

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

“OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN  
ALIMENTO ALTAMENTE NUTRITIVO, ENVASADO TIPO  
ALMUERZO RÁPIDO CON BONITO (*Sarda chiliensis  
chiliensis*), POTA (*Dosidicus gigas*),  
GARBANZO (*Cicer arietinum*) Y  
ARROZ (*Oryza sativa*)”

TESIS

Presentada por:

Bach. Carlos Enrique Ticona Gómez

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

TACNA – PERÚ


2024


**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA**


**TESIS**

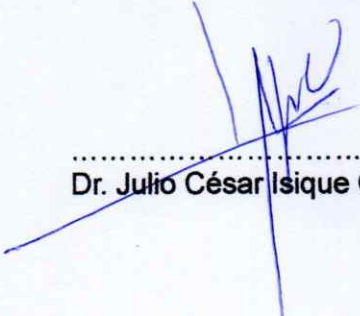
**“OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN ALIMENTO ALTAMENTE NUTRITIVO,  
ENVASADO TIPO ALMUERZO RÁPIDO CON BONITO (*Sarda chiliensis*  
*chiliensis*), POTA (*Dosidicus gigas*), GARBANZO (*Cicer arietinum*)  
Y ARROZ (*Oryza sativa*)”**

Tesis sustentada y aprobada el 11 de enero del 2024; estando el jurado calificador y asesor integrado por:

Presidente :   
.....  
Dr. Lorenzo Walter Ibárcena Fernández

Secretario :   
.....  
Dr. Freddy Walter Delgado Cabrera

Vocal :   
.....  
M.Sc. Leonardo Antonio Sherón Ramírez


Asesor :   
.....  
Dr. Julio César Isique Calderón

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **Julio César Isique Calderón** en mi condición de asesor de la tesis de investigación con la Resolución de Facultad N° 7482-2023-FCAG, cuyo título es “**Obtención y caracterización de un alimento altamente nutritivo, envasado tipo almuerzo rápido con bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*)**”, presentado por el bachiller **Carlos Enrique Ticona Gómez** para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido de las normas vigentes de publicación. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual TURNITIN, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 5 % de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado, como uno de los requisitos para la obtención de título correspondiente.

Tacna, 22 de enero del 2024



---

**Dr. JULIO CESAR ISIQUE CALDERÓN**

**DN: 00491790**

DOCENTE ASESOR DE TESIS

CORREO: [jisiquec@unjbg.edu.pe](mailto:jisiquec@unjbg.edu.pe)

CELULAR: 952913350

## **DEDICATORIA**

Ante todo, agradezco a Dios, por darme ese don de la paciencia y perseverancia, permitiéndome lograr cumplir una de las metas trazadas en esta vida, además de cuidarme en salud por esta pandemia a nivel mundial del COVID-19 que ha causado millones de muertes.

A mi madre Liz Gómez y mi padre Pedro Ticona, por enseñarme que con perseverancia todo se puede alcanzar, además de su amor y aliento incondicional que siempre será mi mayor caudal.

A mi hermano Marco Ticona, por el apoyo, comprensión y demostrarle que en los tiempos buenos y malos se puede lograr cumplir una meta.

A mis amigos (as) y amistades que aportaron cada uno con su granito de arena en esta elaboración de tesis.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Dr. Julio César Isique Calderón, coordinador general del SP-PNIPA-PES-SIADE-PP-000280 denominado “Aprovechamiento de anchoveta y pota para la producción de alimentos calórico-proteicos enlatados, tipo almuerzo rápido con leguminosas y gramíneas”, docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera y asesor de la tesis presentada, por la orientación y apoyo incondicional en el desarrollo de una investigación innovadora.

Al Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (PNIPA), por su dedicación a la innovación en el ámbito de la pesca y la acuicultura que ha inspirado la presentación del proyecto de investigación y depositándome su confianza contando con su respaldo en los recursos y el apoyo continuo que recibí a lo largo de este proceso, que ha sido fundamental para llevar a cabo esta investigación y ha dejado una marca indeleble en mi formación académica y profesional, sin olvidar al equipo del SP-PNIPA-PES-SIADE-PP-000280 por su asesoramiento continuo.

Al Ing. Pedro Segundo Ramos Leme, asistente de producción del laboratorio de procesamiento de productos pesqueros ubicado en el fundo los pichones – LPPP, por ser una persona comprometida profesionalmente, responsable, transparente, muy dinámico, además del asesoramiento y apoyo incondicional durante el desarrollo de la presente tesis.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, por la dedicación y atención en aquellas fechas de pandemia que azotaba a nivel mundial, como grandes profesionales.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	ii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	xi
<b>RESUMEN</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	3
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	3
1.2. Formulación del problema .....	3
1.2.1. Formulación del problema general.....	3
1.2.2. Formulación de los problemas específicos .....	4
1.3. Justificación e importancia de la investigación .....	4
1.3.1. Conveniencia .....	4
1.3.2. Justificación teórica.....	4
1.3.3. Justificación práctica.....	5
1.3.4. Justificación metodológica .....	5
1.3.5. Relevancia social .....	5
1.4. Formulación de objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general.....	6
1.4.2. Objetivos específicos .....	6

1.5.	Hipótesis.....	6
1.5.1.	Hipótesis general .....	6
1.5.2.	Hipótesis específicas .....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>		<b>8</b>
2.1.	Antecedentes.....	8
2.2.	Bases teóricas .....	13
2.2.1.	Aspectos generales del bonito .....	13
2.2.2.	Pota ( <i>Dosidicus gigas</i> ).....	16
2.2.3.	Garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> ).....	17
2.2.4.	Arroz ( <i>Oryza sativa</i> ).....	19
2.2.5.	Definición de conserva.....	20
2.2.5.1.	Proceso de elaboración de conserva .....	20
2.2.6.	Envase de hojalata .....	24
2.2.7.	Tratamiento térmico .....	25
2.2.7.1.	Valor de esterilización o valor Fo .....	25
2.2.7.2.	Esterilidad comercial .....	26
2.2.7.3.	Software DATA TRACE.....	26
2.2.8.	Determinación del punto más frío del envase .....	27
2.3.	Definición de términos .....	28
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....</b>		<b>30</b>
3.1.	Lugar de ejecución .....	30
3.2.	Tipo y diseño .....	30
3.3.	Nivel de investigación.....	30

3.4.	Operacionalización de variables.....	31
3.4.1.	Variable independiente .....	31
3.4.2.	Variable dependiente .....	31
3.5.	Población y muestra .....	32
3.5.1.	Población .....	32
3.5.2.	Muestra.....	32
3.6.	Materiales y equipos.....	32
3.6.1.	Materia prima .....	32
3.6.2.	Insumos y envase .....	32
3.6.3.	Materiales y equipos de laboratorio .....	33
3.7.	Métodos y controles analíticos .....	34
3.7.1.	Materia prima .....	34
3.7.2.	Producto procesado .....	34
3.7.3.	Producto final .....	35
3.7.5.	Balance de materia .....	36
3.7.6.	Costo primo.....	37
3.8.	Diseño experimental.....	37
3.8.1.	Grupo experimental 1 .....	37
3.8.2.	Grupo experimental 2 .....	37
3.8.3.	Grupo experimental 3 .....	37
3.8.4.	Grupo experimental 4 .....	38
3.8.5.	Descripción de las operaciones del procesamiento de la conserva. 38	
	<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>	<b>42</b>

4.1. Materia prima.....	42
4.1.1. Análisis físico .....	42
4.1.2. Análisis sensorial .....	43
4.2. Parte experimental durante el proceso.....	45
4.2.1. Grupo experimental 1 .....	45
4.2.2. Grupo experimental 2 .....	46
4.2.3. Grupo experimental 3 .....	49
4.2.4. Grupo experimental 4 .....	51
4.3. Producto final.....	54
4.3.1. Análisis físico sensorial .....	57
4.3.2. Análisis químico proximal y nutricional .....	58
4.3.3. Análisis microbiológico.....	61
4.3.4. Evaluación de aceptabilidad del producto terminado.....	62
4.3.5. Balance de materia .....	63
4.3.6. Costo primo.....	67
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIONES</b> .....	<b>69</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>73</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>74</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>75</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>79</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Taxonomía de la pota.....	14
Tabla 2.	Tabla de la composición química proximal del bonito en 100 g .....	14
Tabla 3.	Composición nutricional de ácidos grasos del bonito .....	15
Tabla 4.	Composición física del bonito .....	15
Tabla 5.	Composición física de la pota (100g).....	17
Tabla 6.	Análisis químico proximal de la pota (100g).....	17
Tabla 7.	Taxonomía del garbanzo.....	18
Tabla 8.	Nutrición del garbanzo en 100g .....	18
Tabla 9.	Taxonomía del arroz .....	19
Tabla 10.	Valor nutritivo del arroz .....	20
Tabla 11.	Operacionalización de variables .....	31
Tabla 12.	Proporciones empleadas en la conserva .....	38
Tabla 13.	Morfometría del bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) .....	42
Tabla 14.	Rendimiento: Composición física del bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) .....	42
Tabla 15.	Análisis sensorial del bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ).....	43
Tabla 16.	Análisis sensorial de la pota ( <i>Dosidicus gigas</i> ) .....	44
Tabla 17.	Registro de datos de hidratación de 3 tipos de muestras por hora ..	45
Tabla 18.	Observaciones por juicio visuales experimentales de precocción de la pota ( <i>Dosidicus gigas</i> ).....	47
Tabla 19.	Observaciones por juicio visuales experimentales de precocción del garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> ).....	47
Tabla 20.	Observaciones por juicio visuales experimentales de precocción del arroz ( <i>Cicer arietinum</i> ) .....	48
Tabla 21.	Observaciones por juicio visuales experimentales de pre fritado de bonito ( <i>Sarda chiliensis chiliensis</i> ) y pota ( <i>Dosidicus gigas</i> ) .....	48

Tabla 22. Aporte de energía según la composición de alimentos (T1) .....	49
Tabla 23. Aporte de energía según la composición de alimentos (T2) .....	50
Tabla 24. Aporte de energía según la composición de alimentos (T3) .....	50
Tabla 25. Análisis físico sensorial de la conserva .....	57
Tabla 26. Análisis proximal de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz	58
Tabla 27. Perfil de aminoácidos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz.....	59
Tabla 28. Perfil de ácidos grasos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz.....	60
Tabla 29. Análisis microbiológico de la conserva .....	61
Tabla 30. Análisis de pH de la conserva .....	62
Tabla 31. Nivel de agrado (Mujeres) de la conserva.....	62
Tabla 32. Nivel de agrado (Varones) de la conserva .....	63
Tabla 33. Costo primo de la conserva .....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Curva de hidratación del garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> ).....	46
Figura 2.	Primer experimento de esterilidad de la conserva .....	51
Figura 3.	Primer gráfico de temperatura de evacuado, tiempo de subida, tiempo de esterilización, tiempo de bajada y el Fo .....	51
Figura 4.	Segundo experimento de esterilidad de la conserva .....	52
Figura 5.	Segundo gráfico de temperatura de evacuado, tiempo de subida, tiempo de esterilización, tiempo de bajada y el Fo .....	52
Figura 6.	Tercer experimento de esterilidad de la conserva .....	53
Figura 7.	Gráfico de temperatura de evacuado, tiempo de subida, tiempo de esterilización, tiempo de bajada y el Fo .....	53
Figura 8.	Diagrama final del proceso de la pota.....	54
Figura 9.	Diagrama final del proceso del garbanzo.....	55
Figura 10.	Diagrama final del proceso del arroz .....	55
Figura 11.	Diagrama de proceso final de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz .....	56
Figura 12.	Diagrama de balance de materia de la conserva.....	64
Figura 13.	Diagrama de balance de materia del tubo de pota .....	65
Figura 14.	Diagrama de balance de materia del garbanzo seco .....	66
Figura 15.	Diagrama de balance de materia del garbanzo hidratado.....	66
Figura 16.	Diagrama de balance de materia del arroz .....	67
Figura 17.	Tratamiento térmico de las conservas .....	82
Figura 18.	Shock térmico de las conservas .....	82
Figura 19.	Control del vacío de la conserva.....	83
Figura 20.	Presentación interna de la conserva.....	83
Figura 21.	Presentación del contenido de la conserva.....	84
Figura 22.	Degustación de la conserva por los docentes.....	84

Figura 23.	Calificación de la conserva por los docentes de ESIP-UNJBG..	85
Figura 24.	Degustación de la conserva por los estudiantes de ESIP-UNJBG	
	.....	85

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Matriz de consistencia.....	68
Anexo 2.	Análisis organoléptico del pescado fresco (Tabla de Wittfogel).....	71
Anexo 3.	Método del Índice de Calidad (MIC).....	72
Anexo 4.	Ficha de aceptabilidad de la conserva .....	73
Anexo 5.	Análisis proximal de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz	74
Anexo 6.	Perfil de aminoácidos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz .....	76
Anexo 7.	Análisis de ácidos grasos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz .....	78
Anexo 8.	Análisis microbiológico .....	80
Anexo 9.	Panel fotográfico .....	82

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad obtener y caracterizar un alimento altamente nutritivo tipo almuerzo rápido (fast food), aprovechando el recurso bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) debido a que presenta adecuadas propiedades altamente nutritivas y también para elaboración de conserva, igual manera con la pota (*Dosidicus Gigas*), garbanzo (*Cicer Arietinum*) y arroz (*Oryza Sativa*), que permiten demostrar un aporte calórico-proteico mediante análisis realizados en laboratorio La Molina Calidad Total – UNALM. El flujo final para la elaboración de la conserva de bonito con pota, garbanzo y arroz es el siguiente: Recepción de la materia prima bonito y pota, lavado y eviscerado, troceado y cortado, lavado, pre cocción y frito en aceite a 180 °C por 2 minutos, el garbanzo pre hidratado por 16 horas, pre cocido por 20 minutos y finalmente, el arroz pre cocido en agua a 100 °C por 1 minuto, envasado (envase hojalata de 1 libra tipo tall con tapa abre fácil), evacuado (100 °C por 3 minutos), esterilizado (115,6 °C por 70 minutos), enfriado, almacenado. El valor de esterilización Fo fue de 7,86 minutos. Se realizó el análisis físico sensorial a la materia prima, y físico, químico, microbiológico y sensorial al producto final. Considerándose apto para el consumo. La composición química del producto final tuvo un aporte de energía total de 2953,61 kJ (705,93 Kcal).

**Palabras claves:** Conserva pescado, pota, garbanzo, esterilización.

## ABSTRACT

The present research work aimed to obtain and characterize a highly nutritious food type fast food (fast food), taking advantage of the beautiful resource (*Sarda chiliensis chiliensis*) because it has suitable highly nutritious properties and also for the elaboration of canning, as well as with the pot (*Dosidicus gigas*), chickpea (*Cicer arietinum*) and rice (*Oryza Sativa*), which allow to demonstrate a caloric-protein contribution by laboratory analysis the Molina Calidad Total-UNALM. The final flow for the preparation of the canned bonito with squid, chickpeas and rice is as follows: Reception of the raw material bonito and squid, washed and eviscerated, chopped and cut, washed, pre-cooked and fried in oil at 180°C for 2 minutes, the chickpeas pre-hydrated for 16 hours, pre-cooked for 20 minutes and finally the rice pre-cooked in water at 100°C for 1 minute, packed (1 pound tin container with easy lid open), evacuated (100°C for 3 minutes), sterilized (115,6 °C for 70 minutes), cooled, stored. The  $F_0$  sterilization value was 7.86 minutes. Sensory physical analysis was performed to the raw material, and physical, chemical, microbiological and sensory to the final product. It is considered fit for consumption. The chemical composition of the final product had a total energy contribution of 2953,61 kJ (705,93 Kcal).

**Key words:** Canned fish, squid, chickpea, sterilization.

## INTRODUCCIÓN

La elaboración de conservas de pescado es una práctica que data algo más de un siglo, que ha permitido preservar y aprovechar al máximo este valioso recurso alimenticio. Las conservas de pescado son una forma eficiente de prolongar la vida útil de los productos pesqueros, garantizando su disponibilidad durante todo el año y contribuyendo a la seguridad alimentaria a nivel mundial y nacional.(FAO, 2020).

En términos nutricionales, las conservas de pescado son reconocidas por su alto valor calórico y proteico. El pescado es una excelente fuente de proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B, minerales esenciales como el hierro, el zinc y el fósforo, así como ácidos grasos omega-3, beneficiosos para la salud cardiovascular. Al ser enlatadas, estas propiedades nutricionales se mantienen en gran medida, lo que convierte a las conservas de pescado en una opción conveniente y nutritiva para los consumidores.(Riveros-Chavez & Apolaya-Segura, 2020).

A nivel mundial, la demanda de conservas de pescado ha ido en aumento debido a su versatilidad en la cocina, su larga vida útil y su fácil acceso. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción y el consumo de conservas de pescado han experimentado un crecimiento constante en las últimas décadas, convirtiéndolas en uno de los productos pesqueros más comercializados en todo el mundo.(FAO, 2020).

En el contexto nacional, Perú se destaca como uno de los principales productores y exportadores de conservas de pescado. El país cuenta con una amplia variedad de especies marinas, lo que le brinda una ventaja competitiva en la elaboración de conservas. La industria peruana de conservas de pescado ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsada por la demanda nacional e internacional. La producción de conservas de pescado en

Perú no solo abastece el mercado interno, sino que también se exporta a diferentes países, generando ingresos y empleo para la economía del país. (*Desarrollo Productivo de la Actividad Pesquera Boletín del Sector Pesquero*, 2023).

A pesar de haber crecido en producción, en Perú se pueden observar cifras alarmantes que demuestran de la prevalencia de malnutrición en los jóvenes. A nivel nacional, el 36,9 % de los jóvenes de 15 años en adelante presentan sobrepeso, con un porcentaje del 36,3 % en mujeres y 37,5 % en hombres. Además, el 21 % de estos jóvenes sufre de obesidad, siendo el 24,7 % mujeres y el 17,2 % hombres. Por otro lado, el 2,1 % de los jóvenes se encuentra en estado de desnutrición. (Riveros-Chavez & Apolaya-Segura, 2020).

De acuerdo a la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES 2017, llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se revela que este sector de la población peruana tiene un índice de masa corporal promedio de 26,8 kg/m<sup>2</sup>, siendo más elevado en mujeres (27,3 kg/m<sup>2</sup>) que en hombres (26,3 kg/m<sup>2</sup>). Estos problemas de malnutrición afectan en mayor medida a la zona de la Costa (63,5 %), a la zona urbana (23,6 %) y a aquellos con una condición socioeconómica más alta (41,5 %). (Riveros-Chavez & Apolaya-Segura, 2020).

Frente a estos problemas y para disminuir los problemas de malnutrición, sobrepeso y obesidad se presenta este tipo de conserva de pescado no tradicional con un valor agregado en lo cual constituye el pescado bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) que es rico en proteínas y ácidos grasos omega-3, la papa (*Dosidicus gigas*) proporciona proteínas de calidad y minerales, el arroz (*Oryza sativa*) que es una fuente de carbohidratos, algunas vitaminas y minerales, y el garbanzo (*Cicer arietinum*) que es una legumbre con proteínas, fibra y micronutrientes. Una dieta equilibrada que incluye una variedad de alimentos donde se aprovecha los beneficios nutricionales de cada uno de ellos y ser un almuerzo instantáneo. (FAO, 2022).

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción de la realidad problemática

En el litoral peruano, incluyendo Tacna, se encuentran diversas especies marinas que aún no se han aprovechado adecuadamente para satisfacer las necesidades alimenticias de la población. Esto ha llevado a que estos valiosos recursos sean desaprovechados. Entre estas especies se destacan el bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y la pota (*Dosidicus gigas*), que son altamente demandados en el mercado internacional, pero aún no se aprovechan lo suficiente a nivel local, a pesar de su alto contenido proteico.

Además, no se debe pasar por alto nuestros recursos agrarios, como las leguminosas (garbanzos) y las gramíneas (arroz), que son abundantes en nuestro país y son ricos en nutrientes, pero no se utilizan de manera adecuada.

Todo esto nos lleva a la necesidad de realizar investigaciones para innovar y transformar la materia prima, con el objetivo de obtener productos no convencionales. En este sentido, se plantea la posibilidad de enlatar el bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y la pota (*Dosidicus gigas*), que son abundantes en la región, junto con las leguminosas (garbanzos) y las gramíneas (arroz) de consumo local, que son ricas en nutrientes.

Esta combinación nos permitirá crear un producto final que cumpla con los requisitos nutricionales de los peruanos, un varón de 12-13 años de edad necesita 9665,04kJ/día (2310Kcal/día) y mujeres de 12-13 años requiere 8577,2kJ/día (2050Kcal/día) en edades mayores de 18 años varia la energía según la actividad física (FAO/OMS/UNU, 1985).

#### 1.2. Formulación del problema

##### 1.2.1. Formulación del problema general

¿Será posible la obtención y caracterización de un alimento altamente nutritivo, envasado tipo almuerzo rápido con bonito (*Sarda*

*chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*)?

#### 1.2.2. Formulación de los problemas específicos

- ✓ ¿Cuáles serán los parámetros óptimos de proceso para obtener una conserva altamente nutritiva a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*)?
- ✓ ¿Cómo será la composición fisicoquímica del alimento enlatado calórico - proteico a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y pota (*Dosidicus gigas*) con garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*)?
- ✓ ¿Cómo será el análisis calórico-proteico y sensorial de la conserva a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y pota (*Dosidicus gigas*) con garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*)?

#### 1.3. Justificación e importancia de la investigación

El desarrollo de la presente investigación se justificará bajo los siguientes criterios:

##### 1.3.1. Conveniencia

La presente investigación está relacionada con la carrera de Ingeniería Pesquera, se busca el aprovechamiento del bonito y pota para la producción de un alimento calórico-proteico, tipo almuerzo rápido con leguminosas (garbanzo) y gramíneas(arroz) para saber cuántas calorías aporta ya que estos serán términos para determinar la calidad.

##### 1.3.2. Justificación teórica

El desarrollo del presente proyecto de investigación se ha basado en estudios similares desarrollados por instituciones de investigación científica e internacional, correspondiente a la elaboración de conservas; con la cual se pretende ampliar el conocimiento respecto a la teoría de conserva para el resultado de la presente investigación.

### 1.3.3. Justificación práctica

El método de conservación de los alimentos consiste en sellarlos en latas a una determinada presión y posteriormente calentarlos a una temperatura que destruya microorganismos presentes (proceso de esterilización comercial).

Este método hace que la mayoría de sus propiedades nutricionales se conserven haciendo que esto mantenga su alto valor proteico.

La mayoría de conservas del mercado que procede de grandes industrias de conservas de alimentos enlatados son de un valor bajo ya que estos no tienen un valor agregado y hace que el ser humano no consuma debidamente lo que el cuerpo necesita.

### 1.3.4. Justificación metodológica

El presente proyecto de investigación está enfocado a cuántos nutrientes está destinado al consumo humano directo, siendo fundamental para la persona por el gasto de energía que realiza cada día, el cual oscila alrededor de los 9665,04kJ/día (2310Kcal/día).

Con el presente proyecto se busca un balance teórico calórico-proteico como base para hacer las pruebas y luego hacer pruebas bromatológicas para saber cuánto está aportando y comparar con el balance teórico.

### 1.3.5. Relevancia social

El presente proyecto de investigación tiene como propósito elaborar una conserva enlatada tipo almuerzo rápido a partir de bonito, pota, garbanzo y arroz con alto valor calórico-proteico que podrá ser aplicado como alternativa a un alimento de consumo rápido y con un tiempo de vida útil mínimo de 4 años, además de un producto al alcance de las familias de recursos limitados y público en general.

Con el presente proyecto se podrá brindar información basada científicamente sobre los nutrientes que aporta esta conserva.

Los resultados del presente proyecto de investigación, podrán ser una contribución a las aplicaciones industriales de conservas para la producción de un alimento calórico-proteico.

#### 1.4. Formulación de objetivos

##### 1.4.1. Objetivo general

Obtener y caracterizar un alimento altamente nutritivo, envasado, tipo almuerzo rápido con bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*).

##### 1.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Obtener los parámetros óptimos de proceso para una conserva altamente nutritiva a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*).
- ✓ Determinar la composición fisicoquímica del alimento enlatado calórico - proteico a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y pota (*Dosidicus gigas*) con garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*)
- ✓ Determinar el análisis calórico-proteico y sensorial de la conserva a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y pota (*Dosidicus gigas*) con garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*).

#### 1.5. Hipótesis

##### 1.5.1. Hipótesis general

Se obtendrá y se caracterizará un alimento altamente nutritivo, envasado tipo almuerzo rápido con bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*).

##### 1.5.2. Hipótesis específicas

- ✓ Se obtendrá los parámetros óptimos de proceso para una conserva altamente nutritiva a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*).

- ✓ Se determinará la composición fisicoquímica del alimento enlatado calórico - proteico a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y pota (*Dosidicus gigas*) con garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*).
- ✓ Se determinará el análisis calórico-proteico y sensorial de la conserva a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y pota (*Dosidicus gigas*) con garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*).

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Internacional

En 2013 fue publicada la tesis “Evaluación del proceso térmico para la elaboración de frijol enlatado con alto contenido nutricional” (Ruiz, 2013) que tuvo por objetivo general: Evaluar el proceso térmico para la fabricación de frijoles enlatados con alto contenido de fibra y proteína, asegurando la ausencia de *Clostridium botulinum* y contenido nutricional.

Este trabajo tuvo como objetivos específicos:

- Determinar el pH adecuado de fórmula para inhibir el crecimiento de *Clostridium botulinum* mediante valores teóricos.
- Determinar parámetros de control (presión, temperatura y tiempo) en el proceso de transferencia de calor mediante cálculos teóricos.
- Asegurar que los parámetros establecidos para el proceso térmico garanticen la ausencia de *Clostridium botulinum*.
- Asegurar que los parámetros establecidos para el proceso térmico garanticen el contenido nutricional a declarar (proteína y fibra).
- Determinar que el doble sello sea el adecuado, para que la lata no sufra de contaminación cruzada posterior al pasteurizado
- Verificar que los parámetros establecidos para el proceso térmico no afecten las propiedades organolépticas del producto terminado mediante un perfilamiento de sabor QDA (Análisis descriptivo cuantitativo).

El trabajo anterior arribó a las siguientes conclusiones:

- La adición de 1,26 por ciento de ácido cítrico a la fórmula de frijol negro con alto contenido nutricional (fibra y proteína), modifica el valor de pH a 5,6, disminuyendo un 9,68 por ciento su valor respecto a la receta original.

- Se obtienen mejores resultados cuando el proceso térmico se llevó a cabo a una temperatura de 121,1 grados centígrados, una presión de 2,1 bares durante 95 minutos, parámetros de control obtenidos utilizando la ecuación tiempo de muerte térmica.
- Los resultados del análisis microbiológico: esterilidad comercial realizados a las muestras de frijol negro volteado con alto contenido nutricional: aeróbico mesófilo (negativo), coliformes totales y *Escherichia coli* (ausencia) aseguran la ausencia de *Clostridium botulinum*.
- Los resultados obtenidos del análisis nutricional realizado a las muestras de frijol negro volteado postproceso térmico, evidencian que las propiedades nutricionales añadidas no sufrieron desnaturalización ni inactivación. Presentando una desviación estándar de 4,61 por ciento para fibra y 5,70 por ciento para proteína.
- Los resultados obtenidos de la evaluación del sello doble a la lata (desviación estándar de 0,0051 y 0,0052 para gancho tapa y traslape respectivamente) y evaluación microbiológica al frijol negro volteado (ausencia absoluta de coliformes totales y *Escherichia coli*); ambos como producto terminado, demuestran que no hay una contaminación cruzada posterior al proceso de pasteurización. Reflejando así que la metodología de sello doble es funcional.
- El perfilamiento comparativo de sabor QDA para los frijoles negros volteados actuales versus frijoles negros con alto contenido nutricional denota un comportamiento similar en los atributos evaluados; con diferencia significativa únicamente en menor nota grasa y mayor consistencia. Las propiedades organolépticas del producto no fueron perjudicadas por los parámetros establecidos en el proceso.

### 2.1.2. Nacional

En 2011 se realizó la tesis: Elaboración de conserva de pota (*Dosidicus gigas*), en trozos con salsa de tomate (Cayo, 2011) que tuvo por objetivo general: Determinar los parámetros tecnológicos en la elaboración de un producto enlatado a base del recurso pota (*Dosidicus gigas*).

Este trabajo tuvo como objetivos específicos:

- Evaluar las características físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas de la materia prima y del producto final.
- Determinar la preparación de la materia prima, previa a su enlatado empleando especies de un peso mayor a 1,5 kg.
- Determinar la proporción adecuada entre la pota en trozos y la salsa de tomate.
- Evaluar el tratamiento térmico del producto en conserva.
- Determinar y optimizar los parámetros de procesamiento para este tipo de conserva.

Este trabajo tuvo las siguientes conclusiones:

- Se evaluó la frescura de la pota, resultando con el calificativo de "buena calidad" con un puntaje de 25 puntos.
- La proporción adecuada para la conserva fue: trozos de pota (60 %) y salsa de tomate (40 %).
- El flujo y los parámetros tecnológicos del procedimiento de la conserva fue: Recepción de la materia prima, lavado (agua potable) y selección, eviscerado, lavado, troceado, lavado, pre cocción (100 °C por 10 minutos en salmuera al 10 %), envasado (envase de hojalata de 1 Lb. Tipo "tall"), adición de líquido de gobierno, evacuado (100 °C por 8 minutos), sellado, esterilizado (112 °C por 66,0 minutos), enfriado (agua potable), limpiado, almacenamiento (temperatura ambiente). El Fo fue 3,1008 minutos.

- La composición química general de la conserva fue: Humedad 77,60 %, Proteínas 12,72 %, grasas 3,41 %, Cenizas 0,87 %, y carbohidratos 5,40 %.
- El balance de materia de la pota realizado al producto final fue 37.84 % antes de la pre cocción, después de esta etapa el balance de materia fue de 21,56 %, y en producto 3 cajas con 9 latas por cada 100 kg de pota fresca.

### 2.1.3. Locales

En 2020 fue presentada la tesis “Estudio del procesamiento de la conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) con garbanzo (*Cicer arietinum L.*) en salsa de zapallo (*Cucurbita maxima L.*)” en la Universidad Jorge Basadre Grohmann (Baldarrago, 2020), que tuvo como objetivo general: Diseñar el procesamiento de la conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) con garbanzo (*Cicer arietinum L.*) en salsa de zapallo (*Cucurbita maxima L.*).

Este trabajo tuvo como objetivos específicos:

- Evaluar la materia prima desde el punto de vista físico y químico.
- Determinar los parámetros óptimos del tratamiento térmico.
- Determinar las características físicas, químicas, sensoriales y sanitarias del producto final.

Este trabajo arribó a las siguientes conclusiones:

- El grado de frescura del bonito tuvo puntaje de 19 puntos, calidad muy buena y una longitud total promedio de 58 cm, peso promedio de 2,142 g y la composición química proximal promedio fue: Humedad 72,40 %, proteínas 20,56 %, lípidos 5,30 %, cenizas 1,74 %.
- El flujo y los parámetros tecnológicos del procedimiento de la conserva fue: Recepción de la materia prima, lavado, descabezado y eviscerado, troceado y cortado, lavado, pre cocción, envasado (envase hojalata de 1 libra tipo tall), evacuado (100 °C por 10 minutos)

esterilizado (118 °C por 59,4 minutos), enfriado, almacenado. El valor de esterilización  $F_0$  fue de 9,34 minutos.

- La composición química general de la conserva fue de: Humedad 68,00 %, proteínas 16,00 %, lípidos 3,37 %, cenizas 1,08 %, carbohidratos 1,55 %. La conserva fue aceptable para consumo humano desde el punto de vista microbiológico y sensorial.

En 1996 se presentó la tesis “Diseño de una conserva a base de pescado caballa (*Scomber japonicus*) frejol rojo (*Phaseolus vulgaris*) y arroz (*Oriza saliva*)” (Chura, 1996), los objetivos del trabajo presentado fueron:

- Crear e innovar tecnología con fines de elaborar nuevos productos alimenticios a partir de materias primas hidrobiológicas y agrarias.
- Desarrollar un producto calórico-proteico de consumo rápido a base de pescado (caballa); leguminosas (frejol rojo) y cereales (arroz).
- Encontrar los parámetros de proceso para obtener del producto anterior en conserva tipo “Tall” de 1 libra de capacidad.
- Evaluar la conserva obtenida física, química, microbiológicamente y sensorialmente.

Este trabajo arribó a las siguientes conclusiones:

- El pescado empleado como materia tuvo una calidad excelente de frescura 16 puntos según Wittfogel, y una longitud media de 33,5 cm, y un peso promedio de 430 gramos. El rendimiento de pescado entero a filete fue de 41 % en promedio.
- Los granos secos de frejol empleado para el presente trabajo se lograron rehidratar a temperatura ambiente, en un 105 % entre las 11 y 12 horas de remojo.
- Los parámetros tecnológicos de procesamiento derivados del presente trabajo son: Materia prima pescado (fritado por 5 min), frejoles (remojado 12 horas y precocido 30 minutos), arroz (semigraneado por 15 minutos), envasado, adición de líquido de cobertura y sazónadores.

Evacuado, esterilizado a 240 °F por 45 minutos. enfriado, producto final.

- Los ingredientes e insumos principales en la conserva de pescado, frejoles y arroz fueron: Mezcla de sal y sazónadores 2,84 %, agua 16,68 %, aceite 6,4 %, frejoles 33,18 %, pescado frito 16,7 % y arroz semi-cocido 23,7 %. El producto procesado se encuentra sanitariamente apto para el consumo. Sensorialmente el producto mostró una aceptabilidad de 61 %, lo que dice de por sí su aceptación en un mercado potencial.
- El producto final tuvo la siguiente composición química general: Agua 65,87 %, proteína total 10,01 %, lípidos 10,03 %, minerales 2,22 % y carbohidratos 11,87 %.
- Costo total del producto es de S/1,39/latas o de S/33,49/cajas x 24.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Aspectos generales del bonito

El bonito pertenece a la familia de los Escómbridos y se encuentra dentro del orden Perciformes. Es importante distinguir entre el bonito del sur (*Sarda sarda*), también conocido como bonito común o del Atlántico, y el bonito del norte (*Thunnus alalunga*), que se llama atún blanco y pertenece a la familia de los túnidos.

El *Sarda chiliensis chiliensis* es una especie de pez azul altamente valorada por su alto contenido de Omega 3. Su consumo contribuye a reducir los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre, además de promover la fluidez sanguínea, lo que disminuye el riesgo de formación de coágulos o trombos. De esta manera, colabora en la prevención de enfermedades cardiovasculares. (Samamé, 1997).

### Tabla 1

#### *Taxonomía de la pota*

Reyno	Animalia
Phylum	Chordata
Clase	Actinopterygii
Orden	Perciformes
Familia	Scombridae
Género	Sarda

Nota: Instituto del Mar del Perú, (2022)

- Composición química y nutricional

La composición química del bonito, varía dependiendo de algunos factores como sexo, talla, alimentación, temporada y localización de la captura entre otros. Existen muchas variaciones en cuanto a la composición química se refiere, de especie a especie, así como dentro de la misma especie; esta variación en la composición del músculo puede ocasionar cambios de sabor, color, textura y apariencia.

### Tabla 2

#### *Tabla de la composición química proximal del bonito en 100g*

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Proteínas	23,80
Lípidos	1,30
Carbohidratos	0,00
Agua	73,40
Cenizas	0,00

Nota: Instituto del Mar del Perú, (2022)

**Tabla 3***Composición nutricional de ácidos grasos del bonito*

Ácido Graso	Promedio (%)		
	Músculo Claro	Músculo Oscuro	
C14:0	Mirístico	5,70	5,80
C15:0	Palmitoleico	0-7,00	0,70
C16:0	Palmítico	17,10	17,40
C16:1	Palmitoleico	5,60	5,00
C17:0	Margárico	0,70	0,70
C18:0	Esteárico	3,70	3,50
C18:1	Oleico	17,40	15,20
C18:2	Linoleico	0,90	0,90
C18:3	Linolénico	traz.	traz.
C20:0	Aráquico	3,90	3,70
C20:1	Eicosaenoico	traz.	traz.
C20:3	Eicosatrienoico	1,40	1,30
C20:4	Araquidónico	1,30	1,20
C20:5	Eicosapentaenoico	12,80	11,20
C22:3	Docosatrienoico	0,60	0,60
C22:4	Docosatetraenoico	1,10	1,80
C22:5	Docosapentaenoico	3,00	3,10
C22:6	Docosahexaenoico	23,10	26,50

Nota: Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, (1996)

- Composición física

Las características físicas del bonito nos ayudan a entender el rendimiento adecuado para el tipo de procesamiento tecnológico, en la siguiente Tabla 4 se observa la composición física promedio del bonito.

**Tabla 4***Composición física del bonito*

Componente	Porcentaje (%)
Cabeza	16,50
Vísceras	12,80
Espinas	8,80
Piel	3,80
Aletas	3,00
Filetes	52,00
Pérdidas	2,80

Nota: Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, (1996)

### 2.2.2. Pota (*Dosidicus gigas*)

Es un molusco que pertenece a la clase de los cefalópodos. Su coloración puede variar entre verde-marrón o simplemente marrón, posiblemente dependiendo de la región en la que se captura. El cuerpo del calamar tiene una forma cilíndrica y comprimida, compuesta por dos partes: la "cabeza", la cual se encuentra más cercana a los brazos y contiene los ojos y la boca; y el "manto", que se extiende por encima de ella y alberga los órganos y sistemas internos.

Este cefalópodo presenta similitudes en apariencia con el calamar común. El manto es alargado y tiene forma de torpedo, con el borde del cuello ligeramente curvado y las aletas triangulares fusionadas en la parte trasera del manto, sin superar el 60 % de su longitud total. Las aletas forman un rombo horizontal que se divide en dos partes desiguales. La unión de las aletas es lobulada en la parte superior y llega hasta el extremo del manto en la parte inferior. El sifón cuenta con un cartílago de cierre en forma de T invertida y los ojos no tienen córnea, estando en contacto directo con el agua. Las extremidades están compuestas por ocho "brazos" y dos "tentáculos" restantes, que son más largos, móviles y flexibles. Estos últimos se utilizan para capturar presas y llevarlas a la boca, y están equipados con ventosas. (Castillo, 2018).

La pota (*Dosidicus gigas*) se compone principalmente del manto, representando cerca del 45% del peso total del cuerpo. A diferencia de los peces, no posee huesos a lo largo de sus fibras musculares. En su lugar, cuenta con una especie de pluma córnea o concha interna que proporciona rigidez al cuerpo, el cual tiene una forma parecida a un saco para proteger dos órganos internos. El tejido muscular presente en el manto, aleta y tentáculos de la (*Dosidicus gigas*) está compuesto por fibras musculares dispuestas en forma radial y circunferencial, envueltas por tejido conectivo o estroma. Esto le otorga a su carne ese característico aspecto firme y elástico de color blanco. (Chirinos, 2009).

El músculo del manto es hidrosoluble debido a su capacidad de absorber agua ya su mayor solubilidad en agua en comparación con la carne de pescado común. Esto puede llevar a la formación de una masa amorfa al tratar de eliminar el sabor desagradable de la pulpa molida a través de lavados sucesivos con agua. (Castillo, 2018).

- Características físicas y químicas de la pota

**Tabla 5**

*Composición física de la pota (100g)*

<b>COMPONENTE</b>	<b>PROMEDIO (%)</b>
Cuerpo o tubo	49,30
Aleta	13,40
Tentáculos	21,40
Vísceras	15,40

Nota: Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, (1996)

**Tabla 6**

*Análisis químico proximal de la pota (100g)*

<b>COMPONENTE</b>	<b>PROMEDIO (%)</b>
Humedad	81,10
Grasa	1,10
Proteína	16,00
Sales Minerales	1,70
Calorías	101,00

Nota: Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, (1996)

### 2.2.3. Garbanzo (*Cicer arietinum*)

Es una especie de leguminosa adaptada al ámbito mediterráneo. Se trata de una planta herbácea, de aproximadamente 50 cm de altura, con flores blancas o violetas que desarrollan una vaina en cuyo interior se encontrarán dos o tres semillas como máximo. Su periodicidad es anual. El garbanzo es una legumbre con importantes cualidades culinarias y nutritivas. (Mejías, 1994).

**Tabla 7***Taxonomía del garbanzo*

<b>Reino</b>	<b>Plantae</b>
<b>Division</b>	<b>Magnoliophyta</b>
<b>Clase</b>	<b>Magnoliopsida</b>
<b>Orden</b>	<b>Fabales</b>
<b>Familia</b>	<b>Fabaceae</b>
<b>Subfamilia</b>	<b>Faboideae</b>
<b>Tribu</b>	<b>Cicereae</b>
<b>Género</b>	<b>Cicer</b>
<b>Especie</b>	<b>Cicer arietinum</b>

Nota: Mejías, (1994)

- Valor nutritivo

El garbanzo es de una riqueza formidable en lo que a aportes nutritivos se refiere. Es rico en proteínas, en almidón y en lípidos (más que las otras legumbres) sobre todo de ácido oleico y linoleico, que son insaturados y carentes de colesterol. Del mismo modo, el garbanzo es un buen aporte de fibra y calorías. (Peralta & Veas, 2014)

**Tabla 8***Nutrición del garbanzo en 100 g*

<b>Proteínas (g)</b>	20,4
<b>Calorías (kJ)</b>	1401,6
<b>Hidratos de carbono (g)</b>	55
<b>Fibra (g)</b>	15
<b>Fósforo (mg)</b>	375
<b>Magnesio (mg)</b>	160
<b>Potasio (mg)</b>	800
<b>Sodio (mg)</b>	30

Nota: FAO, (2016)

#### 2.2.4. Arroz (*Oryza sativa*)

Es una especie perteneciente a la familia de las Poáceas (gramíneas), cuya semilla es comestible y constituye la base de la dieta de casi la mitad de la población mundial. Su nutriente principal son los hidratos de carbono, aunque también aporta proteínas (7%), minerales y, en estado natural, bastantes vitaminas. (INIA, 2015).

**Tabla 9**

*Taxonomía del arroz*

<b>Nombre científico</b>	Oryza sativa
<b>Familia</b>	Poaceae
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Clasificación superior</b>	Oryza
<b>Clase</b>	Liliopsida
<b>Orden</b>	Poales

Nota: INIA, (2015).

- **Nutrición**

El arroz aporta 1510 kJ cada 100 g, 79 % hidratos de carbono, 7 % proteínas y 1 % grasas. Aunque se están realizando nuevos sistemas de procesamientos industriales del arroz común descascarillado que preservan gran parte de los nutrientes mediante un tratamiento previo con vapor de agua, y también nuevas especies transgénicas que añaden nutrientes (por ejemplo desde 2000 existe arroz transgénico amarillo, arroz dorado, llamado así por poseer sus granos caroteno), el consumo en solitario -sin alimentos que le complementen adecuadamente del arroz descascarillado provoca un déficit de gran parte del complejo vitamínico B que puede dar lugar a la enfermedad llamada beriberi. (INIA, 2015).

**Tabla 10**

*Valor nutritivo del arroz*

<b>Proteínas (g)</b>	7,94
<b>Calorías (kJ)</b>	1506,24
<b>Hidratos de carbono (g)</b>	77,24
<b>Fibra (g)</b>	3,5
<b>Fósforo (mg)</b>	333
<b>Magnesio (mg)</b>	143
<b>Potasio (mg)</b>	223
<b>Sodio (mg)</b>	7

Nota: INIA, (2015).

#### 2.2.5. Definición de conserva

El término "conserva" se refiere al producto obtenido tras el tratamiento de los alimentos de manera que se previene o retrase su deterioro, ya sea la pérdida de su calidad, su capacidad para ser consumidos o su valor nutricional. Esto se logra generalmente al evitar el desarrollo de levaduras, hongos y otros microorganismos, así como al retrasar el proceso de oxidación de las grasas que conduce a su descomposición.(Vilca, 2015).

##### 2.2.5.1. Proceso de elaboración de conserva

###### A. Recepción

En la producción de alimentos enlatados, la fase de recepción de la materia prima juega un papel fundamental para asegurar la calidad superior del producto terminado. Esto incluye la evaluación de la frescura, dimensiones y posibles contaminantes del pescado. Asimismo, se realiza una supervisión del peso con el fin de calcular el rendimiento de la materia prima.(García, 2022)

## B. Selección y clasificado

Una vez que la materia prima llega a la sala de procesamiento, se inicia el proceso de selección o eliminación de aquellos elementos que no son adecuados para los objetivos previstos. Esto incluye identificar los productos con defectos como golpes, aplastamientos y contaminación por combustible.(Chura, 1996).

## C. Lavado

El proceso de lavado puede llevarse a cabo utilizando agua corriente o a presión con el propósito de eliminar mucosidades, arena, bacterias que se encuentren adheridas a la superficie del pescado, así como también sangre, restos u otros elementos que puedan suponer una contaminación para la materia prima.(Baldarrago, 2020)

## D. Descabezado y eviscerado

El pescado se despoja de sus vísceras de manera manual, posteriormente, se enjuaga la cavidad abdominal con un chorro de agua. Las vísceras son transportadas a la planta de procesamiento para ser transformadas en alimento destinado a animales.(Cuchapari, 2012)

## E. Lavado

Durante esta fase, es necesario emplear una cantidad significativa de agua para eliminar posibles residuos de sangre y vísceras que puedan quedar adheridos al tejido muscular del pescado.(Cayo, 2011)

## F. Envasado

Antes de ser empacadas, las latas son sometidas a un enjuague con agua clorinada que contiene entre 2 y 5 partes por

millón (ppm), utilizando presión o vapor. Este proceso tiene como objetivo eliminar microorganismos que, de lo contrario, aumentarían la carga microbiana inicial del producto. Posteriormente, las latas se disponen en la línea de procesamiento de manera manual a través de un mecanismo automático de gravedad. (Pairazamán, 2018)

#### G. Líquido de gobierno

Durante esta etapa, se procede a llenar el envase con el líquido que lo cubrirá. Este líquido puede variar según el caso y ser aceite de oliva, aceite vegetal, tomate o escabeche. La cantidad de líquido de cobertura debe estar dentro del rango del 35 % al 10 % de la capacidad total del envase, dependiendo del tipo de producto, su presentación, las dimensiones del envase y lo especificado en la etiqueta. (Chura, 1996).

#### H. Evacuado

Las latas se introducen en un túnel de vapor o extractor donde se extrae el aire de la cabeza de la lata o del producto en conservación que está siendo procesado. Este paso previene posibles reacciones posteriores que podrían influir en el aroma o sabor del alimento. (Cuchapari, 2012)

Esta operación es esencial por diversas razones:

- Reducción de posibles fugas debidas a la presión generada por la expansión del aire durante el calentamiento.
- Expulsión del oxígeno, que acelera la corrosión interna de la lata.
- Creación de un vacío una vez que la lata se ha enfriado.
- Prevención de la oxidación del alimento y la consiguiente alteración, logrando esto al eliminar el oxígeno y otros gases presentes que pueden reaccionar con el alimento, afectando su calidad, valor nutricional y vida útil.

## I. Sellado

Las conservas se sellan utilizando una técnica conocida como sellado doble, en la cual se realiza un doble doblado de la pestaña del cuerpo y la tapa en dos operaciones distintas y consecutivas. Se entiende que si hay fallos en estos procesos, que tienen un riesgo considerable de ocurrir, aumentará la probabilidad de contaminación.(Ruiz, 2013)

## J. Esterilización

El propósito principal de la conservación de alimentos enlatados es emplear el calor del vapor para desactivar las bacterias que tienen la capacidad de deteriorar y descomponer el producto. El objetivo del tratamiento térmico es lograr la esterilidad comercial, es decir, aplicar un tiempo y una temperatura que han sido científicamente determinadas, los cuales garantizan la completa desactivación de los microorganismos dañinos sin que las cualidades físicas y organolépticas del contenido se vean sustancialmente alteradas. En la industria de conservación de productos pesqueros, se establecen temperaturas y tiempos específicos para el proceso térmico, asegurando la completa inactivación del *Clostridium botulinum* tipo E, una bacteria que produce una toxina extremadamente letal para los seres humanos.(Carbajo, 2022)

## K. Enfriado

El proceso de enfriamiento debe ser extremadamente rápido, logrando alcanzar los 40 °C en el núcleo del envase en menos de 10 minutos (esto puede variar dependiendo del tamaño del envase). Esto implica reducir la temperatura dentro del autoclave en un lapso de 1 a 2 minutos. Es esencial que el agua utilizada para el proceso de enfriamiento esté clorada y que

siempre se emplee agua potable y limpia tanto para el enfriamiento de la autoclave como para los baños posteriores de los envases. Una vez que las latas han sido esterilizadas y enfriadas, se procede a limpiarlas, marcarlas con un número de lote, empaquetarlas en estuches, etiquetarlas y, de esta forma, quedan listas para ser consumidas.(Baldarrago, 2020)

#### L. Almacenamiento

Después de completar el proceso de enfriamiento, se guardan las cajas de conservación en espacios bien ventilados, manteniendo temperaturas entre 10 °C y 20 °C. Se evitan temperaturas altas que podrían afectar la calidad, el valor nutricional y causar corrosión externa. Después de finalizar el enfriamiento, las conservas se almacenan durante un período prudente (llamado cuarentena) para detectar posibles fallos en el sellado y permitir que el líquido de cobertura se integre al producto, mejorando su sabor.(Chura, 1996).

#### 2.2.6. Envase de hojalata

Los recipientes metálicos están compuestos por láminas de acero que están recubiertas en ambas caras con una capa de estaño. La hojalata debe poseer ciertas características específicas, las cuales dependen del producto que va a contener, el proceso de producción y el destino final del producto.(Rojas, 2013).

El acero, usualmente en forma de hojalata, es el material más utilizado en la fabricación de latas para la conservación de alimentos sometidos al calor. El nivel de estañado varía de acuerdo al tamaño y tipo de producto que se va a envasar.(Rojas, 2013).

En comparación con otros métodos comerciales de conservación de alimentos perecederos, el envasado en hojalata combinado con el tratamiento térmico es el más significativo en términos de la cantidad de

alimentos que se conservan. La efectividad del enlatado para preservar los alimentos radica en el hecho de que el calor destruye los microorganismos que pueden causar su deterioro.(Rojas, 2013).

#### 2.2.7. Tratamiento térmico

El propósito principal del tratamiento térmico de los alimentos es eliminar los microorganismos que pueden causar deterioro o representar un riesgo para la salud de quienes los consumen. Este procedimiento implica someter el producto, que está sellado herméticamente, a la combinación controlada de temperatura y presión durante períodos de tiempo suficientemente prolongados para eliminar diversos microorganismos bacterianos que podrían ocasionar alteraciones y daños posteriores.(Colina, 2017).

La determinación del proceso térmico en alimentos enlatados se basa principalmente en dos factores establecidos a través de experimentación: la curva que muestra cómo el calor penetra en el alimento y la curva que describe la destrucción térmica del microorganismo contaminante que se pretende eliminar.(Eulogio, 2010).

Un parámetro crucial es el valor Z, que se obtiene a partir de la representación gráfica de las curvas de destrucción térmica o DT. Para determinar la efectividad del tratamiento térmico, es esencial calcular su letalidad ( $F_0$ ), utilizando el modelo general. La curva de penetración del calor y el modelo de Ball se emplean en el diseño de estos tratamientos térmicos. El método utilizado también debe garantizar la inactivación de las enzimas y la preservación de las características de la sustancia conservada.(Colina, 2017).

##### 2.2.7.1. Valor de esterilización o valor $F_0$

El parámetro de esterilización, conocido como valor  $F_0$ , representa la duración en minutos necesarios para reducir un número determinado de esporas de *Cl. botulinum* a una temperatura de 121,1 °C. Este dato se

obtiene a través de investigaciones sobre la penetración de calor en el punto de calentamiento más lento del producto envasado. A esta temperatura de referencia, el valor  $F_0$  corresponde al tiempo en minutos que equivale a la totalidad del efecto destructivo del calor en un proceso de eliminación de un organismo con un determinado valor  $Z$ . (National Cannery Association Research Laboratories, 1968)

El valor requerido mínimo del  $F_0$  de 6 minutos, por el periodo constante de temperatura que permite destruir microorganismos patógenos y esporas resistentes al calor. (National Cannery Association Research Laboratories, 1968)

#### 2.2.7.2. Esterilidad comercial

La "esterilidad comercial" implica la eliminación de todos los microorganismos patógenos y productores de toxinas. Además, se busca destruir los microorganismos que podrían causar el deterioro del alimento en condiciones normales de manipulación y almacenamiento. Los alimentos clasificados como "comercialmente estériles" pueden contener un número mínimo de esporas bacterianas resistentes, aunque generalmente no se multiplican en el alimento. No obstante, si estas esporas se aíslan del alimento y se encuentran en condiciones ambientales específicas, podría demostrarse que están vivas. Para lograr la destrucción o inactivación de todos los microorganismos que podrían ser perjudiciales en términos de toxicidad o deterioro, se apliquen temperaturas en el rango de 110 a 130 °C. Es importante destacar que alcanzar una esterilidad total rara vez es completamente factible, ya que la destrucción completa de todos los microorganismos es una meta difícil de lograr en la práctica. (Eulogio, 2010).

#### 2.2.7.3. Software DATA TRACE

Software DT Pro Standard es un software fácil de usar con ventanas intuitivas, que permite trabajar todas las etapas del monitoreo térmico, desde la creación de reportes de proceso, análisis, comprensión de los datos y resultados (Prado, 2021).

El siguiente sistema cuenta con:

- Sistema recuperación automática de datos
- Indicación de tiempo de vida de la batería y posibilidad de calibración por el usuario.
- Calcula valores esterilización (Fo), pasteurización y cocción
- Tx, Z y Tmin pueden ser personalizados.
- Intervalos de muestreo (segundos, minutos, horas).
- Puede operar hasta con 3 decimales.
- Flexibilidad de reportes, impresión de reportes de datos o gráficos con datos originales y seguros.

Este software en su configuración del sistema viene programado la obtención de grado de letalidad que es el cálculo que cuantifica la eficacia de la esterilización, la pasteurización o un proceso similar. (Prado, 2021).

El algoritmo de letalidad toma la forma:

$$\text{Letalidad} = \sum_{1}^{N \text{ minutos}} z^{(\text{Temperatura medida} - T_x) / Z}$$

Para las temperaturas > Umbral

Donde Tx = 121,1°C, Umbral = 100,0°C, Z = 10 y la base de tiempo es de 1 minuto.

#### 2.2.8. Determinación del punto más frío del envase

Es esencial comprender la determinación del "Punto Más Frío" (pmf) de un alimento para aplicar el valor Fo apropiado. El pmf en un alimento envasado se refiere al punto en el interior del envase que experimenta el calentamiento más lento o al punto que requiere más tiempo para alcanzar la temperatura de la retorta durante el proceso térmico. Se puede calcular el pmf utilizando termocuplas, termopares y termosensores, que registran las temperaturas en diferentes puntos dentro del envase. (Colina, 2017).

Para determinar el pmf del producto, se deberá colocar termocuplas o termosensores a lo largo del eje central geométrico de la lata, registrando las temperaturas a medida que pasa el tiempo. En general, se ha observado que el pmf para productos sólidos, donde la transferencia de calor ocurre principalmente por conducción, se encuentra en el centro geométrico del espacio ocupado por el producto. En productos líquidos, el pmf se ubica a  $\frac{1}{4}$  de pulgada desde la base (para envases pequeños) y  $1\frac{1}{2}$  pulgadas (para latas grandes N° 10). En el caso de productos que experimentan transferencia de calor por convección seguida de conducción, el pmf se localizará entre los puntos indicados para conducción y convección.(Colina, 2017).

### 2.3. Definición de términos

- **Conserva:** Se llama conserva al resultado del proceso de la manipulación de los alimentos de tal forma que se evite o ralentice su deterioro. Esto suele lograrse evitando el crecimiento de levaduras, hongos y otros microorganismos, así como retrasando la oxidación de las grasas que provocan su enranciamiento.(Chura, 1996).
- **Lata:** Es un recipiente metálico usado como envase opaco para líquidos y productos en conserva. Los materiales de fabricación más habituales son la hojalata y el aluminio.(Chura, 1996).
- **Recursos hidrobiológicos:** Comprenden las especies vivas, especialmente animales, de las aguas marinas y continentales. Estos recursos se pueden dividir en marinos y continentales. (Kleeberg & Delgado, 2011).
- **Recurso agrícola:** Es la denominación genérica de cada uno de los productos de la agricultura, la actividad humana que obtiene materias primas de origen vegetal a través del cultivo.(Marlene Luz, 2021).
- **Nutrición:** Consiste en la reincorporación, transformación de materia y energía de los organismos para que puedan llevar a cabo tres procesos fundamentales: mantenimiento de las condiciones internas,

desarrollo y movimiento, manteniendo el equilibrio homeostático del organismo a nivel molecular y microscópico.(Gibney, 2005).

- **Calorías:** Es el nombre de varias unidades de energía basadas en la capacidad térmica específica del agua. Como existen varias unidades con el nombre caloría, expresar una magnitud como (X calorías) deja ambigua la unidad empleada.(Hernández Triana, 2004).
- **Proteínas:** Sustancia química que forma parte de la estructura de las membranas celulares y es el constituyente esencial de las células vivas; sus funciones biológicas principales son la de actuar como biocatalizador del metabolismo y la de actuar como anticuerpo.(Hernández Triana, 2004).
- **Humedad:** La humedad en los alimentos es un parámetro de importancia desde el punto de vista económico y de la calidad, y de las cualidades organolépticas y nutricionales. Debido a ello su medición está incluida dentro del Análisis Químico Proximal de los alimentos (en el cual se mide principalmente el contenido de humedad, grasa, proteína y cenizas)(Instituto Nacional de Salud, 2017).
- **Grasa:** Es un término genérico para designar varias clases de lípidos, aunque generalmente, se refiere a los acilglicéridos, ésteres en los que uno, dos o tres ácidos grasos se unen a una molécula de glicerina, formando monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos respectivamente.(Instituto Nacional de Salud, 2017).
- **Sales minerales:** Las sales minerales son compuestos inorgánicos fundamentalmente iónicos. Las sales, en general, son combinaciones de cationes y aniones, excluyendo los compuestos del ion hidronio, que se clasifican como ácidos. (Instituto Nacional de Salud, 2017).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Lugar de ejecución**

Las pruebas experimentales de la materia prima y control de calidad del producto final se llevaron a cabo en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna y los análisis físico químicos y microbiológicos en La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM según lo siguiente:

- TACNA - Laboratorio de Procesamiento de Productos Pesqueros – Ubicado Fundo los Pichones de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera.
- TACNA - Laboratorio de Control de Calidad de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- LIMA – La Molina Calidad Total Laboratorios de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos).

#### **3.2. Tipo y diseño**

La investigación es de tipo experimental, porque se basa fundamentalmente en pruebas de ensayo y error para determinar las proporciones en 3 tipos con sus ingredientes adecuados para el envasado, siendo aceptado por los paneles de consumidores y balance calórico-proteico y también de tipo exploratorio por ser novedoso.

#### **3.3. Nivel de investigación**

El grado de complejidad de la investigación es de nivel aplicativo.

### 3.4. Operacionalización de variables

#### 3.4.1. Variable independiente

Parámetros de proceso y proporción de alimento de bonito, pota, garbanzo y arroz

#### 3.4.2. Variable dependiente

Obtención y caracterización del alimento calórico-proteico envasado

**Tabla 11**

#### *Operacionalización de variables*

<b>Variable</b>	<b>Definición de variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidades</b>
<b>Variable independiente:</b>  Parámetros de proceso y proporción de bonito, pota, garbanzo y arroz	<b>Bonito:</b> Es un pescado azul que tiene alta tasa de grasa con muchos ácidos grasos omega-3. <b>Pota:</b> Es un molusco perteneciente a la clase de los cefalópodos, es de color verde-marrón o marrón. <b>Garbanzo:</b> Es una legumbre con importantes cualidades culinarias y nutritivas. <b>Arroz:</b> Fuente de carbohidrato para la alimentación humana y es base de la dieta en muchas culturas.	-Hidratación del garbanzo.  -Cocción de la pota y tiempo de fritado del bonito.  -Formulación de proporciones (sólido- líquido)  -Determinación de Fo	g  min  g  min
<b>Variable dependiente:</b>  Obtención y caracterización del alimento calórico-proteico envasado	<b>Calorías:</b> Es el nombre de varias unidades de energía basadas en la capacidad térmica específica del agua. <b>Proteínas:</b> Sustancia química que forma parte de la estructura de las membranas celulares y es el constituyente esencial de las células vivas; sus funciones biológicas principales son la de actuar como biocatalizador del metabolismo y la de actuar como anticuerpo.	-Análisis sensorial  -Valor Fo  -Composición Q. proximal.  -Prueba de Esterilidad.  -Valor Nutricional	Escala hedónica  min  %  Adimensional  Kcal o kJ

Nota: Elaboración propia

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

Para esta investigación, la población de la materia prima está ubicada en la ciudad de Tacna, en donde el garbanzo y arroz fueron obtenidas del Mercado Mayorista Miguel Grau, el bonito y pota fueron obtenidas del Puerto Morro Sama, en Tacna.

#### 3.5.2. Muestra

La muestra fue de tipo intencional, es decir se seleccionó para trabajar 3 kg de bonito, 3 kg de pota, 3 kg de garbanzo y 3 kg de arroz, para cada tipo de tratamiento de 24 unidades, estos son T1: 80 g bonito, 80 g pota, 80 g garbanzo, 80 g arroz, T2: 110 g bonito, 100 g pota, 50 g garbanzo, 60 g arroz, T3: 80 g bonito, 50 g pota, 100 g garbanzo y 90 g arroz.

### 3.6. Materiales y equipos

#### 3.6.1. Materia prima

- Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)
- Pota (*Dosidicus gigas*)
- Garbanzo (*Cicer arietinum*)
- Arroz (*Oryza sativa*)

#### 3.6.2. Insumos y envase

##### A. Insumos

- Aceite vegetal
- Ajo (*Allium sativum*)
- Cloruro de sodio (sal de mesa)
- Glutamato monosódico (Ajino moto)
- Paprika (ají colorado)

##### B. Envases

Envases de hojalata de 1 libra de capacidad con tapa abre fácil (easy open) apilable, tipo "Tall" cubierto con barniz epoxifenólica, por

ser universal y resistente al tratamiento térmico, teniendo un tamaño americano 300/214 x 407 o 73/70x112mm (ISO), de 3 piezas con capacidad de 15 Oz (443 ml), en caja de cartón corrugado para el embalaje con capacidad de 24 latas.

### 3.6.3. Materiales y equipos de laboratorio

#### A. Materiales

- Cuchillo de acero inoxidable de mesa
- Afilador de cuchillo con mango de plástico
- Tabla de picar de acrílico 30cm x 44cm espesor 2cm
- Panera de plástico con tapa
- Envase de plástico con tapa tipo taper x 6L
- Caja conservadora de temperatura – Cooler x 54L
- Balde de plástico con tapa x 20L
- Tina batea de plástico x 50L
- Abrelatas industrial
- Cocina a gas de 3 hornillas semi industrial
- Juego de ollas de aluminio x 3 piezas
- Sartén de acero inoxidable N° 36

#### B. Equipos

- Autoclave de laboratorio vertical de acero inoxidable, capacidad de producción 36 latas de 1Lb por batch.
- Selladora de latas de 1Lb tipo tall semiautomática
- Balanza digital capacidad 10 kg
- Balanza digital gramera de 0,1g a 5 kg
- Calculadora científica CASIO FX-350LA PLUS
- Micrómetro de:
  - Capacidad: 0-25 mm
  - Resolución/Graduación: 0,001 mm
  - Exactitud:  $\pm 2\mu\text{m}$
- Vacuómetro
  - Rango: Vacío 0 – 30\*Hg

- Precisión: 3-2-3%
- Conexión: Aguja de perforación de acero inoxidable
- Software DATA TRACE:
  - Rango de medición: -40 °C a +140 °C
  - Interface MPRF PC I/F (DT PRO) & USB CBL
  - Logger MPIII MDL 7500T1 MPIII TH
  - Logger MPRF 4" TAPER TIP RTD
  - Kit de mantenimiento MPIII MDL MPIIIM50

### 3.7. Métodos y controles analíticos

#### 3.7.1. Materia prima

##### A. Análisis físico

Se realizó mediciones morfométricas del recurso bonito (longitud, altura, ancho y peso), así como también el rendimiento de la composición física.

##### B. Análisis sensorial

Se determinó el grado de frescura y calidad mediante una tabla de WITTFOGEL (Anexo 02) donde se indica cada parámetro del bonito y el análisis sensorial para la pota se aplicó el Método del Índice de Calidad (MIC). (Anexo 3).

#### 3.7.2. Producto procesado

##### A. Evaluación del tratamiento térmico

Para la determinación del proceso térmico se utilizó el Software DATA TRACE, este sistema permite determinar el Fo de la conserva de manera inalámbrica, mediante su fórmula

$$\text{Letalidad} = \sum_{1}^{N \text{ minutos}} Z^{(Temperatura medida - T_x) / Z}$$

Para las temperaturas > Umbral

Donde  $T_x = 121,1^{\circ}\text{C}$ , Umbral =  $100,0^{\circ}\text{C}$ ,  $Z = 10$  y la base de tiempo es de 1 minuto.

Además, se programó el registro de temperatura cada minuto hasta llegar al punto de la temperatura de esterilización y obtener un  $F_0 \geq 6$  ya que estamos trabajando con recursos hidrobiológicos.

### 3.7.3. Producto final

#### A. Análisis físico

- Control del vacío: El vacío se midió con el vacuómetro, con unidad de medida mm Hg.
- Control de medidas de cierre: Se realizaron las siguientes medidas con el micrómetro la altura, profundidad, espesor, gancho de tapa, gancho de cuerpo cuyas medidas son datos para obtener el traslape con lo que fue verificado con las medidas estándar de cierre.
- Control de pH: El pH de la conserva se realizó según el método NMX-F-317-5 1978 en La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM

#### B. Análisis químico proximal y nutricional

- Análisis proximal: Los componentes del análisis proximal de la conserva fueron realizados en La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM, en donde se aplicaron los siguientes métodos:
  - Por diferencia MS-INN Collazos 1993
  - Por cálculo MS-INN Collazos 1993
  - AOAC 938.08 Cap. 35, Pág. 8, 21st Edition 2019
  - AOAC 940.25 Cap. 35, Pág. 8, 21st Edition 2019
  - AOAC 952.08 Cap. 35, Pág. 8, 21st Edition 2019
  - AOAC 964.12 Cap. 35, Pág. 11, 21st Edition 2019
  - NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- Aminoácidos: El análisis de aminoácidos de la conserva fue realizado en La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM, en donde se aplicaron los siguientes métodos:
  - Analytical Biochemistry 136, 64-65 1984
  - LMCTL-006F 2001
  - AOAC 940.25 Cap. 35. Pág. 8, 21st Edition 2019

- Perfil de ácidos grasos: El análisis de perfil de ácidos grasos de la conserva fueron realizados en La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM, en donde se aplicó el siguiente método AOAC 996.06 Cap. 41, Pág. 20-25, 21 st Edition 2019

#### C. Análisis microbiológico

Para la realización del análisis microbiológico se realizó en La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM, después de 40 días (cuarentena) a temperatura ambiente, el método utilizado fue AOAC Official Method 972.44 Chapter 17, 17.6.01, Pág. 129-130 21St. Ed. 2019. De esterilidad comercial en donde se determinaron los microorganismos aerobios mesófilos, aerobios termófilos, anaerobios mesófilos y anaerobios termófilos.

#### 3.7.4. Evaluación de aceptabilidad del producto terminado

Para la evaluación de aceptabilidad se utilizó el método de escala hedónica, en donde el consumidor analiza según a su criterio. Los panelistas fueron jueces semi entrenados, quienes tienen un grado de preparación sobre los atributos de calidad sensorial; estos panelistas fueron estudiantes, egresados, docentes y trabajadores de la Universidad Jorge Basadre Grohmann.

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 5 | Me gusta mucho             |
| 4 | Me gusta moderadamente     |
| 3 | No me gusta ni me disgusta |
| 2 | Me disgusta moderadamente  |
| 1 | Me disgusta mucho          |

#### 3.7.5. Balance de materia

Se realizó el control de peso en cada etapa del proceso para la obtención de la conserva, parte fundamental para tener nuestro rendimiento.

### 3.7.6. Costo primo

El costo para la elaboración de la conserva se tomó en consideración los precios de puerto o playa, mercado para legumbres y leguminosas, a nivel experimental.

### 3.8. Diseño experimental

Para el desarrollo experimental del presente trabajo se consideró 4 grupos de experimentos en la elaboración de conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz.

El tiempo de hidratación del garbanzo, tiempo precocido de la pota, garbanzo y arroz, tiempo fritado de la pota y bonito, proporción adecuada del bonito, pota, garbanzo, arroz y la determinación del tratamiento térmico de la conserva.

#### 3.8.1. Grupo experimental 1

Determinó el tiempo de hidratación del garbanzo con 3 muestras de 30g, 40g y 50g remojando en agua relación de 1:3 hasta obtener un peso constante.

#### 3.8.2. Grupo experimental 2

Determinó el tiempo de pre cocido de la pota, garbanzo y arroz, tiempo pre fritado de la pota y bonito mediante observaciones por juicio visual.

#### 3.8.3. Grupo experimental 3

Determinó la proporción adecuada de bonito, pota, garbanzo y arroz para envase de 1Lb tipo tall. Aplicando el balance teórico en proteínas, carbohidratos y grasas.

**Tabla 12***Proporciones empleadas en la conserva*

<b>Tratamiento</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Bonito</b>	80 g	110 g	80 g
<b>Pota</b>	80 g	100 g	50 g
<b>Garbanzo</b>	80 g	50 g	100 g
<b>Arroz</b>	80 g	60 g	90 g
<b>Líquido de gobierno</b>	105 g	105 g	105 g
<b>TOTAL</b>	425 g	425 g	425 g

Nota: Elaboración propia

Donde: T1 es el 1er tratamiento contando con 80 g de bonito, 80 g de pota, 80 g de garbanzo, 80 g de arroz y 105 g de líquido de gobierno; T2 es el 2do tratamiento contando con 110 g de bonito, 100 g de pota, 50 g de garbanzo, 60 g de arroz y 105 g de líquido de gobierno; finalmente el tratamiento T3 contando 80 g de bonito, 50 g de pota, 100 g de garbanzo, 90 g de arroz y 105 g de líquido de gobierno.

#### 3.8.4. Grupo experimental 4

Determinó el tratamiento térmico mediante el Software DATA TRACE, hasta obtener un  $F_0 \geq 6$

#### 3.8.5. Descripción de las operaciones del procesamiento de la conserva

##### A. Recepción de la materia prima

El bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y la pota (*Dosidicus gigas*) fueron adquiridos en el desembarcadero artesanal de Morro Sama, que fueron transportadas en recipiente con hielo en escamas al Laboratorio de Procesamiento de Productos Pesqueros, ubicado en el Fundo los Pichones de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquería donde se realizó un análisis sensorial del estado de la materia prima en la tabla de WITTFOGEL (Anexo 02) donde se indica cada parámetro y de igual manera para la pota se aplicó el Método del Índice de Calidad (MIC). (Anexo 3).

De igual manera la adquisición del garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*) que fueron obtenidos del Mercado Mayorista Miguel Grau de Tacna.

#### B. Lavado

Se realizó el lavado para reducir el revestimiento mucilaginoso y sangre coagulada, con salmuera al 3 % de concentración de sal, para así reducir cualquier contaminación bacteriana.

#### C. Descabezado y eviscerado

Una vez lavado con ayuda de un cuchillo se realizó el corte de la cabeza, vísceras cuidadosamente de manera manual.

#### D. Experimento 1: Hidratación

El garbanzo (*Cicer arietinum*) se dejó remojando 3 muestras en relación de 1:3 de agua hasta tener un peso constante, esto tiene como finalidad de determinar el tiempo de hidratado, además que ayuda reducir el tiempo de cocción y mejora la disponibilidad de nutrientes como minerales (como el hierro y el zinc) y vitaminas (como las del grupo B). Esto significa que el cuerpo puede absorber y aprovechar mejor estos nutrientes cuando se consumen los garbanzos.

#### E. Experimento 2: Pre cocción

- El bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) una vez lavado y troceado se realizó un pre frito a 180° C en 3 diferentes tiempos en aceite vegetal por los tiempos de 5 min, 3 min y 2 min que mediante juicio visual (investigador) se escogerá el más óptimo donde deberá formarse una capa de frito.
- La pota (*Dosidicus gigas*), una vez dejado en remojo en agua y sal por 2 h en relación por cada litro de agua una cucharada de sal para tener una mejor textura y buen sabor para la preparación culinaria, pasó a colocarse en agua hirviendo a temperatura 100 °C por los tiempos de 40 min, 20 min y 10 min para determinar el tiempo óptimo de precocido, luego fue troceado en cortes de 2 cm x 2 cm para realizar un pre frito a 180 °C en aceite vegetal por

los tiempos de 5 min, 3 min y 2 min que mediante juicio visual (investigador) se escogerá el más óptimo donde deberá formarse una capa de fritado.

- El garbanzo (*Cicer arietinum*), después de haber realizado la hidratación pasó a un pre cocido en agua hirviendo a 100 °C por los tiempos de 40 min, 30 min y 20 min, con la finalidad de obtener un precocido.
- El arroz (*Oryza sativa*) se realizó un precocido en agua hirviendo a 100 °C por 3 tiempos, estos fueron por 5 min, 3 min y 1 min con la finalidad de obtener un precocido.

#### F. Envasado

Se realizó de forma manual colocando en diferentes proporciones T1: 80 g bonito, 80 g pota, 80 garbanzo, 80 g arroz, T2: 110 g bonito, 100 g pota, 50 g garbanzo, 60 g arroz, T3: 80 g bonito, 50 g pota, 100 g garbanzo y 90 g arroz, para el envasado se utilizó de 1Lb tipo tall de tapa abre fácil.

#### G. Adición de líquido de gobierno

En la adición de líquido de gobierno se agregó la solución de cubierta conformada 90 ml de agua, 10 ml de aceite y 5 g de sal, se coloca hasta alcanzar cubierta la solución, donde se dejó un espacio libre superior "head space" de 3 a 5 mm con la finalidad de tener un buen vacío.

#### H. Evacuado

Después del envasado y adicionar el líquido de gobierno pasa por vapor directo a temperatura de 100 °C por 3 min, esta acción se realizó para eliminar o extraer el oxígeno y crear un vacío.

#### I. Sellado o cierre

Inmediatamente después del evacuado se procedió al cierre hermético del recipiente en la máquina selladora semiautomática.

#### J. Esterilizado

Se colocó en la autoclave donde se realiza pruebas en tiempo de 60 a 70 min a 115,6 C°, tomando en consideración que estamos

usando recursos hidrobiológicos que se encuentra en el grupo de alimentos de baja acidez  $\text{pH} > 4,5$ , por el motivo que se eliminan las esporas del *Clostridium botulinum*.

#### K. Enfriado

Inmediatamente después del esterilizado se colocó en agua fría para que baje hasta temperatura ambiente, debiendo ser suficiente rápido para ocasionar un shock térmico para ciertos gérmenes anaeróbicos.

#### L. Almacenamiento

Una vez que han terminado la operación de enfriamiento, fue puesto en cuarentena con el objeto de que el líquido de cobertura penetre en el producto, lo que hará que este adquiera mejor sabor, y finalizada los 40 días se realizó los análisis físicos, químicos y microbiológicos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Materia prima

##### 4.1.1. Análisis físico

Se registró las mediciones morfométricas del recurso bonito (longitud, altura, ancho y peso) de 20 unidades.

**Tabla 13**

*Morfometría del bonito (Sarda chiliensis chiliensis)*

<b>Características</b>	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>	<b>Promedio (cm)</b>
<b>Longitud</b>	49,00	55,00	52,00
<b>Ancho</b>	5,60	7,00	6,30
<b>Altura</b>	6,40	7,40	6,90
<b>Peso total</b>	1460 g	1600 g	1530 g

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 13 se observa que la longitud total promedio es de 52,00 cm y el peso promedio es 1530 g.

**Tabla 14**

*Rendimiento: Composición física del bonito (Sarda chiliensis chiliensis)*

<b>Componente</b>	<b>Peso promedio (g)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Cabeza</b>	354,65	23,18
<b>Aletas</b>	55,85	3,65
<b>Porciones</b>	967,40	63,23
<b>Vísceras</b>	114,75	7,50
<b>Otros</b>	37,35	2,44
<b>Total</b>	1530,00	100,00

Nota: Elaboración propia

El rendimiento que se visualiza en la Tabla 14 del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) es de 63,23 % sin cabeza, sin aletas, sin vísceras entre otros, de 10 unidades de la especie trabajado.

#### 4.1.2. Análisis sensorial

La materia prima fue adquirida del desembarcadero artesanal de Morro Sama trasladada en recipientes con hielo en escamas al Laboratorio de Procesamiento de Productos Pesqueros – Ubicado Fundo los Pichones de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquería.

- Se realizó un análisis sensorial del bonito, al cual se aplicó la tabla (Wittfogel) (Anexo 2)

**Tabla 15**

*Análisis sensorial del bonito (Sarda chiliensis chiliensis)*

Características	Descripción observada	Puntaje
<b>Superficie y consistencia</b>	Superficie lisa brillante; color luminoso; mucílago claro y transparente. Consistencia firme y elástica bajo la presión de los dedos.	4
<b>Ojos</b>	Globo ocular hinchado y abombado, córnea clara y brillante; pupila negra oscura.	4
<b>Branquias</b>	Color rojo sanguíneo, mucosa clara, transparente y filamentosa.	4
<b>Cavidad abdominal y órganos</b>	Superficie de corte de los lóbulos ventrales con coloración natural, sin decoloración, lisos y brillantes; peritoneo liso, brillante y muy firme; riñones y demás órganos (excepto partes del estómago e intestino), así como la sangre aórtica, de color rojo profundo.	4
<b>Olor</b>	Ya no como el agua de mar, pero fresco y específico.	3
<b>Puntaje total</b>		<b>19</b>

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 15 se ha evaluado la especie por sus características físicas dando los siguientes puntajes en superficie y consistencia 4 puntos por la superficie lisa brillante y consistencia, firmeza y elástica bajo presión de los dedos, en los ojos 4 puntos por mantener la córnea del ojo clara y brillante, además de tener una pupila negra oscura, en las branquias 4 puntos por mantener el color rojo sanguíneo y mucosa clara, en la cavidad abdominal y órganos 4 puntos por mantener los lóbulos ventrales con coloración natural, sin decoloración, lisos y brillantes, peritoneo liso, brillante y muy firme los riñones y otros órganos, el olor 3 puntos

manteniendo un olor fresco y específico pero ya no como el agua de mar, el puntaje total es de 19 puntos que corresponde a calidad muy buena.

- El análisis sensorial para la pota se aplicó el Método del Índice de Calidad (MIC). (Anexo 3), obteniendo un puntaje total de 2.

**Tabla 16**

*Análisis sensorial de la pota (Dosidicus gigas)*

Parámetros	Atributos	Puntos	Muestra	
APARIENCIA	Superficie dorsal y ventral	Superficie muy brillante, rojo oscuro en el dorso y más clara en la parte ventral	0	X
		Superficie aun brillante, dorso gris claro y vientre blanquecino.	1	
		Superficie sin brillo, dorso y parte ventral de color rojo pardo.	2	
		Superficie opaca, dorso y parte ventral morados.	3	
	Ojos	Convexos, claros, translúcidos.	0	
	Ligeramente opacos, algo planos.	1	X	
	Opacos, hundidos	2		
TEXTURA	Músculo (del manto)	Elástico, flexible.	0	X
		Ligeramente blando, resiste la presión dactilar, sin dejar huellas.	1	
		Muy blando, huellas de la presión dactilar.	2	
	Tentáculos	Flexibles, turgentes, ventosas con anillos con capacidad de succión.	0	X
		Algo flácidos, desprendimiento de anillos de las ventosas, poca succión.	1	
	Flácidos, ventosas sin anillos, total pérdida de succión	2		
OLOR	Superficie del manto (abierto)	Fresco a mar, a algas.	0	
		Neutro a ligero ácido.	1	X
		Ácido a ligeramente abombado.	2	
		Amoniaca, a pútrido.	3	
COLOR	Músculo (sin piel)	Blanco, translúcido, brillante.	0	X
		Opaco a amarillento.	1	
		Pigmentado de rosado a morado.	2	
Puntaje total			14	2

Nota: Elaboración propia

## 4.2. Parte experimental durante el proceso

### 4.2.1. Grupo experimental 1

En este primer experimento se determinó el tiempo de hidratación del garbanzo con 3 muestras de 30 g, 40 g y 50 g remojando en agua relación de 1:3 hasta obtener un peso constante.

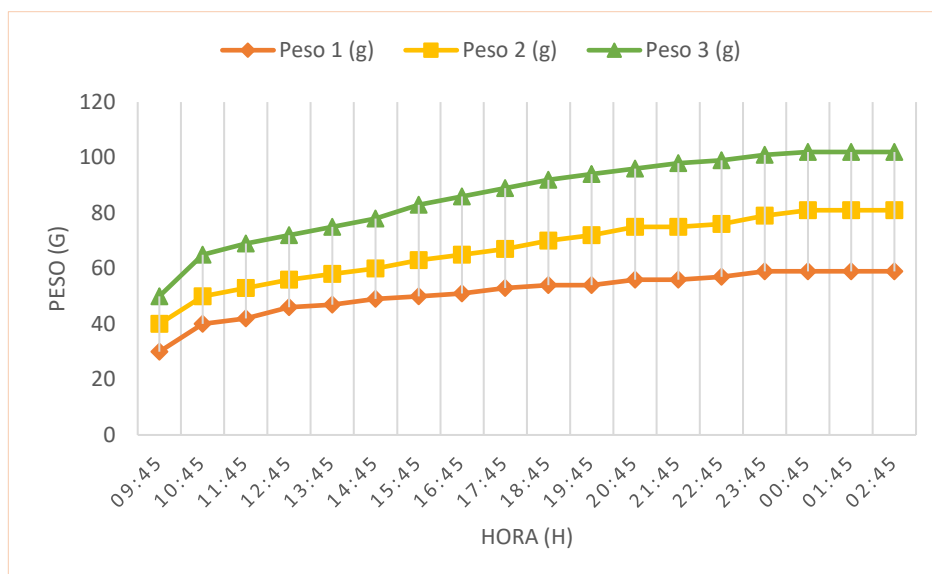
En la Tabla 17 se observa el registro de datos obtenidos de la ganancia de peso de 3 muestras de garbanzo (*Cicer arietinum*) por el tiempo de hidratación.

**Tabla 17**

*Registro de datos de hidratación de 3 tipos de muestras por hora*

N°	Hora(h)	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)	Peso 3 (g)
1	09:45	30	40	50
2	10:45	40	50	65
3	11:45	42	53	69
4	12:45	46	56	72
5	13:45	47	58	75
6	14:45	49	60	78
7	15:45	50	63	83
8	16:45	51	65	86
9	17:45	53	67	89
10	18:45	54	70	92
11	19:45	54	72	94
12	20:45	56	75	96
13	21:45	56	75	98
14	22:45	57	76	99
15	23:45	59	79	101
16	00:45	59	81	102
17	01:45	59	81	102
18	02:45	59	81	102

Nota: Elaboración propia



**Figura 1.** Curva de hidratación del garbanzo (*Cicer arietinum*)

Nota: Elaboración propia

En la Figura 1 se observa 3 muestras de garbanzo donde el peso inicial 1 es 30 g, el peso inicial 2 es 40 g y el peso inicial 3 es 50 g, donde se tomó cada hora el peso, fue un total de 18 h, en donde se observó cumpliendo las 16 h se mantiene un peso constante duplicando su peso inicial al 200 %.

#### 4.2.2. Grupo experimental 2

Se determinó el tiempo de pre cocido de la pota, garbanzo y arroz, tiempo pre frito de la pota y bonito mediante observaciones experimentales.

- La pota se realizó una pre cocción en 3 tiempos de 40 min, 30 min y 20 min a temperatura 100 °C en donde se captó de información específica y detallada sobre lo que ocurre durante un experimento.

**Tabla 18**

*Observaciones por juicios visuales experimentales de precocción de la pota (Dositidicus gigas)*

<b>Tiempo (min)</b>	<b>Observaciones</b>
<b>40</b>	La textura exterior es suave, la parte interior es blanda, en cuanto al paladar se siente muy cocido.
<b>20</b>	Tiene su textura firme, al cortarla se observa en su interior puede estar parcialmente cocido.
<b>10</b>	Textura firme en la superficie, al cortar en el interior se observa medio cocido y mantiene su firmeza.

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar por un tiempo de 10 min se llega al punto de pre cocción de la pota.

- Para el garbanzo se realizó en 3 tiempos, siendo 40 min, 30 min y 20 min, donde se tomó la información específica y detallada del experimento.

**Tabla 19**

*Observaciones por juicios visuales experimentales de precocción del garbanzo (Cicer arietinum)*

<b>Tiempo (min)</b>	<b>Observaciones</b>
<b>40</b>	La textura exterior es suave, y se deshace al momento de morder.
<b>30</b>	Tiene su textura suave, en el interior es ligeramente firme.
<b>20</b>	Textura firme en la superficie, al cortar en el interior se observa parcialmente firme.

Nota: Elaboración propia

Se observa que dándole un tiempo de 20 min en su interior se encuentra parcialmente firme, esto significa que llegó al punto de pre cocción.

- El arroz también se trabajó en diferentes tiempos siendo esto 5 min, 3 min y 1 min para un pre cocción.

**Tabla 20**

*Observaciones por juicios visuales experimentales de precocción del arroz (Cicer arietinum)*

<b>Tiempo (min)</b>	<b>Observaciones</b>
<b>5</b>	La textura exterior es suave, y se deshace al momento de morder.
<b>3</b>	Tiene su textura suave, en el interior es ligeramente firme.
<b>1</b>	Textura firme en la superficie, al morder en el interior se siente parcialmente firme.

Nota: Elaboración propia

Dando el tiempo de 1 min en agua hirviendo a temperatura 100 °C se puede llegar al punto de pre cocción.

- Para el frito de la pota y el bonito se tomaron los tiempos de 5 min, 3 min y 2 min con el objetivo de crear una capa de frito por el motivo que se terminará de cocer en su totalidad en el esterilizado.

**Tabla 21**

*Observaciones por juicios visuales experimentales de pre frito de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) y pota (Dosidicus gigas)*

<b>Tiempo (min)</b>	<b>Observaciones</b>
<b>5</b>	La textura exterior es crocante y un color ligeramente oscuro.
<b>3</b>	Tiene su textura exterior crocante, en el interior es firme.
<b>2</b>	La superficie ligeramente crocante, al morder en el interior se siente firme.

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar dando 5 min el bonito y la pota queda demasiado frito formando capas de dorado dándole una sensación de crocante y su color ligeramente oscura significando que está llegando al punto de quemarse, con 3 min queda completamente frito pero nuestro objetivo es un fritado que crea una capa de dorados para ser posteriormente colocado en autoclave y termine de cocer, por lo tanto, dando 2 min se cumple nuestro objetivo.

#### 4.2.3. Grupo experimental 3

En este experimento se determinó las proporciones de bonito, pota, garbanzo y arroz en 3 tipos de presentación para el envasado y su aporte de energía (calorías) según la tabla de composición de alimentos.

- Primera presentación (T1)

**Tabla 22**

*Aporte de energía según la composición de alimentos (T1)*

	<b>Peso (g)</b>	<b>Carbohidratos (kJ)</b>	<b>Proteína (kJ)</b>	<b>Grasa(kJ)</b>	<b>TOTAL (kJ)</b>
<b>Bonito</b>	80	0,00	318,24	124,32	442,56
<b>Pota</b>	80	42,16	217,60	32,56	292,32
<b>Garbanzo</b>	80	860,88	239,36	159,84	1260,08
<b>Arroz</b>	80	1055,36	106,08	20,72	1182,16
<b>Líquido de Gobierno</b>	105	-	-	-	-
<b>SUMA(Total)</b>	425	1958,40	881,28	337,44	3177,12

Nota: Elaboración propia

En la presentación (T1), según la Tabla 22, se observa que hay un aporte total de 3177,12 kJ siendo un aporte de 1958,40 kJ en carbohidrato, 881,28 kJ de proteína y 337,44 kJ de grasa.

- Segunda presentación (T2)

**Tabla 23**

*Aporte de energía según la composición de alimentos (T2)*

	Peso (g)	Carbohidratos (kJ)	Proteína (kJ)	Grasa(kJ)	TOTAL (kJ)
<b>Bonito</b>	110	0,00	437,58	170,94	608,52
<b>Pota</b>	100	52,70	272,00	40,70	365,40
<b>Garbanzo</b>	50	538,05	149,60	99,90	787,55
<b>Arroz</b>	60	791,52	79,56	15,54	886,62
<b>Líquido de Gobierno</b>	105	-	-	-	-
<b>SUMA(Total)</b>	425	1382,27	938,74	327,08	2648,09

Nota: Elaboración propia

En la presentación (T2), según la Tabla 23, se observa un aporte total de 2648,09 kJ siendo un aporte de 1382,27 kJ en carbohidrato, 938,74 kJ de proteína y 327,08 kJ de grasa.

- Tercera presentación (T3)

**Tabla 24**

*Aporte de energía según la composición de alimentos (T3)*

	Peso (g)	Carbohidratos (kJ)	Proteína (kJ)	Grasa(kJ)	TOTAL (kJ)
<b>Bonito</b>	80	0,00	318,24	124,32	442,56
<b>Pota</b>	50	26,35	136,00	20,35	182,70
<b>Garbanzo</b>	100	1076,10	299,20	199,80	1575,10
<b>Arroz</b>	90	1187,28	119,34	23,31	1329,93
<b>Líquido de Gobierno</b>	105	-	-	-	-
<b>SUMA(Total)</b>	425	2289,73	872,78	367,78	3530,29

Nota: Elaboración propia

En la presentación (T3), según la Tabla 24, se observa un aporte total de 3530,29 kJ siendo un aporte de 2289,73 kJ en carbohidrato, 872,78 kJ de proteína y 367,78 kJ de grasa.

#### 4.2.4. Grupo experimental 4

Para determinar el tratamiento térmico se usó el Software DATATRACE, este sistema calcula el valor de esterilización (Fo), para ello se realizaron varias pruebas experimentales de tratamiento térmico.

En donde, a la tercera prueba se le dio una temperatura de 115,6 C° (240 F) por el tiempo de 70 min, se programó para tener el valor  $Fo \geq 6$  por motivo que estamos trabajando con recurso hidrobiológico, se tomó datos con intervalo de 1 min, dando un resultado de Fo de 7,86 min.

Rango de datos: 18/02/2022 14:55:00 to 18/02/2022 17:59:00

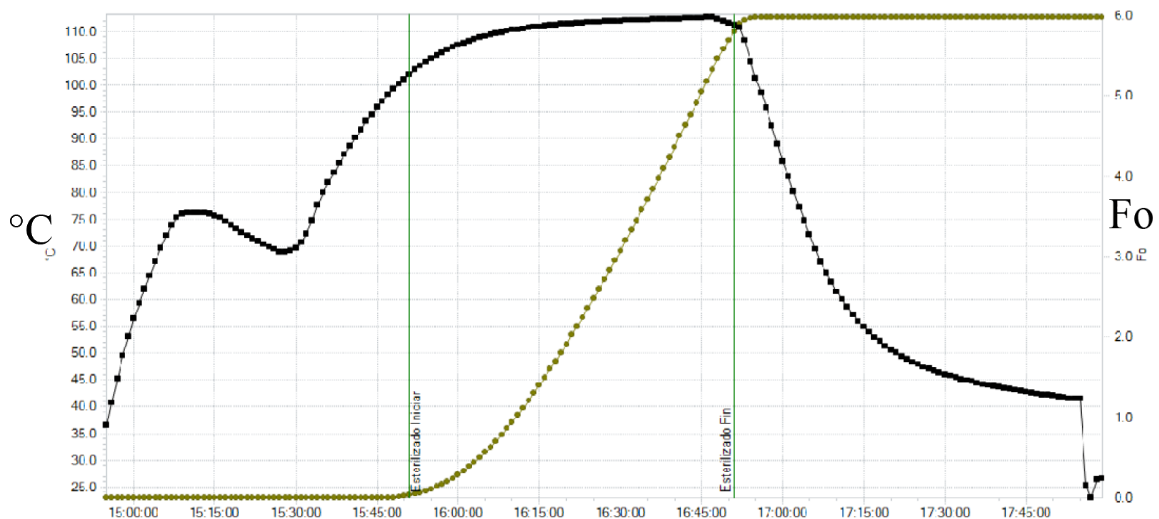
Resultado de la evaluación de datos: FALLA

Detalle de evaluación:					
Dispositivos	Tipo de datos	Rango	Operar en		Resultado
Todos registradores	Fo Letalidad	Todos los datos	Dispositivo Máximo Mayor que	6 Fo	FALLA

**Figura 2.** Primer experimento de esterilidad de la conserva

Nota: Elaboración propia obtenida con DATA TRACE

Rango de datos: 18/02/2022 14:55:00 to 18/02/2022 17:59:00



**Figura 3.** Primer gráfico de temperatura de evacuado, tiempo de subida, tiempo de esterilización, tiempo de bajada y el Fo

Nota: Elaboración propia obtenida con DATA TRACE

En la Figura 3 se observa la primera prueba experimental que se le dio a una temperatura de 115,6 C° (240 F) por 60 min dándonos un valor Fo 5,98 min, no superando el valor de 6, por lo tanto, el Software DATA TRACE indica falla como se observa en la Figura 2.

Rango de datos: 23/09/2022 13:49:00 to 23/09/2022 16:55:00

Resultado de la evaluación de datos: FALLA

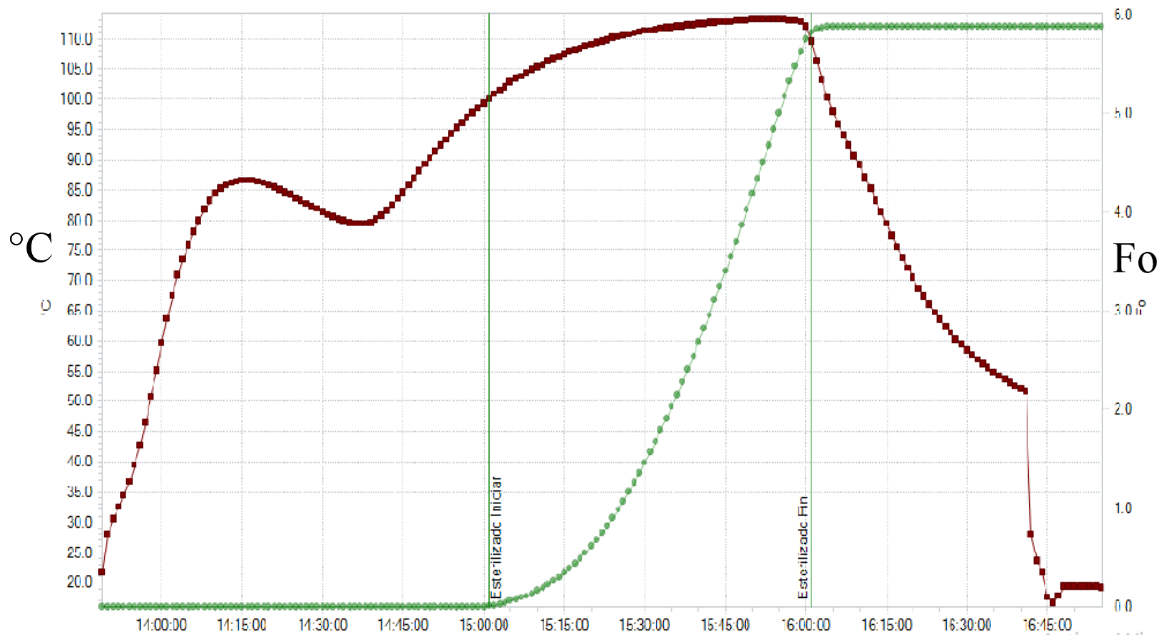
Detalle de evaluación:

Dispositivos	Tipo de datos	Rango	Operar en	Resultado
Todos registradores	Fo Letalidad	Todos los datos	Dispositivo Máximo Mayor que	FALLA
			6 Fo	

**Figura 4.** Segundo experimento de esterilidad de la conserva

Nota: Elaboración propia obtenida con DATA TRACE

Rango de datos: 23/09/2022 13:49:00 to 23/09/2022 16:55:00



**Figura 5.** Segundo gráfico de temperatura de evacuado, tiempo de subida, tiempo de esterilización, tiempo de bajada y el Fo

Nota: Elaboración propia obtenida con DATA TRACE

En la Figura 5 se observa la segunda prueba experimental que se le dio a una temperatura de 115,6 C° (240 F) por 60 min dándonos un

valor Fo 5,88 min, no superando el valor de 6, por lo tanto, el Software DATA TRACE indica falla como se observa en la Figura 4.

**Rango de datos:** 13/10/2022 12:40:00 to 13/10/2022 15:54:00

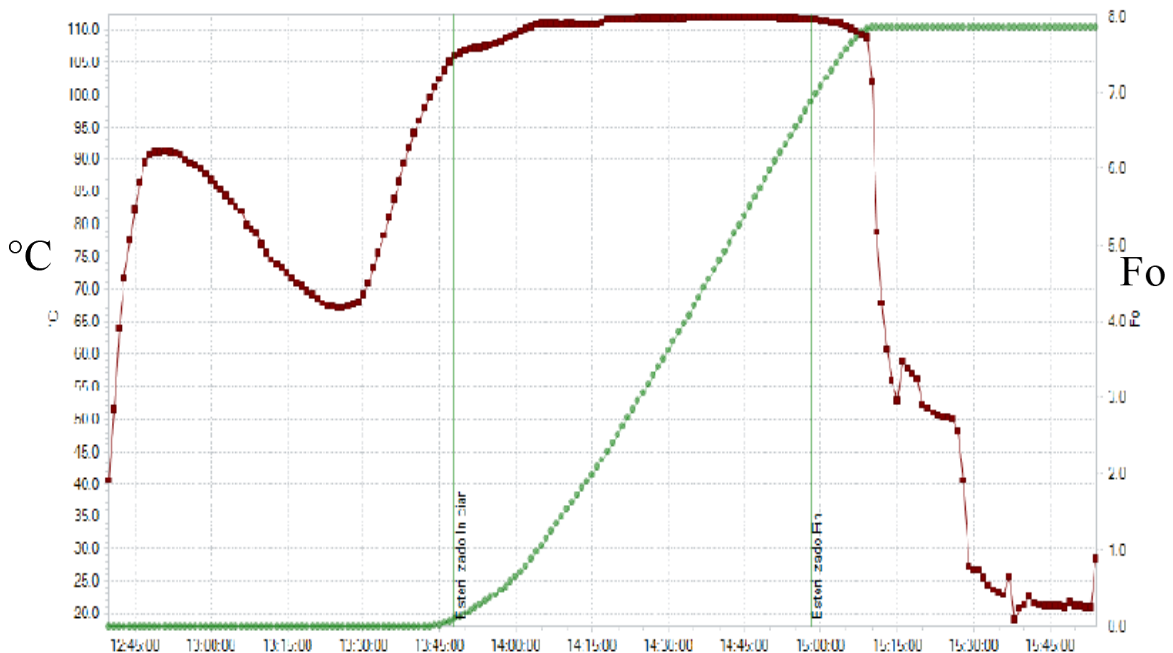
Resultado de la evaluación de datos: CORRECTO

Detalle de evaluación:					
Dispositivos	Tipo de datos	Rango	Operar en		Resultado
Todos registradores	Fo Letalidad	Todos los datos	Dispositivo Máximo Mayor que	6 Fo	CORRECTO

**Figura 6.** Tercer experimento de esterilidad de la conserva

Nota: Elaboración propia obtenida con DATA TRACE

**Rango de datos:** 13/10/2022 12:40:00 to 13/10/2022 15:54:00



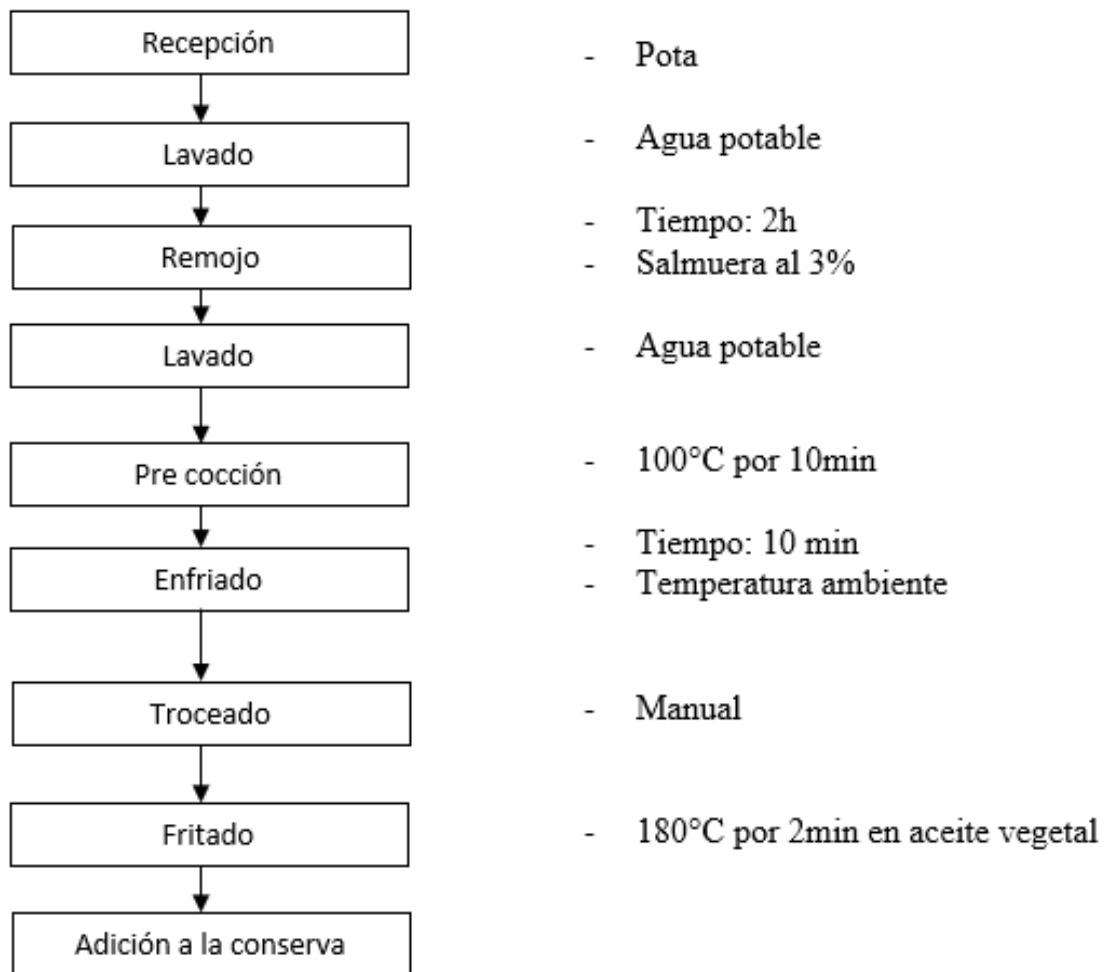
**Figura 7.** Gráfico de temperatura de evacuado, tiempo de subida, tiempo de esterilización, tiempo de bajada y el Fo

Nota: Elaboración propia obtenida con DATA TRACE

En la Figura 7 se observa el registro de las temperaturas desde el evacuado, tiempo de subida, tiempo de esterilización y tiempo de bajada, además de el gráfico de letalidad en donde se tuvo un Fo de 7,86

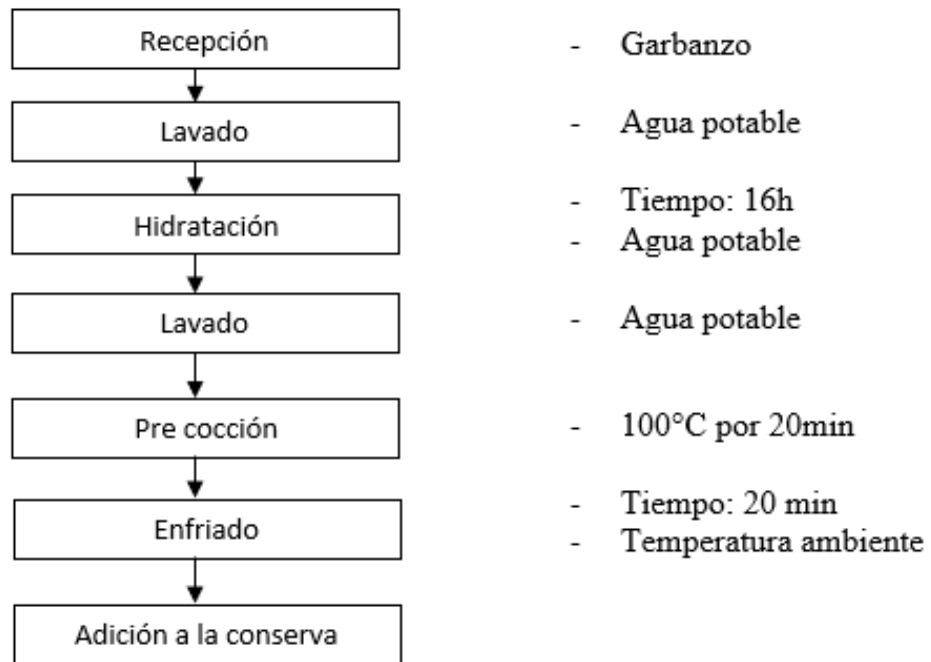
#### 4.3. Producto final

Realizado los experimentos, se determinó un flujo de proceso como resultado, entonces se procedió a producir 24 conservas teniendo como fin la realización del control de calidad posteriores a la cuarentena.



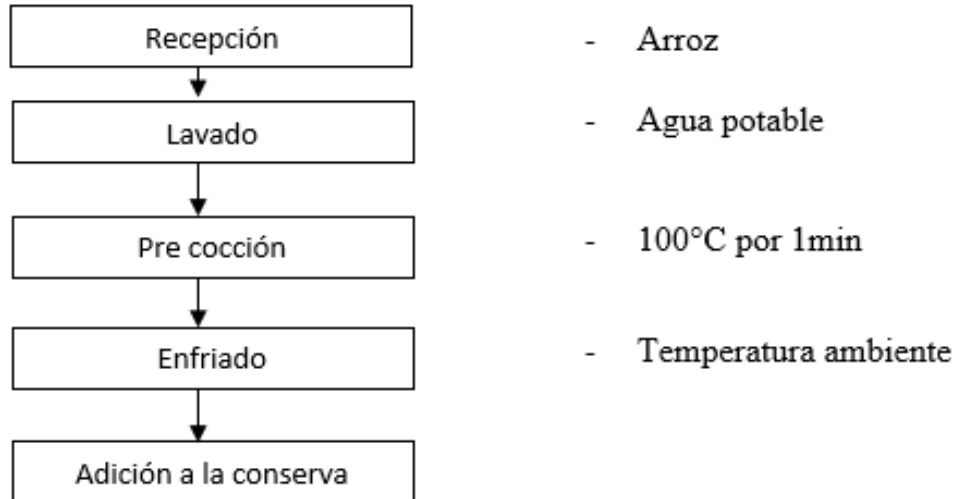
**Figura 8.** Diagrama final del proceso de la papa

Nota: Elaboración propia



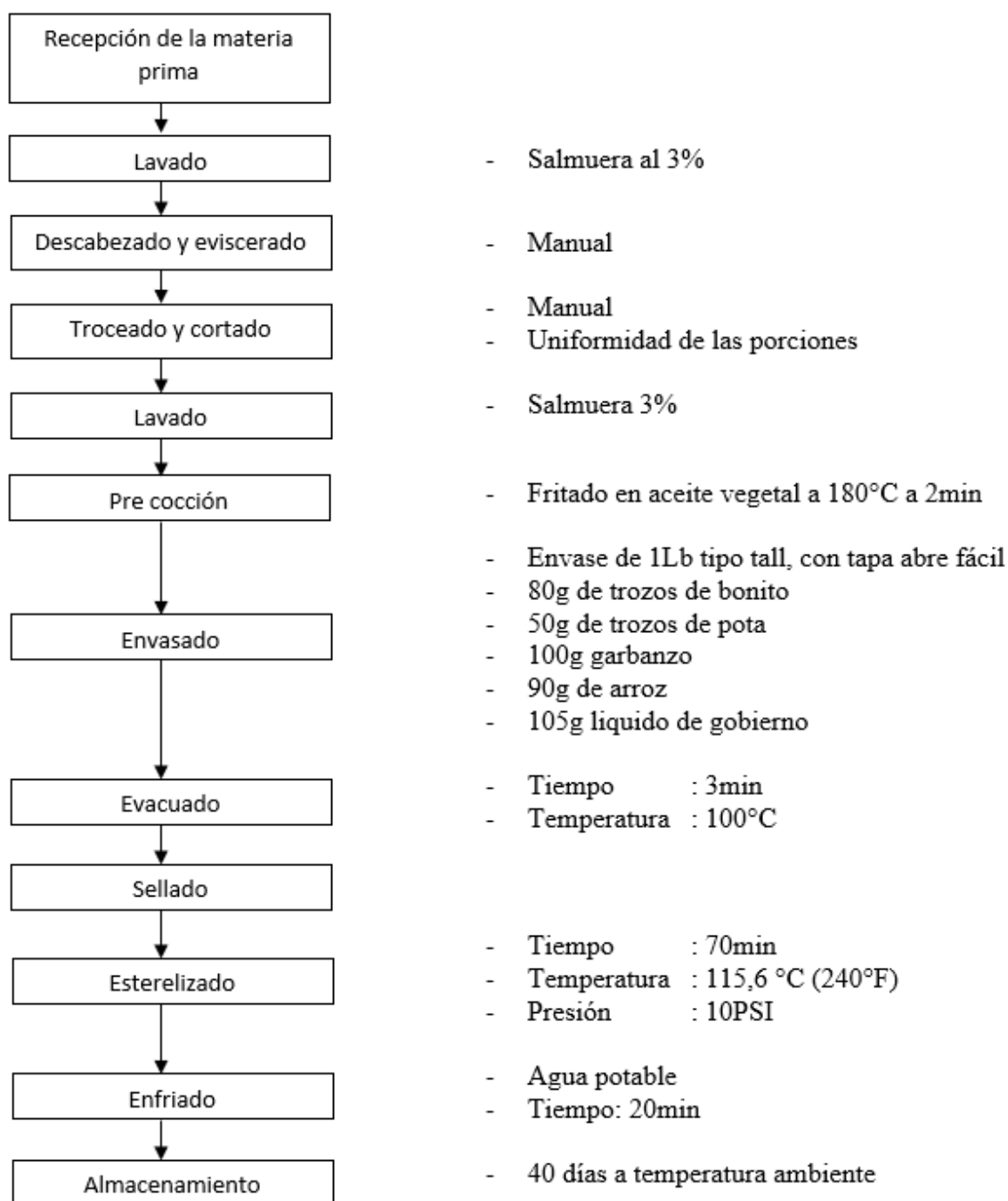
**Figura 9.** *Diagrama final del proceso del garbanzo*

Nota: Elaboración propia



**Figura 10.** *Diagrama final del proceso del arroz*

Nota: Elaboración propia



**Figura 11.** Diagrama de proceso final de la conserva de bonito, papa, garbanzo y arroz

Nota: Elaboración propia

#### 4.3.1. Análisis físico sensorial

Al obtener nuestra formulación de conserva bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*), posterior a la cuarentena, realizamos el análisis de las medidas de cierre del envase, el traslape donde se encuentra del límite estandarizado para envases de hojalata de 1Lb tall.

**Tabla 25**  
*Análisis físico sensorial de la conserva*

CARACTERÍSTICAS DEL ENVASE		MUESTRA
<b>Tipo de envase “tall” de 1Lb de capacidad</b>		
<b>Aspecto del Envase</b>	Exterior	Normal
	Interior	Normal
<b>Cierre</b>	Profundidad	0,121”
	Espesor	0,045”
	Altura	0,120”
<b>Vacío (mm Hg)</b>		6,7
<b>pH</b>		6,5
<b>Peso</b>	Bruto	490g
	Neto	437g
	Escurredo	437g
<b>Apariencia General</b>	Bueno	x
	Regular	
	Malo	
<b>Olor</b>	Normal	x
	Anormal	
<b>Color</b>	Normal	x
	Anormal	
<b>Textura</b>	Firme	x
	Ligeramente	
	Blando	
<b>Sabor</b>	Agradable	x
	Regular	
	Desagradable	
<b>Líquido de Gob. (Agua, aceite, ajinomoto y sal)</b>	Bueno	x
	Regular	
	Malo	
<b>Limpieza</b>	Bueno	x
	Regular	
	Mala	
<b>Sal</b>	Insuficiente	
	Satisfactoria	x
	Excesiva	

Nota: Elaboración propia

#### 4.3.2. Análisis químico proximal y nutricional

- Análisis proximal:

El resultado del análisis de la composición química proximal de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 26**

*Análisis proximal de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz*

<b>ENSAYO</b>	<b>RESULTADO</b>
Carbohidratos (g/100g de muestra original)	18,1
Energía Total (Kcal /100g de muestra original)	166,1
% Kcal. Proveniente de Carbohidratos	43,6
% Kcal. Proveniente de Grasa	30,9
% Kcal. Proveniente de Proteínas	25,5
Cenizas (g/100g de muestra original)	1,1
Proteínas (g/ 100g de muestra original) (Factor: 6,25)	10,6
Humedad (g/100g de muestra original)	64,5
Grasa (g/ 100g de muestra original)	5,7
Fibra Cruda (g/ 100g de muestra original)	0,4

Nota: Elaboración propia obtenida de La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM

De acuerdo a la Tabla 26, los resultados del análisis realizado en el laboratorio acreditado de la Molina Calidad Total la conserva contiene 10,6 % de proteínas, 18,1 % de carbohidratos y 5,7 % de grasa, además, paralelamente a los análisis se obtuvieron cenizas con 1,1 % y fibra cruda 0,4 %.

- Aminoácidos:

En la siguiente Tabla se observa el resultado del perfil de aminoácidos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz.

**Tabla 27***Perfil de aminoácidos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz*

<b>ENSAYOS</b>	<b>MUESTRA</b>
Ácido Aspártico (g de aminoácido/ 100g de muestra original)	1,2
Ácido Glutámico (g de aminoácido / 100g de muestra original)	1,5
Serina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,5
Glicina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,5
Histidina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,3
Treonina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,4
Alanina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,3
Arginina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	1,1
Prolina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,4
Tirosina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,4
Valina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,3
Metionina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,4
Isoleucina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,5
Leucina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,9
Fenilalanina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,9
Lisina (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,4
Triptófano (g de aminoácido / 100g de muestra original)	0,1
Proteínas (g / 100g de muestra original) (Factor: 6,25)	10,6

Nota: Elaboración propia obtenida de La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM

En la Tabla 27 se observa un listado de 17 aminoácidos de los 22 que el cuerpo humano usa, dentro de estos análisis se encuentra los 9 aminoácidos esenciales, estos son: 0,90 % de leucina, 0,50 % de isoleucina, 0,40 % de lisina, 0,40 % de metionina, 0,90 % fenilalanina, 0,40 % de treonina, 0,10 % de triptófano, 0,30 % de valina e histidina con 0,30 %.

- Perfil de ácidos grasos:

Resultado de análisis de ácidos grasos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz.

**Tabla 28***Perfil de ácidos grasos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz*

<b>ENSAYOS</b>	<b>RESULTADO</b>
Ácido Butírico (C4:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Caproico (C6:0) (g/100g de muestra original)	0,01
Ácido Caprílico (C8:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Cáprico (C10:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Láurico (C12:0) (g/100g de muestra original)	0,04
Ácido Tridecanoico (C13:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Míristico (C14:0) (g/100g de muestra original)	0,05
Ácido Míristoleico (C14:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Pentadecanoico (C15:0) (g/100g de muestra original)	0,01
Ácido Pentadecenoico (C15:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Palmítico (C16:0) (g/100g de muestra original)	0,67
Ácido Palmitoleico (C16:0) (g/100g de muestra original)	0,05
Ácido Heptadecanoico/Margarico (C17) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Heptadecenoico/Margaroleico (C17:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Estearico (C18:0) (g/100g de muestra original)	0,37
Ácido Trans-Elaídico (C18:1t) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Oleico (C18:1 cis) (g/100g de muestra original)	1,17
Ácido Trans-Linoleáidico (C18:2t) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Linoleico (C18:2 cis) (g/100g de muestra original)	1,96
Ácido- $\gamma$ -Linolénico (C18:3 n6) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Linolénico/ $\alpha$ – Linolénico (C18:3 n3) (g/100g de muestra original)	0,25
Ácido Araquídico (C20:0) (g/100g de muestra original)	0,02
Ácido Eicosenoico (C20:1 cis 11) (g/100g de muestra original)	0,02
Ácido Eicosadienoico (C20:2) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Heneicosanoico (C21) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido- $\gamma$ -Eicosatrienoico (C20:3n6) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Araquidónico (C20:4 n6) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Eicosatrienoico (C20:3n3) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable

Ácido Behénico (C22:0) (g/100g de muestra original)	0,07
Ácido Eicosapentaenoico (C20:5n3) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Erúcico (C22:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Docosadienoico (C22:2n6) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Tricosanoico (C23:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Lignocérico (C24:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Ácido Docosahexaenoico (C22:6) (g/100g de muestra original)	0,15
Ácido Nervónico (C24:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Grasa Total (g/100g de muestra original) (Expresado como Triglicérido equivalente)	5,1
Grasas Saturadas (g/100g de muestra original)	1,23
Grasas No Saturadas (g/100g de muestra original)	3,60
Grasas Monoinsaturadas (g/100g de muestra original)	1,24
Grasas Polinsaturadas (g/100g de muestra original)	2,36
Grasas Trans (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Isómeros Trans-11 (18:2) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Isómeros Trans-9 (18:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
Total Omegas 3 (g/100g de muestra original)	0,40
Total Omegas 6 (g/100g de muestra original)	1,96
Total Omegas 9 (g/100g de muestra original)	1,19

Nota: Elaboración propia obtenida de La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM

#### 4.3.3. Análisis microbiológico

Resultado de esterilidad comercial de la conserva de bonito, papa, garbanzo y arroz: Estéril comercialmente

**Tabla 29**

*Análisis microbiológico de la conserva*

ENSAYOS	RESULTADO
Esterilidad Comercial	Estéril comercialmente: -Microorganismos Aerobios Mesófilos (0/2 Tubos (+)) T° de Incubación: 30°C – 35°C por 5 días -Microorganismos Aerobios Termófilos (0/2 Tubos (+)) T° de incubación: 55°C por 5 días -Microorganismos Anaerobios Mesófilos (2/2 Tubos (+)) T° de Incubación: 30-35°C por 5 días -Microorganismos Anaerobios Termófilos (0/2 Tubos (+)) T° de Incubación: 55°C por 5 días

Nota: Elaboración propia obtenida de La Molina Calidad Total Laboratorios – UNALM

- Resultado de pH de la conserva

**Tabla 30**

*Análisis de pH de la conserva*

ENSAYOS	RESULTADO
pH	6,5

Nota: Elaboración propia obtenida de La Molina  
 Total Laboratorios – UNALM

#### 4.3.4. Evaluación de aceptabilidad del producto terminado

Resultado de aceptabilidad se realizó por el tipo de sexo para tener el nivel de agrado tanto para mujeres y para varones, los siguientes resultados fueron:

**Tabla 31**

*Nivel de agrado (Mujeres) de la conserva*

PUNTAJE	NIVEL DE AGRADO	GARBANZO	ACEPTACIÓN (%)
5	Me gusta mucho	12	34,29
4	Me gusta moderadamente	14	39,99
3	No me gusta ni me disgusta	9	25,71
2	Me disgusta moderadamente	0	0
1	Me disgusta mucho	0	0
TOTAL		35	100,0

Nota: Elaboración Propia

En la Tabla 31 se puede observar del test hedónico realizada en 35 mujeres el 39,99 % le gusta moderadamente, 34,20 % le gusta mucho y 25,71 % no le gusta ni le disgusta.

**Tabla 32***Nivel de agrado (Varones) de la conserva*

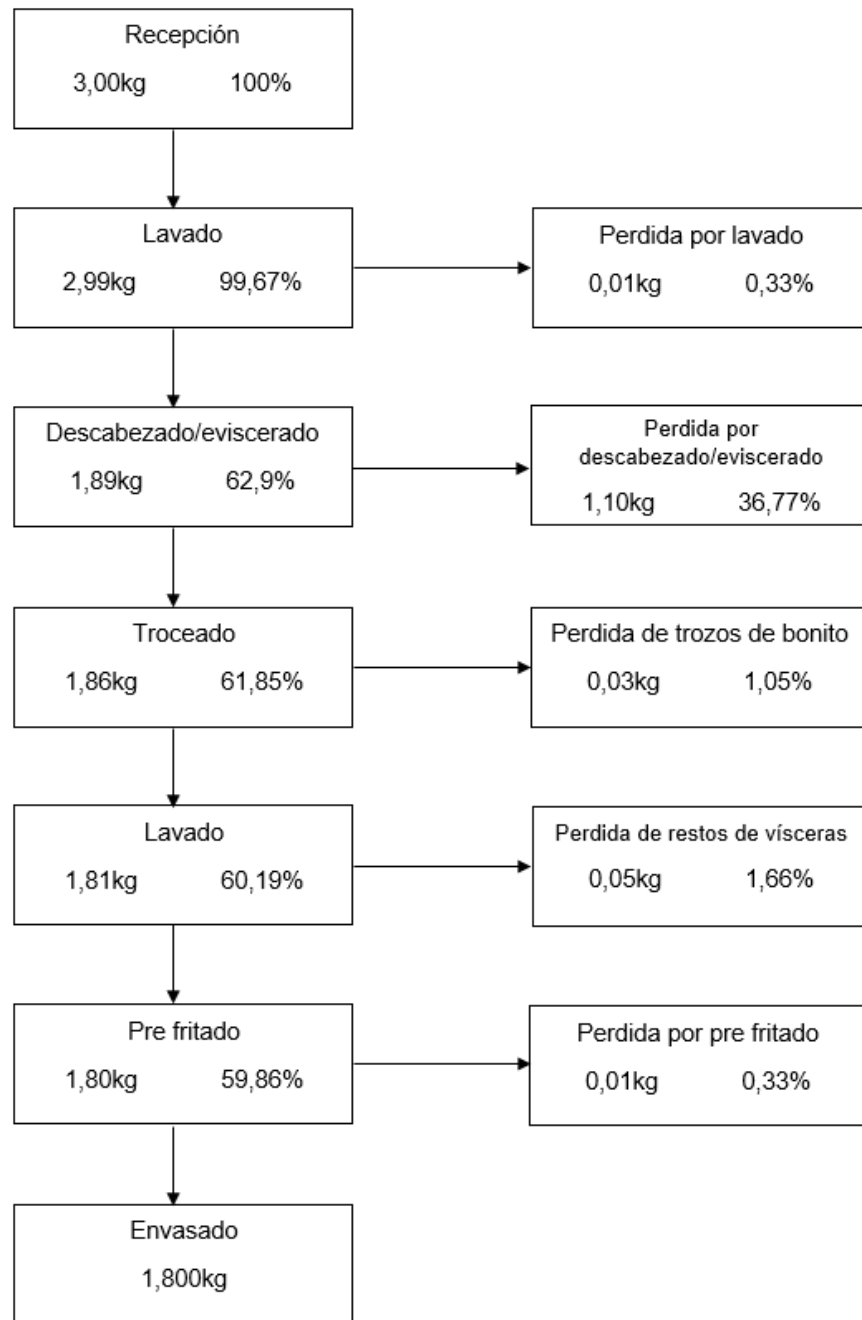
<b>PUNTAJE</b>	<b>NIVEL DE AGRADO</b>	<b>GARBANZO</b>	<b>ACEPTACIÓN (%)</b>
5	Me gusta mucho	22	33,85
4	Me gusta moderadamente	28	43,08
3	No me gusta ni me disgusta	11	16,92
2	Me disgusta moderadamente	4	6,15
1	Me disgusta mucho	0	0
TOTAL		65	100,0

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 32 se puede observar del test hedónico realizada en 65 varones el 43,08 % le gusta moderadamente, 33,85 % le gusta mucho, 16,92 % no le gusta ni le disgusta y 6,15 % le disgusta moderadamente.

#### 4.3.5. Balance de materia

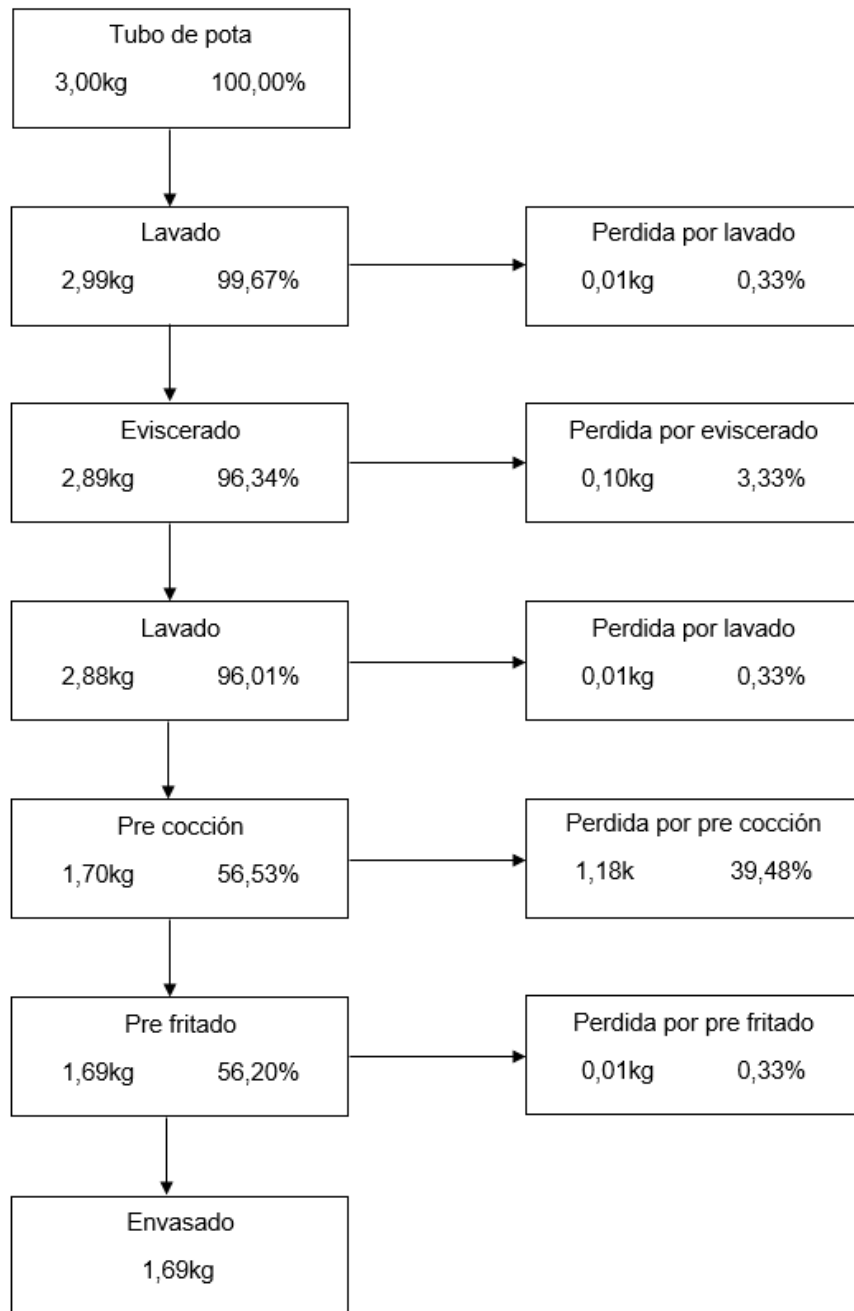
El bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), esta materia prima fue adquirido el 100 %, en donde el rendimiento de las porciones de bonito para su envasado es de 1,800 kg como se observa en la siguiente figura.



**Figura 12.** Diagrama de balance de materia del bonito

Nota: Elaboración propia

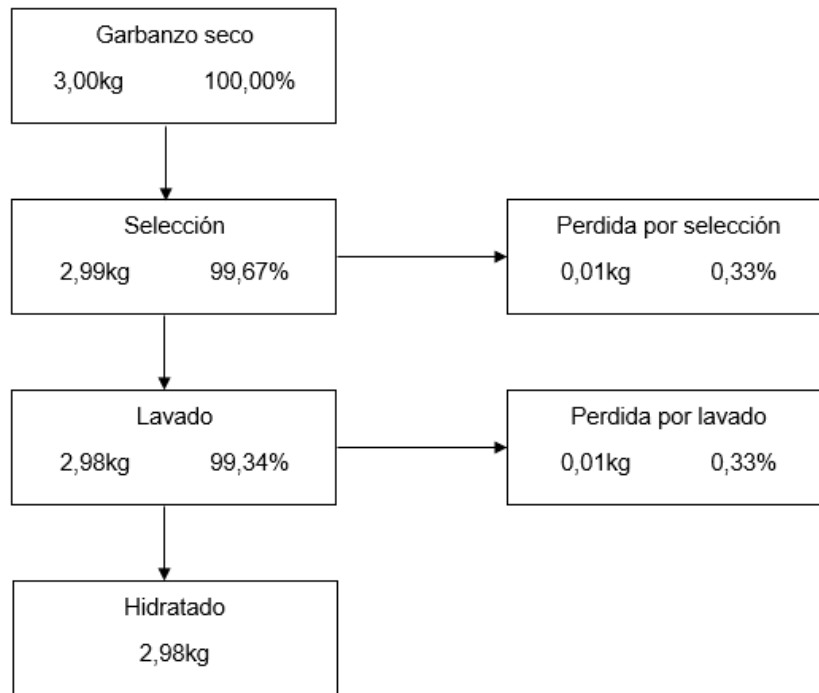
Entonces obtenemos  $\frac{1,800kg}{0,080kg}=22$  latas que se adiciona al envasado de porciones de bonito.



**Figura 13.** Diagrama de balance de materia del tubo de papa

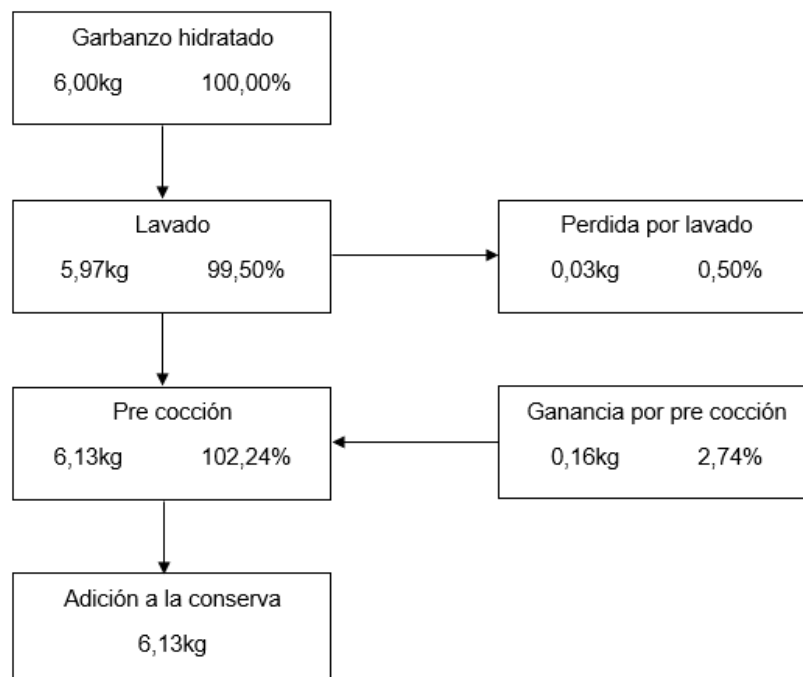
Nota: Elaboración propia

El rendimiento del tubo de papa es de 1,69 kg, por lo tanto  $\frac{1,690kg}{0,050kg} = 33$  latas, que son adicionadas a los envases.



**Figura 14.** Diagrama de balance de materia del garbanzo seco

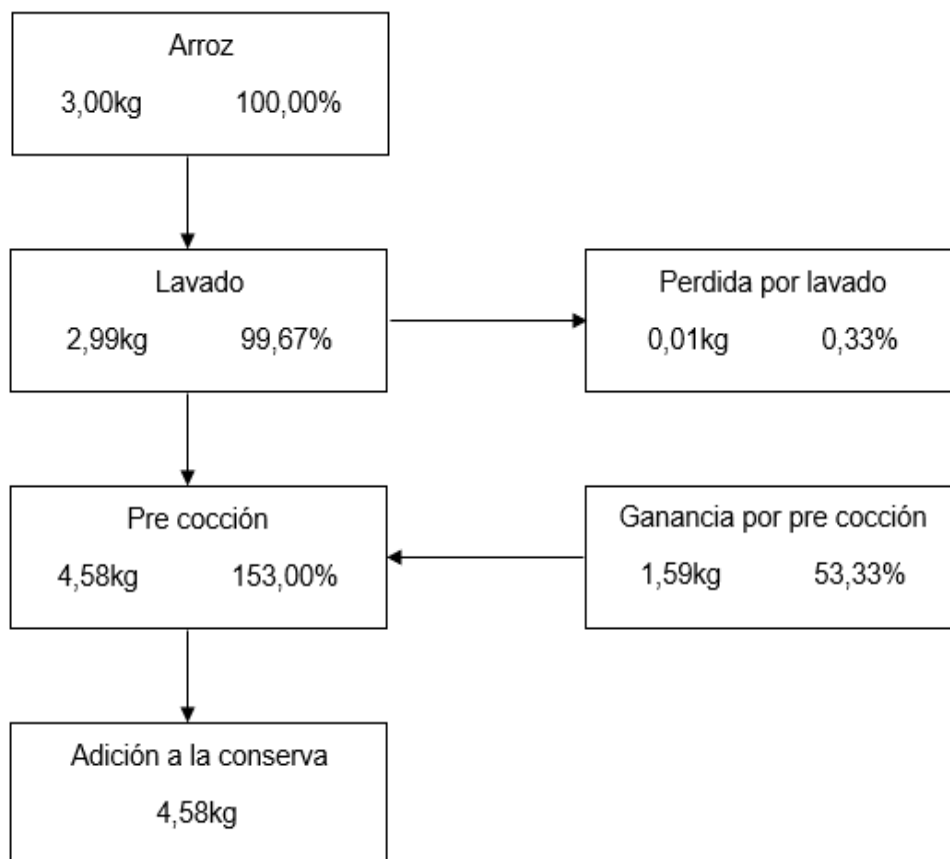
Nota: Elaboración propia



**Figura 15.** Diagrama de balance de materia del garbanzo hidratado

Nota: Elaboración propia

El rendimiento del garbanzo es de 6,13 kg, por lo tanto  $\frac{6,130kg}{0,100kg} = 61$  latas, que son adicionadas a los envases en porciones de 0,100 kg



**Figura 16.** Diagrama de balance de materia del arroz

Nota: Elaboración propia

El rendimiento del arroz es de 4,58 kg, por lo tanto  $\frac{4,580kg}{0,090kg} = 50$  latas, que son adicionadas a los envases en porciones de 0,090 kg

#### 4.3.6. Costo primo

El costo de producción para la elaboración de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz en envases de 1 Lb tall se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 33***Costo primo de la conserva*

<b>Ingredientes</b>	<b>Peso/Lata (g)</b>	<b>Costo/Lata (S/.)</b>	<b>Costo/Caja (S/.)</b>
Trozos de bonito	80	0,42	10,08
Pota	50	0,18	4,32
Garbanzo	100	0,80	19,20
Arroz	90	0,33	7,92
Líquido de gobierno	100	0,07	1,68
Energía y agua	-	0,10	2,40
Mano de obra	-	0,10	2,40
Envase	-	0,80	19,2
<b>TOTAL</b>		<b>2,80</b>	<b>67,20</b>

Nota: Elaboración propia

## CAPÍTULO V

### DISCUSIONES

Según FAO (2022) las principales fuentes de energía son las grasas y los carbohidratos (hidratos de carbono), las proteínas, su función principal no es energética, si no la reconstrucción y reparación de tejidos.

La proteína obtenida en esta conserva de estudio tiene un aporte de 10,60 % proviniendo en mayores cantidades de bonito con 20,40 % proteína y garbanzo 20,04 %, este porcentaje de proteína es menor comparado con estudios de conservas tradicionales de pescado, un estudio de conserva de pota realizado por Cayo (2011) obtuvo 12,72 % de proteína, un poco elevado sabiendo que la pota tiene 16,00 % de proteína, la conserva, realizado por Baldarrago (2020) obtuvo 16,00 % esta diferencia es debido que su formulación de proporciones fue de bonito y garbanzo, ambos grandes portadores de proteína, a diferencia de todo lo mencionado por Chura (1996) obtuvo 10,01 % esto se debe a que su formulación usó pescado, leguminosa y gramíneas; por lo tanto, hay un aporte de energía, pero no totalmente energético ya que su función principal es construir tejidos(músculos, sangre, piel, huesos), reparar tejidos y fortalecer defensas, cada 1 g de proteína aporta 4 kcal, según FAO (2022) ingesta recomendada de proteínas en hombres de 12- 14 años es 1,35 g/kg/día, las mujeres de 12 – 14 años es 1,3 g/kg/día

Nuestra conserva contiene 17 aminoácidos de los 22 que el cuerpo humano utiliza, dentro de ellas se encuentra los 9 aminoácidos esenciales, según FAO (2022) estos son: leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina e histidina, esta conserva de estudio obtuvo los siguientes resultados: 0,90 % de leucina, 0,50 % de isoleucina, 0,40 % de lisina, 0,40 % de metionina, 0,90 % fenilalanina, 0,40 % de treonina, 0,10 % de triptófano, 0,30 % de valina e histidina con 0,30 %, según las recomendaciones de Reeds Comité Expertos (2004), la edad de 10 a 14 años requieren isoleucina

0,32 %, lisina 0,58 %, leucina 0,47 %, treonina 0,36 %, triptófano 0,09 %, valina 0,36 %, metionina 0,28 % y fenilalanina 0,47 %, FNB/USA (2002) recomienda consumo de histidina 0,18 %, según las recomendaciones de Reeds Comité Expertos (2004) y FNB/USA (2002) nuestros aminoácidos esenciales cumplen en su mayoría con los requerimientos y esto demuestra la gran bondad de nuestro producto en el cual los aminoácidos se complementan del bonito, pota, garbanzo y arroz.

Los carbohidratos obtenidos fueron de 18,10 % siendo de mayores cantidades del garbanzo 55,00 % y arroz 77,24 % por su composición química a diferencia de los recursos hidrobiológicos que son completamente bajos, esto también se puede observar en productos tradicionales de conservas de pescado llegando hasta 0,00 % de carbohidratos, esto es debido al músculo estriado en el cual los carbohidratos se encuentran en forma de glucógeno, la conserva de pota con salsa de tomate de Cayo (2011) obtuvo 5,40 %, el estudio realizado por Baldarrago (2020) obtuvo 11,55 % este alto valor se debe que su formulación incluyó garbanzo, otro estudio fue de Chura (1996) a diferencia de los estudios mencionados él trabajó con caballa, frejol rojo y arroz obteniendo un 11,87 % teniendo valores altos, estos carbohidratos proporcionan energía a nuestro organismo por cada 1 g de hidratos de carbono aporta 4 kcal y esta energía permite realizar todas las actividades de trabajo, deporte, etc., además de mantener la temperatura corporal, la cantidad recomendada según FAO (2022) varía entre el 45 % a 65 % del aporte calórico total, esto se determina con la diferencia del aporte de proteínas y grasas.

Las grasas o lípidos obtenidos fueron de 5,70 %, en donde el mayor portador de grasas son el bonito 4,20 % y garbanzo 5,40 % a diferencia de la pota 1,10 % y arroz 0,70 %, estudios realizados por Baldarrago (2020) obtuvo 3,37 %, Cayo (2011) 3,41 % Chura (1996) 10,03 %, estas grasas o lípidos proporcionan energía a nuestro organismo por cada 1g de lípido aporta 9 kcal, esto son esenciales para el crecimiento y mantención de los tejidos del cuerpo según FAO (2022) la cantidad recomendada varía según la actividad de la

persona, pero en adultos de 25 % a 35 % grasas totales y 10 % de grasas saturadas del aporte calórico total.

También contamos en nuestra conserva con los ácidos grasos esenciales (AGE), FAO (2020) menciona que son ácidos grasos insaturados que el organismo no puede sintetizar por sí mismo, por lo tanto, tiene que recibirlo por alimentos, estos son: el ácido linoleico (omega 6) y el ácido alfa linolénico (omega 3) los siguientes resultados de los análisis del trabajo de investigación fueron: 1,96 % ácido linoleico (omega 6), 0,40 % ácido alfa linolénico (omega 3), según el Consejo de Alimentación y Nutrición de EE.UU., 2002 los rangos aceptables de distribución de macronutrientes (RAM) para dietas saludables de ingestión diaria de energía son: ácido linoleico (omega 6) 5-10 %, ácido linolénico (omega 3) 0,6-1,2 %, en comparación a nuestra conserva es ligeramente bajo, pero se debe a que conjugamos los aportes del valor nutricional con leguminosas y cereales que son bajos en grasas o lípidos.

El tiempo de tratamiento térmico obtenido fue de 70 minutos a presión 10 psi obteniendo una letalidad de  $F_0$  7,86 minutos siendo un valor aprobatorio con los que trabajamos para conservas de recursos hidrobiológicos, siendo un mínimo aprobatorio de  $F_0$  6, según la National Canners, además de comparar los resultados obtenidos por Baldarrago (2020) en conservas de bonito con garbanzo en salsa de zapallo en latas tipo tall de 1 libra obteniendo un valor de letalidad de  $F_0$  9,34 minutos.

Los trabajos de investigación referidos al tratamiento térmico de esterilización que trabajó Baldarrago (2020) 118 °C por 59,4 minutos, Chura (1996) 240 °F por 45 min y Cayo (2011) 112 °C por 66,0 minutos en latas tipo tall de 1 libra de capacidad para destruir esporas de *Clostridium botulinum*, cabe mencionar que estos tiempos varían de como penetra el calor en los cuerpos, en líquido se distribuye de manera más uniforme porque las moléculas pueden moverse libremente, en cambio, en sólido que son los alimentos densos el calor debe penetrar más profundamente, por tal motivo en esta presente investigación

se trabajó a 115.6 °C por 70 minutos por ser una conserva muy densa, además de trabajar con garbanzo y arroz que absorbió el líquido de gobierno para finalizar su cocción.

El análisis microbiológico de la conserva de acuerdo a la Norma Técnica Sanitaria 201.030.1998: “Carne y productos cárnicos. Detección de microorganismos (aerobios, anaerobios, mohos y levaduras) y determinación de fugas en los productos envasados (herméticamente cerrados), esterilizados y no alterados” como se observa en el ANEXO 8 en la sección de anaerobios termófilos, salió negativo por no existir turbidez en los tubos de ensayo, esto indica que el tratamiento térmico es suficiente, por lo tanto, no hay esporas de *Clostridium botulinum*,

## CONCLUSIONES

Los parámetros tecnológicos obtenidos para el procesamiento de la conserva fueron: recepción de la materia prima, lavado, descabezado y eviscerado, troceado, lavado, pre cocción, frito, envasado (lata tall de 1 libra con tapa abre fácil), evacuado (100 °C por 3 min), esterilizado 115,6 °C por 70 min), enfriado, almacenado; el valor de esterilización Fo 7,86 minutos.

La conserva de acuerdo al análisis proximal es la siguiente: carbohidratos 18,10 %, proteínas 10,60 % y grasas 5,70 %, dentro de las proteínas se detectaron los 9 aminoácidos esenciales estos son: 0,90 % de leucina, 0,50 % de isoleucina, 0,40 % de lisina, 0,40 % de metionina, 0,90 % fenilalanina, 0,40 % de treonina, 0,10 % de triptófano, 0,30 % de valina e histidina con 0,30 %, dentro de las grasas se hayo los ácidos grasos esenciales: 1,96 % ácido linoleico (omega 6), 0,40 % ácido alfa linolénico (omega 3), 0,15 % el docosahexaenoico (DHA), además de ser aceptado para el consumo humano según el análisis microbiológico (esterilidad comercial) y sensorial.

El aporte calorías y proteínas total de la conserva revela un valor nutricional significativo, con un contenido de energía total de 2953,61 kJ (705,93 Kcal) y 45,05g de proteínas por lata de 425g, siendo de mucha importancia como fuente de energía y proteínas en la dieta humana.

## **RECOMENDACIONES**

Al Gobierno Regional de Tacna, incentivar a la población de bajo recurso el consumo de este tipo de conserva que tiene un gran aporte de nutrientes.

Incentivar a las empresas industriales pesqueras en realizar conservas no tradicionales, como se vio en el presente trabajo se necesita poca inversión para generar mayores ingresos.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquería de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, realizar estudios con otras especies, como anchoveta, jurel, caballa, etc., frejol, pallares, habas, etc., que aportan muchos nutrientes y debemos aprovechar al máximo todos los recursos que hay en nuestro Perú, ya que tiene una gran diversidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baldarrago, C. (2020). *Estudio del procesamiento de la conserva de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) con garbanzo (Cicer arietinum L.) en salsa de zapallo (Cucurbita maxima L.)*. *News.Ge*, 1–170. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/4140>
- Carbajo, D. (2022). *Tratamiento térmico en el proceso de conserva de tilapia elaborado en la Universidad Autónoma de Ica*.
- Castillo, G. (2018). *Biología, estructura poblacional y pesquería de pota o calamar gigante (Dosidicus gigas) en el Perú*. *Boletín Instituto del mar del Perú*, 33(2), 302–364. Obtenido de <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/123456789/3239>
- Cayo, R. (2011). *Elaboración de conserva de pota (Dosidicus gigas), en trozos con salsa de tomate*. 1–162. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/514>
- Chirinos, O. (2009). *Industrialización y exportación de derivados de la pota*. Obtenido de [https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/93/Gerencia\\_global\\_15.pdf](https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/93/Gerencia_global_15.pdf)
- Chura, J. (1996). *Diseño de una conserva a base de pescado caballa (Scomber japonicus) frejol rojo (Phaseolus vulgaris) y arroz (Oriza saliva)* (p. 83).
- Colina, M. L. (2017). *Métodos para el cálculo del procesamiento térmico*. 1–2. Obtenido de <https://heattransferinfood.wikispaces.com/file/view/metodoscalculoprocesamtermico.pdf>
- Cuchapari, I. (2012). *Elaboración de una conserva de porciones de Caballa (Scomber japonicus peruanus) en salsa de maní en envases de 1 libra, y determinación del tiempo de esterilización*. 66, 37–39.

- Eulogio, L. Miguel. (2010). *Evaluación de la esterilidad térmica en el enlatado de filetes de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) en aceite vegetal, sal y especias*. 1–88. Obtenido de [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2643/Eulogio\\_Hinostroza-Matos\\_Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2643/Eulogio_Hinostroza-Matos_Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- FAO. (2016). *Legumbres, semillas nutritivas para un futuro sostenible*. Obtenido de [www.fao.org/pulses-2016](http://www.fao.org/pulses-2016)
- FAO. (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020*. FAO. Obtenido de <https://doi.org/10.4060/ca9229es>
- FAO. (2022). *Necesidades nutricionales*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s03.pdf>
- FAO/OMS/UNU. (1985). *Necesidades de energía y de proteínas: informe de una Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de Expertos, [Roma, 5-17 de octubre de 1981]*. Obtenido de <https://iris.who.int/handle/10665/40157>
- García, L. (2022). *Conservas trozos de bonito (Sarda chiliensis chiliensis)*.
- Gibney, M. (2005). *Introducción a la nutrición humana*. Editorial Acribia.
- Hernández Triana, M. (2004). *Recomendaciones nutricionales para el ser humano: actualización*. Obtenido de <http://ref.scielo.org/cvq5n5>
- INIA. (2015). *Producción de arroz: buenas prácticas agrícolas (BPA). Proceedings of the symposium on climate and rice. International Rice Research Institute*, 159–185. Obtenido de [www.chilearroz.cl](http://www.chilearroz.cl)
- Instituto del Mar del Perú. (2022). *Ficha técnica de Sarda chiliensis chiliensis "Bonito" Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú*. Obtenido de <https://biodiversidadacuatica.imarpe.gob.pe/Catalogo/Especie?id=122>
- Instituto Nacional de Salud. (2017). *Tablas de composición de alimentos*. En revista de enfermería (Barcelona, Spain) (Vol. 6, Número 56).
- Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. (1996). *Compendio Biológico Tecnológico*. 146. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12958/1387>

- Kleeberg, F., & Delgado, M. R. (2011). *Generalidades del recurso hidrobiológico para la producción de la industria pesquera peruana*
- Marlene Luz, C. F. (2021). *Agricultura, seguridad y soberanía alimentaria*.
- Mejías, Á. (1994). *El cultivo de garbanzo. Diseño para una agricultura sostenible. Hojas divulgadoras Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*, 13. Obtenido de [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1994\\_12.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_12.pdf)
- National Canners Association Research Laboratorios. (1968). *Laboratory Manual for Food Canners and Processors. USA*. 220–250.
- Pairazamán, R. (2018). *Evaluación de la calidad en la elaboración de conservas de caballa (Scomber japonicus peruanus) en Pesquera del Norte SAC*.
- Peralta, R., & Veas, R. (2014). *Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos Garbanzo: Usos alternativos para generar valor agregado al Tutor*. 55.
- Prado, J. (2021). *Manual de manejo básico de dtpro*. 1–30.
- Riveros-Chavez, S., & Apolaya-Segura, M. (2020). *Características clínicas y epidemiológicas del estado nutricional en ingresantes a la facultad de medicina humana de una universidad privada. Acta médica peruana*, 37(1). Obtenida de <https://doi.org/10.35663/amp.2020.371.965>
- Rojas, A. R. (2013). *Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental Escuela Académico Profesional de Industrias Alimentarias Monografía. Tecnología de procesamiento de conservas de pescado*.
- Ruiz, M. (2013). *Evaluación del proceso térmico para la elaboración de frijol enlatado con alto contenido nutricional*.
- Samamé, M. (1997). *Edad y crecimiento del bonito Sarda chiliensis chiliensis (Cuvier)*.

Vilca, R. (2015). *Introducción a la tecnología de conservas*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/258384914/Tecnologia-de-Conservas>

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de consistencia

**Título:** “Obtención y caracterización de un alimento altamente nutritivo, envasado tipo almuerzo rápido con bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*), garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*)”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>Pregunta general:</b></p> <p>¿Será posible la obtención y caracterización de un alimento altamente nutritivo, envasado tipo almuerzo rápido con - bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), pota (<i>Dosidicus gigas</i>), garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>)?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Obtener y caracterizar un alimento altamente nutritivo, envasado tipo almuerzo rápido con bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), pota (<i>Dosidicus gigas</i>), garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>)</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>Se obtendrá y se caracterizará un alimento altamente nutritivo, envasado tipo almuerzo rápido con bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), pota (<i>Dosidicus gigas</i>), garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>).</p>	<p><b>V. DEPENDIENTE</b></p> <p>Obtención y caracterización del alimento calórico-proteico envasado</p>	<p>-Análisis sensorial</p> <p>-Valor Fo</p> <p>-Composición proximal. Q.</p> <p>-Prueba de Esterilidad.</p> <p>-Valor Nutricional</p>	<p>Escala hedónica</p> <p>min</p> <p>%</p> <p>Adimensional</p> <p>Kcal o kJ</p>
<p><b>Pregunta específicos:</b></p> <p>¿Cuáles serán los parámetros óptimos de proceso para obtener una conserva altamente nutritiva a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), pota (<i>Dosidicus gigas</i>), garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>)?</p> <p>¿Cómo será la composición fisicoquímica del alimento enlatado calórico - proteico a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), pota (<i>Dosidicus gigas</i>) con garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>)?</p> <p>¿Cómo será el análisis calórico-proteico y sensorial de la conserva a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), y pota (<i>Dosidicus gigas</i>) con garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>)?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Obtener los parámetros óptimos de proceso para una conserva altamente nutritiva a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), pota (<i>Dosidicus gigas</i>), garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>).</p> <p>Determinar la composición fisicoquímica del alimento enlatado calórico - proteico a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), y pota (<i>Dosidicus gigas</i>) con garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>)</p> <p>Determinar el análisis calórico-proteico y sensorial de la conserva a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), y pota (<i>Dosidicus gigas</i>) con garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>).</p>	<p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>Se obtendrá los parámetros óptimos de proceso para una conserva altamente nutritiva a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), pota (<i>Dosidicus gigas</i>), garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>).</p> <p>Se determinará la composición fisicoquímica del alimento enlatado calórico - proteico a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), y pota (<i>Dosidicus gigas</i>) con garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>).</p> <p>Se determinará el análisis calórico-proteico y sensorial de la conserva a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) y pota (<i>Dosidicus gigas</i>) con garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) y arroz (<i>Oryza sativa</i>).</p>	<p><b>V. INDEPENDIENTE</b></p> <p>Parámetros de proceso y proporción de bonito, pota, garbanzo y arroz</p>	<p>-Hidratación del garbanzo</p> <p>-Cocción de la pota y tiempo de fritado del bonito.</p> <p>-Formulación de proporciones (sólido-líquido)</p> <p>-Determinación de Fo</p>	<p>g</p> <p>min</p> <p>g</p> <p>min</p>

**Anexo 2. Análisis organoléptico del pescado fresco (Tabla de Wittfogel)**

ZONA DE INSPECCIÓN	CARACTERÍSTICAS	PUNTAJE
<b>SUPERFICIE Y CONSISTENCIA</b>	Lisa, brillante, mucilago claro y transparente. Consistencia firme y elástica bajo presión de los dedos.	4
	Aterciopelada y sin brillo, color pálido, lechoso y opaco. Consistencia relajada y elasticidad disminuida.	3
	Granulosa, color aguado. Consistencia clara relajada.	2
	Muy granulosa. Consistencia blanda se quedan impresos los dedos.	1
<b>OJOS</b>	Globo ocular hinchado y abombado, cornea clara y brillante.	4
	Globo ocular plano, cornea opalescente, pupila opaca.	3
	Globo ocular hundido, cornea acuosa y turbia, pupila gris lechosa.	2
	Globo ocular contraído, cornea turbia, pupila opaca.	1
<b>BRANQUIAS</b>	Color rojo sanguíneo, mucilago claro, transparente y filamentoso.	4
	Coloración rosa pálido, mucilago opaco.	3
	Color rojo grisáceo y acuoso, mucilago lechoso, turbio o denso.	2
	Color sucio o marrón, rojizo, mucilago turbio.	1
<b>CAVIDAD ABDOMINAL</b>	Lóbulos ventrales con color natural, sin decoloración, lisas y brillantes, peritoneo firme, así como riñones y restos orgánicos, sangre rojo profundo.	4
	Lóbulos ventrales aterciopelados y sin brillo, zona rojiza a lo largo de la columna vertebral, riñones y restos orgánicos con coloración rojo pálido.	3
	Lóbulos ventrales amarillentos, peritoneo granuloso, áspero separable del cuerpo, riñones y restos orgánicos con color marrón rojizo.	2
	Lóbulos ventrales turbios y pegajosos, peritoneo fácil de desgranar, riñones y restos orgánicos turbios y pastosos, sangre acuosa de color marrón.	1
<b>OLOR</b>	Fresco como el agua de mar.	4
	Ya no como de agua de mar, pero fresco y específico.	3
	Olor neutral o ligeramente ácido.	2
	Olor a pescado o rancio.	1

Tabla de valoración	
Puntaje	Grado de calidad
18-20	Extra o muy bueno
17-13	Buena
12-09	Aceptado
09	Malo

### Anexo 3. Método del Índice de Calidad (MIC)

Parámetros		Atributos	Puntos
APARIENCIA	Superficie dorsal y ventral	Superficie muy brillante, rojo oscuro en el dorso y más clara en la parte ventral	0
		Superficie aun brillante, dorso gris claro y vientre blanquecino.	1
		Superficie sin brillo, dorso y parte ventral de color rojo pardo.	2
		Superficie opaca, dorso y parte ventral morados.	3
	Ojos	Convexos, claros, translúcidos.	0
		Ligeramente opacos, algo planos.	1
Opacos, hundidos		2	
TEXTURA	Músculo (del manto)	Elástico, flexible.	0
		Ligeramente blando, resiste la presión dactilar, sin dejar huellas.	1
		Muy blando, huellas de la presión dactilar.	2
	Tentáculos	Flexibles, turgentes, ventosas con anillos con capacidad de succión.	0
		Algo flácidos, desprendimiento de anillos de las ventosas, poca succión.	1
		Flácidos, ventosas sin anillos, total pérdida de succión	2
OLOR	Superficie del manto (abierto)	Fresco a mar, a algas.	0
		Neutro a ligero ácido.	1
		Ácido a ligeramente abombado.	2
		Amoniaca, a pútrido.	3
COLOR	Músculo (sin piel)	Blanco, translúcido, brillante.	0
		Opaco a amarillento.	1
		Pigmentado de rosado a morado.	2
Suma de puntos de demérito			14

Donde: 1 punto: puntaje mínimo de demérito, 2 puntos: aceptable, 3 puntos: puntaje máximo de demérito.

Puntaje limitante: 10 puntos de demérito.

**Anexo 4. Ficha de aceptabilidad de la conserva**

**ESCALA HEDÓNICA**

Producto: Conserva de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pota (*Dosidicus gigas*) con garbanzo (*Cicer arietinum*) y arroz (*Oryza sativa*).

1. FECHA: .....
2. GÉNERO: HOMBRE.....; MUJER: .....
3. EDAD: .....

**INSTRUCCIONES:**

Pruebe la muestra e indique su nivel de agrado marcando el número de la escala que aparece abajo, la reacción que mejor defina su aceptación para cada uno de los atributos: color, olor, sabor, textura, aroma.

NIVEL DE AGRADO	PUNTAJE
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1
<u>OBSERVACIONES:</u>	

Muchas gracias

## Anexo 5. Análisis proximal de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz



### LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



#### INFORME DE ENSAYOS

N° 000167 - 2023

**SOLICITANTE** : UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.  
**DIRECCIÓN LEGAL** : AV. MIRAFLORES NRO. SN CERCADO (CIUDAD UNIVERSITARIA) TACNA - TACNA - TACNA  
**PRODUCTO** : CONSERVA DE BONITO, POTA, GARBANZO, ARROZ, AGUA, SAL Y ACEITE  
**NÚMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA.** : S.I.  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 04 latas (1972,7 g (+envase)) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envasado, la muestra ingresa en envase cerrado.  
**SOLICITUD DE SERVICIO** : S/S N°EN-000027 -2023  
**REFERENCIA** : ACEPTACION TELEFONICA  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 03/01/2023  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : FÍSICO/QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : No aplica

#### RESULTADOS :

##### ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYO	RESULTADO
1.- Carbohidratos (g / 100 g de muestra original)	18,1
2.- Energía Total (Kcal / 100 g de muestra original)	166,1
3.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	43,6
4.- % Kcal. proveniente de Grasa	30,9
5.- % Kcal. proveniente de Proteínas	25,5
6.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	1,1
7.- Proteínas(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	10,6
8.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	64,5
9.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	5,7
10.- Fibra Cruda(g / 100 g de muestra original)	0,4

##### MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 3.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 4.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 5.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 6.- AOAC 938.08 Cap. 35, Pág. 8, 21st Edition 2019
- 7.- AOAC 940.25 Cap. 35, Pág. 8, 21st Edition 2019
- 8.- AOAC 952.08 Cap. 35, Pág. 8, 21st Edition 2019
- 9.- AOAC 964.12 Cap. 35, Pág. 11, 21st Edition 2019
- 10.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000167 - 2023

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794

E-mail: [lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe](mailto:lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe) - Página Web: [www.lamolina.edu.pe/calidadtotal](http://www.lamolina.edu.pe/calidadtotal)

la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

**N° 000167 - 2023**

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 06/01/2023 Al 13/01/2023.

**ADVERTENCIA :**

- 1- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3- Valido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 13 de Enero de 2023



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

*Lourdes Barco*  
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña  
Directora Técnica (e)  
CBP - N° 01232

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Pág 2/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
E-mail: [lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe](mailto:lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe) - Página Web: [www.lamolina.edu.pe/calidadtotal](http://www.lamolina.edu.pe/calidadtotal)

 la molina calidad total

**Anexo 6. Perfil de aminoácidos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz**



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

N° 000350-2023

**SOLICITANTE** : UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.  
**DIRECCIÓN LEGAL** : AV. MIRAFLORES NRO. SN CERCADO (CIUDAD UNIVERSITARIA) TACNA – TACNA - TACNA  
**RUC** : 20147796634 **Teléfono** : 952 913 350

**PRODUCTO** : CONSERVA DE BONITO, POTA, GARBANZO, ARROZ, AGUA, SAL Y ACEITE

**NUMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA** : S.I.  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 04 latas 1936,2 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envasado, la muestra ingresa en envase cerrado.  
**SOLICITUD DE SERVICIOS** : S/S N°EN- 000025 -2023  
**REFERENCIA** : ACEPTACION TELEFONICA  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 03/01/2023  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : FÍSICO / QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : No aplica

**RESULTADOS:**

**ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:**

ALCANCE: N.A.



ENSAYOS	MUESTRA
1 - Aminoácidos	
- Ácido Aspártico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,2
- Ácido Glutámico (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,5
- Serina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,5
- Glicina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,5
- Histidina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,3
- Treonina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,4
- Alanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,3
- Arginina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	1,1
- Prolina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,4
- Tirosina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,4
- Valina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,3
- Metionina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,4
- Isoleucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,5
- Leucina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,9
- Fenilalanina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,9
- Lisina (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,4
2 - Triptófano (g de aminoácido / 100 g de muestra original)	0,1
3 - Proteínas (g/100 g. de muestra original) (Factor: 6,25)	10,6

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:**  
 1 - Analytical Biochemistry 136, 64-65 1984  
 2 - LMCTL-006F 2001  
 3 - AOAC 940.25 Cap. 35, Pág. 8, 21st Edition 2019

CONTINUA INFORME DE ENSAYOS N° 000350 - 2023

Pág. 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
 E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal





**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

**N° 000350- 2023**

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 06/01/2023 Al 01/02/2023.

**ADVERTENCIA:**

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Valido sólo para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 01 de Febrero de 2023



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

*Lourdes Barco Saldaña*  
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña  
Directora Técnica (e)  
CBP - N° 01232

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Pág. 2/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794

E-mail: [lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe](mailto:lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe) - Página Web: [www.lamolina.edu.pe/calidadtotal](http://www.lamolina.edu.pe/calidadtotal)

 la molina calidad total

**Anexo 7. Análisis de ácidos grasos de la conserva de bonito, pota, garbanzo y arroz.**



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

N° 000267-2023

**SOLICITANTE** : UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.  
**DIRECCIÓN LEGAL** : AV. MIRAFLORES NRO. SN CERCADO (CIUDAD UNIVERSITARIA) TACNA - TACNA - TACNA  
 RUC : 20147796634 Teléfono : 952 913 350

**PRODUCTO** : CONSERVA DE BONITO, POTA, GARBANZO, ARROZ , AGUA, SAL Y ACEITE

**NUMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA** : S.I.  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 04 latas (1976,4 g (+envase)) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envasado, la muestra ingresa en envase sellado.  
**SOLICITUD DE SERVICIOS** : S/S N°EN- 000026 -2023  
**REFERENCIA** : ACEPTACION TELEFONICA  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 03/01/2023  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : FÍSICO/QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : 3 Meses, a partir de la fecha de recepción.

**RESULTADOS:**

**ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:**

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Perfil de Ácidos Grasos	
- Acido Butírico (C4:0) (*) ( g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Caproico (C6:0) ( g/100g de muestra original)	0,01
- Acido Caprílico (C8:0) (*) ( g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Cáprico (C10:0) (*) ( g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Láurico (C12:0) (g/100g de muestra original)	0,04
- Acido Tridecanoico (C13:0) (*) ( g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Mirístico (C14:0) (g/100g de muestra original)	0,05
- Acido Miristoleico (C14:1) (*) ( g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Pentadecanoico (C15:0) (g/100g de muestra original)	0,01
- Acido Pentadecenoico (C15:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Palmítico (C16:0) (g/100g de muestra original)	0,67
- Acido Palmitoleico (C16:1) (g/100g de muestra original)	0,05
- Acido Heptadecanoico/Margarico (C17:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Heptadecenoico/Margaroleico (C17:1) (*) ( g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Estéarico (C18:0) (g/100g de muestra original)	0,37
- Acido Trans -Elaidico (C18:1t) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Oleico (C18:1 cis)(g/100g de muestra original)	1,17
- Acido Trans -Linolelaídico (C18:2 t) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Linoleico (C18:2 cis) ( g/100g de muestra original)	1,96
- Acido-γ- Linolénico (C18:3 n6) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Linolénico/ α - Linolénico (C18:3 n3) (g/100g de muestra original)	0,25
- Acido Araquídico (C20:0) (g/100g de muestra original)	0,02
- Acido Eicosenico (C20:1 cis 11) (g/100g de muestra original)	0,02
- Acido Eicosadienoico (C20:2) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Heneicosanoico (C21:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable



CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000267-2023

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
 E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal





**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

N° 000267-2023

ENSAYOS	RESULTADO
- Acido- $\gamma$ -Eicosatrienoico (C20:3n6) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Araquidónico (C20:4 n6) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Eicosatrienoico (C20:3n3) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Behénico (C22:0) (g/100g de muestra original)	0,07
- Acido Eicosapentaenoico (C20:5n3) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Erúico(C22:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Docosadienoico (C22:2n6) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Tricosanoico (C23:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Lignocérico (C24:0) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Acido Docosahexaenoico (C22:6) (g/100g de muestra original)	0,15
- Acido Nervónico (C24:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Grasa Total (g/100g de muestra original) (Expresado como Triglicérido equivalente)	5,1
- Grasas Saturadas (g/100g de muestra original)	1,23
- Grasas No Saturadas (g/100g de muestra original)	3,60
- Grasas Monoinsaturadas (g/100g de muestra original)	1,24
- Grasas Poliinsaturadas (g/100g de muestra original)	2,36
- Grasas Trans (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Isómeros Trans-11 (18:2) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Isómeros Trans-9 (18:1) (*) (g/100g de muestra original)	No detectable
- Total Omegas 3 (g/100g de muestra original)	0,40
- Total Omegas 6 (g/100g de muestra original)	1,96
- Total Omegas 9 (g/100g de muestra original)	1,19

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:**

1 - AOAC 996.06 Cap. 41, Pág. 20-25, 21st Edition 2019

Observaciones: (\*) Límite de cuantificación: 0,01 g/100g.

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 06/01/2023 Al 25/01/2023.

**ADVERTENCIA:**

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 25 de Enero de 2023



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

*Lourdes Margarita Barco Saldaña*  
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña  
Directora Técnica (e)  
CBP - N° 01232

Pág. 2/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



## Anexo 8. Análisis microbiológico



### LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



#### INFORME DE ENSAYOS

N° 000346-2023

**SOLICITANTE** : UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.  
**DIRECCIÓN LEGAL** : AV. MIRAFLORES NRO. SN CERCADO (CIUDAD UNIVERSITARIA) TACNA - TACNA - TACNA  
RUC: 20147796634 Teléfono: 952 913 350  
**PRODUCTO** : CONSERVA DE BONITO, POTA, GARBANZO, ARROZ, AGUA, SAL Y ACEITE  
**NÚMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA** : S.I.  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 03 latas 1487,5 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envasado, la muestra ingresa en frasco de aluminio sellado.  
**SOLICITUD DE SERVICIOS** : S/S N°EN- 000028 -2023  
**REFERENCIA** : ACEPTACION TELEFONICA  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 03/01/2023  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : MICROBIOLÓGICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : No aplica

#### RESULTADOS:

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS:  
ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Esterilidad Comercial	Estéril comercialmente: -Microorganismos Aerobios Mesófilos (0/2 Tubos(+)) T° de Incubación : 30°C - 35°C por 5 días -Microorganismos Aerobios Termófilos (0/2 Tubos(+)) T° de Incubación : 55°C por 5 días - Microorganismos Anaerobios Mesófilos (2/2 Tubos(+)) T° de Incubación: 30-35°C por 5 días - Microorganismos Anaerobios Termófilos (0/2 Tubos(+)) T° de Incubación : 55°C por 5 días

#### MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC Official Method 972.44 Chapter 17, 17.6.01, Pág. 129-130 21St. Ed. 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 000346-2023

Pág. 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

N° 000346-2023

**ENSAYOS FISICOS/QUÍMICOS:**

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- pH	6,5

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:**

1.- NMX-F-317-5 1978

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 06/01/2023 Al 01/02/2023.

**ADVERTENCIA:**

- 1 - El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2 - Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3 - Valido sólo para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 01 de Febrero de 2023



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

*Lourdes Margarita Barco Saldaña*  
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña  
Directora Técnica (e)  
CBP - N° 01232

Pág. 2/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú

Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794

E-mail: [lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe](mailto:lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe) - Página Web: [www.lamolina.edu.pe/calidadtotal](http://www.lamolina.edu.pe/calidadtotal)

la molina calidad total

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**Anexo 9. Panel fotográfico**



**Figura 17.** *Tratamiento térmico de las conservas*



**Figura 18.** *Shock térmico de las conservas*



**Figura 19.** *Control del vacío de la conserva*



**Figura 20.** *Presentación interna de la conserva*



**Figura 21.** *Presentación del contenido de la conserva*



**Figura 22.** *Degustación de la conserva por los docentes*



**Figura 23.** *Calificación de la conserva por los docentes de ESIP-UNJBG*



**Figura 24.** *Degustación de la conserva por los estudiantes de ESIP-UNJBG*