

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

Desarrollo de la cadena de producción de alimentos basados en  
proteína de origen vegetal

**PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO**

Previa la obtención del Título de:

**Ingeniero en Alimentos**

Presentado por:

Gonzalo Andrés Peralta Velásquez

Julio César Saltos Nacipucha

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, mi esposa, hijo y familia.

A ellos por acompañarme en cada peldaño de este proceso para avanzar con seguridad paso a paso y lograr un objetivo más en mi vida.

A mi tutora de tesis por su guía indiscutible, por el apoyo y confianza puesta sobre nosotros para sacar adelante el proyecto multidisciplinario, MSc. Natasha Coello.

A la institución, sus docentes y autoridades por brindarme los conocimientos necesarios para terminar con éxito mi carrera profesional.

Julio Saltos Nacipucha

## DEDICATORIA

A mi esposa Mayra Tigrero por su apoyo incondicional, paciencia y amor en todo momento al acompañarme en esta travesía.

A mi hijo Mathias por ser mi inspiración en el día a día, y darme fuerzas para exigirme al máximo y no rendirme.

A mis padres José y Violeta, por ser esos pilares en mis primeros pasos y por permitirme adquirir los conocimientos y consejos que día a día son guía para seguir adelante a pesar de las dificultades encontradas.

A mis amigos, y profesores con quienes he compartido momentos en clases.

Para todos ustedes este logro.

Julio

Saltos Nacipucha

# **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a mi familia.

Al ser la base fundamental de mi existencia, renovando mis fuerzas cada día y enseñándome a caminar firme y seguro durante la consecución de este objetivo.

A mi tutora de tesis MSc. Natasha Coello, guía de este proyecto, por los conocimientos recibidos, confianza, paciencia y comprensión.

A la institución, sus docentes y autoridades, que hacen posible cada día preparar profesionales de calidad al servicio de la Patria.

Gonzalo Peralta Velásquez

## DEDICATORIA

A mis padres Gonzalo y Mercedes, este logro es el suyo, gracias por todo el amor y cariño que he recibido de ustedes durante este largo camino.

A mi hermana Mariuxi, por ser un ejemplo de dedicación y constancia.

A Maria Asunción Alcivar por ser una líder excepcional y por su ayuda incondicional.

A Karem, porque jamás dudaste de mi capacidad para alcanzar este objetivo.

Para todos ustedes, mi más grande gratitud.

Gonzalo

Peralta Velásquez

## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, me(nos) corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Gonzalo Peralta V. y Julio Saltos N. doy(damos) mi(nuestro) consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

  
Gonzalo Peralta V.

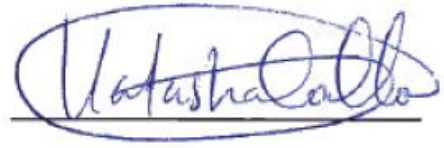
  
Julio Saltos N.

## EVALUADORES

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Haydee Torres', written in a cursive style. The signature is positioned above a horizontal line.

Ing. Haydee Torres, MSc.

PROFESOR DE LA MATERIA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Natasha Coello', written in a cursive style. The signature is enclosed within an oval shape and positioned above a horizontal line.

Ing. Natasha Coello, MSc.

PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

Actualmente, la incidencia de enfermedades relacionadas a hábitos alimenticios como el consumo excesivo de carne animal, junto al creciente aumento del vegetarianismo y veganismo respaldado por activistas contra el maltrato animal, ha creado la necesidad de ofrecer nuevos productos a partir de proteína vegetal, que permitan sustituir a su similar animal, haciendo uso de materias primas no tradicionales, fortaleciendo el sector productivo de nuestra región.

Primero se definió la proporción idónea de garbanzo, chocho y quinoa a través de un diseño de mezclas, luego se elaboró dos fórmulas variando la proporción de carragenina considerado agente texturizador y fijando el aporte de maca por ser catalogado como estimulante. Las fórmulas fueron evaluadas en un panel sensorial realizado a 50 panelistas, con el fin de determinar su nivel de aceptación, así como también, la de mayor preferencia.

Los análisis estadísticos de los resultados para cada uno de los atributos evaluados y preferencia no indicaron diferencias significativas entre las muestras, sin embargo, es importante recalcar que ambas se encontraron en la categoría “me gusta ligeramente” de la escala de aceptación; haciendo necesario la realización de un análisis bromatológico donde se escogió la formulación de mayor contenido proteico.

Se caracterizó al producto como bajo en grasa (3,39%) y alto en proteína (13,32%), mientras que los análisis microbiológicos indicaron que el consumo del producto no pone en riesgo la salud del consumidor. En base a los resultados obtenidos se concluye que es viable el desarrollo de esta propuesta, haciendo posible ofrecer una alternativa inocua y de alta aceptabilidad al consumo de proteína animal.

Palabras Clave: Vegetarianismo, veganismo, proteína, vegetal, aceptación.



## **ABSTRACT**

*At present, according to World Health Organization (WHO), there is a higher incidence of diseases related to eating habits. Excessive consumption of animal meat has led to an increase of vegetarianism and veganism in people. For this reason, it is necessary to offer new products from vegetable protein that allow replacing meat of animal origin. The proposal promotes the use of non-traditional raw materials, strengthening the productive sector of our region.*

*First, the proportion of raw materials to be used was defined: chickpea, lupine and quinoa, through an experimental design denominate Simple Lattice using Statistica 7 software. Then two formulations were elaborated varying the proportion of carrageenan considered as a texturizing agent and setting a portion of maca considered stimulating.*

*The formulations were evaluated in a sensory panel with 50 panelists, to determine the level of acceptance of sensory characteristics and the most preferred formula.*

*The results of the statistical analysis for each of the attributes evaluated and preference did not indicate significant differences between the samples. However, it is important to emphasize that both were found in the category "I like it slightly" category of the hedonic scale. Bromatological analysis was performed on samples where the formula with the highest protein content was chosen. The product was characterized as low in fat (3,39%) and high in protein (13,32%). Microbiological results indicated that the product does not pose a risk to the health consumer.*

*Based on the obtained results, it is concluded that the development of this proposal is viable, making it possible to offer an innocuous and highly acceptable alternative to the consumption of animal protein.*

*Keywords: Vegetarianism, veganism, protein, vegetal, acceptance.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Justificación del problema.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. MARCO TEÓRICO.....	4
1.4.1. Proteínas vegetales y su rol en una alimentación saludable.....	4
1.4.2. Vegetarianismo y Veganismo.....	5
1.4.3. Materias Primas.....	6
1.4.4. Características del Producto Terminado.....	9
CAPÍTULO 2.....	11
2. METODOLOGÍA DE DISEÑO.....	11
2.1. Formulación.....	11
2.2. Diseño experimental.....	12
2.2.1. Diseño de mezclas:.....	12
2.2.2. Diseño Factorial:.....	14
2.3. Panel sensorial.....	14
2.4. Análisis Estadístico.....	15
2.4.1. Variable de estudio.....	15
2.4.2. Factor.....	15
2.4.3. Niveles e hipótesis.....	15
2.5. Descripción del proceso de elaboración.....	18

2.5.1. Diagrama de proceso .....	18
2.5.2. Etapas del proceso .....	20
2.6. Análisis Bromatológicos. ....	21
2.7. Análisis Microbiológicos .....	22
2.8. Selección de empaque.....	22
2.9. Estimación de costos .....	22
2.10. Selección de equipos .....	23
CAPÍTULO 3.....	29
3. RESULTADOS .....	29
3.1. Planteamiento experimental.....	29
3.2. Resultados del panel sensorial .....	30
3.3. Resultados de análisis estadístico. ....	31
3.3.1. Color.....	31
3.3.2. Sabor.....	33
3.3.3. Dureza.....	34
3.3.4. Preferencia .....	36
3.4. Resultados del Análisis Bromatológico. ....	37
3.4.1. Información nutricional.....	38
3.5. Resultados del Análisis Microbiológicos.....	39
3.6. Selección de empaque.....	40
3.7. Lay-Out de la Planta.....	40
3.8. Resultados del Análisis de Costos .....	42
3.8.1. Costos Unitarios de Materia Prima .....	42
3.8.2. Costos de materia prima por Kg de producto vegetal .....	42
3.8.3. Costos de Mano de Obra Directa .....	44
3.8.4. Costos Indirectos .....	45
CAPÍTULO 4.....	52
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	52
4.1. Conclusiones.....	52
4.2. Recomendaciones.....	52
BIBLIOGRAFÍA	
APÉNDICES	

## ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
CIIC	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer
MSP	Ministerio de Salud Pública
OMS	Organización Mundial de la Salud
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura
IARC	Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer
PIB	Producto Interno Bruto
IVU	Unión Vegetariana Internacional
IAA	Índice de Absorción de Agua
PI	Poder de Hinchamiento
USDA	US Department of Agriculture
PVP	Precio de Valor al Público
UFC	Unidad Formadora de Colonias
VDR	Valores Dietéticos de Referencia
WHO	World Health Organization
UNU	United Nations University
INEN	Instituto Nacional Ecuatoriano
PER	Protein Efficiency Ratio
BOPP	Biaxially Oriented Polypropylene
SPP	Sub Especie
NTE	Normativa Técnica Ecuatoriana
UPC	Unidades Portadoras de Colonias

## SIMBOLOGÍA

g	Gramo
mg	Miligramo
Kg	Kilogramo
mm	Milímetro
MPa	Megapascal
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
m	Metro
N	Nitrógeno
Cu	Cobre
Zn	Zinc
Fe	Hierro
Na	Sodio
Cu	Cobre
K	Potasio
Ca	Calcio
Mn	Manganeso
Ni	Níquel
kW	Kilovatio
l	Litro
min	Minuto
h	Hora
°C	Grados Centígrados
#	Numeral
%	Porcentaje
m <sup>2</sup>	Metros Cuadrados

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Diagrama de proceso de elaboración del producto vegetal.....	19
Figura 2.2 Tanque de remojo y lavado YUN SOON EVERSOON.....	23
Figura 2.3 Peladora de garbanzo y chocho MAOYUAN.....	24
Figura 2.4 Molino GMEC 220. ....	25
Figura 2.5 Balanza electrónica LP7610.....	25
Figura 2.7 Mezcladora MIX165-P.....	26
Figura 2.8 Moldeadora automática MH114.....	27
Figura 2.9 Empacadora ADK H200. ....	28
Figura 3.1 Resultados prueba Minitab - Atributo color.....	32
Figura 3.2 Diagrama de cajas – Color.....	33
Figura 3.3 Resultados prueba Minitab - Atributo sabor.....	33
Figura 3.4 Diagrama de cajas – Sabor.....	34
Figura 3.5 Resultados prueba Minitab - Atributo dureza.....	35
Figura 3.6 Diagrama de cajas – dureza.....	35
Figura 3.7 Diagrama de valores observados para la variable preferencia.....	36
Figura 3.8 Resultados prueba Minitab – Preferencia.....	37
Figura 3.9 Tabla de información nutricional producto vegetal.....	39
Figura 3.10 Diagrama de relación de actividades.....	41
Figura 3.11 Lay Out de la planta.....	41
Figura 3.12 Punto de equilibrio.....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Perfil de aminoácidos esenciales propuestos por el Instituto de Medicina de la Academia de Ciencias Nacionales de los Estados Unidos.....	5
Tabla 1.2 Contenido de aminoácidos esenciales en las semillas cruda de <i>L. mutabilis</i> Sweet .....	7
Tabla 1.3 Comparación de composición de aminoácidos del garbanzo y los valores indicados en el patrón FAO/WHO/UNU (1985) (mg de aminoácido/100 g de proteína). .....	8
Tabla 2.1 Formulación de producto vegetal.....	12
Tabla 2.2 Factores y Rangos del diseño de mezclas .....	13
Tabla 2.3 Norma de Etiquetado según INEN 1334-3 “Rotulado de productos alimenticios para el consumo humano-Parte III”.....	13
Tabla 2.4 Escala hedónica para prueba de aceptación del producto vegetal.....	15
Tabla 2.5 Formulación A & B.....	16
Tabla 2.6 Análisis Composición Nutricional.....	21
Tabla 2.7 Análisis Microbiológicos.....	22
Tabla 3.1 Tratamientos generados de la combinación Garbanzo-Quinoa-Chocho .....	29
Tabla 3.2 Mayor contenido proteico teórico por tratamiento generado.....	30
Tabla 3.3 Tabulación de resultados según atributo de cada muestra/fórmula .....	31
Tabla 3.4 Resultados Preferencia del producto.....	31
Tabla 3.5 Resultado de análisis proteico: Formulación A y B.....	38
Tabla 3.6 Resultados de los análisis bromatológicos del producto vegetal ganador .....	38
Tabla 3.7 Resultados Análisis Microbiológicos.....	40
Tabla 3.8 Costo Unitario por Materia Prima.....	42
Tabla 3.9 Costo de Materia Prima y Material de Empaque por 100 kg de Producto Vegetal.....	43
Tabla 3.10 Costos de Mano de Obra Directa .....	44
Tabla 3.11 Costos de Mano de Obra Indirecta. ....	45

Tabla 3.12 Porcentaje anual – Depreciación .....	46
Tabla 3.13 Depreciación para equipos de producción.....	47
Tabla 3.14 Consumo de equipos durante proceso .....	48
Tabla 3.15 Consumo de suministros .....	49
Tabla 3.16 Costos de Suministros y Materiales.....	49
Tabla 3.17 Costos de producción final .....	50
Tabla 3.18 Punto de equilibrio .....	51



# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción del problema

En Ecuador el consumo de procesados cárnicos se encuentra entre los 164 gr/día a 180 gr/día dentro del rango de 19 a 59 años (MSP, 2014); cifra que ha incrementado la elaboración de productos procesados en un 14% desde el 2016 al 2017 a partir de materia prima cárnica como res, cerdo y pollo, generando en la comunidad sanitaria una alerta por la salud de los consumidores (El Universo, 2017). La situación en base a estos productos procesados con respecto a la salud es de carácter crítico porque la Organización Mundial de la Salud (OMS) en octubre del 2015 consideró carcinogénico el consumo de carne roja y de sus procesados, ratificando las recomendaciones emitidas por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) de reducir el consumo de carnes rojas y sus derivados, principalmente en los países de ingresos bajos y medios (OMS, 2015).

En tanto la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) clasificó en octubre del 2015, al consumo de carne procesada en el grupo 1 (carcinógena para los seres humanos) indicando la incidencia de un aumento del 18% de padecer cáncer colorrectal por un consumo de 50 gramos de procesados cárnicos (Janout, 2001); sin ignorar que el riesgo se mantiene a pesar de mantener una baja ingesta y por ende se clasificó la carne procesada como carcinógena para los humanos (IARC, 2015).

En un segundo aspecto, estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) indican que la producción de ganado vacuno genera la mayor cantidad de gases de efecto invernadero (5,0 Gigatoneladas de CO<sub>2</sub>/año), en la que América latina se establece como el líder de producción de estos gases con alrededor 1,9 Gigatoneladas de CO<sub>2</sub> al año (ONU, 2018). Según estudios de la Universidad de Oxford presentados en la revista Proceedings of The National Academy Science, se estima que al menos en Ecuador se podría reducir hasta un 77% la emisión de gases de efecto invernadero provenientes de la industria ganadera con objetivo en el año 2050, diversificando la oferta de productos provenientes de fuentes vegetales que constituyan una alta fuente de nutrientes y proteínas, capaces de reemplazar a los

productos procesados cárnicos reduciendo así la actividad ganadera implícita en esta contaminación (El Comercio, 2018).

Según estudios de la FAO realizados en el 2015, en el Ecuador la producción agrícola de hortalizas (excepto patatas) y frutas (excepto banano) constituye cerca del 1% y 6% del PIB nacional respectivamente, y dentro de esto un 15% corresponde a los derivados provenientes de hortalizas y frutos exóticos, denotando la falta de iniciativa de elaboración de productos a partir de la gran variedad de frutos que aún no han sido explotados en la economía internacional (FAO, 2015).

Reportes de la Unión Vegetariana Internacional (IVU) indican que existen más de 600 millones de veganos, representando aproximadamente por un 7% de la población mundial (Veganismo, 2017), sumando a esto el fortalecimiento de campañas en contra del maltrato animal, se observa un incremento de la demanda de alimentos procesados provenientes de fuentes vegetales y orgánicas, que constituyan una alimentación saludable y que sean capaces de competir organoléptica y nutricionalmente con sus similares provenientes de una fuente animal (El telégrafo, 2016); esto se encuentra ligado implícitamente al fortalecimiento de una conciencia poblacional responsable, donde el consumo de procesados cárnicos de origen animal se relaciona comúnmente al consumo de comidas rápidas que acarrearán consecuencias graves como es la desnutrición y diabetes, al estado de la salud en general (OMS, 2017).

## **1.2. Justificación del problema**

La elaboración de un producto con proteína vegetal a partir de materias primas nacionales no tradicionales busca incrementar las propuestas existentes en el mercado de alimentos de alto contenido proteico que reemplacen los elaborados con proteína animal, debido al riesgo que implica el consumo de estos a la salud, así como también, el impacto ambiental que generan al ecosistema.

Mediante la propuesta realizada también se busca satisfacer las necesidades de una nueva tendencia creciente de consumidores de productos vegetarianos, veganos y activistas contra el maltrato animal, ofreciendo un producto de alta aceptación y calidad.

Finalmente, el uso de materias primas nacionales no tradicionales incrementa el sector productivo agrícola del país, así como ofrece una nueva opción de alimentación, reduciendo los costos de fabricación y salvaguardando la identidad de los productos autóctonos de nuestra región.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Diseñar un alimento procesado mediante el uso de proteína de origen vegetal de alto valor nutricional para la optimización de sistema de cultivos no tradicionales.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Formular un producto con alto contenido proteico vegetal a través de un diseño experimental de mezclas. (Ingeniería en Alimentos)
- Evaluar el nivel de aceptación del producto a través del desarrollo de un panel sensorial. (Ingeniería en Alimentos)
- Analizar el producto mediante la realización de ensayos bromatológicos y microbiológicos. (Ingeniería en Alimentos)
- Diseñar la línea de proceso y estimar los costos de producción del producto. (Ingeniería en Alimentos)
- Establecer las propiedades nutricionales de productos no tradicionales para la valoración de sus componentes y beneficios en la salud. (Licenciatura en Nutrición)
- Evaluar el incremento de consumo de proteínas de origen vegetal mediante valoraciones nutricionales y cambios en el perfil lipídico de los pacientes intervenidos. (Licenciatura en Nutrición)
- Analizar los resultados clínicos de los pacientes intervenidos para la verificación de los beneficios del uso proteína vegetal. (Licenciatura en Nutrición)

- Definir el aporte económico de la producción de quinoa, chocho y maca mediante el levantamiento de información primaria y secundaria en sistemas agrícolas de pequeña escala. (Ingeniería Agrícola y Biológica)
- Analizar la contribución de la producción de quinoa, chocho y maca para la diversificación agrícola de la región andina. (Ingeniería Agrícola y Biológica)
- Determinar las zonas potencias en el Ecuador continental para la producción de quinoa, chocho y maca mediante sistemas de información geográfica e información secundaria. (Ingeniería Agrícola y Biológica)

## **1.4. MARCO TEÓRICO**

### **1.4.1. Proteínas vegetales y su rol en una alimentación saludable**

Las proteínas vegetales son macromoléculas procedentes de organismos vegetales. La OMS recomienda que la proporción adecuada de ingesta de proteínas en una dieta saludable debe de ser del 75% de procedencia vegetal y un 25% de procedencia animal (OMS, 2017). El valor biológico de una proteína se determina por los aminoácidos esenciales en su composición.

El Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos detalla los aminoácidos esenciales que debe contener una proteína para ser declarada como completa, esta información se detalla en la tabla 1.1

**Tabla 1.1 Perfil de aminoácidos esenciales propuestos por el Instituto de Medicina de la Academia de Ciencias Nacionales de los Estados Unidos**

<b>Aminoácido</b>	<b>(mg/g proteína)</b>
Histidina	18
Isoleucina	25
Leucina	55
Lisina	51
Metionina + Cisteína	25
Fenilalanina + Tirosina	47
Treonina	27
Triptófano	7
Valina	32

Fuente: (Suárez, Kizlansky, & López, 2006)

La carencia de uno de los aminoácidos esenciales implica la presencia de un aminoácido limitante. La soya, el garbanzo, el pistacho y la remolacha son alimentos de origen vegetal que no contienen aminoácidos limitantes, considerados por tanto como de alto valor proteico (Suárez López, Kizlansky & López, 2019).

Es admisible tener dos o más alimentos de bajo valor proteico vegetal complementarios entre sí, de esta manera es posible alcanzar una mezcla completa, ya que contienen otra cierta cantidad de aminoácidos esenciales e importantes, cuando su consumo es simultáneo (Young, 1994).

#### **1.4.2. Vegetarianismo y Veganismo**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) a partir del año 1990 destaca la importancia de un mayor consumo de frutas y vegetales sobre la ingesta de carnes animales (Mann, 2000). El vegetarianismo nace como una opción alimentaria diferente, la cual evita el consumo de carnes y pescado. Sin embargo, dentro de la práctica de esta tendencia algunos grupos admiten el consumo de alimentos derivados de animales como huevos y lácteos (El Universo, 2017). Entre las razones conocidas de esta elección por distintos grupos sociales predomina principalmente la prevención de enfermedades como cardiopatías coronarias, cáncer colorrectal y diabetes (OMS, 2018), significativamente

menor en vegetarianos que en no vegetarianos (Key, 1998), además de otros factores incluyendo el alto precio de la carne y el desagrado por su sabor (Fiddes, 1994). Se define como vegano a aquella persona vegetariana en primera instancia, que no consume leche ni sus derivados, huevos o ninguno otro subproducto de composición de origen animal (Lee, 2011).

### **1.4.3. Materias Primas**

#### **Chocho**

El *Lupinus mutabilis* mejor conocido como chocho o tarwi en la región andina de Ecuador, presenta características importantes con respecto al valor nutritivo, como es el caso de las proteínas y aceites que representan más del 50% en peso de la semilla (Jacobsen y Mujica, 2006), además en otros estudios se ha destacado la presencia de ácidos grasos esenciales como el ácido linoleico y oleico (Borek, 2009).

Por otro lado, dentro de los componentes identificados en el *Lupinus mutabilis* se encuentran menores cantidades de inhibidores de tripsina, taninos, fitatos y saponinas, a diferencia de la soya donde los valores son más altos; presentan mayores cantidades de aminoácidos (triptófano, valina, lisina) y ácidos grasos esenciales como el oleico (Omega 9), linoleico (Omega 6) y linolénico (Omega 3) con 40.4 %, 37.1 % y 2.9 % del total respectivamente (Jacobsen y Mujica, 2006).

Para su consumo, el chocho debe pasar por un proceso de lavado y remojo por la presencia de alcaloides quinolizidinicos como la lupanina, esparteína y 13-hidroxilupina, responsables del sabor amargo de la semilla (Chirinos, 2015). A pesar del alto gasto de agua por el lavado y eliminación de los alcaloides, hoy en día se han desarrollado otras técnicas de cultivo para obtener un producto de bajo contenido de alcaloides, mayor contenido proteico y bajo contenido de ácidos grasos (Schöneberg, 1981). El contenido de aminoácidos esenciales se presenta en la tabla 1.2

**Tabla 1.2 Contenido de aminoácidos esenciales en las semillas cruda de *L. mutabilis* Sweet**

Aminoácidos	Aminoácidos (g)/16 g N
Isoleucina	4.8
Leucina	7.0
Lisina	5.9
Metionina	0.4
Cisteína	1.2
Metionina + Cisteína	1.6
Fenilalanina	4.3
Tirosina	3.6
Treonina	3.8
Triptófano	0.7
Valina	4.2

Fuente: (Schöneberg, 1981)

Las semillas de chocho poseen gran cantidad de aminoácidos entre los más importantes la leucina por la utilidad en el organismo para cicatrización de tejidos, la lisina por la facilidad de absorción de calcio, así como de formación de colágeno; la fenilalanina que mejora la memoria y ayuda en el estado de ánimo e incluso es necesario para el tratamiento de artritis; la valina importante precursor para el metabolismo celular y vigor mental (Chirinos, 2015).

## **Garbanzo**

El Garbanzo (*Cicer arietinum*) pertenece a la familia de las leguminosas, proveniente de una planta que puede llegar máximo a 1.0 m de altura, el fruto es una vaina que contiene alrededor de una o dos semillas de color blanco, amarillo, café, negro o rojizo (Nicanor, Aurea & González-Cruz, 2014).

La principal característica del garbanzo es el alto contenido proteico que va de 14.9 % a 24.6 (Huisman y Van del Poel, 1994). Por otra parte, estudios realizados han identificado que la Relación de Eficiencia Proteica (PER) por sus siglas en inglés, es de 2.2 (máximo 4) con tendencia a 2.5 cuando se somete a tratamiento térmico.

Respecto a la digestibilidad, esta se encuentra entre un 76% y 78% (Borek, Pukacka, Michalsk & Ratajczak, 2009). A continuación, se presenta en la tabla 1.3 un contraste entre la composición de aminoácidos del garbanzo y los valores patrón indicados por FAO/WHO/UNU (1985).

**Tabla 1.3 Comparación de composición de aminoácidos del garbanzo y los valores indicados en el patrón FAO/WHO/UNU (1985) (mg de aminoácido/100 g de proteína).**

Aminoácido	Patrón FAO/WHO/UNU	Garbanzo
Histidina	1.9	3
Lisina	5.8	7.2
Leucina	6.6	8.7
Isoleucina	2.8	4.8
Metionina + Cisteína	2.5	1.7
Fenilalanina + Tirosina	6.3	8.3
Treonina	3.4	3.1
Triptófano	1.1	0.9
Valina	3.5	4.6

Fuente: (Iqbal, Khalil, Ateeq & Sayyar Khan, 2006)

El contenido de carbohidratos del garbanzo se presenta en una variación entre 38 a 59 %, y dentro de este, el 47 % corresponde a almidón y el resto a dextrinas y oligosacáridos (Almeida, 2016). En relación con los lípidos la concentración varía entre el 4.8 y 5.5 %, compuestos principalmente por ácidos grasos como el ácido linoleico y oleico (Nicanor, Aurea & González-Cruz, 2014).

## Quinoa

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) es una semilla nativa de América del Sur, la cantidad proteica de la quinoa es mayor con respecto a otros cereales por lo que es recomendable para el consumo humano (Ciencias e Investigación Agraria, 1980). En estudios realizados por Jose Miguel Mira Vásquez y Darwin Javier Suchoshañay en 2017, con harinas crudas y tostadas de quinoa, se identificó valores de 13.81%



y 12.22 % de proteína cruda, aclarando que estos valores pueden estar sujetos al tipo de tratamiento térmico para la elaboración de la harina.

Mientras en el análisis de la propiedad gelificante de las harinas de quinoa, se determinó que la temperatura de inicio de gelatinización para la harina cruda es de 68.33 °C, mientras que para la tostada esta temperatura es de 89.33 °C y los índices de absorción de agua (IAA), acompañado con el Poder de Hinchamiento (PI) resulta mantener una mejor propiedad para aglutinamiento la harina tostada por valores de 4.43 y 4.85, respectivamente (Vásquez y Suchoshañay, 2017). Estos valores antes mencionados se pueden corroborar con los estudios realizados por Natalia Delgado C. y William Albarracín H. en 2015, quienes establecen valores similares para ratificar el uso de quinoa como aglutinante y además proporcionar mayor valor proteico dentro de un producto.

### **Harina de Maca**

La Maca (*Lepidium meyenii*) es una raíz propia de la región andina de América del Sur, pertenece a la familia de las Brasicáceas y en el Ecuador, se cultiva específicamente en las provincias de Azuay, Carchi, Chimborazo y Tungurahua (Expreso, 2016). La maca ha sido considerada como una raíz de gran aporte nutricional, debido a que contiene una gran cantidad de proteína entre 10% y 18%, carbohidratos entre 59% y 76% y un gran número de minerales de alta importancia como el Fe, Mn, Cu, Zn, Ca, Na y K (Dini, 1994). Diversos estudios han comprobado que la harina de este tubérculo aporta una adecuada firmeza a productos refrigerados y congelados, es un agente estabilizante y gelificante debido a su baja temperatura de gelatinización y a su gran capacidad de absorción de agua (Gerby Rondan Sanabria, 2009). No obstante, se reconoce efectos secundarios como la hiperactividad relacionada directamente con el insomnio (La Serna, 2017).

#### **1.4.4. Características del Producto Terminado**

El producto formulado es un procesado vegetal elaborado a partir de garbanzo molido, chocho molido y quinoa, ingredientes de alto aporte proteico. La harina de maca contribuye con aminoácidos esenciales y minerales, aportando firmeza al producto final.

Exhibe una forma redonda, coloración caramelo y sabor artificial a carne animal. Las consideraciones finales del producto son:

- Alto contenido proteico vegetal
- Bajo contenido en grasas
- Libre de gluten
- Nivel agradable de aceptación sensorial

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA DE DISEÑO

La metodología aplicada en el desarrollo de este proyecto se fundamenta en la búsqueda de una formulación para la elaboración de un producto vegetal con alto contenido proteico. En primer lugar, se realiza una serie de pruebas a nivel de laboratorio que permitan definir una formulación inicial o base. Posteriormente, se realiza un diseño experimental de mezclas en un software estadístico, definiendo los porcentajes necesarios de los componentes principales de la formulación. Una vez establecida la combinación de ingredientes principales que permita alcanzar teóricamente el mayor contenido proteico final, es necesario plantear un segundo diseño experimental, que posibilite fijar la proporción necesaria de carragenina, compuesto texturizador, cuyos rangos de variación fueron definidos preliminarmente. En consecución de los resultados, es indispensable la realización de una prueba sensorial para la determinación del grado de aceptabilidad del producto terminado, además de realizar los respectivos análisis bromatológicos y microbiológicos. Finalmente, se precisa especificar los equipos necesarios para la elaboración del producto final a escala piloto, lo que permita calcular los costos relacionados a su producción en una línea de proceso.

### 2.1. Formulación

Se realizaron una serie de pruebas preliminares basadas en recetas caseras, artesanales y en conocimientos impartidos por expertos en alimentación vegetariana-vegana, que permitieron determinar la proporción adecuada de los componentes principales y saborizantes necesarios para la realización de la fórmula prototipo. En la tabla 2.1 se especifica en porcentaje los ingredientes establecidos para la formulación preliminar realizada a nivel de laboratorio.

**Tabla 2.1 Fórmula prototipo de producto vegetal**

<b>Materia Prima</b>	<b>Porcentaje</b>
Garbanzo	48,08%
Chocho	18,59%
Quinoa	10,83%
Huevo de linaza	7,92%
Aislado proteico de guisante	4,04%
Saborizante Jamón	1,98%
Saborizante Carne	1,58%
Agua	1,56%
Sal-Cebolla	1,39%
Ajo en polvo	1,00%
Carragenina	1,00%
Harina de Maca	1,00%
Sal	0,39%
Paprika	0,24%
Colorante	0,40%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: (Peralta & Saltos, 2018)

## **2.2. Diseño experimental**

### **2.2.1. Diseño de mezclas**

Se planteó un diseño experimental denominado Simple Lattice aplicado en la elaboración de mezclas utilizando el software estadístico Statistica 7. Para desarrollar las combinaciones requeridas, es necesario establecer dentro del programa los tres principales ingredientes de la formulación preliminar: garbanzo, chocho y quinoa, los cuales constituyen el mayor aporte en contenido proteico. Los demás ingredientes usados en la formulación mantendrán proporciones fijas. Finalmente, se determinó a través de pruebas a nivel de laboratorio los límites máximos y mínimos de variación permitidos para los ingredientes principales, presentados a continuación en la tabla 2.2

**Tabla 2.2 Factores y Rangos del diseño de mezclas**

<b>Factor</b>	<b>Nombre del factor</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
A (1)	Garbanzo	45,4%	53,4%
B (2)	Quinoa	8,3%	16,3%
C (3)	Chocho	15,8%	23,8%
<b>Total</b>	<b>77,5%</b>		

Fuente: (Peralta & Saltos, 2018)

De esta manera, haciendo uso del software estadístico, es posible obtener un número de 10 combinaciones experimentales de los ingredientes principales. El tratamiento con mayor aporte proteico, determinado de manera teórica, será escogido como formulación preliminar base para la continuidad del experimento en su segunda etapa.

La tabla 2.3 señala los valores de Valor Diario Requerido (VDR) especificados en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1334-3, Rotulado de productos alimenticios para el consumo humano, permite conocer si la formulación escogida para el producto vegetal ofrece un contenido básico o alto en proteínas.

**Tabla 2.3 Norma de Etiquetado según INEN 1334-3 “Rotulado de productos alimenticios para el consumo humano-Parte III”**

<b>NUTRIENTE</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>VDR</b>
Proteína	Contenido básico	10 % de VDR por 100 g (sólidos) 5 % de VDR por 100 ml (líquidos) o 12% de VDR por 1 MJ (5 % de VRN por 100 kcal) o 10 % de VDR por porción de alimento
Proteína	Contenido alto	Dos veces los valores del “contenido básico”

Fuente: (Norma Ecuatoriana de Etiquetado, 2018)

El cálculo del contenido proteico final para el valor diario requerido deberá ser obtenido a través de la ecuación 14 indicada en la misma norma INEN 1334-3, siendo necesario el análisis proximal del contenido de proteínas realizado en la fórmula final seleccionada.

Dentro del análisis necesario para poder determinar el aporte proteico individual de cada uno de los tratamientos propuestos, se realizó el cálculo teórico de contenido proteico final a través de relaciones matemáticas utilizando cifras de composición nutricional de

la base de datos de la USDA (U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE) por lo cual es posible inferir el tratamiento con mayor puntuación.

### **2.2.2. Diseño Factorial**

Se efectuó un diseño unifactorial, con el fin de evaluar el grado de aceptación del producto. La variable por considerar en las fórmulas planteadas en la tabla 2.5 es el porcentaje de carragenina empleado en la fracción fija de la formulación definida con anterioridad, dado que se ha determinado a través de pruebas preliminares a nivel de laboratorio que la aceptación del producto final varía según el porcentaje aplicado en cada uno de los ensayos. Los resultados de aceptación del producto que constituyen la variable de respuesta del experimento serán evaluados posteriormente a través del desarrollo de una prueba sensorial de aceptación.

### **2.3. Panel sensorial**

Para el desarrollo del nuevo producto las pruebas de aceptación resultan de gran utilidad porque además de medir el nivel de agrado percibido por los panelistas, también ayudan a determinar la actitud de los catadores frente a un producto alimenticio que puede ser medido bajo escalas de gusto o disgusto frente a las muestras catadas bajo diferentes características (Hernández, 2005).

En el presente desarrollo del producto vegetal se realizó una prueba de aceptación por atributo con una escala partiendo desde el 1 “Me disgusta muchísimo” hasta el 7 “Me gusta muchísimo” como se muestra en la tabla 2.4, bajo los parámetros: color, sabor y dureza.

**Tabla 2.4 Escala hedónica para prueba de aceptación del producto vegetal**

Me disgusta muchísimo	1
Me disgusta mucho	2
Me disgusta ligeramente	3
Ni me gusta ni me disgusta	4
Me gusta ligeramente	5
Me gusta mucho	6
Me gusta muchísimo	7

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

## **2.4. Análisis Estadístico**

### **2.4.1. Variable de estudio**

Para el proyecto se consideró como variable de análisis el nivel de aceptación para cada atributo del producto.

### **2.4.2. Factor**

El factor presente para el desarrollo del producto vegetal con forma de hamburguesa es el porcentaje de carragenina utilizado como materia prima.

### **2.4.3. Niveles e hipótesis**

Se fijaron dos niveles de carragenina para las fórmulas del producto vegetal:

- Formulación A: 1% de carragenina (Codificación 152)
- Formulación B: 2% de carragenina (Codificación 479)

Las fórmulas A y B se detallan en la tabla 2.5.

**Tabla 2.5 Fórmulas A & B**

<b>Materia Prima</b>	<b>Porcentaje Formula A (152)</b>	<b>Porcentaje Formula B (479)</b>
Garbanzo	45,40%	45,40%
Chocho	23,80%	23,80%
Quinoa	8,30%	8,30%
Huevo de linaza	7,92%	7,92%
Aislado Proteico	4,04%	3,04%
Saborizante Jamón	1,98%	1,98%
Saborizante Carne	1,58%	1,58%
Agua	1,56%	1,56%
Sal-Cebolla	1,39%	1,39%
Ajo en polvo	1,00%	1,00%
Carragenina	1,00%	2,00%
Harina de Maca	1,00%	1,00%
Sal	0,39%	0,39%
Paprika	0,24%	0,24%
Colorante	0,40%	0,40%
Total	100,00%	100,00%

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

El aumento del 1% del componente carragenina será sustituido a través de la reducción del mismo porcentaje al aislado proteico para la formulación B. Es importante recalcar que los demás ingredientes mantienen su proporción fija en ambas formulaciones.

### **Hipótesis 1 – Sabor**

Hipótesis Nula (H0): No existe diferencia significativa entre las medianas de aceptación del sabor entre ambas muestras.

Hipótesis Alternativa (H1): Existe diferencia significativa entre las medianas de aceptación del sabor entre ambas muestras.



Donde:

$\widetilde{x}_1$ : Mediana de aceptación del sabor del producto vegetal 152.

$\widetilde{x}_2$ : Mediana de aceptación del sabor del producto vegetal 479.

### **Hipótesis 2 – Color**

Hipótesis Nula (H0): No existe diferencia significativa entre las medianas de aceptación de color entre ambas muestras.

Hipótesis Alternativa (H1): Existe diferencia significativa entre las medianas de aceptación de color entre ambas muestras.

Donde:

$\widetilde{x}_1$ : Mediana de aceptación de color del producto vegetal 152.

$\widetilde{x}_2$ : Mediana de aceptación de color del producto vegetal 479.

### **Hipótesis 3 – Dureza**

Hipótesis Nula (H0): No existe diferencia significativa entre las medianas de aceptación de dureza entre ambas muestras.

Hipótesis Alternativa (H1): Existe diferencia significativa entre las medianas de aceptación de dureza entre ambas muestras.

Donde:

$\widetilde{x}_1$ : Mediana de aceptación de dureza del producto vegetal 152.

$\widetilde{x}_2$ : Mediana de aceptación de dureza del producto vegetal 479.

### **Hipótesis 4 – Preferencia**

Hipótesis Nula (H0): Proporción de la preferencia por el producto vegetal 152 es igual que la proporción de la preferencia por el producto vegetal 479.

Hipótesis Alternativa (H1): Proporción de la preferencia por el producto vegetal 152 es mayor que la proporción de la preferencia por el producto vegetal 479.

## **Pruebas estadísticas**

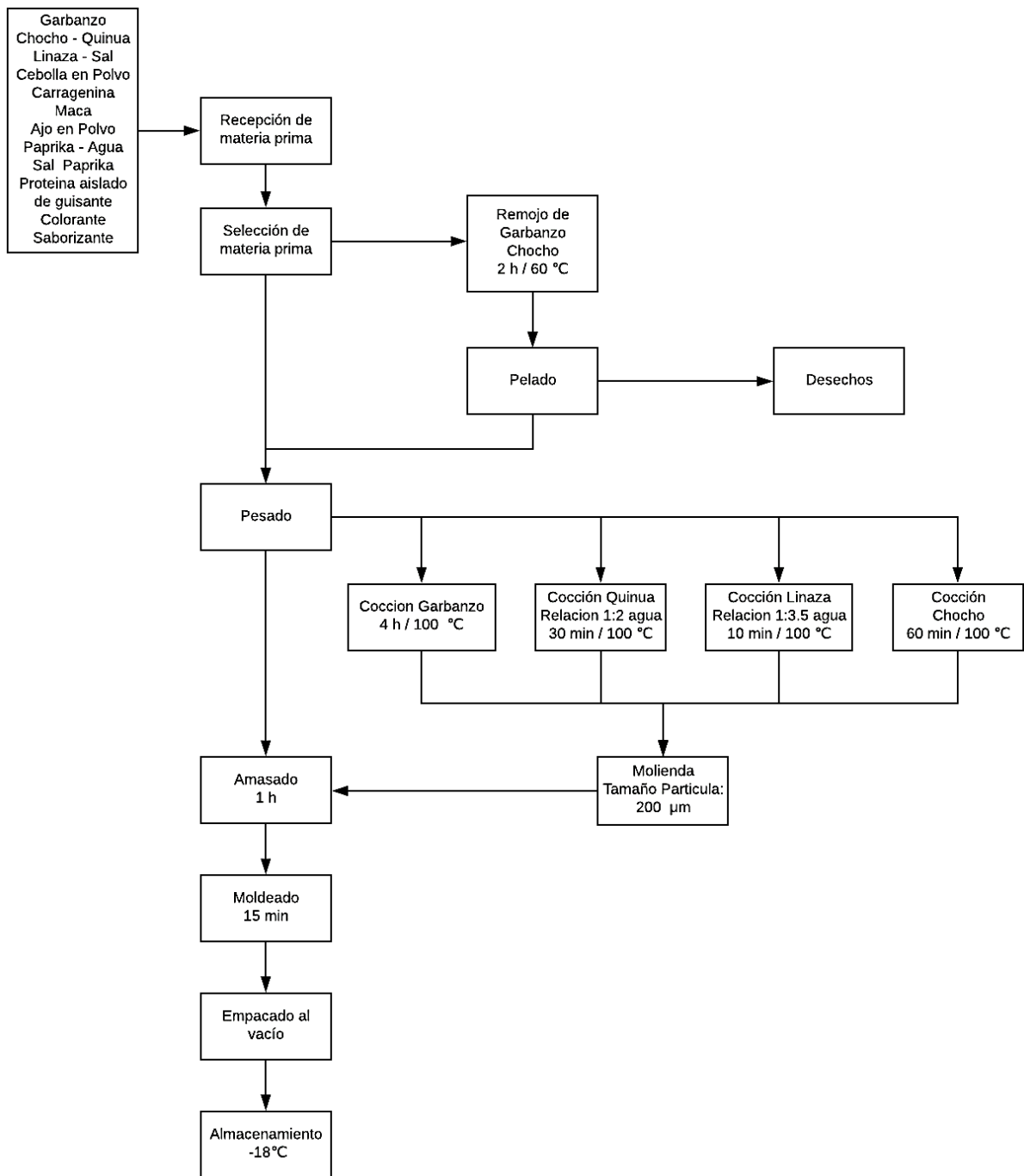
Para evaluar si existen diferencias significativas entre las medianas de los resultados obtenidos para cada una de las hipótesis planteadas, se hará uso del software estadístico Minitab 18, analizando los datos a través del estadístico de prueba no paramétrico Mann-Whitney, teniendo la posibilidad de determinar si las medianas de dos grupos difieren cuando los datos de ambos grupos tienen distribuciones de forma similar. Es importante recalcar que debido a que los datos recolectados no se comportan como una distribución normal es indispensable el análisis de las medianas.

Para determinar si existe una preferencia significativa de una fórmula sobre la otra, se hará uso de una prueba pareada simple realizada en el software estadístico antes mencionado.

## **2.5. Descripción del proceso de elaboración**

### **2.5.1. Diagrama de proceso**

En la figura 2.1 a continuación se presenta el proceso de la elaboración del producto vegetal con respecto a las fórmulas resultantes de la tabla 2.5 considerando los respectivos parámetros.



**Figura 2.1 Diagrama de proceso de elaboración del producto vegetal**

Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)

## **2.5.2. Etapas del proceso**

### **Recepción de materia prima**

La materia prima que entrará al proceso deberá ser homogénea y deberá haber cumplido las regulaciones necesarias para garantizar la uniformidad en el producto final (Rojas & Tigrero, 2017).

### **Selección de materia prima**

Para esta etapa se seleccionará la materia prima mediante inspecciones visuales con la finalidad de suministrar los ingredientes con la mejor calidad organoléptica según el proceso a seguir.

### **Remojo de Garbanzo y Chocho**

Esta operación se da para el procesado del chocho y del garbanzo en un tiempo de 2 h a 60 °C, con el objetivo de ayudar en la separación de la cascara de ambas leguminosas.

### **Pelado**

Actividad para ser realizada sobre las leguminosas para retirar la cáscara y evitar la presencia de partículas de gran tamaño en el producto final.

### **Pesado**

En la presente operación se debe controlar con precisión la cantidad de materia prima según la formulación establecida.

### **Cocción**

En la cocción se deben considerar aspectos como la temperatura de 100 °C y los diferentes tiempos para cada materia prima, con respecto al garbanzo se da un tiempo de 4h, para la quinoa un tiempo de 30 min, para la linaza 10 min y para el chocho un tiempo de 60 min.

### **Molienda**

El proceso de molienda se da para todas las materias primas con la finalidad de reducir el tamaño de partícula hasta 200  $\mu\text{m}$  y obtener una pasta homogénea que ayudara en la presentación final del producto.

## **Amasado**

En el amasado se combinan todas las materias primas ya pesadas durante 1h para obtener una mezcla homogénea.

## **Moldeado**

Al obtener la mezcla homogénea se deberá dar forma de hamburguesa al producto final, para esto se tomará un tiempo de 15 min con el objetivo de obtener productos bajo las dimensiones de 80mm de diámetro y 15mm de grosor para la presentación de 100g.

## **Empacado**

Para este paso se deberán ubicar los productos vegetales con forma de hamburguesa en unidades con cuidado de no dañar la textura del producto.

## **Almacenamiento**

Con el propósito de mejorar la dureza y compactación de la hamburguesa se guardará el producto empacado en congelación a temperatura -18 °C.

## **2.6. Análisis Bromatológicos**

Al momento de obtener la formula con mejor aceptación, según los resultados del análisis estadístico de acuerdo con los datos del panel sensorial, se procedió al análisis bajo los parámetros mostrados en la tabla 2.6.

**Tabla 2.6 Análisis Composición Nutricional**

<b>Parámetro</b>	<b>Método de Ensayo</b>
Proteínas	AOAC 19TH 981.10
Grasa Total	AOAC 19TH 960.39
Cenizas	AOAC 20TH 920.153
Fibra	AOAC 19TH 978.10
Humedad	AOAC 19TH 950.4613
Carbohidratos	Calculo

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

## 2.7. Análisis Microbiológicos

Con el objetivo de preservar la integridad y seguridad del producto hacia el consumidor, quienes pueden ser vulnerados por el nivel de contaminación de la materia prima, la presencia de patógenos durante el proceso de producción o incluso por la manipulación humana, se analizaron las muestras según la norma MINSA/DIGESA-V.01.-XV.2 bajo los parámetros descritos en la tabla 2.7

**Tabla 2.6 Análisis Microbiológicos**

<b>Parámetro</b>	<b>Método de ensayo</b>
Aerobios mesófilos	MME M01 AOAC 20TH 966.23
Escherichia coli	MME M03 AOAC 20TH 991.14
Staphylococcus aureus	MME M27 AOAC 20TH 2003.07
Salmonella	DETECCION MOLECULAR AOAC 03108
Mohos y levaduras	MME M05 AOAC 20TH 997.02
Contaje de Coliformes	MME M03 AOAC 20TH 991.14

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

## 2.8. Selección de empaque

En vista de que el producto debe mantener una humedad para lograr mantener la dureza y no alterar las propiedades organolépticas al momento del consumo, se utilizó un empaque que resguarde estas propiedades y sea un excelente aislante para proteger al producto de la humedad, el oxígeno y la presencia de vapor de agua, sin olvidar que es un elemento de bajo costo (Illanes, 2004).

## 2.9. Estimación de costos

Para hacer posible la estimación de costos del proyecto será necesario detallar los rubros relacionados a la producción del producto con su respectivo material de empaque y embalaje, incluyendo los costos de materiales directos relacionados a la materia prima e insumos, los materiales indirectos indispensables para llevar a cabo operaciones como

limpieza y mantenimiento, la mano de obra directa e indirecta, además de considerar los suministros físicos y energéticos requeridos para la operación de equipos y funcionamiento de áreas administrativas. La producción esperada se planteará bajo referencias de investigación secundaria de productos similares que se expenden en el mercado local. Finalmente, será posible precisar el costo unitario del producto por presentación y su precio de venta al público.

Mediante un análisis financiero se calculará el punto de equilibrio, permitiendo conocer el nivel de ventas requerido para poder recuperar la inversión necesaria en equipos, adecuación de la línea de proceso y asentamiento del área administrativa.

## **2.10. Selección de equipos**

Los equipos necesarios para la elaboración del producto a escala piloto fueron seleccionados tomando en cuenta el diagrama de proceso detallado en la figura 2.1, sus características principales se detallan a continuación:

### **Tanque de remojo y lavado**

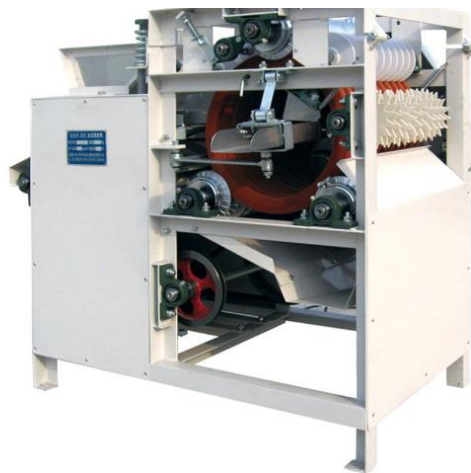


**Figura 2.2 Tanque de remojo y lavado YUN SOON EVERSOON**

Fuente (Yung Soon Lih Food Machine Co., 2018)

Diseñado de acero inoxidable funciona de manera remota, permite el llenado y vaciado del tanque de manera automática, además de crear un movimiento circular del fluido que permite el lavado de los frejoles de garbanzo y chocho. Permite controlar y fijar parámetros como tiempo y temperatura. Adaptable dependiendo de la capacidad requerida (120 kg por tanque) se hará uso de dos tanques: uno para cada materia prima dependiente de este proceso (Yung Soon Lih Food Machine Co., 2018).

### **Peladora de garbanzo y chocho**



**Figura 2.3 Peladora de garbanzo y chocho MAOYUAN.**

Fuente: (Alibaba, 2018b)

Elaborada de acero inoxidable, tiene una capacidad operativa de 120- 150kg/h, El garbanzo o el chocho deberá ingresar previamente hervido en la tolva alimentadora, donde el pelado se realiza por fuerza neumática a través de un tamiz. Tiene un peso de 280 kg (Alibaba, 2018)



## Molino



**Figura 2.4 Molino GMEC 220.**

Fuente: (Alibaba, 2018a)

El equipo funciona con un motor eléctrico, tiene una capacidad de 200 Kg/h y un peso aproximado de 120 kg. Ideal para reducir el tamaño de partícula de leguminosas y granos (Alibaba, 2018).

## Balanza electrónica



**Figura 2.5 Balanza electrónica LP7610.**

Fuente: (Loscsc Ningbo Precision Technology CO., 2018)

Balanza electrónica con plato de acero inoxidable, capacidad desde 100 g hasta 100 kg con un indicador digital de peso. El equipo tiene un puerto de comunicaciones RE-345 para conexión con una computadora (Loscosc Ningbo Precision Technology CO., 2018).

## Cocina industrial



**Figura 2.6 Cocina industrial**

Fuente: (Intermall, 2018)

Cocina industrial de 4 quemadores de hierro fundido, su fuente de alimentación es gas propano; ideal para una producción continua, cuenta con una estructura de acero inoxidable (Intermall, 2018).

## Mezcladora



**Figura 2.6 Mezcladora MIX165-P.**

Fuente: (La casa de las picadoras, 2018)

Diseñada de acero inoxidable reduce el tiempo de amasado por su sistema de movimiento de dos palas patentado, funciona con dos motores eléctricos y su peso aproximado es de 280 kg. Tiene una capacidad operativa de 165 litros (La casa de las picadoras, 2018).

### **Moldeadora automática**



**Figura 2.7 Moldeadora automática MH114.**

Fuente: (Solostocks, 2018)

Maquinaria industrial moldeadora de hamburguesas tiene una capacidad de 24 litros con control de velocidad variable, puede producir un máximo de 3500 hamburguesas la hora con diámetro y espesor ajustable según el requerimiento. Utiliza energía eléctrica tiene un peso de 167 Kg (Solostocks, 2018).

## Empacadora al vacío



**Figura 2.8 Empacadora ADK H200.**

Fuente: (ADK, 2018)

La empacadora automática cuenta con una capacidad máxima de 3000 empaques por hora; las dimensiones máximas del empaque son 160 x 60 x 360 mm y funciona con una bobina de BOPP de ancho máximo de 350 mm (ADK, 2018).

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS

En la búsqueda de la consecución de los objetivos planteados al inicio de este proyecto, el presente capítulo detalla los resultados obtenidos a través del desarrollo de la metodología referida en el capítulo anterior para cada uno de los apartados mencionados. Empezando con la propuesta de las dos fórmulas seleccionadas y su respectivo análisis experimental; seguido de la interpretación y análisis estadístico de los resultados obtenidos en el panel sensorial, con el fin de establecer el nivel de aceptación de ambas fórmulas. En segundo lugar se presenta los resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos. Finalmente, se plantea la distribución de departamentos de la planta con su respectivo lay-out y se detalla la estimación de costos de producción necesaria para establecer el precio de venta al público y el punto de equilibrio.

### 3.1. Planteamiento experimental

A través del uso del software estadístico Statistica 7, se obtuvo como resultado 10 tratamientos experimentales presentados en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1 Tratamientos generados de la combinación Garbanzo-Quinoa-Chocho**

Tratamiento	Garbanzo	Quinoa	Chocho
1	53,40%	8,30%	15,8%
2	45,40%	16,30%	15,8%
3	45,40%	8,30%	23,8%
4	48,07%	13,63%	15,80%
5	48,07%	8,30%	21,13%
6	45,40%	10,97%	21,13%
7	50,73%	10,97%	15,80%
8	50,73%	8,30%	18,47%
9	45,40%	13,63%	18,47%
10	48,07%	10,97%	18,47%

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

Los resultados de contenido proteico teórico por tratamiento, relacionados a la tabla anterior, se presentan a continuación en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2 Mayor contenido proteico teórico por tratamiento generado**

Tratamiento	Contenido Proteico Teórico
1	10,73%
2	9,84%
3	11,27%
4	10,37%
5	11,09%
6	10,91%
7	10,55%
8	10,91%
9	10,54%
10	10,74%

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

Como podemos observar en la tabla 3.2, el tratamiento con mayor porcentaje proteico teórico es el número 3 que contiene: 45,40% de garbanzo, 23,8% de chocho y 8,30% de quinoa; de esta manera es posible establecer la proporción de los componentes principales para las dos formulaciones de estudio.

### **3.2. Resultados del panel sensorial**

Se realizó una prueba sensorial a 50 panelistas no entrenados, con el fin de establecer el nivel de aceptación de las fórmulas A y B en los atributos de color, sabor y dureza por parte de los panelistas; así como también conocer su elección de preferencia. La tabla 3.3, detalla la tabulación de resultados obtenidos para los atributos evaluados.

**Tabla 3.3 Tabulación de resultados según atributo de cada muestra/fórmula**

Atributo	Color		Sabor		Dureza	
	C152	C479	S152	S479	D152	D479
Me disgusta extremadamente	1	1	1	2	1	1
Me disgusta mucho	1	1	1	0	1	4
Me disgusta ligeramente	7	3	7	11	10	9
No me gusta ni me disgusta	8	6	2	6	5	7
Me gusta ligeramente	9	21	17	14	17	8
Me gusta mucho	21	13	17	12	13	14
Me gusta extremadamente	3	5	5	5	3	7
<b>TOTAL</b>	50	50	50	50	50	50

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

En la tabla 3.4, se detalla los resultados de preferencia del producto.

**Tabla 3.4 Resultados Preferencia del producto**

Muestra 152	Muestra 479
27	23

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

Donde se puede observar que existe una ligera preferencia por parte de los panelistas de la muestra 152 (fórmula A) sobre la 479 (fórmula B).

### 3.3. Resultados de análisis estadístico

#### 3.3.1. Color

La figura 3.1 presenta los resultados del software estadístico Minitab para el atributo Color.

Mann-Whitney: 152; 479 Método		
$\eta_1$ : mediana de 152		
$\eta_2$ : mediana de 479		
Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$		
Estadísticas descriptivas		
Muestra	N	Mediana
152	50	5
479	50	5
Estimación de la diferencia		
Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda
0,0000000	(-1; -0,0000000)	95,02%
Prueba		
Hipótesis nula	$H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	2510,00	0,920
Ajustado para empates	2510,00	0,917

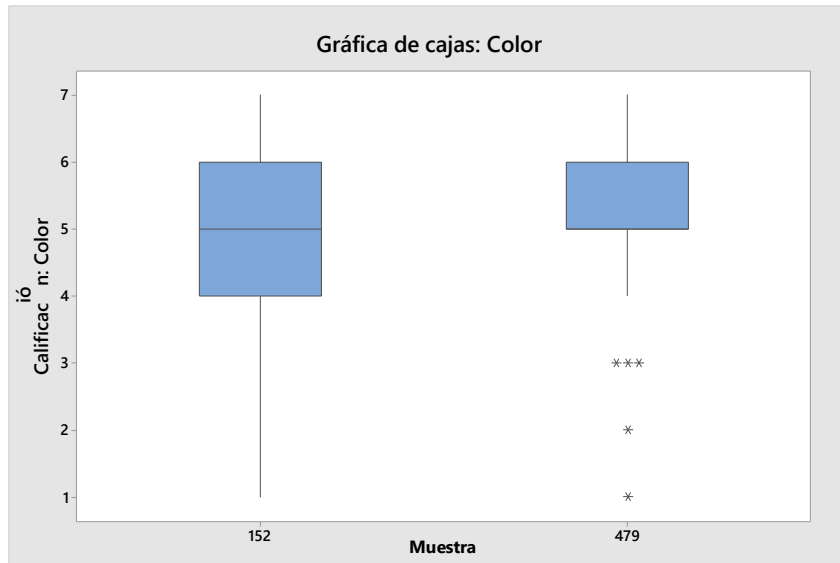
**Figura 3.1 Resultados prueba Minitab - Atributo color**

Fuente (Minitab 18)

Basado en el valor probabilidad obtenido (0,917), el cual es mayor al nivel de significancia  $\alpha=0,05$ , no se rechaza la hipótesis nula, afirmando que no existe de manera estadística diferencia significativa entre las medianas de los resultados, concluyendo que el color de las dos muestras es igual.

Como se puede apreciar en la figura 3.2, las medianas de los resultados para el atributo color es igual en ambas muestras (mediana 5), ubicándose en la categoría “me gusta ligeramente” de la escala. Se puede apreciar una menor variabilidad en los resultados de la muestra 479 en comparación con la muestra 152, concentrando el 50% de las calificaciones obtenidas por los panelistas entre el 5 “me gusta ligeramente” y el 6 “me gusta mucho” de la escala, lo que podría denotar ligeramente mayor aceptación por la muestra 479. La muestra 479 exhibe 5 valores atípicos dentro de la categoría del rechazo, por lo cual será necesario investigar las causas posibles a través de la lectura de los comentarios de los panelistas.





**Figura 3.2 Diagrama de cajas – Color**

Fuente (Minitab 18)

### 3.3.2. Sabor

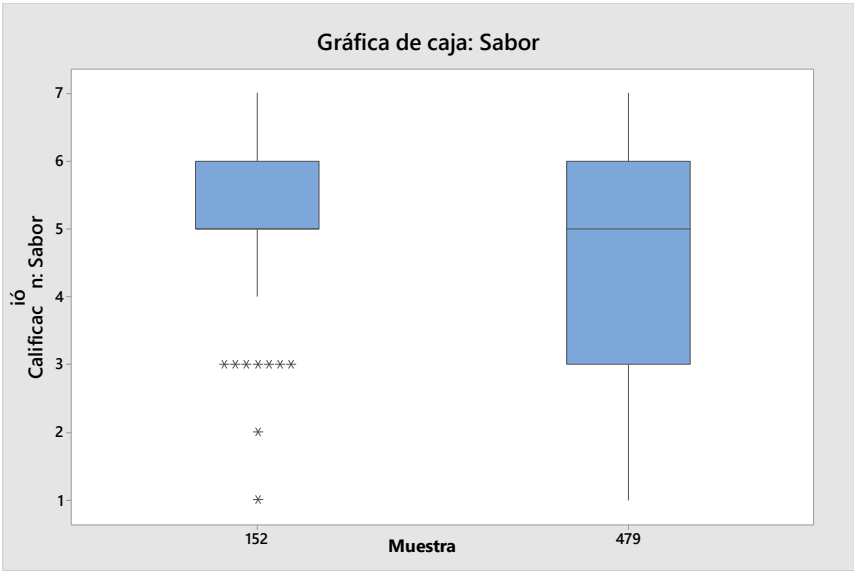
Fundamentados en el valor de probabilidad (0,201) observado en la figura 3.3, no se rechaza la hipótesis nula, siendo posible asegurar de manera estadística que no existen diferencias significativas entre las medianas de los resultados, por consiguiente, se concluye que el sabor de las dos muestras no tiene diferencia para los panelistas.

Mann-Whitney: 152; 479		
Método		
$\eta_1$ :	mediana de 152	
$\eta_2$ :	mediana de 479	
Diferencia:	$\eta_1 - \eta_2$	
Estadísticas descriptivas		
Muestra	N	Mediana
152	50	5
479	50	5
Estimación de la diferencia		
Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda
-0,0000000	(0,0000000; 1)	95,02%
Prueba		
Hipótesis nula	$H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$	
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	2705,00	0,216
Ajustado para empates	2705,00	0,201

**Figura 3.3 Resultados prueba Minitab - Atributo sabor**

Fuente (Minitab 18)

En el diagrama de cajas presentado en la figura 3.4, se puede observar que las medianas de los resultados obtenidos en la prueba sensorial para el atributo sabor se encuentran situadas en la categoría “me gusta ligeramente” (mediana 5) de la escala. Sin embargo, es posible apreciar que existe una menor variabilidad en los resultados de la muestra 152 en comparación a la muestra 479, concentrando el 50% de las calificaciones obtenidas por los panelistas entre las categorías “me gusta ligeramente” y “me gusta mucho” referidas a los números 5 y 6 de la escala; mientras que, para la muestra 479 el mismo porcentaje abarca resultados ubicados en categorías de menos aceptación. La presencia de asteriscos en la figura 3.4 indica resultados atípicos en la muestra 152, los cuales, debido a que tienen un efecto desproporcionado en el análisis estadístico, deberán ser investigados a través de la lectura de los comentarios.



**Figura 3.4 Diagrama de cajas – Sabor**

Fuente (Minitab 18)

**3.3.3. Dureza.**

En la figura 3.5 se observa que el valor de probabilidad (0,827) es mayor que el nivel de significancia; en consecuencia, no se rechaza la hipótesis nula por lo que es posible afirmar de manera estadística que no existe diferencias significativas entre las medianas de los resultados, concluyendo que la dureza percibida por los panelistas para ambas muestras es igual.

Mann-Whitney:  
Método

$\eta_1$ : mediana de 152  
 $\eta_2$ : mediana de 479  
Diferencia:  $\eta_1 - \eta_2$

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Mediana
152	50	5
479	50	5

Estimación de la diferencia

Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda
0,0000000	(-1; 1)	95,02%

Prueba

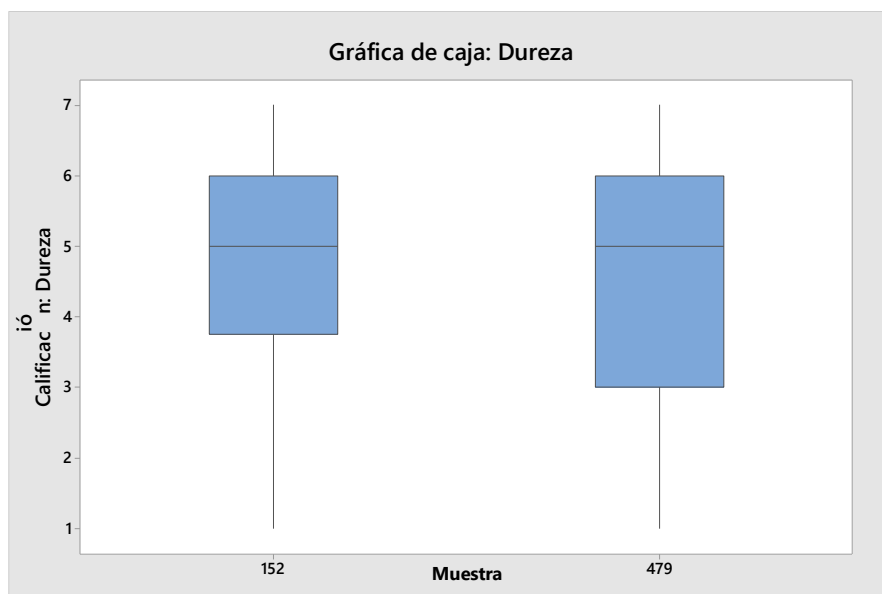
Hipótesis nula  $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$   
Hipótesis alterna  $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$

Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	2493,50	0,831
Ajustado para empates	2493,50	0,827

**Figura 3.5 Resultados prueba Minitab - Atributo dureza**

Fuente (Minitab 18)

En el siguiente diagrama de cajas mostrado en la figura 3.6, es posible confirmar que las medianas de los resultados obtenidos en la prueba sensorial para el atributo dureza son iguales (mediana 5); la variabilidad de las puntuaciones es similar para ambas muestras. Es importante recalcar q los resultados se encuentran situados en la categoría “me gusta ligeramente” de la escala.

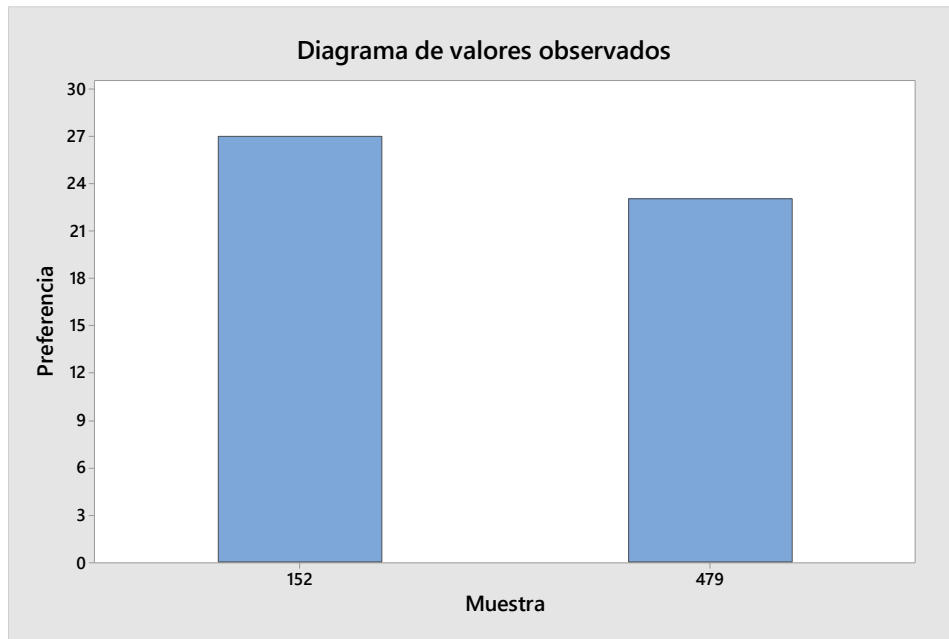


**Figura 3.6 Diagrama de cajas – dureza**

Fuente (Minitab 18)

### 3.3.4. Preferencia

En la figura 3.7 se detalla la comparación de los resultados obtenidos en el panel sensorial relacionados a la evaluación de preferencia de una muestra sobre la otra.



**Figura 3.7 Diagrama de valores observados para la variable preferencia**

Fuente (Minitab 18)

Se puede observar que la muestra 152 recibió la mayor selección de preferencia por parte de los panelistas. Sin embargo, es necesario determinar si existe evidencia suficiente para afirmar que existe preferencia de una muestra sobre la otra.

En la figura 3.8 se detalla el resultado de la prueba estadística realizada en el software Minitab; el valor de probabilidad obtenido (0,422) es mayor que el nivel de significancia, por tanto, no se rechaza la hipótesis nula lo que indica que la preferencia de los panelistas para las muestras 152 y 479 es igual.

Prueba e IC para dos proporciones  
Método

$p_1$ : proporción donde Muestra 1 = Evento  
 $p_2$ : proporción donde Muestra 2 = Evento

Diferencia:  $p_1 - p_2$

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Evento	Muestra p
Muestra 1	50	27	0,540000
Muestra 2	50	23	0,460000

Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,08	(-0,115368; 0,275368)

*IC basado en la aproximación a la normal*

Prueba

Hipótesis nula	$H_0: p_1 - p_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: p_1 - p_2 \neq 0$

Método	Valor Z	Valor p
Aproximación normal	0,80	0,422
Exacta de Fisher		0,549

**Figura 3.8 Resultados prueba Minitab – Preferencia.**

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

Al no existir una preferencia significativa por alguna de las dos muestras en esta prueba y a través de la interpretación de los resultados de aceptación de los demás atributos evaluados, es posible afirmar que ambas muestras fueron del agrado de los panelistas.

A pesar de que en el capítulo 2 se mencionó a la información recolectada del panel sensorial como el factor de decisión para poder determinar la fórmula ganadora, en vista de los resultados obtenidos, fue necesario fundamentar la elección en otros criterios, los cuales, en consecución de cumplir con los objetivos fijados al principio del proyecto, se centraron en los resultados de los análisis de proteína de las muestras, con el fin de ofrecer un contenido alto según lo especificado por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1334-3, Rotulado de productos alimenticios para el consumo humano; y en el posterior análisis de costos.

### 3.4. Resultados del Análisis Bromatológicos

La tabla 3.5, muestra los resultados del análisis cuantitativo proteico realizado a las fórmulas de estudio, detallados en los apéndices A y B.

**Tabla 3.5 Resultado de análisis proteico: Fórmula A y B**

Parámetro	Unidad	Resultado: Fórmula A	Resultado: Fórmula B
Proteína	g/100g	13,32	11,56

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

Los resultados obtenidos indican que ambas fórmulas alcanzan el porcentaje mínimo requerido de 10g/100g para ser declaradas con la alegación de “alto en proteína” según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1334-3, Rotulado de productos alimenticios para el consumo humano; no obstante, la fórmula A (152) exhibe una mayor cantidad de g de proteína por 100 g de producto en comparación a la fórmula B (479). Bajo este criterio se establece a la Formulación A (152) como ganadora y prototipo del producto vegetal planteado a lo largo del desarrollo de este proyecto.

La información de la tabla 3.6 recopilada del apéndice B, detalla los resultados de los análisis químicos realizados al producto vegetal ganador.

**Tabla 3.6 Resultados de los análisis bromatológicos del producto vegetal ganador**

Parámetro	Unidad	Resultado
Humedad	g/100g	62,18
Cenizas	g/100g	2,80
Grasas total	g/100g	3,39
Proteína (N x 6,25)	g/100g	13,32
Carbohidratos totales por diferencia	g/100g	18,31
Sodio	mg/100g	698,23

Fuente: (Laboratorios AVVE, 2019)

#### **3.4.1. Información nutricional**

La figura 3.9 contenida en el apéndice C, muestra la tabla de información nutricional elaborada a partir de la información obtenida en los análisis bromatológicos.

**HAMBURGUESA VEGETAL (GARBANZO, CHOCHO, QUINUA) COMPOSICION A**

**Información Nutricional**

Contenido de envase: 400 g  
Tamaño por porción: 100 g  
Porciones por envase: 4

		% VDR *
Grasa total	3 g	5%
Sodio	700 mg	29%
Carbohidratos totales	18 g	6%
Proteína	13 g	26%

\*%VDR = % valor diario recomendado para una dieta de 8380 kJ (2000 kcal)  
El VDR puede variar en cada persona dependiendo de sus necesidades calóricas  
Calorías por gramo: • Carbohidratos 4 • Proteínas 4 • Grasa 9  
Nota: 4,19 kJ = 1 Cal = 1 kcal

**Figura 3.9** Tabla de información nutricional producto vegetal  
Fuente (Laboratorios AVVE, 2019)

Considerando a NTE 1334:3:2011 “Rotulado de productos Alimenticios para el consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables”, se describe al producto analizado como:

- Bajo contenido en grasa, por el resultado de 3 g por cada 100 g de producto.
- Alto contenido proteico, por el VDR de 26% lo que corresponde a 13 g por cada 100 g de producto.
- Alto contenido de sal, por la presencia de 700 mg por cada 100 g de producto.

### 3.5. Resultados del Análisis Microbiológicos

Los resultados de los análisis microbiológicos se detallan en el apéndice D, la tabla 3.7 resume la información, considerando el análisis de los microorganismos asociados según la Norma Sanitaria Peruana NTS No071 – MINSA/DIGESA-V.0.1.-XV.2 para alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).

**Tabla 3.7 Resultados Análisis Microbiológicos.**

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>	<b>Requisitos</b>
Aerobios Mesófilos	UFC/g	$<1 \times 10^4$	m: $10^4$ M: $10^5$
Levaduras y Mohos	UPC/g	$<1 \times 10^1$	--
Contaje de Coliformes	UFC/g	$<1 \times 10^1$	m: 10 M: $10^2$
Contaje de E. Coli	UFC/g	$<1 \times 10^1$	m: $<1 \times 10^1$ M: --
Staphylococcus aureus	UFC/g	$<1 \times 10^1$	m: 10 M: $10^2$
Salmonella	spp/25g	No detectado	No detectado

Fuente (Laboratorios AVVE, 2019)

En vista de no existir una normativa para regular productos procesados vegetales, se procedió a realizar la correspondiente evaluación de materias primas, así como de las condiciones de elaboración y de almacenamiento del producto final; y en base a lo anterior expuesto considerando los resultados de la tabla 3.7 se logró concluir que el producto final fue elaborado bajo una completa asepsia. Por ende el producto vegetal es seguro para su consumo.

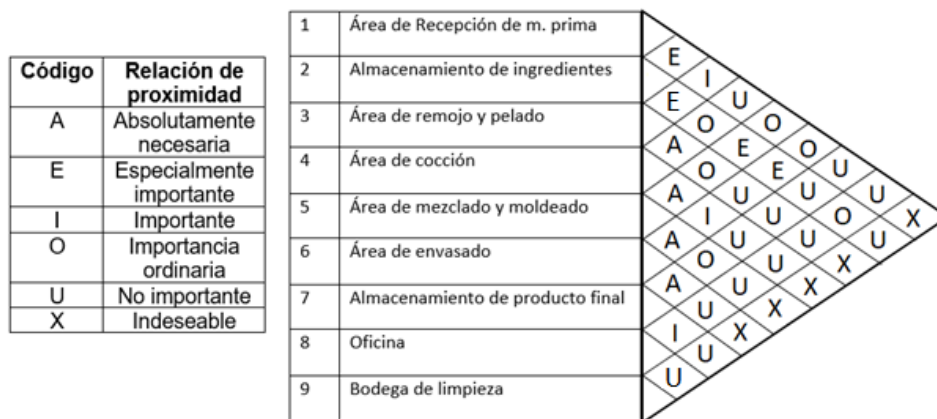
### **3.6. Selección de empaque**

Considerando los parámetros bromatológicos finales del producto vegetal, se recomienda la utilización del polipropileno biorientado como la mejor opción para mantener la estabilidad sensorial y la esterilidad del producto, por presentar una barrera impermeable frente al vapor de agua y aromas; además del bajo costo y facilidad de sellado al vacío.

### **3.7. Lay-Out de la Planta**

A continuación se presenta el diagrama de relaciones de actividades en la figura 3.10.





**Figura 3.10 Diagrama de relación de actividades**

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

En la figura 3.11 se detalla el Lay-Out de la planta propuesto a través del software de diseño Corelap 1.0 considerando un área disponible de construcción de 70m<sup>2</sup>. El área #1 corresponde al área de recepción de materia prima seguida del área #2 en donde se realiza el almacenamiento de los ingredientes, material de empaque y embalaje y la etapa de pesado. En el área #3 se realizará la etapa de remojo y el pelado, continuando posteriormente al área #4 destinada a la cocción de los ingredientes principales. Previo al mezclado, en la etapa #5 se realizará la operación de molienda, seguida del mezclado y moldeado del producto por unidad. El área #6 está destinada al envasado del producto en su presentación final, previo a la congelación necesaria requerida para su almacenamiento en el área #7. El área #8 corresponde a una oficina administrativa y de control de calidad y finalmente el área #9 a una bodega de limpieza alejada de la línea de proceso para asegurar la inocuidad del producto.



**Figura 3.11 Lay Out de la planta**

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

### 3.8. Resultados del Análisis de Costos

#### 3.8.1. Costos Unitarios de Materia Prima

El precio unitario de cada uno de los ingredientes utilizados en la formulación es presentado en la tabla 3.8

**Tabla 3.8 Costo Unitario por Materia Prima**

<b>Ingrediente</b>	<b>Precio (\$)</b>	<b>Unidad</b>
Garbanzo	2,90	Kg
Chocho	5,04	Kg
Quinoa	2,42	kg
Linaza	2,86	kg
Aislado Proteico	32,78	Kg
Saborizante Jamón	16,20	kg
Saborizante Carne	17,50	kg
Agua	0,016	kg
Sal-Cebolla	9,18	kg
Ajo en polvo	38,36	kg
Carragenina	72,00	kg
Harina de Maca	25,00	kg
Sal	1,00	kg
Paprika	34,72	kg
Colorante	15,50	kg
Polipropileno Biorientado	1,75	kg

Fuente (Peralta & Saltos, 2018)

#### 3.8.2. Costos de materia prima por Kg de producto vegetal

El costo de materia prima por 100 kilogramos de producto vegetal y los correspondientes 25 kg de empaque, se detalla en la tabla 3.9 por producción diaria.

**Tabla 3.9 Costo de Materia Prima y Material de Empaque por 100 kg de Producto Vegetal**

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad diario (Kg)</b>	<b>Precio Unitario (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Garbanzo	45,40	2,90	131,66
Chocho	23,80	5,04	119,95
Quinoa	8,30	2,42	20,09
Linaza	7,92	2,86	22,65
Aislado Proteico	4,04	32,78	132,43
Saborizante Jamón	1,98	16,20	32,08
Saborizante Carne	1,58	17,50	27,65
Agua	1,56	0,016	0,02
Sal-Cebolla	1,39	9,18	12,76
Ajo en polvo	1,00	38,36	38,36
Carragenina	1,00	72,00	72,00
Harina de Maca	1,00	25,00	25,00
Sal	0,39	1,00	0,39
Paprika	0,24	34,72	8,33
Colorante	0,40	15,50	6,20
<b>Subtotal</b>	100,00	275,46	649,55
Empaque	25,00	1,75	43,75
<b>Total</b>	125,00		693,32

\*Producción diaria de producto vegetal es de 100 kg

Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)

### 3.8.3. Costos de Mano de Obra Directa

En la tabla 3.10 se consideran los costos de mano de obra directa al año, es un valor definido para cada una de las operaciones que serán realizadas por el personal dentro del proceso.

**Tabla 3.10 Costos de Mano de Obra Directa**

Cargo	Cantidad de personal	Remuneración Mensual (\$)	Total Anual (\$)	Décimo Tercero (\$)	Décimo Cuarto (\$)	Aporte Patronal (\$)	Fondos de Reserva (\$)	IECE (\$)	SECA P (\$)	Subtotal anual por persona (\$)	Total Anual (\$)
Recepción de Materia Prima/ Selección de materia prima/Acondicionamiento Materia prima	1	394,00	4728,00	394,00	394,00	527,17	32,82	23,64	23,64	6107,27	6123,27
Acondicionamiento de materia prima / Pesado / Cocción / Molienda	1	394,00	4728,00	394,00	394,00	527,17	32,82	23,64	23,64	6107,27	6123,27
Moldeado/Empacado/Em pacado al vacío	1	394,00	4728,00	394,00	394,00	527,17	32,82	23,64	23,64	6107,27	6123,27
<b>Total</b>	<b>3,00</b>	<b>1182,00</b>	<b>14184,00</b>	<b>1182,00</b>	<b>1182,00</b>	<b>1581,52</b>	<b>98,46</b>	<b>70,92</b>	<b>70,92</b>	<b>18369,82</b>	<b>18369,82</b>

Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)

### 3.8.4. Costos Indirectos

#### Mano de obra indirecta

A continuación, en la tabla 3.11 se detallan los costos de la mano de obra indirecta al año con la respectiva estimación de trabajo por una jornada de 8 horas durante 5 días a la semana.

**Tabla 3.11 Costos de Mano de Obra Indirecta.**

	Cantidad de personal	Remuneración Mensual (\$)	Total Anual (\$)	Décimo Tercero (\$)	Décimo Cuarto (\$)	Aporte Patronal (\$)	Fondos de Reserva (\$)	IECE (\$)	SECAP (\$)	Subtotal anual por persona (\$)	Total Anual
Gerente General	1	1500	18000	1500	394	2007	124,95	90	90	22197,95	22197,95
Jefe de Producción y Calidad	1	600	7200	600	394	802,80	49,98	36	36	9110,78	9110,78
Personal Mantenimiento	1	450	5400	450	394	602,10	37,485	27	27	6929,59	6929,59
Secretaria	1	400	4800	400	394	535,20	33,32	24	24	6210,52	6210,52
Total	3	2950	35400	2950	1576	3947,10	245,74	177	177	44472,84	44472,84

Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)

Con respecto a la depreciación de los activos fijos, para el 2018 el SRI mantiene los índices de depreciación que se muestran en la tabla 3.12 con respecto a los equipos de producción y las computadoras/software. Estos índices de depreciación son fijados de forma anual a un porcentaje del costo de compra de los equipos.

**Tabla 3.12 Porcentaje anual – Depreciación**

<b>Activos Fijos</b>	<b>% Depreciación Anual</b>
Computadoras / Software	33
Equipos de producción	10

Fuente: (SRI, 2018)

Por ende, en la tabla 3.13, se muestran las depreciaciones de los activos fijos que en este caso se consideran a las computadoras y equipos de producción utilizados durante la elaboración del producto vegetal.

**Tabla 3.13 Depreciación para equipos de producción.**

<b>Maquina</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>	<b>Tiempo de Vida útil</b>	<b>Depreciación de activos (%)</b>	<b>Valor Residual (\$)</b>	<b>Depreciación Anual (\$)</b>
Peladora	1	1500	1500	10	10	150	135
Molino	1	260	260	10	10	26	23,40
Balanza	1	100	100	10	10	10	9
Mezcladora	1	5500	5500	10	10	550	495
Cocina Industrial	1	6300	6300	10	10	630	567
Ollas Industriales	3	300	900	10	10	90	81
Moldeadora	1	5500	5500	10	10	550	495
Aire Acondicionado	4	900	3600	10	10	360	324
Cámara Frigorífica	1	12000	12000	10	10	1200	1080
Empacadora al vacío	1	6250	6250	10	10	625	562,50
Tanque de remojo y lavado	1	10526	10526	10	10	1052,60	947,34
Computadoras	3	600	1800	3	33	594	402
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>49136</b>	<b>52436</b>			<b>5246,60</b>	<b>4719,24</b>

Elaborado por: Peralta & Saltos, 2018

Con respecto al consumo energético de las maquinarias utilizadas y al tiempo dedicado a la producción, se ha logrado estimar el consumo de kW al año referente a la tabla 3.14, para determinar el costo total por el consumo de energía eléctrica. A fin de lograr este análisis, se consideró la potencia de los equipos empleados según las especificaciones técnicas, así como la jornada establecida bajo 8 horas con 2 batch por día.

**Tabla 3.14 Consumo de equipos durante proceso**

Equipo	Potencia (kW)	Tiempo de operación por Batch (min)	Tiempo de operación total al día (min)	Consumo de kW al año
Peladora	0,65	20	40	104
Molino	10	20	40	1600
Balanza	4,2	10	20	333
Mezcladora	1,87	25	50	374
Moldeadora	0,37	30	60	88,8
Cámara Frigorífica	8,5	480	1440*	48960
Empacadora al vacío	1,8	15	30	216
Tanque de remojo y lavado	2,5	120	240	2400
			<b>TOTAL</b>	<b>54076,13</b>
Número Batch			2	

\*Operación de cámara frigorífica por 24 horas

Elaborado por: Peralta & Saltos, 2018

En la tabla 3.15 se muestra el consumo de energía eléctrica correspondiente a los equipos para el control de procesos y área administrativa.



**Tabla 3.15 Consumo de suministros**

Equipo	Número de equipos	Potencia (kW)	Tiempo total de operación al día (min) A	Total de kW al año <sup>a</sup>
Computadoras	3	0,2	495	4,95
Aires Acondicionados	4	8,65	495	285,45
Luces	10	0,07	495	5,775
Total	296,18 kW			
Costo del kW <sup>b</sup>	\$0,09			
Días laborables	240			

a: Valor obtenido del tiempo total de operación al día por los días laborables

b: Costo del kW comercial

Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)

El costo generado por el consumo de suministros como limpieza, materiales, entre otros utilizados para la producción del producto vegetal, son detallados en la tabla 3.16

**Tabla 3.16 Costos de Suministros y Materiales**

Servicios	Consumo Anual	Unidad	Precio Unitarios (\$)	Total (\$)
Energía Eléctrica	54372,31	kW	0,09	4893,51
Teléfono	57600	min	0,01	576,00
Gas	1080	Kg	1,33	1436,40
Agua	130000	l	0,016	2080,00
Detergente-Maquinarias	250	l	7,50	1875,00
Detergente-pisos	195	Kg	3,75	731,25
<b>Total</b>				<b>11592,16</b>

Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)

En la tabla 3.17 se plantea el costo estimado de la producción final con el respectivo precio de venta

**Tabla 3.17 Costos de producción final**

Producción por día en Kg	100
Cantidad de paquetes por día (400g)	250
Demanda anual de paquetes (400 g)	60000
Producción anual en kg	24000
<b>COSTO DIRECTO</b>	
Materia prima y empaque	\$ 166.397,76
Mano de obra directa	\$ 18.369,82
<b>COSTO INDIRECTO</b>	
Mano de obra indirecta	\$ 44.472,84
Materiales y suministros	\$ 11.592,16
Depreciación	\$ 5.286,24
Total Costos de fabricación anual	\$ 245.551,81
<b>Costos en kg de producto final</b>	<b>\$ 10,23</b>
<b>Costos de fabricación unitario (400g)</b>	<b>\$ 4,09</b>
Ganancia propuesta %	46%
<b>Precio de Venta al publico</b>	<b>\$ 5,99</b>

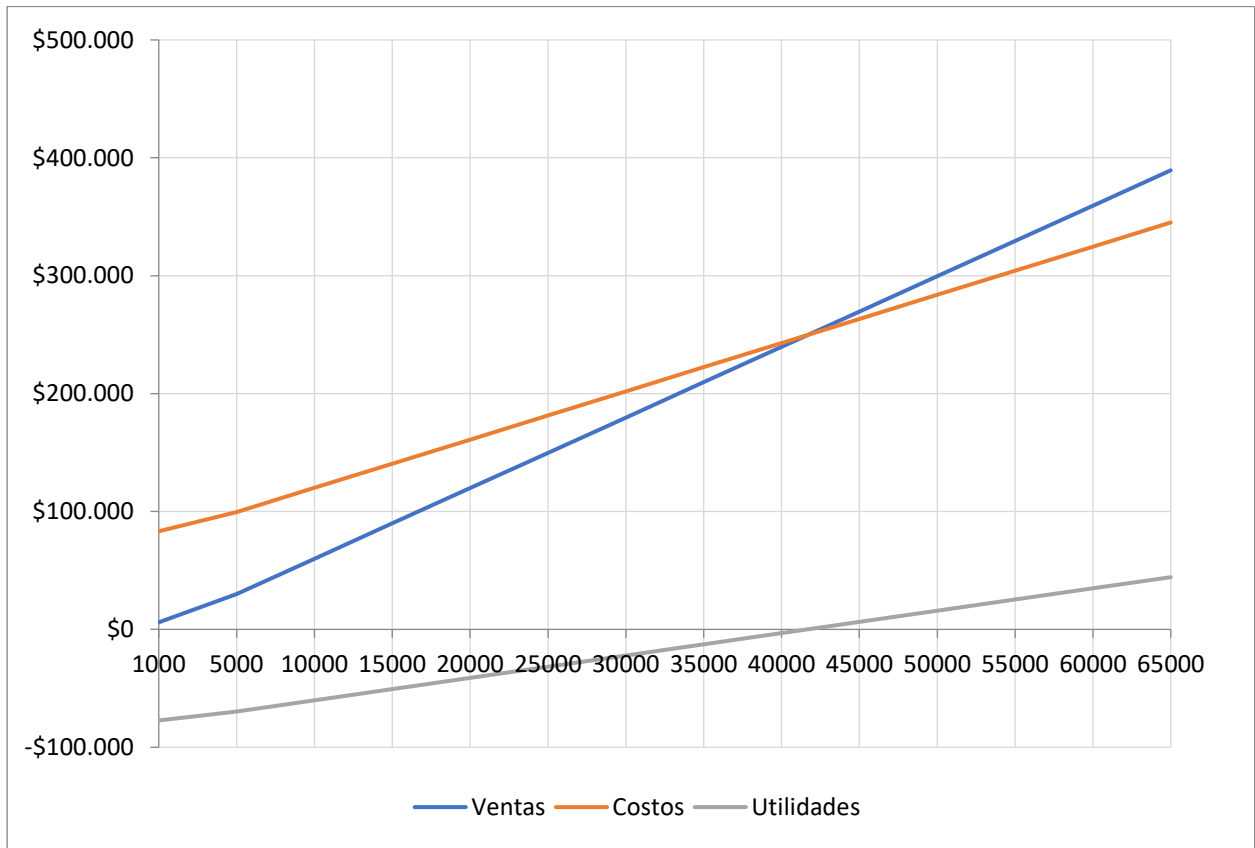
Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)

En la tabla 3.18 y figura 3.12 se presenta el análisis de punto de equilibrio, detallando los costos fijos como los de mano de obra directa, indirecta, depreciación de equipos y los costos de suministros y materiales; mientras que los costos variables hacen referencia al costo de materia prima y empaque utilizados para la elaboración de un paquete de 400 g de producto vegetal, por ende se resalta que se deberían producir al menos 42.250 unidades de 400 g para lograr equilibrar los costos fijos y variables de la producción, es decir se debería laborar un tiempo de 9 meses aproximadamente, para de allí en adelante generar ganancias a la empresa.

**Tabla 3.18 Punto de equilibrio**

<b>Costos fijos:</b>	\$ 79.154,05
<b>Precio:</b>	\$ 5,99
<b>Costos variables:</b>	\$ 4,09
<b>P.E.:</b>	41.683

Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)



**Figura 3.12 Punto de equilibrio**

Elaborado por: (Peralta & Saltos, 2018)

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

- Se formuló a través del diseño experimental simple Lattice, un producto vegetal a base de garbanzo, chocho y quinua con alto contenido proteico (13g/100g), para los consumidores vegetarianos-veganos y el público en general, constituyendo una alternativa al consumo de proteína animal.
- El análisis estadístico de los resultados de las pruebas sensoriales realizadas a las formulaciones A-152 (4 % aislado proteico, 1% carragenina) y B-479 (3 % aislado proteico, 2% carragenina) para los atributos de color, sabor y dureza indicó que no existe diferencia significativa entre las muestras; así como también, que no existe preferencia de una sobre la otra, sin embargo, ambas muestras se fijaron en la categoría de “Me gusta ligeramente” de la escala de aceptación.
- De acuerdo al análisis bromatológico, se seleccionó a la formulación A-152 como la ganadora por tener un contenido proteico de 13,32% mientras que la formulación B-479 obtuvo un 11,56%, constituyéndolos alimentos de alto contenido proteico.
- Con respecto a los resultados microbiológicos, se comprobó que el producto vegetal cumple a cabalidad con los parámetros de seguridad de la Norma Sanitaria Peruana MINSA/DIGESA, de esta manera puede ser consumido sin riesgos de causar daño al consumidor.
- El costo relacionado a un empaque de 400g (4 porciones de 100g) es de \$ 4,10; mientras que el precio de venta al público es de \$ 5,99 con el objetivo de generar ganancias a la compañía a partir del noveno mes bajo una producción de 250 unidades al día.

### 4.2. Recomendaciones

- Efectuar nuevas pruebas a nivel de laboratorio probando el componente carragenina en diferentes proporciones, evaluando si estas variaciones tienen incidencia positiva aumentando el nivel de agrado del atributo dureza, que permita mejorar la aceptación del producto.

- Reformular el producto reduciendo el porcentaje del aislado proteico en la formulación, lo que contribuiría a la reducción del costo por unidad, así como también, analizar si esta variación aumenta el nivel de aceptación en un nuevo panel sensorial.
- Ajustar la proporción de ingredientes saborizantes en la formulación, para que de esta manera sea posible reducir el alto contenido de sal expresado en la declaración nutricional del producto.
- Desarrollar un análisis de estabilidad del producto vegetal que permita determinar su tiempo de vida útil en diferentes condiciones de almacenamiento.
- Realizar un estudio de mercado a nivel nacional, con el fin de estimar la demanda del producto de una manera más precisa en el Ecuador.

# BIBLIOGRAFÍA

- ADK. (2018). ADK - Máquinas Envasadoras. Retrieved January 23, 2019, from <http://www.adk.com.ar/maquina-H200s.php>
- Alarcón, I. (2018). El vegetarianismo reduciría 77% de CO2 en Ecuador | El Comercio. Retrieved from <https://www.elcomercio.com/tendencias/vegetarianismo-reduccion-emision-gasesinvernadero-ecuador.html>
- Alibaba. (2018a). Eléctrica Molino De Maíz Molino \ Maíz Molino De Martillo Máquina Para La Venta - Buy Molino De Maíz,Molino De Maíz Eléctrico,Molino De Maíz Product on Alibaba.com. Retrieved from <https://spanish.alibaba.com/product-detail/electric-corn-mill-grinder-corn-maize-hammer-mill-machine-for-sale-60591030586.html>
- Alibaba. (2018b). Garbanzos Peeler - Buy Acero Inoxidable Garbanzos Peeler,Garbanzos Peeler,Peeler Product on Alibaba.com. Retrieved from <https://spanish.alibaba.com/product-detail/chickpeas-peeler-1233602080.html?spm=a2700.7787047.0.0.qUtBBx>
- Arias, M. C. C. (2015). Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) una planta con potencial nutritivo y medicinal. *Revista Bio Ciencias*, 3(3), 163–172. <https://doi.org/10.15741/revbio.03.03.03>
- Borek, S., Pukacka, S., Michalski, K., & Ratajczak, L. (2009). Lipid and protein accumulation in developing seeds of three lupine species: *Lupinus luteus* L., *Lupinus albus* L., and *Lupinus mutabilis* Sweet. *Journal of Experimental Botany*, 60(12), 3453–3466. <https://doi.org/10.1093/jxb/erp186>
- Cárdenas, A. (2017). Embutidos, consumo crece en el 14% y motiva las alertas de salud | Ecuador | Noticias | El Universo. Retrieved from <https://www.eluniverso.com/noticias/2017/07/08/nota/6268285/embutidos-consumo-crece-14-motiva-alertas-salud>
- Chang, M. (2016). OMS | Obesidad y diabetes, una plaga lenta pero devastadora: discurso inaugural de la Directora General en la 47ª reunión de la Academia Nacional de Medicina. WHO. Retrieved from <https://www.who.int/dg/speeches/2016/obesity-diabetes-disaster/es/>

- Delgado, N., & Albarracín, W. (2012). Microestructura y propiedades funcionales de harinas de quinua (*Chenopodium quinoa* W) y chachafruto (*Erythrina edulis*): Potenciales extensores Cárnicos. *Perfiles*, 19(1), 430–432. <https://doi.org/10.1145/1390334.1390347>
- Dini, A., Migliuolo, G., Rastrelli, L., Saturnino, P., & Schettino, O. (1994). Chemical composition of *Lepidium meyenii*. *Food Chemistry*, 49(4), 347–349. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0308-8146(94)90003-5)
- FAO. (2016a). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe Recomendaciones de Política*. (R. Benitez, Ed.). Santiago de Chile: FAO. Retrieved from [www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)
- FAO. (2016b). Resultados | Modelo de Evaluación Ambiental de la Ganadería Mundial (GLEAM) | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Retrieved from <http://www.fao.org/gleam/results/es/>
- Fiddes, N. (1994). Social aspects of meat eating. *Proceedings of the Nutrition Society*, 53(02), 271–279. <https://doi.org/10.1079/PNS19940032>
- González Cruz, L., Filardo, S., Simitrio, J., Güemes Vera, N., & Bernardino Nicanor, A. (2006). Características nutricionales del garbanzo. *Research Gate*, 135–147. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Leopoldo\\_Gonzalez-Cruz/publication/266910692\\_Caracteristicas\\_nutricionales\\_del\\_garbanzo/links/54e35a770cf2de71a71e72d3/Caracteristicas-nutricionales-del-garbanzo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Leopoldo_Gonzalez-Cruz/publication/266910692_Caracteristicas_nutricionales_del_garbanzo/links/54e35a770cf2de71a71e72d3/Caracteristicas-nutricionales-del-garbanzo.pdf)
- Hernandez, E. (2005). *EVALUACION SENSORIAL*. Retrieved from [http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m evaluacion sensorial.pdf](http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf)
- IARC; OMS. (2015). Monografías de la IARC evalúan el consumo de la carne roja y de la carne procesada. *Organización Mundial de La Salud*, (26 de octubre de 2015), 2. Retrieved from [https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240\\_S.pdf](https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_S.pdf)
- Illanes Esparza, J. F. (2004). *Envases flexibles plásticos: Uso y aplicación en la industria alimentaria*. Valdivia-Chile. Retrieved from <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fai.29e/pdf/fai.29e.pdf>
- Intermall. (2018). InterMall | Cocina Industrial de 4 quemadores Lineales. Retrieved from [https://www.intermall.com/22851500100416151/cocina\\_industrial\\_de\\_4\\_quemador](https://www.intermall.com/22851500100416151/cocina_industrial_de_4_quemador)

es\_lineales.html

- Jacobsen, S.-E., & Mujica, A. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. *Botanica Económica de Los Andes Centrales*, 1, 458–462. Retrieved from [http://www.beisa.dk/Publications/BEISA Book pdfer/Capitulo 28.pdf](http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2028.pdf)
- Key, T. J., Fraser, G. E., Thorogood, M., Appleby, P. N., Beral, V., Reeves, G., ... McPherson, K. (1999). Mortality in vegetarians and nonvegetarians: detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70(3), 516s–524s. <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.3.516s>
- La casa de las picadoras. (2018). Mezcladora - amasadora Talsa 165 litros MIX165p - 2 motores - La casa de las picadoras Enero 2019. Retrieved from <https://www.picadorasdecarnes.com/Mezcladora-amasadora-de-carne-Talsa-165-litros-MIX-165-p>
- Lee, Y., & Krawinkel, M. (2011). The nutritional status of iron, folate, and vitamin B-12 of Buddhist vegetarians. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 20(1), 42–49. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21393109>
- Llanos, K. (2016). *La comida vegetariana gana clientes en la ciudad*. Guayaquil. Retrieved from <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/10/la-comida-vegetariana-gana-clientes-en-la-ciudad>
- Locosc Ningbo Precision Technology CO., L. (2018). Lp7610 Escala Escala de banco Digital – Lp7610 Escala Escala de banco Digital proporcionado por Locosc Ningbo Precision Technology Co., Ltd. a países hispanohablantes. Retrieved from [https://es.made-in-china.com/co\\_locosc/product\\_Lp7610-Scale-Digital-Bench-Scale\\_ryrurgnog.html](https://es.made-in-china.com/co_locosc/product_Lp7610-Scale-Digital-Bench-Scale_ryrurgnog.html)
- Mann, N. (2000). Dietary lean red meat and human evolution. *European Journal of Nutrition*, 39(2), 71–79. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10918988>
- Marín, J. (2016). La maca, el ginseng inca que se siembra en Azuay. Retrieved from <https://www.expreso.ec/actualidad/la-maca-el-ginseng-inca-que-se-siembra-en-azuay-BL937726>
- Mira Vásquez, M. J., & Sucoshañay Villalva, D. J. (2016). CARACTERIZACIÓN DE LA



HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA WILLD.) PRODUCIDA EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR. *Perfiles*, 2(16), 27–31.

OMS. (2015). OMS | Carcinogenicidad del consumo de carne roja y de la carne procesada. *WHO*. Retrieved from <https://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/es/>

OMS. (2018). Proteínas | Nutrición | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Retrieved from <http://www.fao.org/nutrition/requisitos-nutricionales/proteins/es/>

Redacción Sociedad. (2015). El Telégrafo - Los ecuatorianos consumen 142 gramos de carnes al día. Retrieved from <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/los-ecuatorianos-consumen-142-gramos-de-carnes-al-dia>

Rojas Pezo, N. C., & Tigrero Castro, M. D. R. (2017). Desarrollo de un producto alimenticio proteico sustituto de la carne a partir de vegetales. Retrieved from <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/41583>

Rondán-Sanabria, G. G., & Finardi-Filho, F. (2009). Physical–chemical and functional properties of maca root starch (*Lepidium meyenii* Walpers). *Food Chemistry*, 114(2), 492–498. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2008.09.076>

Schoeneberger, H., Gross, R., Cremer, H. D., & Elmadfa, I. (1982). Composition and Protein Quality of *Lupinus Mutabilis*. *The Journal of Nutrition*, 112(1), 70–76. <https://doi.org/10.1093/jn/112.1.70>

Solostocks. (2018). Hamburguesera automática MH-114. Retrieved from <https://www.solostocks.cl/venta-productos/maquinaria-procesar-alimentos-bebidas/maquinaria-procesar-carne/hamburguesera-automatica-mh-114-3944483>

Suárez, M. M., Kizlansky, A., & López, L. B. (2006). *Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad*. *Nutrición Hospitalaria* (Vol. 21). Jarpyo Editores. Retrieved from [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112006000100009](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000100009)

Veganismo. (2018). ¿Cuántos veganos hay en el mundo? Retrieved from <https://veganismo.org/>

Vicente, M. (2017). Cuáles son las contraindicaciones de la maca - 7 pasos. Retrieved from <https://salud.uncomo.com/articulo/cuales-son-las-contraindicaciones-de-la-maca-31790.html>

Young, V. R., & Pellett, P. L. (1994). Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 59(5), 1203S–1212S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/59.5.1203S>

Yung Soon Lih Food Machine Co., L. (2018). Máquina de remojo y lavado. Retrieved from [https://www.yslfood.com/es/product/Mquina-de-remojo-y-lavado-de-soja/soybean\\_soaking\\_washing\\_machine.html](https://www.yslfood.com/es/product/Mquina-de-remojo-y-lavado-de-soja/soybean_soaking_washing_machine.html)

# APÉNDICES

# APÉNDICE A



## INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	28/12/2018	Orden:	7908	N° de Informe:	7047-18	Página:	1/1
-------------------	------------	--------	------	----------------	---------	---------	-----

<b>INFORMACION DEL CLIENTE:</b>	
Nombre:	SBD CIA.LTDA
Dirección:	FRANCISCO BOLAÑOS 604 Y DECIMA
Teléfono:	0987844573
E. Mail:	--

<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>			
Tipo de Muestra:	CEREALES Y DERIVADOS	Fecha de Recepción:	26/12/2018
Tipo de Producto:	Hamburguesa vegetal	Cód. de Laboratorio:	CG-C-630-26-12-18
Cantidad Recibida:	1 de 200g	Muestreo:	Realizado por el cliente
Condición:	Normales, funda plástica		

<b>INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE</b>			
Nombre:	HAMBURGUESA VEGETAL (GARBANZO, CHOCHO, QUINUA) COMPOSICION B		
Fecha de Elab.:	--	Fecha de Exp.:	--
Contenido Declarado:	--	Lote:	--
Presentaciones:	--	Forma de conservación:	Congelación -18°C
Material de envase:	--		

<b>RESULTADOS</b>				
<b>ANÁLISIS QUÍMICOS</b>				
Fecha de Análisis:	27/12/2018	Página R 38-5.10:	19462	
Condiciones ambientales:	Temperatura:		22°C - 33°C	Humedad Relativa: 24% -62%
Contenido Encontrado:	--			
Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Proteínas (N x 6,25)	g/100g	11,56	--	AOAC 20TH 979.09

### OBSERVACIÓN

Se podrán realizar modificaciones a este documento, hasta 6 meses después de su emisión, las mismas que deberán ser respaldadas, por un requerimiento de las autoridades de salud o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.

La contra muestra se almacena en el laboratorio por 1 mes

Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVE S.A.

Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación

Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años

Válido solo el Informe Original

Q.F. Paola Avilés  
Jefe Dpto. Físico Químico

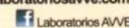
REV 08/09-11

**Datos de Contacto:**  
 Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadeneira,  
 Edificio Comercial 3 Local 4 A Km.11 1/2 vía a Daule.  
 PBX. Matriz: (5934) 2103206 . Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cel.: 0998078518

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44  
 Km.11 1/2 vía a Daule.  
 Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext. 443

E-mail: margot.aviles@laboratoriosave.com  
 cotizaciones.compras@laboratoriosave.com  
 paola.aviles@laboratoriosave.com  
 lorena.aviles@laboratoriosave.com

www.laboratoriosave.com



# APÉNDICE B



## INFORME DE COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Fecha de Informe:	08/01/2019	Orden:	7909	N° de Informe:	100-19	Página:	1/3
-------------------	------------	--------	------	----------------	--------	---------	-----

<b>INFORMACIÓN DEL CLIENTE:</b>							
Nombre:	SBD CIA. LTDA.						
Dirección:	FRANCISCO BOLAÑOS 604 Y DECIMA						
Teléfono:	0987844573						

<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>							
Nombre del producto:	HAMBURGUESA VEGETAL (GARBANZO, CHOCHO, QUINUA) COMPOSICION A						
Código de Laboratorio:	CG-FN-432-26-12-18	Fecha de recepción:	26/12/2018	Muestreo:	Realizado por el cliente		
<b>Información proporcionada por el cliente</b>							
Lote:	0	Fecha de Elab.	0/1/1900	Fecha de Exp.	0/1/1900		
Contenido Declarado:	400 g	Porción:	100 g	Conservación	Congelación -18°C		

<b>RESULTADOS</b>							
Fecha de Análisis:	02/01/2019-04/01/2019	N°Página R 38-5.10:	AAS-1632-FN-4916				
Condiciones Ambientales:	Temperatura:	20-30°C	Humedad Relativa:	60-80%			

<b>Composición Nutricional</b>				
Parámetros	Unidad	Resultados	Método de Referencia	
Humedad	g/100g	62,18	AOAC 20TH 945.38 B	
Cenizas	g/100g	2,80	AOAC 20TH 945.38 C	
Grasa total	g/100g	3,39	AOAC 20TH 945.38 F	
Proteína (N x 6.25)	g/100g	13,32	AOAC 20TH 979.09	
Carbohidratos totales por diferencia	g/100g	18,31	CALCULO	
Sodio	mg/100g	698,23	MMQ-AAS-22	

Información Nutricional reportada de acuerdo a los requisitos de la Norma INEN 1334-2:2011.

### OBSERVACIONES

Se podrán realizar modificaciones a este documento, hasta 6 meses después de su emisión, las mismas que deberán ser respaldadas, por un requerimiento de las autoridades de salud o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.

La contra muestra se almacena en el laboratorio por 1 mes

Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVVE S.A.

Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación

Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas

Válido solo Informe Original

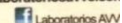
Q.F. Paola Avilés  
Jefe Dpto. Físico Químico

REV 08/05-11

**Datos de Contacto**  
 Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadeneira  
 Edificio Comercial 3 Local 4 A Km. 11 1/2 vía a Daule  
 PBX Matriz: (5934) 2103206. Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cel.: 0998078511  
 Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D4/  
 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext. 44;

E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve.com  
 colizaciones.compras@laboratoriosavve.com  
 paola.aviles@laboratoriosavve.com  
 lorena.aviles@laboratoriosavve.com

www.laboratoriosavve.com





# APÉNDICE C



Fecha de informe: 08/01/2019 | Orden: 7909 | N° de informe: 100-19 | Página: 2/3

## HAMBURGUESA VEGETAL (GARBANZO, CHOCHO, QUINUA) COMPOSICION A

### Información Nutricional

Contenido de envase: 400 g  
Tamaño por porción: 100 g  
Porciones por envase: 4

		% VDR *
Grasa total	3 g	5%
Sodio	700 mg	29%
Carbohidratos totales	18 g	6%
Proteína	13 g	26%

\*%VDR = % valor diario recomendado para una dieta de 8380 kJ (2000 kcal)  
El VDR puede variar en cada persona dependiendo de sus necesidades calóricas  
Calorías por gramo: • Carbohidratos 4 • Proteínas 4 • Grasa 9  
Nota: 4,19 kJ = 1 Cal = 1 kcal

Formato de acuerdo a la norma INEN 1334-2 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado Nutricional

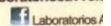
Q.F. Paola Avilés  
Jefe Dpto. Físico Químico

**Datos de Contacto**  
Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivaden  
Edificio Comercial 3 Local 4 A Km.11 1/2 Vía a Di  
PBX Matriz: (5934) 2103206, Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cel.: 0998078

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega  
Km.11 1/2 Vía a Di  
Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101, Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext.

E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve,  
cotizaciones.compras@laboratoriosavve,  
paola.aviles@laboratoriosavve,  
lorena.aviles@laboratoriosavve.

www.laboratoriosavve.com



# APÉNDICE D



## INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	03/01/2019	Orden:	7907	N° de Informe:	24-19	Página:	1/2
-------------------	------------	--------	------	----------------	-------	---------	-----

<b>INFORMACION DEL CLIENTE:</b>							
Nombre:	SBD CIA.LTDA.						
Dirección:	FRANCISCO BOLAÑOS 604 Y DECIMA						
Teléfono:	0987844573	Fax:	--	E. Mail:	--		

<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>							
Tipo de Alimento:	CEREALES Y DERIVADOS	Fecha de Recepción:	26/12/2018				
Tipo de Producto:	HAMBURGUESA VEGETAL	Cód. de Laboratorio:	CG-C-629-26-12-18				
Cantidad Recibida:	2 de 100g	Muestreo:	Realizado por el cliente				
Condición:	Normales, Funda plástica						

<b>INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE</b>							
Nombre:	HAMBURGUESA VEGETAL (GARBANZO, CHOCHO, QUINUA) COMPOSICION A						
Fecha de Elab.:	--	Fecha de Exp.:	--				
Contenido Declarado:	--	Lote:	--	Forma de conservación:	Congelación -18°C		
Presentaciones:	--						
Material de envase:	--						

<b>RESULTADOS</b>							
<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS</b>							
Fecha de Análisis	26/12/2018			Libro / Página R 37-5.10:	279/3731		
Condiciones ambientales:	Temperatura: 18°C -25°C			Humedad Relativa: 40% -55%			
Contenido Encontrado:	300 ml						
Parámetros	Unidad	Resultados	** Requisitos	Método de Referencia			
Aerobios Mesófilos	UFC/g	< 1 x 10 <sup>4</sup>	m: 10 <sup>4</sup> M: 10 <sup>5</sup>	MME M01 AOAC 20TH 966.23			
Levaduras y Mohos	UP/g	1,0 x 10 <sup>3</sup>	--	MME M05 AOAC 20TH 997.02			
Contaje de Coliformes	UFC/g	< 1 x 10 <sup>1</sup>	m: 10 M: 10 <sup>2</sup>	MME M03 AOAC 20TH 991.14			
Contaje de E.Coli**	UFC/g	< 1 x 10 <sup>1</sup>	m: < 1 x 10 <sup>1</sup> M: --	MME M03 AOAC 20TH 991.14			
Staphylococcus aureus**	UFC/g	< 1 x 10 <sup>1</sup>	m: 10 M: 10 <sup>2</sup>	MME M27 AOAC 20TH 2003.07			
Salmonella	spp/25g	No Detectado	No Detectado	DETECCION MOLECULAR AOAC 03108			

Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

(a) Este parámetro no se encuentra dentro del alcance de acreditación A2LA

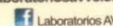
\*\*Requisitos Microbiológicos establecidos según Norma Sanitaria Peruana NTS No071 - MINSA/DIGESA-V.01 - XV.2 Para Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).

**Datos de Contacto**  
 Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arg. Modesto Luque Rivadene  
 Edificio Comercial 3 Local 4 A Km.11 1/2 vía a Da  
 PBX. Matriz: (5934) 2103206 . Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cel.: 0998078

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega E  
 Km.11 1/2 vía a Da  
 Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext. 1

E-mail: margot.aviles@laboratoriosave.c  
 cotizaciones.compras@laboratoriosave.c  
 paola.aviles@laboratoriosave.c  
 lorena.aviles@laboratoriosave.c

www.laboratoriosave.c





# APÉNDICE E



## INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	03/01/2019	Orden:	7907	N° de Informe:	24-19	Página:	2/2
-------------------	------------	--------	------	----------------	-------	---------	-----

### OBSERVACIÓN

"Una vez emitido el informe final, bajo ningún concepto se realizarán, modificaciones, por eliminación del valor de incertidumbre o cambio de Requisitos"

Se podrán realizar modificaciones a este documento, hasta 6 meses después de su emisión, las mismas que deberán ser respaldadas, por un requerimiento de las autoridades de salud o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.

La contra muestra se almacena en el laboratorio por 1 Mes.

Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVVE S.A.

Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años

Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación  
*Válido solo el informe original*

Q.F. Paola Avilés  
Jefe Dpto. Físico Químico

Datos de Contacto  
Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadenirio  
Edificio Comercial 3 Local 4 A Km. 11 1/2 vía a D  
PBX. Matriz: (5934) 2103206. Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cel.: 0998071

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega  
Km. 11 1/2 vía a D  
Teléfono : (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext

E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve  
cotizaciones.compras@laboratoriosavve  
paola.aviles@laboratoriosavve  
lorena.aviles@laboratoriosavve

www.laboratoriosavve.

