo (Juan Tous Marti), 2006). Es uno de los principales de estos sectores, su uso se da a partir de la madera, combustible (carbón), algarrobina y su harina, planta se observa en la figura una especie prosopis Alba.

#### *Ilustración 1*

*Algarrobo Prosopis Alba*



**Autor:** Washington Villon.

Este fruto posee diferentes propiedades y características nutritivas los cuales hacen de esta harina un producto esencial para la elaboración de diferentes productos en este caso galletas de almendra con harina de algarroba.

***Ilustración 2.***

*Frutos de Algarrobo Prosopis Alba*



**Autor:** Washington Villon.

En Ecuador el perfil costero de la provincia de Santa Elena existen una diversidad de este árbol, el cual es mal utilizado en muchas ocasiones, los pobladores de este sector lo utilizan como madera ya que es un árbol de fuerte contextura, pero esto ha generado problemas de extinción de este recurso ya que también es talado para obtener de ellos el conocido carbón (Jiménez, 2006), conocedores del tema en estudio se dará un importante valor a este árbol porque es necesario cuidar la planta por muchos factores tales como los frutos que este nos brinda y se obtiene muchos derivados.

En este sentido, son dos los productos industrializados que poseen un gran mercado potencial: algarrobina (75-78° Brix) y harina de algarroba (partícula menor a 0,15mm) (Grados et al., 2000). Estos productos aun no tienen gran acogida por falta de marketing

y por desconocimientos de las características esenciales para la salud y desarrollo de nuestro organismo, esto hace que sean productos de vital importancia. En este trabajo demostraremos como elaborar un alimento necesario en la dieta diaria, y la importancia del principal recurso que contiene nuestra propuesta (harina de algarroba).

La harina de algarroba se obtiene a partir de la molienda del fruto de algarrobo que ha pasado por proceso de secado, tostado y molienda, este fruto ya es utilizado en la repostería y panificación.

## **Propiedades**

La harina de algarroba posee propiedades como la *Ceratonia silicua*, esta contiene entre un 40 y un 50% de azúcares, que son porcentajes fundamentales como: sacarosa, glucosa y fructuosa. Además, en cuanto a su porcentaje de proteína, esta posee un 5% de proteínas y muchos minerales tales como: hierro, fósforo, magnesio, silicio, calcio, y zinc y potasio. Además, al no contener gluten lo hacen esencial para el consumo a diferencia de otras harinas, resulta apta para celíacos (Artega, 2015).

Estos frutos o vainas derivados del algarrobo blanco (*prosopis alba*), contienen un buen número de hidratos de carbono y proteínas las mismas que son muy nutricionales, encontramos también al hierro y calcio como potencial y necesario para nuestro consumo, obteniendo baja proporción en grasa y una buena aceptabilidad digestiva. Como su contenido de hidratos de carbono es menor que el de la harina de trigo, su consumo es aconsejable para los diabéticos y público en general (secretaría de ambiente y desarrollo sostenible Presidencia de la Nación, 2019).

### **Tabla 1.**

Composición Química del fruto del Algarrobo.

---

**Carbohidratos:**

Entre 35 - 59 g/100 de frutos, donde la sacarosa es el principal azúcar

---

**Proteínas (g/100 g de frutos):**

Entre 11 - 17 g/100 g de frutos

---

**Autor:** (Carbajal y Capristan, 2015)

En cuanto a la harina de algarroba, en la siguiente tabla se presentan su composición bromatológica proximal por cada 100g.

### **Tabla 2.**

Análisis proximal de harina de algarroba con base en 100g.

<b>Componentes</b>	<b>Harina en base húmeda</b>	<b>Harina en base seca</b>
Proteína	12.75	14.66
Humedad	5.45	5.79
Ceniza	2.15	2.18
Carbohidratos	76.66	74.29
Grasa	3.02	3.02
Fibra dietaría total	24.48	32.38

**Autor:** (Alamo, 2019; Avellaneda y Cubas, 2018)

## **La Almendra**

La almendra es una semilla en drupa de forma elipsoidal, carnosa, velluda de 3-4cm. de largo por 2-2.5 cm. de diámetro de color verde grisáceo (tierno) y amarillenta (maduro) del árbol de almendro que crece en laderas y montañas del bosque seco.

Las almendras son semillas de drupa ovaladas, carnosas y peludas, de 3-4 cm. 2-2,5 cm de largo, con una coloración verde grisáceo (blando) y amarillento (maduro), creciendo en laderas, bosques secos y montañas. A este árbol se le atribuyen varios beneficios alimenticios y saludables por sus valores nutricionales, factores de consumos que el ser

humano necesita en su dieta diaria. Estos frutos considerados también frutos secos los cuales presentan contenidos elevados de ácidos grasos insaturados con un 93% en grasas totales (Madero, 2014).

De este producto también resalta el ácido oleico como más importante. Al consumir este fruto se puede reducir cierta parte de colesterol total. Con una proporción de vitamina E, aportándonos con también con antioxidantes. Se puede aprovechar además la vitamina B6, es catalogado uno de los frutos secos más importantes por su alto contenido en fibras esenciales para regular nuestro organismo. Las almendras aportan con minerales tales como: Potasio, calcio, cobre, fosforo, zinc.

**Tabla 3.**

Composición nutricional de la almendra con base en una porción de 28g

Componente	Cantidad	% VDR
Pretina	6g	---
Fibra	4g	---
Calcio	75mg	9%
Magnesio	81mg	20%
Hierro	1mg	7%
Vitamina E	7.3mg	60%
Riboflavina	0.3mg	23%
Potasio	210mg	10%
Niacina	1mg	6%
Grasas monoinsaturadas	9g	---

**Autor:** (California Almonds , 2000)

### **Poscosecha de la harina del Algarroba**

Para obtener las semillas, los frutos se someten a un secado controlado después de la recolección. Se han utilizado con éxito varios secadores de ventilador o de madera para secar las leguminosas Prosopis (Datos Botánicos del Algarrobo (Nicolás Dostert),

2012). En el caso del bruto de algarrobo lo recomendable es realizar la recolección de las vainas caídas a causa de la maduración natural para luego proceder al secado durante 5 a 7 días, para los procesos posteriores ya sea por los diferentes secadores, tostados y molienda.

Para mantener su calidad libre de mohos u otros agentes que se pueda ver afectada, se debe almacenar en lugares frescos y secos, realizando diferentes tipos de mantenimiento tales como fumigaciones, colocando tratamientos con fungicidas, insecticidas o un biocida natural como el aceite de neem (Datos Botánicos del Algarrobo (Nicolás Dostert), 2012).

## CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1.- UBICACIÓN

La presente investigación se desarrolló en la parroquia Chanduy de la provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena.

### 3.1. ENFOQUE

La modalidad de esta investigación fue de carácter mixta. Cuantitativa debido a que se utilizó estadística inferencial, aplicando un Diseño Completamente al Azar (DCA) que a través de pruebas paramétricas y no paramétricas permitió establecer el efecto de diferentes porcentajes de harina de algarroba sobre las características bromatológicas de una galleta con almendras. La investigación también se apoyó en el paradigma cualitativo, debido a que se utilizaron datos reportados en otras investigaciones de similares índoles que permitieron contrastar los resultados de las variables dependientes y analizar el efecto de factor en estudio (porcentajes de harina de algarroba).

### 3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

En tipo de investigación que se utilizó fue:

**Investigación Experimental:** A través de investigación se plantearon metodologías que permitieron sustituir parcialmente la harina de trigo por la de algarrobina en la elaboración de galletas con almendras, comprobando como los niveles de esta variable independientes influyó sobre las características bromatológicas de la galleta.

**Investigación documental:** Esta investigación permitió la indagación de artículos científicos, tesis de pregrado, posgrado y doctorales, que ayudaron a explicar

los efectos bromatológicos y sensoriales de la harina de algarroba sobre una galleta con almendras.

### 3.4. FACTOR EN ESTUDIO

En la presente investigación se consideró como único factor en estudio, diferentes porcentajes de harina de algarroba como sustitución parcial de la harina de trigo para la elaboración de una galleta con almendras.

#### 3.4.1. NIVELES DEL FACTOR

Porcentajes de harina de algarroba

$$a_1 = 12\%$$

$$a_2 = 17\%$$

$$a_3 = 22\%$$

$$a_4 = 27\%$$

### 3.5. TRATAMIENTOS

En esta investigación se plantearon cuatro tratamientos relacionados a porcentajes de harina de algarroba como sustitución parcial de la harina de trigo, para la elaboración de una galleta con almendras (Tabla 4).

**Tabla 4.**

Tratamientos en estudio.

DESCRIPCIÓN	
Tratamientos	Porcentaje de harina de algarroba
T1	12%
T2	17%
T3	22%
T4	27%

**Fuente:** Washington Villon.

### 3.6. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

#### 3.6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y tres réplicas por cada uno de estos. Los resultados de las variables dependientes se analizaron a través del software estadístico IBM SPSS versión 25. En este sentido, en la tabla 5 se presenta el esquema del ANOVA para el diseño experimental propuesto.

**Tabla 5.**

Esquema del ANOVA.

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total	11
Tratamientos	3
Error experimental	8

**Fuente:** Washington Villon

### 3.6.2. UNIDA EXPERIMENTAL

Se utilizó como unidad experimental 1Kg de masa compuesta por un 60% de harina de trigo, donde se realizaron las respectivas sustituciones de acuerdo a los niveles del factor en estudio (tabla 6).

Tabla 6.

Unidad experimental de los tratamientos.

<b>Ingredientes</b>	<b>T1</b>		<b>T2</b>		<b>T3</b>		<b>T4</b>	
	<b>%</b>	<b>G</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>Harina de trigo</b>	48	480	43	430	38	380	33	330
<b>Harina de algarroba</b>	12	120	17	170	22	220	27	270
<b>Margarina</b>	9,5	95	9,5	95	9,5	95	9,5	95
<b>leche</b>	18	180	18	180	18	180	18	180
<b>Azúcar</b>	5	50	5	50	5	50	5	50
<b>Almendras</b>	5	50	5	50	5	50	5	50
<b>Huevo</b>	2	20	2	20	2	20	2	20
<b>Polvo de hornear</b>	0,2%	2	0,2%	2	0,2%	2	0,2%	2
<b>Sal</b>	0,12	1,2	0,12	1,2	0,12	1,2	0,12	1,2
<b>Levadura</b>	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1000g</b>	<b>100%</b>	<b>1000g</b>	<b>100%</b>	<b>1000g</b>	<b>100%</b>	<b>1000g</b>

**Fuente:** Washington Villon

### 3.7. MANEJO DEL DEL EXPERIMENTO

### 3.7.1. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE ALGARROBA

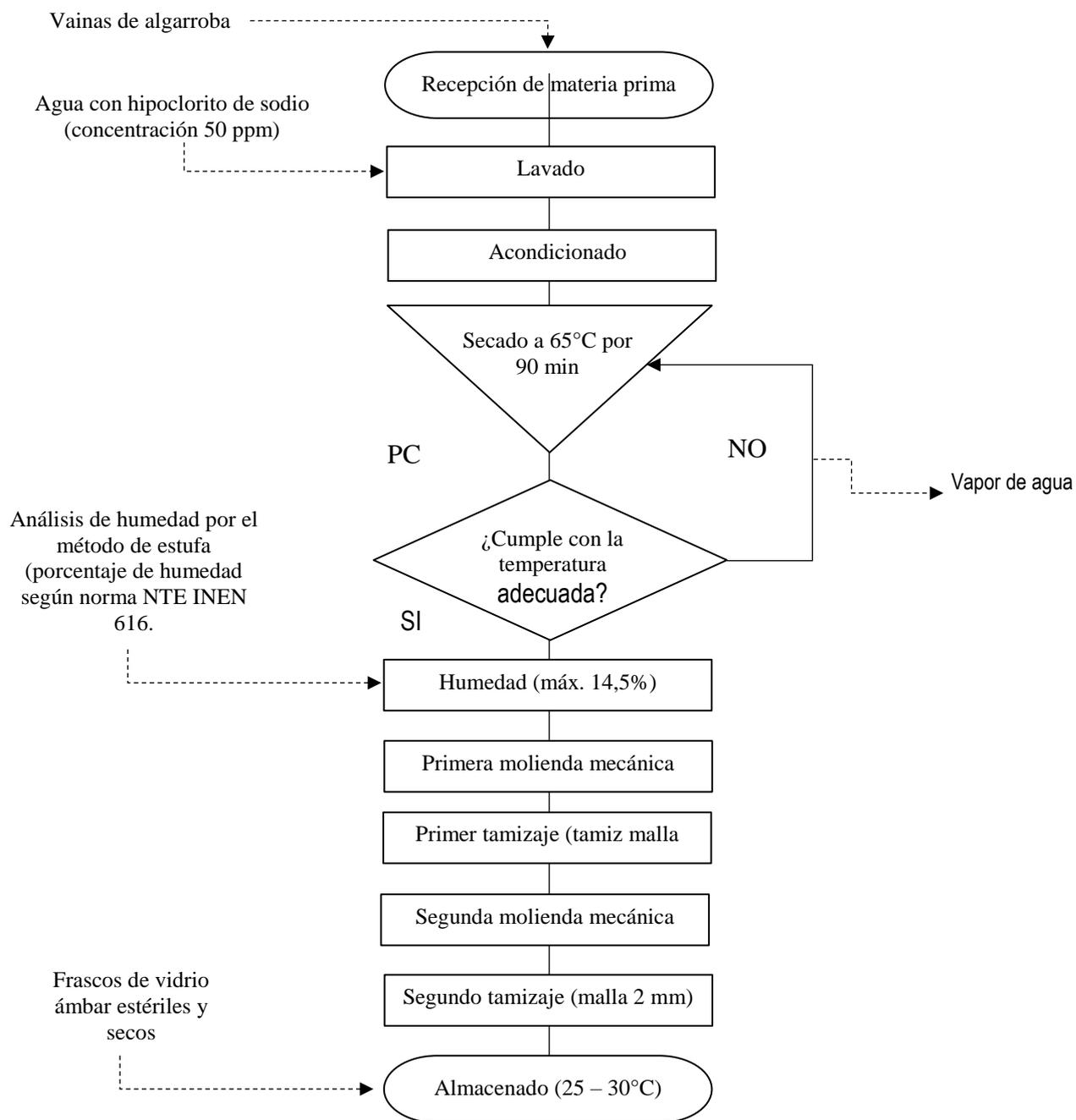


Figura 1. Diagrama de proceso para la obtención de harina de algarroba.

### 3.7.2. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE ALGARROBA

**Recepción:** Se receptaron las vainas de algarroba en su estado natural y seco, libre de daños físicos o causados por insectos y exentas de suciedad y materias extrañas ajenas del producto.

**Lavado:** Se realizó una desinfección por inmersión de las vainas de algarroba en agua con hipoclorito de sodio a una concentración de 50 ppm, proceso que tardo 5 minutos.

**Acondicionamiento:** Las vainas de algarroba se colocaron en bandejas de acero inoxidable sobre papel toalla para quitar el excedente de agua residual para posteriormente proceder a trocearlas y hacer más efectivo el siguiente procedimiento y lograr mayor uniformidad.

**Secado:** Este procedimiento se realizó con la ayuda de una estufa marca Conterm LED, por un tiempo de 90 minutos a 65°C.

**Análisis de humedad:** Utilizando el método gravimétrico mediante la utilización de una estufa por un lapso de 2 horas, a  $105 \pm 3$  °C, se determinó la humedad, misma que estuvo de por debajo de 14,5% de acuerdo a la norma NTE INEN NTE INEN 616 para ser considerada una harina.

**Primera molienda:** Posteriormente, utilizando un molino eléctrico se molió las vainas troceadas de algarroba para reducir el tamaño de partícula.

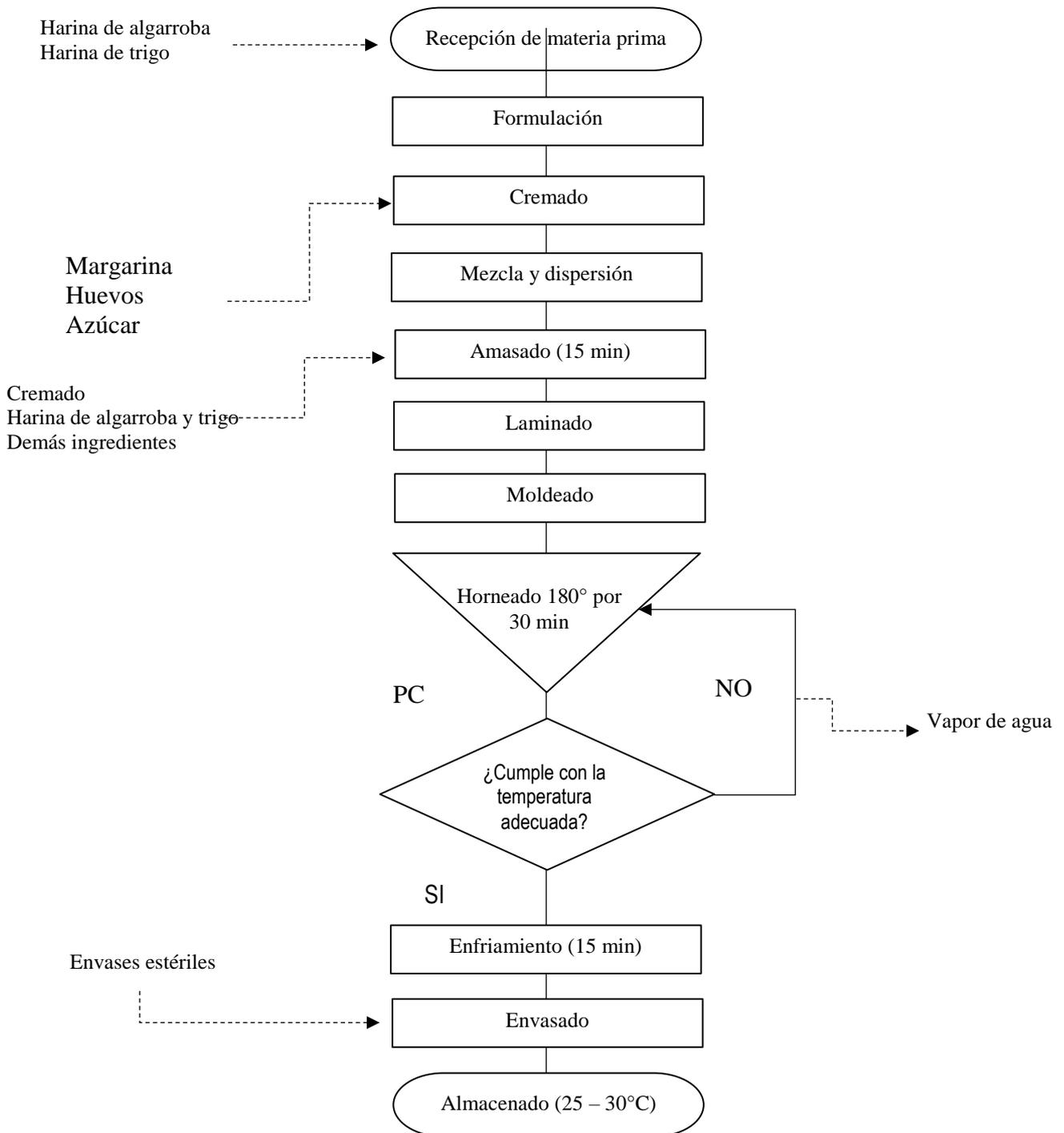
**Primer tamizaje:** Se realizo un primer tamizado utilizando un tamiz de malla #16, con la finalidad de obtener un polvo fino libre de partículas grandes y restos de algarrobina.

**Segunda molienda:** El polvo de algarrobina obtenido se sometió a una segunda molienda con la finalidad de obtener un tamaño de partícula más pequeño.

**Segundo tamizaje:** Se realizó un último tamizado hasta obtener partículas de entre 150 y 180 micras.

**Almacenamiento:** Una vez obtenido el polvo de harina, esta se envaso en frascos de vidrio estériles y secos, para evitar que la higroscopia de la haría adquiriera humedad hasta su utilización.

### 3.7.3. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETAS DE ALMENDRA CON HARINA DE ALGARROBA



**Figura 2.** Diagrama de proceso para la obtención de galletas de almendras con harina de algarroba.

### **3.7.4. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETAS ALMENDRAS CON HARINA DE ALGARROBA**

**Recepción:** Se recibió la harina de trigo y de algarroba en óptimas condiciones, sin presencia de grumos ni agentes extraños a las materias primas.

**Formulación:** Se estandarizó la formulación de los tiramientos donde las variaciones solo se dieron en la harina de trigo, estableciendo un 60%, porcentaje donde se sustituyó parcialmente esta harina por la de algarroba.

**Cremado:** En esta operación se mezcló la margarina, azúcar, huevos, y leche hasta obtener una mezcla de consistencia cremosa.

**Mezcla y dispersión:** Se mezclaron los ingredientes sólidos faltantes (excepto las almendras) con el cremado hasta obtener una mezcla homogénea.

**Amasado:** Esta operación permitió obtener una masa con una consistencia uniforme, fina, y suave, permitiendo integrar de mejor manera los ingredientes (15 min).

**Laminado:** Este proceso permitió la compactación de la masa hasta obtener un laminado de un espesor uniforme.

**Moldeado:** Consistió en darle forma a la masa, para lo cual se utilizaron moldes redondos para darle la apariencia final a la galleta.

**Horneado:** Se lo realizó a una temperatura de 180°C por 30 minutos.

**Enfriamiento:** Este procedimiento se lo realizó paulatinamente para evitar rompimiento de las galletas, para lo cual se utilizó un desecador para evitar que las galletas adquirieran humedad del ambiente.

**Envasado y almacenado:** El producto final fue envasado en frascos de vidrios esterilizados y tapados herméticamente y almacenado en un lugar fresco y seco.

### 3.8. RESPUESTA EXPERIMENTAL

#### 3.8.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA

Una vez culminado la elaboración de galletas de almendras con harina de algarroba, los tratamientos fueron sometidos a pruebas bromatológicas, las cuales se describen en la tabla 7.

**Tabla 7.**

Análisis bromatológicos aplicados a la galleta.

ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad	Se utilizó una estufa para determinar la humedad por diferencia de peso de la muestra. Basado en el principio termo gravimétrico.	%	PEE/LA/02 INEN ISO 712
Proteína	Este análisis se basa en tres etapas: Digestión ácida, mediante la utilización de ácido sulfúrico concentrado. Destilación, etapa donde la muestra se alcaliniza y Titulación que es la cuantificación del nitrógeno amoniacal.	%	PEE/LA/01 INEN ISO 20483
Fibra	Basado en el método gravimétrico de pesar el residuo que queda después de una solubilización enzimática o química de los componentes que no son fibra.	%	INEN 522

**Fuente:** Laboratorio LASA

### 4. 3.9. ANÁLISIS SENSORIAL

Mediante análisis sensorial, aplicando una prueba afectiva en la que se evaluaron atributos como: color, sabor y textura, se estableció la aceptabilidad de la galleta de almendras con diferentes porcentajes de harina de algarroba. Para el efecto, se utilizaron un total de 20 catadores no entrenados, a los cuales se les aplicó una ficha de tipo afectiva con una escala hedónica de cinco puntos y una asignación de valor numérico, desde: me disgusta mucho (5), me disgusta (4), ni me gusta ni me disgusta (3), me gusta (2), me gusta mucho (1).

### **3.8.- TRATAMIENTO DE DATOS**

El análisis de datos se realizó a través de los programas Microsoft Word y Microsoft Excel 2010 e IBM SPSS 25, facilitando la recolección de datos mediante fichas, tablas y registros de control.

### **5. 3.9.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

- Se efectuó los supuestos del ANOVA para las variables en estudio, normalidad (Shapiro Wilk) y homogeneidad (Levene).
- Análisis de varianza (ANOVA) para las variables que superaron los supuestos de normalidad y homogeneidad con una significancia mayor a 0.05.
- Pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis para las variables que no superaron los supuestos de ANOVA (sig.  $\leq$  0.05)
- Subconjuntos homogéneos no paramétrico para estimar diferencias entre los tratamientos.
- Promedios y desviación estándar para el análisis de datos sensoriales.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE LA HARINA DE ALGARROBA

En la tabla 8 se presentan los resultados de la caracterización bromatológica de la harina de algarroba, donde se puede observar que el producto presentó porcentajes similares a los reportados por Pozo (2009), quien estudio la harina tostada de algarroba, obteniendo un promedio de humedad de 5%, proteína de 11.5%, cenizas 4.89%, fibra 8.5% y un pH de 5. En la misma línea, Rivas (2013), en su investigación, donde estudio la harina de algarroba, obtuvo un promedio de proteína de 11,64, valores que se asemeja a reportado en la presente investigación, mientras que, de fibra, presentó promedios de 17.71%, en cenizas de 4.82, en humedad 7.44, valores coincidentes con los de este trabajo.

**Tabla 8**

Análisis bromatológicos aplicados a la harina de algarrobina		
Análisis	Resultado	Unidad
Humedad	4.9	%
Proteína bruta	11.63	%
Cenizas	4.71	%
Fibra bruta	8.13	%
pH	5.03	

**Fuente:** Laboratorio LASA.

### 4.2. EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DE LAS GALLETAS DE ALMENDRAS CON HARINA DE ALGARROBA

En la tabla 9 se presentan el supuesto de normalidad (Shapiro – Wilk), mismas que demostró que no existen diferencias estadísticas significativas ( $sig. > 0,05$ ) entre las medias de las variables: Humedad y fibra, pasando a ser analizado mediante el supuesto de homocedasticidad, mientras que, para proteína, el análisis demostró diferencias estadísticas ( $sig. \leq 0,05$ ), por lo cual, estos datos se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

**Tabla 9.**

Supuesto de normalidad para las variables en estudio.

Variables dependientes	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Humedad (%)	0.896	12	0.139
Proteína (%)	0.850	12	0.037
Fibra (%)	0.899	12	0.155

**Fuente:** Laboratorio LASA.

La prueba de homogeneidad (Levene) para humedad y fibra (Tabla 10), demostró que las medias de estas variables no son las mismas en la población definida por los niveles del factor en estudio (*sig.* > 0,05). Es este sentido, los datos pasaron a ser analizados mediante pruebas paramétricas (análisis de varianza – ANOVA).

**Tabla 10.**

Supuesto de homogeneidad.

Variables dependientes	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Humedad (%)	3.468	3	8	0.071
Fibra (%)	0.333	3	8	0.802

**Fuente:** Laboratorio LASA.

### 4.3. PRUEBAS PARAMÉTRICAS PARA LAS VARIABLES HUMEDAD Y FIBRA

#### 4.3.1. HUMEDAD

En la tabla 11 se presenta el análisis de varianza para la los tratamientos en relación de la variable humedad, mismo que demostró diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de humedad de los tratamientos (*sig.* ≤ 0.05),

demostrando que los diferentes porcentajes de harina de algarroba otorgaron diferentes características a la galleta.

**Tabla 11.**

Análisis de varianza para la variable humedad.

ANOVA						
Variable dependiente		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (%)	Tratamientos	13.315	3	4.438	2731.328	0.000
	Dentro de grupos	0.013	8	0.002		
	Total	13.328	11			

**Fuente:** Laboratorio LASA.

Se aplicó la prueba post hoc de Tukey al 5% de error para establecer las diferencias de humedad, misma que categorizó a los tratamientos en diferentes subconjuntos homogéneos. Así, el T1 (12% harina de algarroba) se posicionó como el tratamiento con el menor porcentaje de humedad, mientras que el T4 (27% harina de algarroba) se situó en el subconjunto cuatro con la media más alta de humedad (7.22%). Los análisis indicaron que, al utilizar un mayor porcentaje de harina de algarroba en la elaboración de galletas, la humedad aumentaba, tal y como se aumenta en la tabla 12.

**Tabla 12.**

Tukey para los tratamientos en relación de la variable humedad.

		Humedad			
		Tukey B <sup>a</sup>			
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
T1 (12% Harina de algarroba)	3	4.35			
T2 (17% Harina de algarroba)	3		5.34		
T3 (22% Harina de algarroba)	3			6.15	
T4 (27% (Harina de algarroba)	3				7.22

**Fuente:** Washington Villon.

**Nota:** Resultados proporcionados por el laboratorio LASA.

En esta investigación se obtuvieron medias de humedad para la galleta entre 4.35% y 7.22%, valores que coinciden con los reportados por Chumo y Rodríguez (2018),

quienes sustituyeron parcialmente la harina de trigo por harina de la cascara de piña y naranja, obteniendo medias de humedad entre 6.47% y 9.01%. En la misma línea, Basurto y Mero (2022), quienes elaboraron una galleta con pulpa deshidratada de piña y mango, reportaron valores de entre 3% - 4%, los cuales se asemejan a los obtenidos en esta investigación.

Además, los porcentajes de humedad de la galleta de algarroba, estuvieron dentro de los límites permisibles por la norma NTE INEN 2085, la cual establece un máximo de 10%. Palma y Soledispa (2018) manifiestan que los porcentajes por debajo del máximo especificado por la norma INEN tienen un efecto positivo en la estabilidad y viabilidad de este producto porque ayudan a prevenir el crecimiento de microorganismos patógenos.

#### 4.3.2. FIBRA

El análisis de varianza señaló diferencias estadísticas altamente significativas ( $sig. \leq 0.05$ ) entre las medias porcentuales de fibra de los tratamientos, indicando que los diferentes porcentajes de harina de algarroba incidieron sobre los porcentajes de esta variable (Tabla 130).

**Tabla 13.**

Análisis de varianza para la variable fibra.

		ANOVA				
Variable dependiente		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Fibra (%)	Tratamientos	0.247	3	0.082	1648.611	0.000
	Dentro de grupos	0.000	8	0.000		
	Total	0.248	11			

**Fuente:** Laboratorios LASA.

Para establecer las diferencias entre los tratamientos se utilizó la prueba post hoc de Tukey al 5% de error, la cual categorizó a los tratamientos en diferentes subconjuntos homogéneos, posicionando al T1 (12% Harina de algarroba) como el tratamiento con la menor media de fibra (1.02%), mientras que le T4 (27% harina de algarroba) presentó la mayor media para esta variable (1.42%), así, el análisis demostró que a mayor porcentaje de harina de algarrobo el contenido de fibra en la galleta aumentó, tal y como se lo presenta en la tabla 14.

**Tabla 14**

Tukey para los tratamientos en relación de la variable humedad.

		<b>Fibra</b>			
		Tukey B <sup>a</sup>			
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
T1 (12% Harina de algarroba)	3	1.0267			
T2 (17% Harina de algarroba)	3		1.1833		
T3 (22% Harina de algarroba)	3			1.2700	
T4 (27% (Harina de algarroba)	3				1.4233

**Fuente:** Washington Villon.

**Nota:** Resultados proporcionados por el laboratorio LASA.

Las medias obtenidas de fibra para la galleta de esta investigación fueron de entre 1.02% y 1.42%, valores que no se asemejan a los reportados por Zabala (2016), quien elaboró una galleta sustituyendo parcialmente la harina de trigo por harina de algarroba para la obtención de una galleta dulce, presentando medias de entre 0.03% y 0.37%; sin embargo, es impórtame mencionar, que los porcentajes de harina de algarroba utilizados por el investigador antes mencionado, estuvieron por debajo de los planteados en esta investigación.

## **4.4. PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS**

### **4.4.1. PROTEÍNA**

La prueba de hipótesis utilizando el test no paramétrico de Kruskal Wallis y efectuado a los tratamientos, demostró diferencias estadísticas altamente significativas (*Sig.*  $\leq 0,05$ ), demostrando que los diferentes porcentajes de harina otorgaron distintos porcentajes de proteína, razón por la que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la alternativa, misma que señaló diferencias (Tabla 15).

**Tabla 15.**

Prueba de Kruskal Wallis para la variable proteína

<b>Resumen de prueba de hipótesis</b>				
	<b>Hipótesis nula</b>	<b>Prueba</b>	<b>Sig.</b>	<b>Decisión</b>
<b>1</b>	La distribución de Proteína es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0.016	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de .05.				

**Fuente:** Washington Villon.

En aras de demostrar las diferencias presentadas por los tratamientos, se empleó la prueba no paramétrica de subconjuntos homogéneos (Tabla 16), la cual posicionó a los tratamientos con base en las medias de proteína proporcionadas por los distintos porcentajes de harina de algarroba. El análisis ubicó al T1(12% Harina de algarroba) en la categoría uno con la menor media de proteína (7.37%), mientras que el T4 (27% Harina de algarroba) se alzó con la media más alta de proteína (12.05).

**Tabla 16.**

Prueba de subconjuntos homogéneos para la variable proteína.

<b>Subconjuntos homogéneos basados en Proteína (%)</b>					
	<b>Tratamientos</b>	<b>Subconjunto</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Muestra <sup>1</sup>	T1 (12% Harina de algarroba)	7.37			
	T2 (17% Harina de algarroba)		8.46		
	T3 (22% Harina de algarroba)			10.74	
	T4 (27% Harina de algarroba)				12.05

**Fuente:** Washington Villon.

**Nota:** Resultados proporcionados por el laboratorio LASA.

Las medias de proteína obtenidas en esta investigación fueron entre 7.37% y 12.05%, valores que de acuerdo a Rodríguez (2014), están dentro de lo establecido para una galleta, la cual debe tener entre 8 y 11% de proteína. Esto coincide con lo reportado por Rivas (2013), quien en su investigación donde utilizó harina de algarroba y trigo para la elaboración de galletas dulces, demostró que individualmente, la harina de algarroba presentó un porcentaje de proteína superior al 11%.

## 4.5. ANÁLISIS SENSORIAL

### 4.5.1. SABOR

Los resultados de la prueba afectiva para establecer la aceptabilidad del atributo sabor en los tratamientos, se presenta en la tabla 17, donde se aprecia que el T4 (27% Harina de algarroba) fue el de mayor aceptabilidad en relación de este atributo. En este sentido y de acuerdo a la escala hedónica utilizada (Anexo 1), este tratamiento tuvo una aceptabilidad de entre; me gusta moderadamente (4), con tendencia a me gusta mucho (5), lo que se pudo deber a las características organolépticas otorgadas por la harina de algarroba. La percepción de los catadores al elegir este tratamiento fueron determinantes puesto que la desviación estándar (0.78), demuestra que los panelistas no tuvieron dudas al elegir este tratamiento como el mejor para el atributo sabor.

**Tabla 17.**

Resultados de prueba de aceptabilidad para el atributo sabor

RESULTADOS	ATRIBUTO SABOR			
	T1	T2	T3	T4
Suma de escala numérica	57	66	83	91
Media	2.85	3.3	4.15	4.55
Desviación estándar	0.81	0.88	0.93	0.78

**Fuente:** Washington Villon.

Por otra parte, el T3 (22% Harina de algarroba) fue el segundo tratamiento de mayor aceptación con un promedio de 4.15 que lo ubicó en la escala de; me gusta moderadamente (4); es decir, estadísticamente, el T3 y T4 presentaron las mismas percepciones de aceptabilidad respecto al sabor, mientras que el T1 (12% Harina de algarroba) fue el menos aceptado por los catadores con una media de 2.85, que lo posicionó entre dos escalas: me disgusta moderadamente (2) y no me gusta ni me disgusta (3).

#### 4.5.2. COLOR

En la tabla 18 se presentan los resultados de la prueba sensorial afectiva para los tratamientos en función del atributo color. De esta manera, el análisis indicó que el T2 (17% Harina de algarroba) fue el de mayor aceptación con una media de 4.85 que, de acuerdo a la escala hedónica manejada (anexo 1), su grado de aceptabilidad se ubicó entre; me gusta moderadamente (4) y me gusta mucho (5). De acuerdo a la desviación estándar presentada (0.61), los catadores no tuvieron dudas en elegir este tratamiento como el mejor en el atributo color.

**Tabla 18.**

Resultados de prueba de aceptabilidad para el atributo color.

RESULTADOS	ATRIBUTO COLOR			
	T1	T2	T3	T4
Suma de escala numérica	90	97	66	58
Media	4.5	4.85	3.3	2.9
Desviación estándar	0.64	0.61	0.88	0.8

**Fuente:** Washington Villon.

Por otra parte, el T1 (12% Harina de algarroba), fue el segundo tratamiento de mayor aceptación en el atributo color, con una media de 4.5 que lo ubicó en la escala de: me gusta moderadamente (4), mientras que el T4 (27% Harina de algarroba) fue el menos aceptado con un promedio de 2.9, teniendo una aceptabilidad promedio de: no me gusta ni me disgusta (3). Estos resultados se debieron a los porcentajes harina de algarroba utilizados, los cuales, de acuerdo a las cantidades, otorgaron colores distintos al producto. Así, a mayor porcentaje, las galletas presentaban colores más oscuros debido a la coloración inherente de este producto, dando un aspecto no tan agradable, razón por la cual los catadores eligieron como mejor, aquellos tratamientos con menores porcentajes de esta harina.

#### 4.5.3. TEXTURA

Los resultados de la prueba sensorial aplicada a los tratamientos en relación del atributo textura se presentan en la tabla 19, donde se aprecia que el T3 (22% Harina de algarroba) presentó la media de aceptación más elevada (4.55) que, en relación de la escala hedónica utilizada (anexo 1), su aceptabilidad se ubicó entre las escalas de: me gusta moderadamente (4) y me gusta mucho (5). Es importante mencionar que los catadores no tuvieron dudas en elegir este tratamiento como el mejor debido a que presentó la menor desviación estándar (0.65) en relación de los demás tratamientos.

**Tabla 19.**

Resultados de prueba de aceptabilidad para el atributo textura.

RESULTADOS	ATRIBUTO TEXTURA			
	T1	T2	T3	T4
Suma de escala numérica	56	66	91	70
Media	2.8	3.3	4.55	3.5
Desviación estándar	0.72	1.05	0.65	0.67

**Fuente:** Washington Villon.

Por otra parte, el T4 (27% Harina de algarroba) se posicionó como el segundo tratamiento de mayor aceptación por parte de los catadores con una media de 3.5 que lo ubicó en la escala de: me gusta moderadamente (4), mientras que el tratamiento menos aceptado fue el T1 (12% Harina de algarroba) con un promedio de 2.8, ubicándose entre las percepciones de: me disgusta moderadamente (2), y no me gusta ni me disgusta (3).

## CAPITULO V.

### 5.1. PROPUESTA

Para fines de la investigación y habiendo estudiado varios tratamientos, el T4 (27% de harina de algarroba) se posicionó como el mejor tratamiento bromatológicamente, por lo cual, se tomó como referencia en esta investigación.

<b>FICHA TÉCNICA DE LA GALLETA DE ALMENDRAS A BASE DE HARINA DE ALGARROBA</b>		
Elaborado por: Jessica Villon y Washington Villon	<b>Aprobado por:</b> Héctor Aníbal Espinoza Vaca. Magister en Agroindustria.	<b>Año:</b> 2023
<b>Nombre del producto</b>	Galletas de almendras a base de harina de algarroba	
<b>Descripción del producto</b>	El producto es una galleta dulce con almendras donde se ha sustituido parcialmente un 27% de harina de trigo por la de algarroba. Este producto presenta características bromatológicas dentro los límites permisibles por la norma NTE INEN 2085:2005, además sus características bromatológicas son destacables.	
<b>Lugar de elaboración</b>	Este producto fue elaborado y empacado en la ciudad de Playas Villamil cabecera cantonal del cantón Playas de la provincia del Guayas. El proceso fue llevado a cabo bajo la representación técnica del magister en Agroindustrias, Héctor Espinoza.	
<b>Composición (T4)</b>	<b>Materias primas</b>	<b>%</b>
	Harina de trigo	33
	Harina de algarroba	27
	Margarina	9,5
	leche	18
	Azúcar	5
	Almendras	5
	Huevo	2
	Polvo de hornear	0,2%
	Sal	0,12
<b>Características</b>	Levadura	0,1
	<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>Producto crujiente de sabor dulce, con chispas de almendras y harina de algarroba (27%) , con sabor y aroma resaltado por la algarroba.</p> </div> <div style="flex: 1;"> </div> </div>	

## 5.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL Y ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

El tiempo de vida útil del producto se estableció con base en la estabilidad microbiológica del producto, mismo que realizó con base en las metodologías propuestas en la norma NTE INEN 2085:2005, realizando análisis de mohos y levaduras cada tres días durante 30 días. Esto se realizó utilizando medio de cultivo preparados (placas Petri film), resultados que se presentan en la tabla 20.

**Tabla 20.**

Reporte de análisis microbiológicos de estabilidad.

Muestra	Prueba (Recuento)	Unidad	Resultados	Método de ensayo
Análisis día 0	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 3	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 6	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 9	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 12	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	19	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 15	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	21	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 18	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	43	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 21	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/m	$5 \times 10^1$	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 24	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	$7 \times 10^1$	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 27	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	$9 \times 10^1$	NTE INEN 1529 - 10
Análisis día 30	<i>Mohos y Levaduras</i>	UP/ml	$1,0 \times 10^2$	NTE INEN 1529 - 10

**Fuente:** Washington Villon.

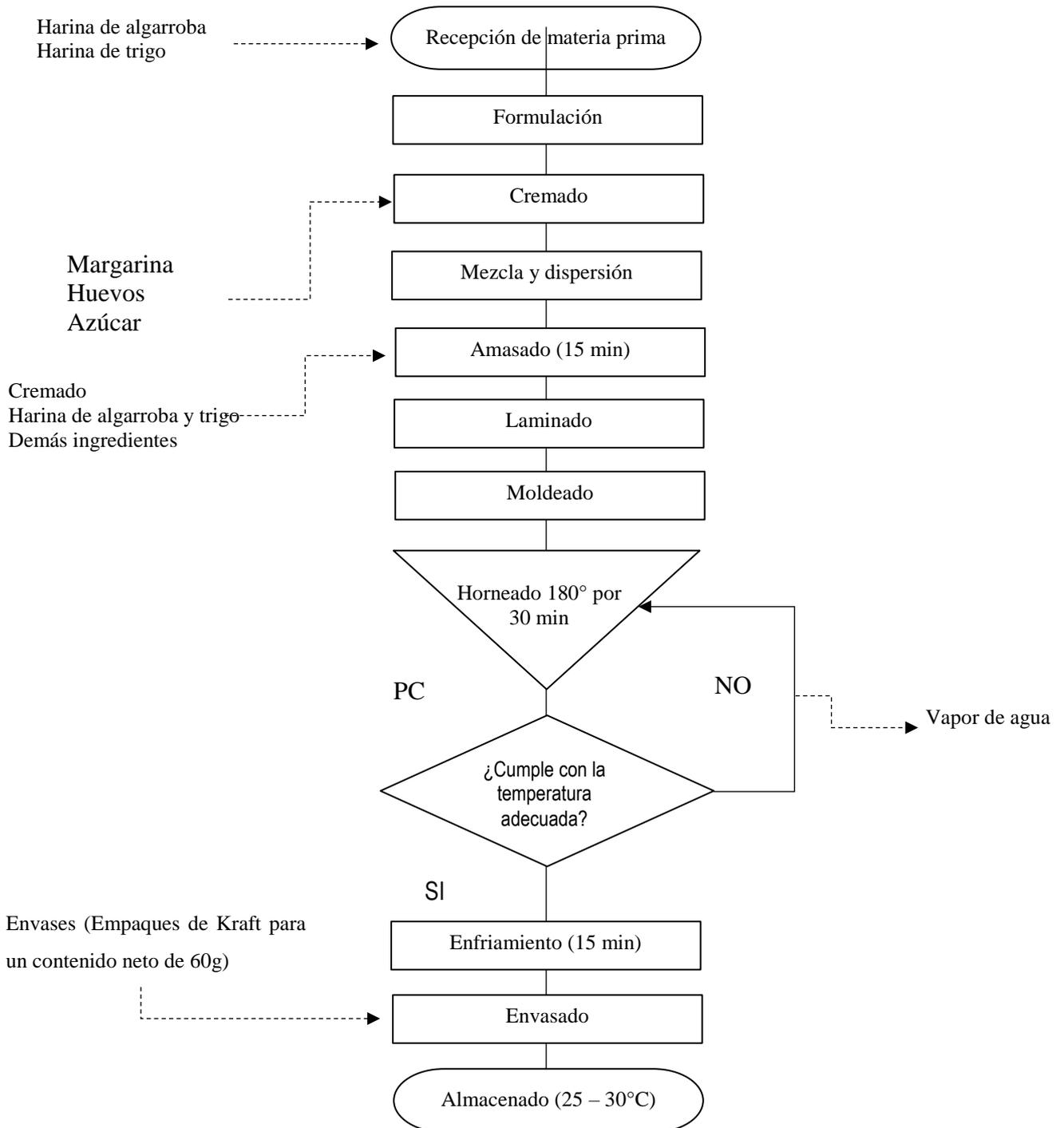
Durante los días de pruebas microbiológicas, se evidenció que la galleta al cabo del día 27, empezó a perder turgencia, lo que se pudo deber a la humedad relativa del ambiente y una mala manipulación del producto durante su almacenamiento. De acuerdo a los resultados presentados, la galleta se mantuvo estable durante 27 días, debido a que el día 30, esta presentó una carga de mohos y levaduras fuera de los rangos permisibles por la norma NTE INEN 2085:2005. En este sentido, y de acuerdo a los

resultados microbiológicos, el tiempo de vida útil del producto fue de 27 días, almacenado a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco.

### 5.3. ESTUDIO TÉCNICO Y OPERATIVO DE LA EMPRESA

#### PROCESO DE PRODUCCIÓN ESTABLECIDO

El proceso productivo de la galleta con almendras a base de harina de algarroba, se presenta el siguiente diagrama de proceso.



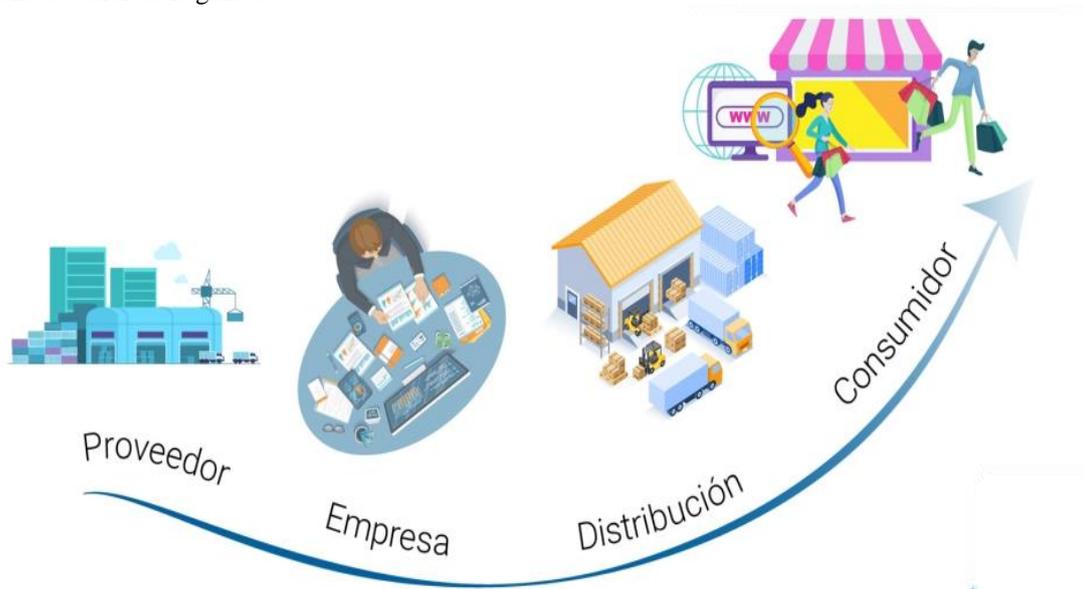
## 5.4. CADENA DE VALOR

Una cadena de valor describe la serie de actividades requeridas para llevar un producto desde la concepción hasta las etapas intermedias de producción y distribución a los consumidores finales y disposición final después de su uso. Con base en lo manifestado, la elaboración de galletas con almendras y harina algarroba, se acopla a la siguiente cadena de valor.

- Proveedores de materias primas
- Proceso de manufactura (empresa – fabrica)
- Distribución del producto terminado.
- Puntos de ventas (producto a disposición del consumidor).

Figura 3.

Cadena de valor de la galleta



**Fuente:** Washington Villon.

## 5.5. PERSONAL NECESARIO PARA INICIAR ACTIVIDADES EN LA EMPRESA

### 5.5.1. BALANCE DE PERSONAL ADMINISTRATIVO

Tabla 21.

Nómina de empleados del área administrativa (MOI: mano de obra indirecta)

Tipo de cargo	Nro. De puesto	Monto mensual de trabajo	Aporte personal 9,45%	Aporte patronal 11,15%	XIII sueldo anual	XIV sueldo anual	Fondo de reserva	Monto mensual total
Administrador	1	\$887.39	\$92.61	\$109.27	\$980.00	\$450.00	\$81.67	\$1,089.27
Vendedores	2	\$724.40	\$75.60	\$89.20	\$800.00	\$450.00	\$66.67	\$889.20 (*2)
Limpieza	1	\$407.48	\$42.53	\$50.18	\$450.00	\$450.00	\$37.50	\$500.18
<b>TOTAL</b>			<b>\$210.74</b>	<b>\$248.65</b>	<b>\$2,230.00</b>	<b>\$1,350.00</b>	<b>\$185.84</b>	<b>\$3,367.85</b>

Fuente: Washington Villon.

### 5.5.2. BALANCE DE PERSONAL OPERATIVO

Tabla 22.

Nómina de personal operativo (Mano de obra directa)

Tipo de cargo	Nro. De puesto	Monto mensual de trabajo	Aporte personal 9,45%	Aporte patronal 11,15%	XIII sueldo anual	XIV sueldo anual	Fondo de reserva	Monto mensual total
Operador 1	1	\$452.75	\$47.25	\$55.75	\$500.00	\$450.00	\$41.67	\$555.75
Operador 2	1	\$452.75	\$47.25	\$55.75	\$500.00	\$450.00	\$41.67	\$555.75
<b>TOTAL ADMINISTRATIVOS</b>			<b>\$94.5</b>	<b>\$111.5</b>	<b>\$1000.00</b>	<b>\$900.00</b>	<b>\$83.34</b>	<b>\$1,111.5</b>

Fuente: Washington Villon.

## 5.6. GASTOS ADMINISTRATIVOS

Gastos necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa; sin embargo, estos gastos no se relacionan con las actividades comerciales de la organización.

**Tabla 23.**

Gastos de administración

Tipo de gasto	Monto mensual	Otros gastos
<b>Sueldos mano de obra indirecta</b>	<b>\$3,367.85</b>	
Alquiler	\$600.00	
Mantenimiento de equipos	\$160.00	
Útiles de oficina	\$16.28	\$946.28
Servicios básicos (agua, luz, tel., internet)	\$150.00	
Artículos de limpieza	\$20.00	
<b>total</b>	<b>\$4,314.13</b>	
<b>Total gastos de administración</b>		<b>\$4,314.13</b>

Fuente: Washington Villon.

## 5.7. GASTOS INTANGIBLES

Son importantes y necesarios debido a que le permitirán a la organización iniciar las actividades y posicionarse en el mercado.

**Tabla 24.**

Gastos intangibles.

Gasto de organización		
Estudios preliminares	\$590.00	
Asesoramiento empresarial	\$200.00	
Gastos por instalaciones	\$175.00	<b>\$1,205.00</b>
Búsqueda y selección de personal	\$110.00	
Gastos imprevistos	\$130.00	
<b>TOTAL DE GASTOS INTANGIBLES</b>		<b>\$1,205.00</b>

## 5.8. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

Estos gastos permiten que el producto pueda ser distribuido a los diferentes puntos de venta para que puedan ser adquiridos por los consumidores.

**Tabla 25.**

Gastos por comercialización de galletas (marketing – publicidad).

Tipo de gastos	Monto mensual
Distribución – viáticos (combustible, servicio técnico)	\$320.00
Promoción publicidad (redes sociales; pantalla led)	\$250.00
Materiales de empaque	\$160.00
Afiches	\$170.00
<b>Total</b>	<b>\$900.00</b>

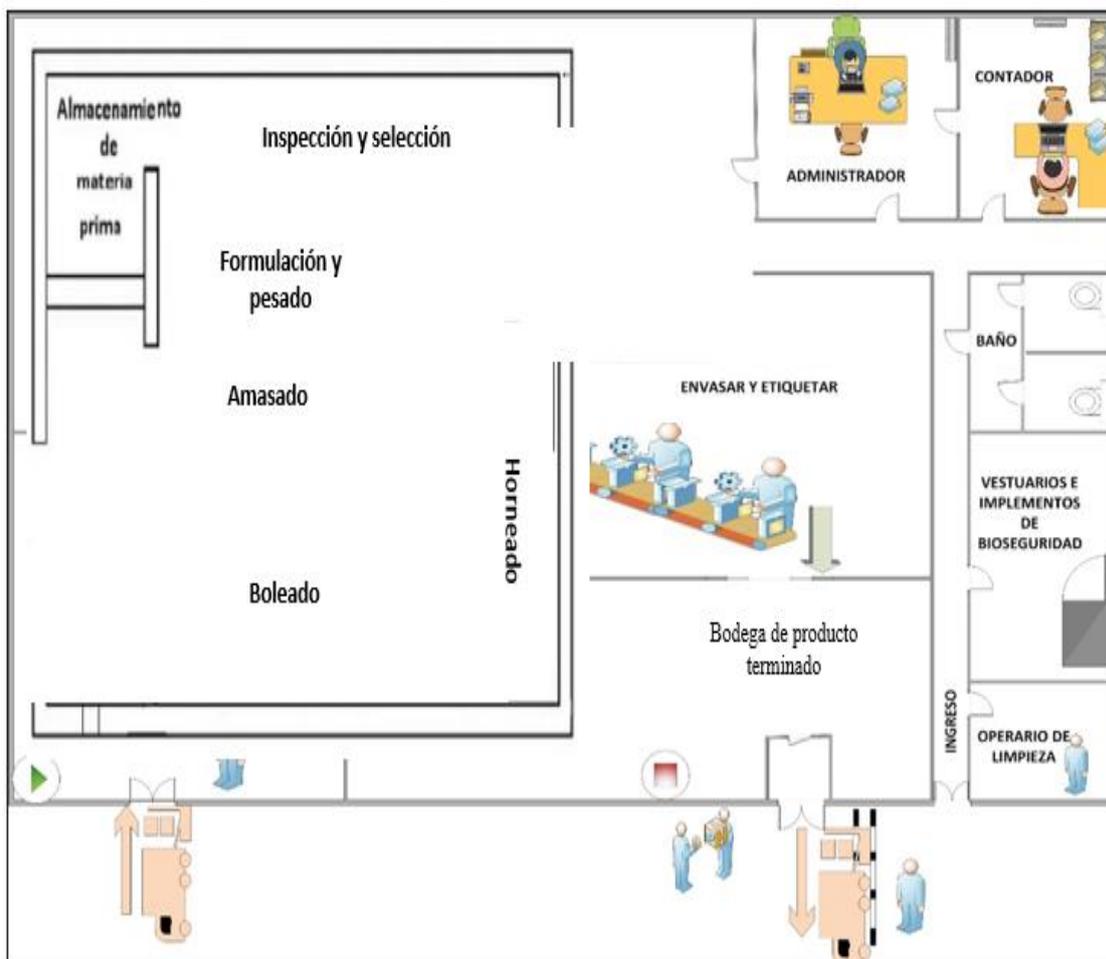
**Fuente:** Washington Villon.

## 5.9. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

En la figura 4 se presenta el esquema de planta para la producción de galletas con almendras y harina de algarroba.

**Figura 4.**

Planta de proceso para la elaboración de galletas con almendras y harina de algarroba



**Fuente:** Washington Villon.

La planta de proceso para la producción de galletas presentará medidas de 25m<sup>2</sup> con proyección a expandirse a medida que la demanda del producto incrementa, por lo que esta proyección está prevista tanto para el área de producción como el área de proceso. El área de proceso cuenta con una entrada principal y un cuarto de bodega para la recepción de materias primas, además de una bodega para almacenar el producto terminado. Además, presenta áreas de vestuarios, oficinas y baños. Es importante mencionar que la planta iniciará con una producción mensual de 45,700 paquetes de galletas de 60g de peso neto.

## 5.10. ESTUDIO TÉCNICO

### 5.10.1. EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA

En aras de iniciar las actividades administrativas, la empresa iniciará con los equipo y materiales descritos en la tabla 26.

**Tabla 26.**

Equipos y materiales de oficina.

Equipos de oficina	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Fuente
Computadora	Unidad	2	\$620.00	\$1,240.00	Precio de mercado
Impresora	Unidad	1	\$215.00	\$215.00	Precio de mercado
Teléfono	Unidad	1	\$25.00	\$25.00	Precio de mercado
Silla de oficina	Unidad	4	\$55.00	\$220.00	Precio de mercado
Escritorio	Unidad	2	\$55.00	\$110.00	Precio de mercado
Aire acondicionado	Unidad	3	\$160.00	\$480.00	Precio de mercado
Grapadora	Unidad	2	\$0.85	\$1.70	Precio de mercado
Perforadora	Unidad	2	\$1.20	\$2.40	Precio de mercado
Bidón de Agua	Unidad	3	\$0.50	\$1.00	Precio de mercado
<b>Total</b>				<b>\$2,295.1</b>	

**Fuente:** Washington Villon.

### 5.10.2. EQUIPOS Y MATERIALES DE PRODUCCIÓN

Para el inicio de las actividades de producción, la empresa ha estimado que los equipos y materiales presentados en la tabla 27, se puede obtener la producción de 45,700 paquetes de galletas.

**Tabla 27.**

Equipos y materiales de producción

<b>Materiales equipos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Coso total</b>	<b>Fuente</b>
Horno industrial	Unidad	2	\$ 2.300.00	\$ 4.600.00	Almacén
Balanza digital	Unidad	1	\$700.00	\$700.00	Almacén
Gas	Unidad	5	\$38.00	\$190.00	Almacén
Cocina industrial	Unidad	2	\$105.00	\$210.00	Almacén
Ollas	Unidad	4	\$45.00	\$180.00	Almacén
Mesas de acero inoxidable	Unidad	4	\$180.00	\$720.00	Almacén
Moldes para galleta	Unidad	5	\$1.80	\$7.20	Almacén
Cucharetas	Unidad	2	\$5.00	\$10.00	Almacén
Rodillos para masa	Unidad	4	\$5.00	\$20.00	Almacén
Batidora industrial	Unidad	1	\$931.00	\$12.00	Almacén
Termómetro laser	Unidad	1	\$45.00	\$12.00	Almacén
<b>Total</b>				<b>\$6,661.2</b>	

**Fuente:** Washington Villon.

### 5.10.3. TRANSPORTE

Para la distribución del producto es necesario un medio de transporte que preste las condiciones para realizar esta actividad.

**Tabla 28.**

Vehículo para transporte y distribución de la galleta.

<b>Vehículos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Fuente</b>
Camión	Unidad	1	\$18.500.00	\$18.500.00	Chevrolet (2019)
<b>Total</b>				<b>\$18.500.00</b>	

**Fuente:** Washington Villon.

## 5.11. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS DE PRODUCCIÓN

Las materias primas se calcularon en función de la capacidad de producción de la planta. La planta producirá 45,700 paquetes de galletas de 60 g de peso neto, lo que da un total de 2742 Kg de producto terminado; sin embargo, considerando que la galleta en el proceso de horneado pierde humedad, los datos se calcularon con base en 2800 Kg.

**Tabla 29.**

Materias primas e insumos para la elaboración de galletas mensualmente.

Formulación de producto con base en el mejor tratamiento (T4)				
Ingredientes	%	Cantidad mensual (Kg)	Costo unitario por Kg	Costo total
Harina de trigo	33	924	\$0.50	\$462.00
Harina de algarroba	27	756	\$0.90	\$680.4
Margarina sin sal	9,5	266	\$1.60	\$425.6
leche	18	504	\$0.55	\$277.2
Azúcar	5	140	\$0.65	\$91.00
Almendras	5	140	\$2.35	\$329.00
Huevo	2	56	1.25	\$70.00
Polvo de hornear	0,2%	5.6	2.15	\$12.04
Sal	0,12	3.36	0.45	\$1.51
Levadura	0,1	2.8	3.5	\$9.8
<b>Total</b>				<b>\$2,358.55</b>

**Fuente:** Washington Villon.

## 5.12. COSTOS DE PRODUCCIÓN INDIRECTOS

**Tabla 30.**

Costos indirectos de producción.

Insumo	Unidad	Cantidad mensual	Costo unitario	Costo total
Envase Kraft	Unidad	45,700	\$0.13	\$5,941.00
Etiqueta impresa en envase	Unidad	45,700	\$0.12	\$5,484.00
Gas	Unidad	5	\$3.00	\$6.00
<b>Total</b>				<b>\$11,440.00</b>

**Fuente:** Washington Villon.

## 5.13. COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE PRODUCCIÓN

**Tabla 31.**

Costos fijos y variables de producción

Detalle	Costos fijos	Costos variables
Salarios: Mano de obra directa		\$1,111.50
Costos administrativos	\$3,367.85	
Servicios básicos	\$150.00	
Materia prima		\$2,358.55
Reparaciones	\$160.00	
Costos indirectos de producción		\$11,440.00
Arriendo	\$600.00	
Transporte (distribución)		\$320.00
Publicidad (para comercialización de producto)	\$900.00	
<b>Total</b>	<b>\$5,177.85</b>	<b>\$15,230.05</b>

**Fuente:** Washington Villon.

## 5.14. UNIFICACIÓN DE LOS COSTOS Y GASTOS

**Tabla 32.**

Gatos y costos totales.

<b>Balance</b>	<b>Costos y gastos</b>
Balance de equipos y materiales de oficina	\$2,295.10
Balance de equipo y materiales de producción	\$6,661.20
Balance de personal administrativo	\$3,367.85
Balance de materia prima e insumos	\$2,358.55
Balance de mano de obra directa	\$1,111.50
Balance de transporte para distribución de producto	\$18,500.00
Gastos intangibles	\$1,205.00
Gastos de comercialización del producto	\$900.00
<b>Total</b>	<b>\$36,399.20</b>

**Fuente:** Washington Villon.

## 5.15. COSTOS DE PRODUCCIÓN

En la tabla 33 se presenta el costo de producción mensual de la galleta de almendras con harina de algarroba.

**Tabla 33.**

Costo de producción mensual para la producción de galletas de almendras con harina de algarroba.

<b>Costos directos</b>		<b>Costos indirectos</b>		<b>Gastos</b>	<b>Total</b>
<b>Materias primas e Insumos</b>	<b>Mano de obra directa</b>	<b>Costos de producción indirectos</b>	<b>gastos de administración</b>	<b>comercialización</b>	
\$2,358.55	\$1,111.50	\$11,440.00	\$4,314.13	\$900.00	\$20,084.18

**Fuente:** Washington Villon.

De acuerdo a lo presentado en la tabla 33, el costo de producción mensual del producto en estudio fue de \$20,084.18 y con base en las unidades producidas al mes por la planta de proceso, las cuales son 45,700 paquetes de 60 g de peso neto, el costo de producción por paquete es de \$0.43 ctvs.

## 5.16. PRECIO DE VENTA AL PUBLICO

Tabla 34.

Precio de venta al público.

<b>Precio de venta al publico</b>			
	<b>Costo total de producción</b>	<b>\$20,084.18</b>	<b>\$0.43</b>
Utilidad de fábrica	45%	\$9,037.88	\$0.20
	<b>Precio fábrica</b>	<b>\$29.122.06</b>	<b>\$0.63</b>
Utilidad de distribuidores	8%	\$2,329.76	\$0.05
	<b>Precio venta a tiendas</b>	<b>\$31,451.82</b>	<b>\$0.68</b>
Utilidad de tiendas	10%	\$3,145.18	\$0.7
	<b>Precio venta al público</b>	<b>\$34,290.36</b>	<b>\$0.75</b>

Fuente: Washington Villon.

## 5.17. PUNTO DE EQUILIBRIO

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Total de costos fijos}}{\text{Precio de fábrica} - \text{costos variables unitarios}}$$

Datos:

- Costos fijos totales: \$5,177.85
- Precio de fábrica del producto: \$0.63 ctvs.
- Costos variables unitarios: (\$15,230.05 / 45,700 paquetes de galletas): \$0.33 ctvs.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\$5,177.85}{\$0,63 - \$0.33}$$

Punto de equilibrio: \$17,259.5

En este sentido, la fábrica debe vender \$17,259.5 al mes para recuperar la inversión, lo que significa que, a precio de fábrica (\$0.63 ctvs.), la empresa debe vender al mes 27,396.03 paquetes de galletas de 60 gamos neto al mes

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

- Los análisis bromatológicos efectuados a la harina de algarroba dieron como resultado: Humedad 4.9%, Proteína 11.63%, Cenizas 4.71%, Fibra cruda 8,13% y un pH de 5.03, demostraron que este producto posee características deseables como harina panificable de acuerdo a la norma NTE INEN 2085.
- Los análisis bromatológicos reportados para los tratamientos (galletas), indicaron que el T1 (12% Harina de algarroba) presentó mayor estabilidad al presentar el porcentaje más bajo de humedad (4.35%), lo que le permite un mayor tiempo de vida útil, mientras que para la variable fibra y proteína, el T4 (27 Harina de algarroba) fue el mejor con una media de 1.42% y 12.05% respectivamente.
- En cuanto a la percepción sensorial de sabor, el T4 (27% Harina de algarroba) fue el tratamiento de mayor aceptación con una escala de entre me gusta moderadamente (4), y me gusta mucho (5), mientras que para el atributo color, el T2 (17% Harina de algarroba) fue el más aceptado con una escala entre; me gusta moderadamente (4) y me gusta mucho (5) y para la variable textura, T3 (22% Harina de algarroba) presentó la media de aceptación más elevada (4.55), ubicándolo entre las escalas de: me gusta moderadamente (4) y me gusta mucho (5).

## **6.2. REACOMODACIONES**

- Se recomienda utilizar otros porcentajes de harina de algarroba y efectuar otros análisis bromatológicos al producto para evidenciar otras propiedades de la harina de algarroba y su contribución en los productos donde se la utilice.
- La algarroba, por su composición nutricional y sus características de panificación, puede convertirse en un alimento alternativo para sustituir parcialmente la harina de trigo y aumentar el valor nutricional de los alimentos.
- El árbol de algarrobo es susceptible de ser aprovechado de manera industrial para la producción de alimentos nutritivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alamo, M. (2019). Tesis de pregrado. *Caracterización fisicoquímica de la harina de algarroba (Prosopis Pallida) del distrito de Illimo*. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6557/Alamo>
- Alvarez, R., Núñez, L., Calderón, F., & Mendoza, E. (2021). Producción y comercialización de productos de curtiembre de piel de pescado, Santa Elena – Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, XXXVI(4), 353 - 367.
- Andrade, D., & Delgado, J. (2023). Tesis de pregrado. *Relación de porcentajes de harina de cáscara de cacao ccn-51 y trigo sobre características fisicoquímicas y sensoriales de una galleta integral*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Manabí, Ecuador . Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/>
- Arteaga, L. (24 de 03 de 2015). Recuperado el 07 de 03 de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69550213.pdf>
- Arteaga, L. (24 de 03 de 2015). Recuperado el 07 de 03 de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/695/69550213.pdf>
- Avellaneda, E., & Cubas, D. (2018). Tesis de pregrado. *“Formulación de panetón con sustitución parcial de harina de trigo (triticum aestivum) por harina de algarroba (Prosopis Pallida)”*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/>
- Bazurto, G., & Mero, L. (2022). Tesis de pregrado. *PORCENTAJES DE PULPAS DESHIDRATADAS DE PIÑA Y MANGO COMO FUENTE DE FIBRA EN LA OBTENCIÓN DE GALLETAS*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA

- AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ, Calceta, Manabí, Ecuador . Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/>
- California Almonds . (2000). Recuperado el 11 de 03 de 2023, de <https://www.almendras.mx/por-que-las-almendras/salud-y-nutricion/valor-nutricional#:~:text=Las%20almendras%20son%20ricas%20en,%2C%20magnesio%2C%20riboflavina%20y%20f%C3%B3sforo.&text=Una%20porci%C3%B3n%20de%2028%20gramos,sodio%20y%20bajas%20en%20az%C3%BA>
- Carbajal, W., & Capristan, C. (2015). Tesis de pregrado. *Estudio de Pre-Factibilidad para el diseño e instalación de una planta procesadora de Algarrobina en el valle Jequetepeque*. Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9542>
- Chumo, N., & Rodríguez, J. (2018). Tesis de pregrado. *Influencia de la sustitución parcial de harinas de cáscara de frutas en perfil de textura y calidad nutricional de una galleta*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ, Calceta. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/>
- Cultivos del Algarrobo (Juan Tous Marti). (25 de 10 de 2006). Recuperado el 11 de 03 de 2023
- Datos Botánicos del Algarrobo (Nicolas Dostert). (31 de 05 de 2012). Recuperado el 11 de 03 de 2023, de [http://www.botconsult.com/downloads/Hoja\\_Botanica\\_Algarrobo\\_2012.pdf](http://www.botconsult.com/downloads/Hoja_Botanica_Algarrobo_2012.pdf)
- Datos Botánicos del Algarrobo (Nicolas Dostert). (31 de 05 de 2012). Recuperado el 11 de 03 de 2023, de [http://www.botconsult.com/downloads/Hoja\\_Botanica\\_Algarrobo\\_2012.pdf](http://www.botconsult.com/downloads/Hoja_Botanica_Algarrobo_2012.pdf)
- DEPARTAMENTO DE QUIMICA. (07 de 02 de 2020). *repositorio.unan.edu*.

Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICAGUA -  
MANAGUA: <https://repositorio.unan.edu.ni/14073/1/14073.pdf>

Grados, N., Ruiz, W., Cruz, G., Díaz, C., & Puicón, J. (2000). Productos industrializables de la Algarroba Peruana (*Prosopis pallida*): algarrobina y harina de algarroba. *Scientific Electronic Library Online*, 121. Recuperado el 07 de 03 de 2023, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73292000000200008](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73292000000200008)

Jiménez, J. V. (13 de 1 de 2006). Proyecto para la factibilidad para la creacion de una empresa procesadora de Harina de Algarroba. *Harina de Algarroba*. Loja, Loja, Ecuador.

Madero, L. J. (09 de 25 de 2014). *Tesis de Leonardo Rivas Madero*. Recuperado el 09 de 03 de 2023, de Tesis de Leonardo Rivas Madero: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2998/1/T-UCSG-PRE-ESP-IE-46.pdf>

Martín, A. M. (29 de 10 de 2020). Recuperado el 07 de 03 de 2023, de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4620/PYT\\_Informe\\_Final\\_Proyecto\\_GalletasDeAlgarroba.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4620/PYT_Informe_Final_Proyecto_GalletasDeAlgarroba.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mendoza, I. (2021). Tesis de posgrado. Valoración nutricional y beneficios del sistema cold press (prensado en frio), sobre las propiedades organolépticas de la leche de almendra (*Prunus dulcis*). UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, Guayaquil, Guayas , Ecuador . Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/>

Ministerio del Ambiente (Peru) Senamhi. (03 de 12 de 2021). Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2569298/ALGARROBO.pdf.pdf>

Moreira, A., & Saldearriaga, M. (2021). Tesis de pregrado. *Microfibra de cáscara de banano y harina de pulpa de camote (*Ipomoea batatas L. lam*) en la calidad final de una galleta*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí

- Manuel Félix López, Calceta, Manabí, Ecuador . Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/>
- Pozo, G. (2009). Tesis de pregrado . *LA HARINA FINA TOSTADA DE ALGARROBA COMO SUSTITUTO DEL POLVO DE CACAO: TECNOLOGÍA Y MERCADO*. Universidad de Piura, Piura. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/>
- Rivas, D. (2013). Tesis de pregrado. *Harina de algarroba (Prosopis pallida) en diferentes porcentajes en la elaboración de balanceado para la alimentación de pollos broilers*. Escuela Politécnica Nacional, Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec>
- secretaria de ambiente y desarrollo sostenible Presidencia de la Nacion. (2019). *La Algarroba. secretaria de ambiente y desarrollo sostenible Presidencia de la Nacion, 7*.
- Secretaria de ambiente y desarrollo sostenible Presidencia de la Nacion. (2019). *La Algarroba. secretaria de ambiente y desarrollo sostenible Presidencia de la Nacion, 7*.
- Servicio Ecuatoriano de Normalizacion. (2015). *n-te\_inen\_3062.pdf*. Recuperado el 10 de 09 de 2023, de [n-te\\_inen\\_3062.pdf: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/n-te\\_inen\\_3062.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/n-te_inen_3062.pdf)
- Universidad Central del Ecuador (Esteban Flor Caravia). (21 de 12 de 2013). Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/989/1/T-UCE-0004-14.pdf>
- Universidad de Lima(Lilian Salazar). (18 de 12 de 2019). Obtenido de [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10572/Salazar\\_Exportaci%  
c3%b3n\\_de\\_harina\\_algarroba.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10572/Salazar_Exportaci%c3%b3n_de_harina_algarroba.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Universidad del Zulai. (21 de 08 de 2021). *Producción y comercialización de productos de curtiembre de piel de pescado, Santa Elena – Ecuador*. Recuperado el 09 de

- 03 de 2023, de Producción y comercialización de productos de curtiembre de piel de pescado, Santa Elena – Ecuador:  
<https://www.redalyc.org/journal/280/28065077026/html/>
- Universidad Nacional de Cuyo (Celeste Fernandez). (04 de 05 de 2020). Obtenido de  
[https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/14166/tesis-fernandez-celeste.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/14166/tesis-fernandez-celeste.pdf)
- Universidad Politecnica Salesiana Sede Cuenca (Jorge Fernandez). (08 de 01 de 2021).  
 Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19622/1/UPS-CT008916.pdf>
- Universidad Tecnica de Cotopaxi (Casamen Velasco). (29 de 09 de 2016). Obtenido de  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2639/1/T-UTC-00175.pdf>
- Universidad Tecnica del Norte ( Beatriz Gordillo). (17 de 03 de 2011). Recuperado el  
 07 de 03 de 2023, de  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/380/3/03%20AGI%20271%20%20DOCUMENTO%20TESIS.pdf>
- Universidad Tecnica de Machala (LISSETH AGUIRRE). (18 de 02 de 2019). Recuperado  
 el 07 de 03 de 2023, de  
[http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14104/1/T-2899\\_AGUIRRE%20TORRES%20LISSETH%20ELIZABETH.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14104/1/T-2899_AGUIRRE%20TORRES%20LISSETH%20ELIZABETH.pdf)
- Viera, J. M. (22 de 06 de 2020). *Universidad de Piura* . Recuperado el 11 de 03 de  
 2023, de  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4620/PYT\\_Informe\\_Final\\_Proyecto\\_GalletasDeAlgarroba.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4620/PYT_Informe_Final_Proyecto_GalletasDeAlgarroba.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Zabala, A. (2016). Tesis de pregrado. *Efecto de la proporción de sustitución parcial de la harina de trigo (triticum spp) por harina de algarroba (Prosopis Pallida) en la textura, color, aceptabilidad general y composición proximal de galletas*

*dulces.* ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA  
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR, Trujillo, Perú. Obtenido de  
<https://repositorio.ucv.edu.pe>

**ANEXO**



**ANEXO 1.**



**ANEXO 2.**



**ANEXO 3.**



**ANEXO 4.**



**ANEXO 5**



**ANEXO 6**



**ANEXO 7**



**ANEXO 8**



**ANEXO 1. FORMATO PARA ANÁLISIS SENSORIAL**

FECHA: .....

Ud. ha recibido cuatro muestras de una galleta las cuales tienen un código, Pruébelas y compare en cuanto a sabor, color y textura, indique su grado de aceptabilidad de acuerdo con la escala de valoración: 1. Me disgusta mucho, 2. Me disgusta moderadamente, 3. No me gusta ni me disgusta, 4. Me gusta moderadamente, 5. Me gusta mucho. Recuerde que el vaso de agua que se le presenta es para que sea usado como agente de enjuague entre degustaciones.

MUESTRA codificada	ATRIBUTOS														
	COLOR					SABOR					TEXTURA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
345															
543															
453															
354															

OBSERVACIONES:

.....  
 .....  
 .....



# Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 8%

Date: sábado, julio 08, 2023

Statistics: 8 words Plagiarized / 158 Total words

Remarks: No Plagiarism Detected - Your Document is Healthy.

---

**Elaboración de una Galleta con Almendra a Base de Harina de Algarroba (prosopis alba), en la Península de Santa Elena. Washington Villon Tecnología en Procesamiento de Alimentos Trabajo de Titulación Presentado Como requisito Para Optar por el Título de Tecnólogo Procesamiento de Alimentos. Tatiana Álvarez TUTOR METODOLOGICO Fecha: 04 de noviembre del 2022 QUITO - ECUADOR**  
**INTRODUCCIÓN** El presente trabajo se basa en la elaboración de una galleta con almendra a base de harina de algarroba, por lo tanto, el valor agregado a utilizar será la harina de algarroba, cuya investigación se efectuará en la ciudad de Santa Elena, para la cual se analizarán los diferentes aspectos y análisis importantes para la realización del proyecto y las características nutricionales que proporcionara el producto a desarrollar.

En la actualidad el consumo de las galletas se ha convertido en suplementos alimenticios, no solo de adultos, sino que también en niños, también las pueden consumir personas diabéticas ya que son carbohidratos o

**INTERNET SOURCES:**

---