

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR



**Efecto de tres tiempos de pre-cocción en el contenido  
nutricional, inocuidad y grado de aceptación de conservas  
enlatadas de arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*)**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniera Industrial Pesquera

Autora:

Br. María del Carmen Carlín Jimenez

Tumbes, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR



**Efecto de tres tiempos de pre-cocción en el contenido  
nutricional, inocuidad y grado de aceptación de conservas  
enlatadas de arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*)**

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Dr. Alberto Ordinola Zapata  
ORCID: 0000-0002-9644-0531

---

PRESIDENTE

Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego  
ORCID: 0000-0001-8584-2028

---

SECRETARIO

Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
ORCID: 0000-0001-6541-7075

---

VOCAL

Tumbes, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y CIENCIAS DEL  
MAR



**Efecto de tres tiempos de pre-cocción en el contenido  
nutricional, inocuidad y grado de aceptación de conservas  
enlatadas de arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*)**

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y  
forma:

Br. María del Carmen Carlín Jimenez  
ORCID: 0009-0007-3939-6064

Autora

Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
ORCID: 0000-0001-6541-7075

Asesora

Mg. Wagner Paúl Campaña Maza  
ORCID: 0000-0002-2361-4238

Coasesor

Tumbes, 2025

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y CIENCIAS DEL MAR

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puerto Pizarro, el día veintidós del mes de diciembre del dos mil veinticinco, siendo las doce horas, en el aula A-6 de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la UNTUMBES, se reunió el Jurado Calificador, designado con Resolución N° 003-2024/UNTUMBES-FIPCM-D, Dr. ALBERTO ORDINOLA ZAPATA (Presidente), Mg. JORGE HUMBERTO CARRASCO CASARIEGO (Secretario) y Dra. ENEDIA GRACIELA VIEYRA PEÑA (Vocal – asesora, CODIGO ORCID N°0000-0001-6541-7075 ) y al Mg. WAGNER PAÚL CAMPAÑA MAZA (CODIGO ORCID N° 0000-0002-2361-4238) como Coasesor, luego de la presentación, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: "Efecto de tres tiempos de pre-cocción en el contenido nutricional, inocuidad y grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*)", para optar el Título Profesional de INGENIERA INDUSTRIAL PESQUERA, presentado por la:

**Br. MARÍA DEL CARMEN CARLÍN JIMENEZ**

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte de la sustentante y después de la deliberación, el jurado, según el artículo N° 75 del Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes, declara a la Bachiller:


**MARÍA DEL CARMEN CARLÍN JIMENEZ** ... APROBADA ..., con calificativo: ... SOBRE SALIENTE


Se hace conocer a la sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el Jurado le indica.

En consecuencia, queda ... APTA ..... para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniera Industrial Pesquera, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General de la UNTUMBES, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las TRECE horas y CINCO ..... minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta de sustentación.

Puerto Pizarro, 22 de diciembre 2025

  
Dr. ALBERTO ORDINOLA ZAPATA  
CODIGO ORCID N° 0000-0002-9644-0531  
DNI. N° 00326333  
Presidente

  
Mg. JORGE H. CARRASCO CASARIEGO  
CODIGO DE ORCID N° 0000-0001-8584-2028  
DNI. N° 00241031  
Secretario

  
Dra ENEDIA G. VIEYRA PEÑA  
CODIGO ORCID N° 0000-0001-6541-7075  
DNI. N2 00217076  
Vocal y Asesora

C.C.:

- Jurado (03) - Asesora Dra. ENEDIA VIEYRA P. Coasesor Mg. WAGNER CAMPAÑA M.
- Interesada - Archivo Decanato

Los Ceibos S/N. Puerto Pizarro. Tumbes – Perú

# María del Carmen Carlín Jiménez

## Tesis de Maria del Carmen Carlin Jimenez 07.01.2026

 Informe final de tesis María del Carmen Carlín Jimenez 07.01.2026

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:544595613

Fecha de entrega

7 ene 2026, 11:15 GMT-5

Fecha de descarga

7 ene 2026, 11:21 GMT-5

Nombre del archivo

07.01.2026.Tesis de Maria del Carmen Carlin Jimenez.docx

Tamaño del archivo

26.2 MB

78 páginas

13.711 palabras

77.526 caracteres



Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
ORCID: 0000-0001-6541-7075  
Asesora de tesis




## 9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

### Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
ORCID: 0000-0001-6541-7075  
Asesora de tesis

## Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.untumbes.edu.pe	5%
2	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2022-12-13	1%
3	Internet	repositorio.unapiquitos.edu.pe	<1%
4	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2019-06-19	<1%
5	Internet	es.slideshare.net	<1%
6	Internet	researchonline.ljmu.ac.uk	<1%
7	Internet	repositorio.unsa.edu.pe	<1%
8	Internet	repositorio.uns.edu.pe	<1%
9	Internet	innov-app.com	<1%
10	Internet	revistas.unitru.edu.pe	<1%
11	Internet	repositorio.lamolina.edu.pe	<1%

Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
ORCID: 0000-0001-6541-7075  
Asesora de tesis

12

Internet

repositorio.unica.edu.pe

<1%



---

Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña  
ORCID: 0000-0001-6541-7075  
Asesora de tesis

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi Padre Celestial, fuente de mi vida y fortaleza. Agradezco su guía constante, que ha sido fundamental para superar cada desafío y alcanzar este logro. Su amor y sabiduría han iluminado mi camino en todo momento.

A mis padres, cuyo apoyo incondicional y sacrificio diario han sido el pilar sobre el cual he edificado mis sueños. Gracias por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo constante son clave para alcanzar las metas propuestas, y por brindarme siempre su confianza y aliento, incluso en los momentos más difíciles.

A mis hermanos, tíos, abuelos y a todos mis seres queridos, por su constante respaldo, por su generosidad y por motivarme a ser mejor cada día. Su presencia en mi vida ha sido un constante recordatorio de que, con amor y dedicación, todo es posible.

**María del Carmen Carlín Jimenez**

## **AGRADECIMIENTO**

Al llegar al final de esta valiosa investigación académica, nos llena de gratitud reconocer a todas las personas que, con su apoyo, dedicación y sabiduría, han hecho posible que esta tesis llegue a buen término.

A nuestra asesora, Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña, por ser una fuente inagotable de conocimiento y por su incansable compromiso con nuestro crecimiento académico. Su orientación, paciencia y generosidad al compartir su grandiosa experiencia fueron esenciales para guiarme por el camino correcto. Gracias por sus consejos sabios y por ayudarnos a transformar nuestras ideas en un trabajo sólido y coherente.

Al Mg. Wagner Paúl Campaña Maza, por su apoyo constante y por cada observación, crítica constructiva y sugerencia que me permitió perfeccionar mi investigación. Su capacidad para transmitir conocimiento y su dedicación como co-asesor me ha enriquecido profundamente, tanto académica como personalmente. Gracias por ser un faro de guía y por fortalecer nuestra confianza en nuestras capacidades.

A los miembros de jurado Dr. Alberto Ordinola Zapata y al Mg. Jorge Humberto Carrasco Casariego, por ser grandes maestros ejemplares, por su constante apoyo, por sus enseñanzas que no solo me prepararon académicamente, sino que también me enseñaron lecciones de vida. Gracias por guiarme con paciencia y dedicación, por inspirarnos a siempre dar lo mejor de nosotros.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, por su esfuerzo y vocación en cada lección impartida. Gracias por formar profesionales comprometidos, capaces de afrontar con integridad y conocimiento los retos del futuro.

## ÍNDICE

	Pág.
Resumen.....	xviii
Abstract.....	xix
I. INTRODUCCIÓN.....	20
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	23
2.1. Conservas enlatadas.....	23
2.2. Clasificación de conservas enlatadas.....	23
2.3. Conservación por esterilización.....	26
2.4. Alimentos listos para comer ( <i>ready to eat</i> ). ....	26
2.5. Investigaciones relacionadas.....	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1. Métodos.....	30
3.1.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación.....	30
3.1.2. Población y muestra de estudio.....	30
3.1.3. Elaboración de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	30
3.1.4. Obtención de materia prima.....	32
3.1.5. Pesado I.....	32
3.1.6. Lavado I.....	32
3.1.7. Descabezado, pelado y desvenado.....	32
3.1.8. Pesado II.....	32
3.1.9. Lavado II.....	32
3.1.10. Troceado.....	33
3.1.11. Pre-cocción.....	33
3.1.12. Preparación de arroz con mariscos y arroz con langostino.....	33
3.1.13. Envasado.....	35
3.1.14. Pesado III.....	35
3.1.15. Exhausting.....	35
3.1.16. Sellado.....	35
3.1.17. Lavado III.....	35
3.1.18. Esterilizado.....	36
3.1.19. <i>Shock</i> térmico.....	36

3.1.20.	Enfriado.....	36
3.1.21.	Almacenado.....	36
3.1.22.	Evaluación del grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.....	36
3.1.23.	Composición nutricional de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	37
3.1.24.	Evaluación de inocuidad microbiológica en conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz langostino.....	37
3.1.25.	Determinación de características del cierre de envases de hojalata tipo tuna ½ libra 307-109.....	38
3.1.26.	Procesamiento y análisis de datos.....	39
IV.	RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	40
4.1.	Contenido nutricional de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.....	40
4.2.	Inocuidad microbiológica de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.....	41
4.3.	Grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.....	42
4.4.	Vida útil de conservas enlatadas.....	43
4.5.	Control de cierres de envases de hojalata.....	46
4.6.	Características externas e internas de conservas enlatadas.....	47
V.	CONCLUSIONES.....	50
VI.	RECOMENDACIONES.....	51
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
VIII.	ANEXOS.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Formulación tradicional de arroz con mariscos .....	34
Tabla 2. Formulación de arroz con langostino ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	34
Tabla 3. Contenido nutricional (g/100 g) de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	40
Tabla 4. Análisis microbiológico para los que no hubo crecimiento bacteriano en las conservas de arroz con mariscos y de arroz con langostinos .....	41
Tabla 5. Grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	42
Tabla 6. Evaluación del índice de peróxido en conservas enlatadas según días y temperaturas de incubación .....	44
Tabla 7. Descripción de características sensoriales de conservas enlatadas .....	45
Tabla 8. Control de cierres de envases de conservas enlatadas tipo tuna ½ libra de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	46
Tabla 9. Evaluación de los parámetros cualitativos las conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	48
Tabla 10. Parámetros gravimétricos de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	49
Tabla 11. Presión de vacío (in Hg) y volumen del líquido de gobierno (ml) de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	49
Tabla 12. Análisis de varianza del grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	75
Tabla 13. Análisis de varianza de las características gravimétricas de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	75

Tabla 14. Análisis de varianza de presión de vacío y volumen del líquido de gobierno de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	76
Tabla 15. Análisis de varianza del control de cierres de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	76
Tabla 16. Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con mariscos (F1-T1) .....	77
Tabla 17. Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con mariscos (F1-T2) .....	77
Tabla 18. Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con mariscos (F1-T3) .....	77
Tabla 19. Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con langostino (F2-T4). .....	78
Tabla 20. Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con langostino (F2-T5).....	78
Tabla 21. Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con langostino (F2-T6). .....	78
Tabla 22. Regresión principal para la estimación de la vida útil de conservas enlatadas.....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas elaboración de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	31
Figura 2. Acondicionamiento de la materia prima: a) Recepción de langostino fresco, b) Pesado de langostino y c) Picado de langostino. ....	71
Figura 3. Pesado de ingredientes: a) Pesado de cebolla en cuadros, b) pesado de pimienta en cuadros y c) Ingredientes para el arroz con mariscos y arroz con langostino .....	71
Figura 4. Preparación de conservas: a) Acondicionamiento de envases, b) Llenado de envases y c) Etapa de <i>exhausting</i> .....	72
Figura 5. Etapas de procesamiento de conservas enlatadas: a) Adicionamiento de líquido de gobierno, b) Cerrado de envases de hojalata, c) Esterilización de conservas enlatadas, d) Golpe térmico de temperatura y e) Almacenado de producto terminado .....	72
Figura 6. Muestreo de conservas para el control de cierres de envases de hojalata tipo tuna ½ lb. a) Muestreo al azar de ambas formulaciones y tratamientos de conservas enlatadas, b) Medición del vacío de conservas, c) Toma de peso del líquido de gobierno y d) Peso neto de conservas enlatadas .....	73
Figura 7. Personas que participaron en la degustación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....	74
Figura 8. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 1 con pre-cocción de mixtura (2 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (10 min a 100 °C) ...	79
Figura 9. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 1 con pre-cocción de mixtura (4 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (15 min a 100 °C) ...	79
Figura 10. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 1 con pre-cocción de mixtura (6 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (20 min a 100 °C) ...	80

Figura 11. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 2 con pre-cocción de langostino (2 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (10 min a 100 °C)...80

Figura 12. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 2 con pre-cocción de langostino (4 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (15 min a 100 °C)...81

Figura 13. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 2 con pre-cocción de langostino (6 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (20 min a 100 °C)...81

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de arroz con mariscos...61	61
Anexo 2. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de arroz con langostino.62	62
Anexo 3. Análisis de contenido nutricional de conservas enlatadas de arroz con mariscos .....63	63
Anexo 4. Análisis de contenido nutricional de conservas enlatadas de arroz con langostino .....64	64
Anexo 5. Estudio de vida útil de conservas enlatadas de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....65	65
Anexo 6. Fotografías de la ejecución de la tesis.....71	71
Anexo 7. Análisis de control de cierres de envases de hojalata tipo tuna ½ lb tipo tuna .....73	73
Anexo 8. Grado de aceptación de conservas enlatadas .....74	74
Anexo 9. Análisis estadísticos del grado de aceptación de conservas enlatadas.....75	75
Anexo 10. Formularios entregados a los degustadores para que expresen su grado de aceptación de las conservas enlatadas de arroz con mariscos .....77	77
Anexo 11. Formularios entregados a los participantes para determinar su grado de aceptación de las conservas enlatadas de arroz con langostino .....78	78
Anexo 12. Etiquetas de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....79	79
Anexo 13. Estimación de Vida útil de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino .....82	82

# Efecto de tres tiempos de pre-cocción en el contenido nutricional, inocuidad y grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*)

Br. María del Carmen Carlín Jimenez<sup>1</sup>  
Dra. Eneida Graciela Vieyra Peña<sup>2</sup>  
Mg. Wagner Paúl Campaña Maza<sup>3</sup>

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar qué tiempo de pre-cocción de langostino: 2, 4 o 6 min a 100 °C y del arroz: 10, 15 o 20 min a 100 °C, permiten obtener un mejor contenido nutricional, inocuidad y grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con langostino. Se evaluaron parámetros de calidad nutricional, inocuidad microbiológica, aceptabilidad sensorial, control del cierre de envases y vida útil del producto. Se prepararon conservas en base a dos formulaciones, cada una con tres tratamientos, variando los tiempos de pre-cocción: 2, 4 y 6 minutos a 100 °C para la materia prima; y 10, 15 y 20 minutos a 100 °C para el arroz. El proceso incluyó lavado, corte, cocción, envasado, *exhausting*, cerrado, esterilización, enfriado y almacenamiento por 40 días. Los análisis de contenido nutricional, microbiológico y determinación de la vida útil fueron realizados por el laboratorio acreditado ELAP E.I.R.L. Los resultados indicaron que ambas formulaciones presentaron perfiles nutricionales similares: proteínas (6,10–6,98 g/100 g), cenizas (0,95–1,20 g/100 g), grasas (2,34–2,80 g/100 g), y carbohidratos (50,93–62,54 g/100 g). Asimismo, no se detectó crecimiento microbiológico de aerobios ni anaerobios mesófilos o termófilos. En la evaluación sensorial, ambas formulaciones fueron estadísticamente similares ( $p > 0,05$ ), obteniendo puntuaciones entre 6,21 y 6,38, correspondientes al atributo “me agrada”. El índice de peróxidos fue comparable entre tratamientos (6,14–6,20 meq/kg). Según el modelo de regresión lineal aplicado, la vida útil estimada del producto a temperatura ambiente (22–25 °C) fue de 24 meses (743,12 días). Las conservas cumplieron con los estándares de control de cierre establecidos para productos enlatados. En conclusión, el tiempo de precocción del langostino y del arroz no influyeron en las características sensoriales, contenido nutricional y análisis microbiológico, siendo similares en ambas formulaciones y tratamientos. Las conservas fueron bien aceptadas por el público degustador.

**Palabras clave:** Inocuidad microbiológica, *exhausting*, índice de peróxido, vida útil.

---

<sup>1</sup> Bachiller de la Escuela de Ingeniería Industrial Pesquera de la Universidad Nacional de Tumbes

<sup>2</sup> Profesora Principal de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

<sup>3</sup> Ingeniero Industrial Pesquero egresado de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

Tesis presentada para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial Pesquero

Universidad Nacional de Tumbes

Facultad de Ingeniería Pesquera y ciencias del mar

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial Pesquera

Calle Los Ceibos S/N Puerto Pizarro, Tumbes, Perú

<sup>1</sup> e-mail: 180124191@untumbes.edu.pe

2025

## Effect of three pre-cooking times on the nutritional content, safety and acceptance of canned rice with shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

Br. María Del Carmen Carlín Jimenez<sup>1</sup>  
Dra. Enedia Graciela Vieyra Peña<sup>2</sup>  
Mg. Wagner Paúl Campaña Maza<sup>3</sup>

### ABSTRACT

The objective of this research was to determine which pre-cooking times for shrimp (2, 4, or 6 min at 100 °C) and for rice (10, 15, or 20 min at 100 °C) yields the best nutritional content, safety, and acceptance of canned rice with shrimp. Parameters of nutritional quality, microbiological safety, sensory acceptability, container closure control, and product shelf life were evaluated. Preserves were prepared based on two formulations, each with three treatments, varying pre-cooking times: 2, 4, and 6 minutes at 100 °C for the raw material; and 10, 15, and 20 minutes at 100 °C for the rice. The process included washing, cutting, cooking, packaging, exhausting, sealing, sterilization, cooling, and storage for 40 days. Nutritional and microbiological content analyses, as well as shelf-life determinations, were performed by the accredited laboratory ELAP E.I.R.L. The results indicated that both formulations presented similar nutritional profiles: proteins (6,10–6,98 g/100 g), ash (0,95–1,20 g/100 g), fats (2,34–2,80 g/100 g), and carbohydrates (50,93–62,54 g/100 g). Furthermore, no microbiological growth of aerobes, mesophilic anaerobes, or thermophiles was detected. In the sensory evaluation, both formulations were statistically similar ( $p>0.05$ ), obtaining scores between 6,21 and 6,38, corresponding to the "like" attribute. The peroxide index was comparable between treatments (6,14–6,20 meq/kg). According to the applied linear regression model, the estimated shelf-life of the product at room temperature (22–25°C) was 24 months (743,12 days). The canned goods met the established sealing control standards for canned products. In conclusion, the precooking time of the shrimp and rice did not influence the sensory characteristics, nutritional content, or microbiological analysis. The results were similar in both formulations and treatments. The canned goods were well accepted by the tasting public.

**Keywords:** Microbiological safety, exhausting, peroxide value, shelf life.

---

<sup>1</sup> Bachelor of the Escuela de Ingeniería Industrial Pesquera of the Universidad Nacional de Tumbes

<sup>2</sup> Principal Professors of the Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar of the Universidad Nacional de Tumbes

<sup>3</sup> Industrial Fisheries Engineer graduated of the Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar of the Universidad Nacional de Tumbes

Thesis presented to obtain the professional title of Industrial Fisheries Engineer

Universidad Nacional de Tumbes

Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar

Escuela de Ingeniería Pesquera

Los Ceibos S/N Street, Puerto Pizarro, Tumbes, Peru

<sup>1</sup> e-mail: 180124191@untumbes.edu.pe

2025

## I. INTRODUCCIÓN

Tumbes es una de las regiones donde las actividades de pesca y acuicultura prevalecen, los recursos procedentes de la pesca son expendidos principalmente para el mercado local o nacional en fresco y pocas veces en congelado, mientras que el langostino que procede de la acuicultura se exporta como congelado fundamentalmente para mercados externos (Produce, 2017).

A nivel nacional existen 85 langostineras que se dedican a la siembra de langostino, principalmente se ubican en dos regiones del norte del Perú: Piura y Tumbes; este recurso tiene gran demanda en mercados nacionales e internacionales (Taboada, 2019).

El langostino congelado que se exporta a mercados internacionales posee poco valor agregado, una posible alternativa para aumentar su valor y precio, es procesado en presentaciones de conservas enlatadas. Sin embargo, la FAO (2010), señala que el Perú tiene la capacidad para producir conservas enlatadas, esto es respaldado por Produce (2014), el cual menciona en el Plan Nacional de Diversificación Productiva que Tumbes y Piura poseen las condiciones y capacidad adecuada para producir conservas a base de recursos pesqueros.

En la actualidad, el mercado nacional peruano expende y consume conservas enlatadas a base de recursos hidrobiológicos como atún, caballa, bonito, jurel entre otras especies, cuyas presentaciones utilizan líquidos de gobierno tradicionales como agua y sal, aceite y salsa de tomate; pero pocas veces otras salsas especiales, excepto la salsa de tomate que es muy tradicional en estos enlatados (Cruz, 2019).

En diferentes países del mundo los cambios en las costumbres familiares y factores socioculturales están dando lugar a nuevas ideas con respecto a consumir comidas rápidas. El estilo de vida que llevan muchas personas, sobre todo los jóvenes, que carecen del tiempo para preparar sus alimentos, los ha llevado a optar por el

consumo de comidas rápidas, lo que ha incrementado en los últimos años el mercado de dichas comidas rápidas o listas para comer (RTE), mismo que ha aumentado en Corea del Sur de 78 mil millones de wones (alrededor de 58,7 millones de dólares) en el 2013 a 500 mil millones de wones (alrededor de 386 millones de dólares) en el 2017 (Choi, 2022).

En el Perú se han realizado ensayos sobre productos RTE basados en conservas, por ejemplo las conservas enlatadas de pescado blanco (*Caulolatilus affinis*) elaboradas por Campaña (2021), así como las conservas de langostino (*Litopenaeus vannamei*) elaboradas con diferentes líquidos de gobierno como agua y sal, aceite vegetal y salsa especial por Vieyra-Peña et al. (2019) y Ordinola (2021), productos que unen la rapidez con el que están disponibles para el consumidor con su alto valor nutritivo, siendo esta última característica los que los distingue de la mayoría de productos RTE que suelen tener un bajo valor nutritivo (Salas, 2017).

Los alimentos listos para el consumo humano pueden ser crudos o cocidos y venderse en supermercados en presentaciones como fríos o calientes, la demanda de estos alimentos se ha incrementado pues son fáciles de preparar siendo consumidos por personas que llevan una vida agitada por su situación laboral y escasez de tiempo para prepararse sus comidas, por lo que optan por productos *ready to eat* que son muy apetitosos y exquisitos para el paladar del consumidor (Rodríguez-Cavallini et al., 2010; Zambrana, 2020).

Sin embargo, en varias investigaciones se han presentado problemas en cuanto a la pre-cocción de la materia prima, puesto que muchos autores estiman diferentes tiempos y temperaturas de pre-cocción; por ejemplo, Cárdenas (2012) menciona que para obtener una buena aceptación y textura en colas de langostino, éstas deben someterse a 100 °C por 5 minutos; mientras que, Pulla & Masache (2017) mencionan que la temperatura y el tiempo de cocción es muy importante para lograr una buena textura y calidad del producto terminado, así mismo recomienda un tiempo de cocción 8 minutos desde que el agua comience a hervir, este proceso debe realizarse en salmuera (50 g de sal por litro de agua), permitiendo en esta etapa que la carne de langostino se selle rápidamente por acción de coagulación de las proteínas.

Por otro lado, es importante precisar que el tiempo de pre-cocción del arroz es fundamental para la investigación, puesto que Del Carpio (2016), menciona que el arroz debe ser cocinado o pre-cocido por un tiempo de 18 minutos a 100 °C para alcanzar una buena textura.

Una forma de dar mayor valor agregado al langostino es procesarlo como un producto *ready to eat* enlatado, en este caso se elaboró un plato de arroz con langostino; sin embargo, un punto crítico es determinar las condiciones adecuadas de pre-cocción del langostino y del arroz para obtener el mejor producto.

Por ello, este trabajo de investigación tuvo el siguiente objetivo:

Determinar qué tiempo de pre-cocción de langostino: 2, 4 o 6 min a 100 °C y del arroz: 10, 15 o 20 min a 100 °C, permiten obtener un mejor contenido nutricional, inocuidad y grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con langostino.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Conservas enlatadas.

Las conservas son un método de conservación que se remonta al siglo XIX, cuando Napoleón Bonaparte inició su campaña en Rusia, y tuvo problemas con el suministro de alimentos para sus soldados que estaban alejados de su país, Francia. Por esta razón realizó un concurso ofreciendo un premio de 12 000 francos para aquel que inventara un procedimiento para la conservación de alimentos por largo tiempo, siendo el francés Nicolás Appert quien ganó el concurso, este inventó un proceso de conservación de alimentos en recipientes de vidrio cerrados herméticamente y llevados a un proceso térmico, desde entonces esa técnica se conoce como apertización en su honor (Rosario, 2013; Tapia & Benavides, 2008).

Según la Norma Técnica Peruana 204.009:1986 las conservas enlatadas elaboradas a base de recursos pesqueros poseen una excelente calidad debido a su cerrado hermético y a su proceso de esterilización, el cual reduce la cantidad de microorganismos presentes en la materia prima que se utiliza para el mencionado proceso, además establece que estos productos enlatados son aptos y seguros para el consumo humano (Inacal, 2010).

### 2.2. Clasificación de conservas enlatadas.

Las conservas enlatadas a base de recursos hidrobiológicos son clasificadas de acuerdo a su tipo de proceso, según su líquido de gobierno y según el tipo de presentación.

#### **Según el tipo de proceso:**

La Norma Técnica Peruana 204.016:2013 (Indecopi, 2013), clasifica en dos tipos a las conservas elaboradas de recursos hidrobiológicos:

### **A. Conservas envasadas en crudo (tipo sardina)**

La materia prima recepcionada pasa por una serie de etapas como: descamado, eviscerado, descabezado, lavado, troceado, es envasada en crudo en sus envases y cocidas en los mismos.

### **B. Conservas envasadas cocidas (tipo atún)**

La materia prima obtenida es cocida y enfriada, luego se retira la piel, vísceras, músculo oscuro y cabeza, obteniendo filetes, que son colocados en sus envases.

### **Según el tipo de líquido de gobierno**

La Norma Técnica Peruana 204.001:2010 (Indecopi, 2010), clasifica a las conservas enlatadas a base de recursos hidrobiológicos según el tipo de líquido de gobierno de la siguiente manera:

#### **A. Al natural**

Las conservas son elaboradas con materia prima cruda previamente escamada, eviscerada y lavada, a la cual se le adiciona sal y su propio líquido.

#### **B. En agua y sal**

Las conservas enlatadas son elaboradas utilizando materia prima previamente cocida o cruda, a la cual se le añade agua y sal.

#### **C. En aceite vegetal**

Son productos elaborados con materia prima precocida, a la cual se le adiciona aceite y sal como sazonador.

#### **D. En salsas**

Las conservas son elaboradas con materia prima precocida a la cual se le adiciona salsas o pastas.

#### **E. Ahumados**

La materia prima libre de escamas, vísceras y cabeza, pasa por una etapa de ahumado antes de ser envasadas.

## **Según el tipo de presentación**

La Norma Técnica Peruana 204.002:2016 (Inacal, 2016), clasifica a las conservas enlatadas a base de recursos hidrobiológicos de la siguiente manera:

### **A. Entero**

Se retira la cabeza, vísceras, aletas y escamas del pescado, obteniendo el tronco del pescado, que es envasado.

### **B. Filete**

Se obtienen filetes de la parte dorsal y ventral del pescado, los cuales son envasados con o sin piel.

### **C. Lomitos**

Se obtienen los filetes de la parte dorsal del pescado, libres de espinas, sangre y músculo oscuro. Luego estos son envasados.

### **D. Músculo con o sin piel**

El pescado es fileteado y los filetes obtenidos se cortan de forma transversal para su envasado, colocándolos de manera paralela dentro de los envases.

### **E. Medallones**

Se utiliza el tronco del pescado libre de escamas, aletas, vísceras y cabeza. Este se corta transversalmente para obtener trozos de forma ovalada con piel y espina dorsal, llamados medallones.

### **F. Trozos**

Son pedazos de pescado con una longitud de aproximadamente 1,2 cm.

### **G. Trozos pequeños**

Son partículas y trozos pequeños de pescado con una longitud menor a 1,2 cm.

### **H. Sopas y caldos**

Son productos elaborados a base de productos hidrobiológicos, envasados en forma líquida o semilíquida y sometidos a cocción.

## **I. Pastas**

Es una masa pastosa a base de pescado a la cual se le puede agregar otros ingredientes para obtener una buena textura.

## **J. Grated**

Son partículas de pescado mezcladas sin formar una pasta, finalmente envasadas en su propio envase.

### **2.3. Conservación por esterilización.**

La conservación por esterilización es un método muy antiguo que aplica altas temperaturas en periodos cortos al producto para asegurar su inocuidad; sin embargo, el uso de altas temperaturas puede afectar de manera negativa al contenido nutricional y calidad sensorial del producto, por eso, se establecen tiempos adecuados de esterilización para productos a base de recursos hidrobiológicos, enlatados en envases de hojalata oval de ½ libra, a los que se le aplica una temperatura de esterilización de 116 °C durante 65 minutos. Por otro lado, existen otros estudios que establecen temperaturas de esterilización para presentaciones en líquido de gobierno con aceite vegetal, en las cuales se recomienda una temperatura de 112 °C por 60 a 65 minutos, para obtener un producto inocuo y de buena calidad. Sin embargo, la esterilización de estos productos elaborados a partir de recursos hidrobiológicos dependerá del tipo de envases y de la materia prima utilizada, debido a que se utilizan altas temperatura y tiempos cortos aplicados mediante autoclaves verticales u horizontales (Lizarraga, 2018).

### **2.4. Alimentos listos para comer (*ready to eat*)**

Los alimentos listos para comer (*Ready to eat foods*) fueron definidos por el Código Alimentarius en el año 2004, como alimentos o bebidas que se pueden consumir previamente por un tratamiento térmico. Estos alimentos son muy demandados por el público consumidor pues son comidas rápidas y accesibles (Gurler et al., 2015; Rodríguez-Cavallini et al., 2010). En muchos países, los consumidores optan por estas comidas listas para comer, para llevar, entregar o comer en casa. Sin

embargo, estos tienen un gran problema, pues son muy densos en energía y pobres en contenido nutricional (Hillier-Brown et al., 2017).

Estos alimentos son clasificados en dos categorías distintas según su grado de procesamiento: alimentos principalmente preparados (listos para cocinar) y alimentos listos para comer o listos para calentar (Dottori et al., 2023).

En la actualidad, existe preocupación por mejorar la calidad nutricional de los alimentos listos para el consumo (Adeosun et al., 2023).

Por otro lado, en países como Japón se han realizado estudios relacionados con comidas listas para el consumo humano, en los cuales, los platos con arroz cocido representaron el 50% de los más consumidos; mientras que los platos diarios, como son las loncheras, bolas de arroz, sándwiches, croquetas y ensaladas de verduras alcanzaron el 34%. Estos productos son ofertados en diferentes centros de comidas rápidas de Tokio: 32% en tiendas de conveniencia, 29% en tiendas especializadas y 26% en supermercados (Sakata, 2020).

## **2.5. Investigaciones relacionadas**

Del Carpio (2016) elaboró conservas enlatadas de lisa con arroz a la jardinera, evaluando el efecto del tiempo de pre-cocción del pescado (30, 35 y 40 min a 100 °C) y del arroz (16, 18 y 20 min), formulación del producto, tiempo y temperatura de esterilización. Se obtuvo como resultado que el mejor tiempo de pre-cocción de la lisa fue de 35 min y para el arroz 18 min, la mejor formulación de la mencionada conserva fue 40% de pescado, 60% de arroz extra, 32% de zanahoria, 32% de arverjita, 24% de choclo, 0,8% de aceite, 1,8% de cebolla, 0,7% de ajo, 0,15% de palillo, 0,15% de perejil, 6,4% de pimentón y 2% de sal, además menciona que el mejor tiempo de esterilización fue de 85 min a 112 °C.

Pantoja (2022) investigó las características sensoriales de dos formulaciones de conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) utilizando salsa tipo gourmet con tres dosis de aceite de sacha inchi (3%, 5,5% y 8%), y tres de cushuro (7%, 9,5% y 12%); además, evaluó las características sensoriales utilizando el método de aceptabilidad general con una escala continua (0 = Me desagrada mucho, 3,5 = No me agrada ni me desagrada, 7 = Me agrada mucho), para ello requirió el apoyo de

un grupo de 50 estudiantes no entrenados de la Universidad Nacional del Santa. Los resultados obtenidos mostraron que, de las tres formulaciones, la mejor fue la conserva de anchoveta en salsa tipo gourmet con 8% de aceite de sachu inchi y 12% de cushuro.

Callan & Urtecho (2022) ensayaron tres formulaciones de salsas a base de granos andinos (quinua, cañihua y kiwicha) en la preparación de conservas de papa, evaluando su aceptabilidad por parte de 383 ciudadanos de Nuevo Chimbote. Además, evaluaron el contenido nutricional, de cada formulación, obteniendo como resultado que la salsa a base de quinua fue la más aceptada por las personas degustadoras. El contenido nutricional de esa formulación fue: proteínas, 18,75%, cenizas, 0,83%, humedad, 75,62% y grasas, 3,40%. Por último, se estimó que el precio de venta por caja (48 unidades de conservas de papa de ½ libra) fue 145 soles.

Ordinola (2021) realizó una investigación en conservas enlatadas de langostino (*Litopenaeus vannamei*) en agua y sal, aceite vegetal y salsa especial, en las que evaluó el grado de aceptación y la composición nutricional del producto terminado. Obtuvo como resultado que el mejor puntaje en cuanto al grado de aceptación fue para las conservas en agua y sal con 7,42 puntos, seguido de la presentación en aceite vegetal con 7,31 puntos y en salsa especial con 6,4 puntos. El contenido nutricional para la formulación en agua y sal fue de 25,01% de proteínas, 1,51% de grasas, 72,62% de humedad, 1,40% de cenizas y 0,21% de carbohidratos. Así mismo, la segunda formulación en aceite vegetal tuvo 26,47% de proteínas, 5,36% de grasas, 66,81% de humedad, 1,32% de cenizas y 0,04% de carbohidratos. En el caso de la formulación de salsa especial obtuvo el 15,55% de proteínas, 0,72% de grasas, 78,34% de humedad, 4,42% de cenizas y 0,97% de carbohidratos.

Campaña (2021) realizó una investigación en conservas enlatadas de sudado de peje blanco (*Caulolatilus affinis*), probando dos formulaciones: jugo de sudado (receta tradicional) y jugo de sudado con el 10% adicional de limón y chicha jora, de los cuales evaluó el pH, grado de aceptación y contenido nutricional del producto terminado. Obtuvo como resultado que ambas formulaciones fueron estadísticamente similares en cuanto al pH con un valor de 4, así mismo, el contenido nutricional fue similar para las dos formulaciones con un contenido proteico entre 19,11% y 19,82%, por último, ambas formulaciones fueron similares

en la aceptabilidad con una puntuación de 8,52 y 8,58. El producto final fue microbiológicamente inocuo y de buena calidad.

Delgado (2019) realizó una investigación en conservas enlatadas de calamar (*Loligo gahi*), probando como líquido de gobierno una salsa americana, en la cual se determinó el tiempo apropiado de pre-cocción (4, 8 y 12 min) a una temperatura de 94 °C. La conserva fue evaluada por un grupo de panelista en función de la textura y sabor de la materia prima, obteniendo como resultado que el tiempo de pre-cocción de la materia prima de 8 minutos permitió obtener una conserva con una textura aceptable y agradable.

Lizarraga (2018) elaboró conservas enlatadas de pejerrey (*Odontesthes regia*) utilizando como líquido de gobierno: espinaca, agua y sal, y salsa de barbacoa. Determinó los parámetros óptimos como el tiempo de cocción, tipo de líquido de gobierno y tiempo de esterilización. Los resultados obtenidos mostraron que el mejor líquido de cobertura fue la salsa de barbacoa la cual fue la más aceptada por los panelistas degustadores. Así mismo, con respecto al tiempo de cocción de 90 °C no presentaron diferencias significativas en relación a la calidad organoléptica; por último, el mejor tiempo de esterilización fue de 65 min a 120 °C que permitió obtener un producto inocuo y de buena calidad.

Sharp et al. (1982) realizaron una investigación sobre la evaluación sensorial y seguridad del proceso del arroz en conserva enlatada, en la cual probaron dos formulaciones, dentro de las cuales se hicieron dos tratamientos; para la primera formulación: conserva de arroz y conserva de arroz con proteína vegetal texturizada (TVP), mientras que para la segunda formulación: conserva de arroz español y conserva de arroz español con TVP. Los resultados indicaron que las conservas de arroz español tuvieron el mayor puntaje en cuanto a apariencia (4,3 puntos) y textura (4,6 puntos). Asimismo, la conserva de arroz español con TVP obtuvo el mayor puntaje para el sabor (4,8 puntos). La temperatura óptima fue de 82 °C por 20 minutos para evitar el crecimiento bacteriano; sin embargo, los autores recomendaron un tiempo de 30 minutos para lograr un producto inocuo. Por último, el pH de las conservas de los cuatro tratamientos fue de 4,4, lo que mostró que fueron productos aceptables.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Métodos

##### 3.1.1. Lugar y periodo de ejecución de la investigación

El trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Tecnología Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes.

El periodo de ejecución estuvo comprendido de octubre de 2024 a enero de 2025, lapso en que se prepararon las conservas enlatadas; posterior a ello, las mismas se mantuvieron en cuarentena hasta su envío para ser analizadas por el Laboratorio Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L (ELAP E.I.R.L.).

##### 3.1.2. Población y muestra de estudio.

###### **Población:**

Son todos los langostinos de tamaño comercial provenientes de las actividades acuícolas que podrían ser utilizados para la elaboración de conservas enlatadas de arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*).

###### **Muestra:**

La muestra consistió en 10 kg de *Litopenaeus vannamei* que se emplearon para la elaboración de conservas enlatadas de arroz con langostino.

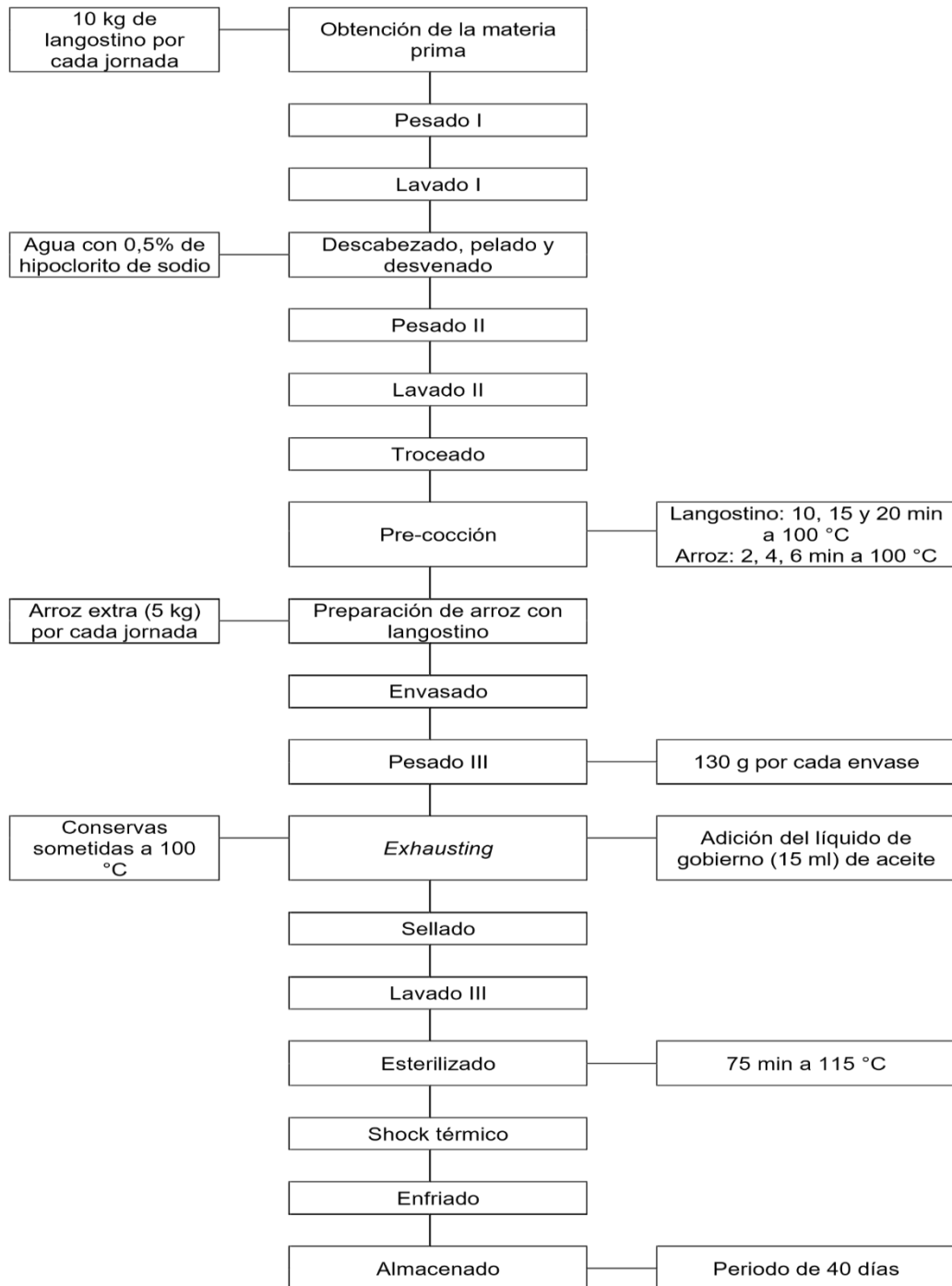
##### 3.1.3. Elaboración de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*).

El trabajo de investigación se realizó en tres jornadas, en las que se prepararon conservas enlatadas de arroz con langostino.

Las conservas fueron preparadas siguiendo la metodología de Del Carpio (2016) y Vieyra-Peña et al. (2019), con modificaciones como se muestra en la figura 1.

### Figura 1

*Etapas de elaboración de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*



#### **3.1.4. Obtención de materia prima.**

Se obtuvo 10 kg de langostino procedentes del Desembarcadero de Puerto Pizarro de la región de Tumbes, éstos fueron transportados con hielo en escamas en dos baldes de 20 litros hasta el Laboratorio de Tecnología Pesquera de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes.

#### **3.1.5. Pesado I.**

La materia prima recepcionada fue pesada en una balanza gramera con precisión de 0,1 g. El peso inicial de materia prima se registró en una libreta de apuntes, esto sirvió para calcular el rendimiento final del producto terminado.

#### **3.1.6. Lavado I.**

La materia prima fue lavada con abundante agua a la cual se le agregó 0,2% de hipoclorito de sodio para eliminar cualquier materia extraña y reducir la carga bacteriana de la misma.

#### **3.1.7. Descabezado, pelado y desvenado.**

El langostino fue descabezado y pelado de manera manual, retirando la cabeza y exoesqueleto del mismo, posterior a ello, se utilizó un cuchillo de acero inoxidable para retirar su intestino, a este proceso se le conoce coloquialmente como desvenado.

#### **3.1.8. Pesado II.**

El langostino limpio, sin cabeza, exoesqueleto e intestino fue pesado en una balanza gramera para determinar el rendimiento final del producto terminado.

#### **3.1.9. Lavado II.**

Culminada la etapa anterior, el langostino fue lavado con abundante agua para retirar cualquier materia extraña o restos producidos por el descabezado, pelado y desvenado.

### **3.1.10. Troceado.**

Con un cuchillo de acero inoxidable se troceó el langostino para poder acomodar mejor los mismos en el envase de hojalata de tamaño 307-109 tipo tuna de ½ libra.

### **3.1.11. Pre-cocción.**

El langostino y el arroz fueron pre-cocidos a diferentes tiempos, para el primero se le asignó un tiempo de 2, 4 y 5 minutos a 100 °C y para el segundo, un tiempo de 10, 15 y 20 minutos a 100 °C.

### **3.1.12. Preparación de arroz con mariscos y arroz con langostino.**

En la tabla 1 y 2 se muestran las dos formulaciones para la preparación de arroz con langostino, en primer lugar, se preparó el arroz solo por un tiempo de pre-cocción de 10, 15 y 20 min a 100 °C, posterior a ello se le realizó una pre-cocción al langostino a 2, 4 y 6 min a 100 °C. Los demás ingredientes se prepararon aparte, se realizó un pre-fritado de los mismos incluyendo al langostino. Por último, se mezcló el arroz y el pre-fritado.

En la tabla 1, se muestra la formulación de preparación de arroz con mariscos (receta tradicional).

**Tabla 1***Formulación tradicional de arroz con mariscos*

Ingredientes	Cantidad
Mixtura de mariscos	250 g
Arroz	500 g
Pimiento	80 g
Cebolla	100 g
Alverja	80 g
Zanahoria	100 g
Ajo	40 g
Culantro	10 g
Sal	5 g
Pimienta	5 g
Achiote	10 g
Comino	5 g
Vinagre	15 ml
Aceite	50 ml
Chicha de jora	150 ml
Agua	600 ml
Total	2000 g

En la tabla 2, se muestra la formulación de la receta de arroz con langostinos.

**Tabla 2***Formulación de arroz con langostino (Litopenaeus vannamei)*

Ingredientes	Cantidad
Langostino	200 g
Arroz	500 g
Pimiento verde	80 g
Cebolla	80 g
Escabeche	100 g
Ajo molido	30 g
Mantequilla	20 g
Palillo	10 g
Pimienta	10 g
Glutamato monosódico	10 g
Pimienta	10 g
Comino	10 g
Ostión	20 g
Culantro	30 g
Sal	10 g

Aceite	10 ml
Vino blanco	10 ml
Salsa china	40 ml
Leche	20 ml
Agua	500 ml
<b>Total</b>	<b>1700 g</b>

### **3.1.13. Envasado.**

El producto fue envasado de forma manual, se utilizó un cucharón de acero inoxidable, con el que se colocó el arroz con langostino dentro del envase de hojalata tuna de ½ libra.

### **3.1.14. Pesado III.**

Los envases con el producto adicionado fueron pesados para verificar que hubiera alrededor de 130 g de arroz con langostino en cada envase, para ello se utilizó una balanza gramera.

### **3.1.15. *Exhausting*.**

En esta etapa se utilizó una fuente metálica de acero inoxidable a la cual se le agregó agua y se llevó a ebullición (100 °C) en una cocina a gas. Una vez alcanzada la temperatura propuesta, se colocó los envases con el producto adicionado con el objetivo de evacuar el aire del envase.

### **3.1.16. Sellado.**

Los envases con el producto adicionado fueron sellados en una máquina cerradora manual que emplea dos rolas, la primera engancho el gancho de la tapa sobre el gancho de cuerpo y la segunda rola plancho el cierre del envase.

### **3.1.17. Lavado III.**

Las conservas fueron lavadas con abundante agua y jabón, después de ser selladas, para eliminar restos de líquido de gobierno producto del cerrado.

### **3.1.18. Esterilizado.**

Las conservas enlatadas se sometieron a esterilización utilizando un autoclave automático a una temperatura de 115 °C por 75 min según el método de Vieyra-Peña et al. (2019).

#### **3.1.19. Shock térmico.**

Terminada la etapa de esterilización las conservas enlatadas se retiraron de la autoclave, se les agregó agua fría para producir un cambio brusco de su temperatura con la finalidad de condensar el vapor de agua de su interior y generar vacío dentro del envase.

#### **3.1.20. Enfriado.**

Después de la etapa anterior las conservas enlatadas fueron enfriadas a temperatura ambiente.

#### **3.1.21. Almacenado.**

Las conservas terminadas se almacenaron en un lugar fresco y ventilado a temperatura ambiente por un periodo de 40 días.

#### **3.1.22. Evaluación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.**

El grado de aceptación se determinó mediante las apreciaciones que brindaron 90 personas no especializadas que degustaron las conservas. La evaluación se realizó en la Plaza de Armas y Plaza Bolognesi, de la ciudad de Tumbes. Los participantes fueron mayores de edad (entre 18 años a 65 años) a los cuales se les entregó un formato de consentimiento informado y se proporcionó un formato donde estos marcaron con un aspa su apreciación respecto al sabor, olor, color y textura de las conservas preparadas según los tratamientos planteados. Así mismo, se le facilitó a cada persona un vaso con agua para ayudarle a restaurar la sensibilidad de su paladar después de haber degustado cada formulación. Para ello se utilizó el formato elaborado por Campaña (2021), que se muestra en los anexos 10 y 11. Por otro lado, el laboratorio (ELAP E.I.R.L) que evaluó las conservas utilizó una escala hedónica propia que asigna puntajes del 1 al 5, con una descripción de cada valor

correspondiente a muy desagradable, desagradable, aceptable, agradable y muy agradable.

### **3.1.23. Composición nutricional de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino (*Litopenaeus vannamei*).**

Después de un lapso de 40 días de almacenamiento se realizó un muestreo al azar de los tres lotes procesados para obtener las muestras respectivas, las cuales fueron enviadas al Laboratorio ELAP E.I.R.L., dicho laboratorio evaluó el contenido de proteínas, grasas, humedad, cenizas y carbohidratos totales de acuerdo a las normas técnicas peruanas y los métodos certificados siguientes:

**Grasas:** NTP 201.016.2002 (revisada el 2022). Carnes y productos cárnicos. Determinación de grasa total (Inacal, 2022).

**Cenizas:** NTP 201.022.2002 (Revisada el 2015) Carnes y productos cárnicos. Determinación de cenizas (Indecopi, 2015a).

**Humedad:** NTP ISO 1442.2006 (Revisada el 2015) Carnes y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad (Indecopi, 2015b).

**Proteínas:** NTP 201.021.2022 (Revisada el 2015). Carnes y Productos cárnicos. Determinación del contenido de proteínas (Indecopi, 2015c).

**Carbohidratos totales:** Se determinó por diferencia.

### **3.1.24. Evaluación de la inocuidad microbiológica en conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.**

Luego de la cuarentena, se tomó una muestra al azar de conservas, las que se enviaron al Laboratorio ELAP E.I.R.L. para su análisis microbiológico basado en el recuento de microorganismos aerobios mesófilos (UFC/g) presentes en el producto.

### 3.1.25. Determinación de características del cierre de envases de hojalata tipo tuna de ½ libra 307-109.

La evaluación de cierre del envase de hojalata se realizó mediante el Manual de Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola (Sanipes, 2010) y la Norma Técnica Peruana 204.063 2013 (Inacal, 2010b).

El análisis destructivo del cierre del envase de hojalata, se realizó empleando una pinza y se utilizó un micrómetro para realizar las mediciones correspondientes de los cierres; por último, se tomó una conserva sellada a la cual se midió su presión del vacío con un vacuómetro.

Con las medidas del cierre se calcularon los siguientes parámetros:

Porcentaje de compacidad (PC):

$$PC = \frac{(3St + 2Sc)}{Sr} \times 100$$

Porcentaje de traslape (PT):

$$PT = \frac{(LGc + LGt + 1,1 St - hc)}{hc - (2,2St + 1,1Sc)} \times 100$$

Donde:

St: espesor de la tapa

Sc: espesor del cuerpo

Sr: espesor del doble cierre

LGc: longitud del gancho del cuerpo

LGt: longitud del gancho de la tapa

hc: longitud del cierre

### **3.1.26. Procesamiento y análisis de datos**

Los datos obtenidos sobre el contenido nutricional, inocuidad microbiológica, grado de aceptación, inspección de frescura de la materia prima y control de cierres fueron ingresados en una hoja de cálculo en Microsoft Excel, finalmente se calcularon sus promedios y desviaciones estándares.

Se realizó un análisis estadístico para evaluar cada uno de los atributos sensoriales como el olor, color, sabor y textura de las conservas de arroz con langostino; para ello, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia del 5%. Posteriormente, se empleó la prueba de comparación múltiple de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) con el objetivo de identificar las diferencias significativas entre los tres tiempos de pre-cocción y las dos formulaciones evaluadas. Este análisis permitió determinar cuáles combinaciones de formulación y tratamiento presentaron mejores resultados en cuanto a contenido nutricional, inocuidad microbiológica y grado de aceptación sensorial.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Contenido nutricional de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.

En la tabla 3 se aprecia el contenido nutricional de las conservas enlatadas de arroz con mariscos (receta tradicional) detallada como formulación 1 con tres tratamientos y conservas de arroz con langostino (receta creada por la autora) detallada como formulación 2 con tres tratamientos evaluados por el Laboratorio ELAP E.I.R.L., donde se puede observar que ambas formulaciones y tratamientos mostraron resultados similares en cuanto a su contenido de proteínas que estuvo comprendido entre 6,10 a 6,98 g/100 g; para el caso de cenizas de 0,95 a 1,20 g/100 g; para grasas entre 2,34 a 2,80 g/100 g; para el caso de humedad se observó una disminución con respecto a la formulación 1- tratamiento 3 con pre-cocción de mixtura (6 min a 100 °C) y pre-cocción de arroz (20 min a 100 °C) teniendo un valor de 27,92 g/100 g; por último, el mismo tratamiento fue rico en carbohidratos totales mostrando un valor de 62,54 g/100 g (anexo 3 y 4).

**Tabla 3**

*Contenido nutricional (g/100 g) de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Parámetros nutricionales	Conserva de arroz con marisco (receta tradicional)			Conserva de arroz con langostino		
	F1-T1	F1-T2	F1-T3	F2-T4	F2-T5	F2-T6
Humedad	38,52	35,70	27,92	37,50	36,70	32,80
Cenizas totales	0,95	0,97	1,10	0,98	1,10	1,20
Proteínas totales (N x 6,25)	6,90	6,54	6,10	6,98	6,72	6,70
Grasa total	2,70	2,52	2,34	2,80	2,67	2,52
Carbohidratos totales	50,93	54,27	62,54	51,74	52,81	56,78

En la formulación 2 solo se le agregó langostino con la finalidad de obtener un producto similar o superior a la receta tradicional de arroz con mariscos. Se puede apreciar que desde el punto de vista nutricional ambas formulaciones fueron similares, puesto que, no alteraron los valores nutricionales al no agregarle otro tipo de mariscos. Tal vez esto se debe a que los productos que pasan por un

tratamiento térmico las proteínas se degradan al someterse a temperatura de 115 °C (Aspe, 1992); debido a la presencia de arroz en el producto, era de esperarse encontrar un alto contenido de carbohidratos; puesto que el arroz se caracteriza por su elevado contenido de carbohidratos, principalmente almidón; presenta un bajo nivel de grasas y proporciona vitaminas E, B1, B3, así como minerales como el potasio (Renuka et al., 2016; Mora & Pérez, 2019; Yu et al., 2012).

#### **4.2. Inocuidad microbiológica de conservas enlatadas de arroz con langostino.**

En cuanto al análisis de inocuidad microbiológica, las conservas de todos los tratamientos en las dos formulaciones: arroz con mariscos y arroz con langostinos, no mostraron crecimiento microbiano, por lo cual fueron conservas inocuas. En la tabla 4, se detallan los análisis realizados a las conservas y para los cuales estas no mostraron crecimiento bacteriano.

**Tabla 4**

*Análisis microbiológico para los que no hubo crecimiento bacteriano en las conservas de arroz con mariscos y de arroz con langostinos*

Parámetro de inocuidad microbiológica	Tiempo y temperatura de incubación	Medio de cultivo
Aerobios mesófilos	48 horas a 30-35 °C	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios mesófilos	72 horas a 30-35 °C	Caldo BHI con cisteína
Aerobios termófilos	48 horas a 52-55 °C	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios termófilos	72 horas a 52-55 °C	Caldo BHI con cisteína

Estos productos como las conservas que pasan por un tratamiento térmico son inocuas pues al someterlas a temperatura de 115 °C por 75 min se eliminan todo tipo de bacterias incluso a las que forman esporas, como es *Clostridium botulinum* (Campaña, 2021). Este proceso de esterilización es muy importante porque asegura la calidad del producto y la salud del consumidor (Chávez, 2015); sin embargo, existen otros factores que pueden reducir la inocuidad en este tipo de productos como es el mal cerrado de envases, que en caso producirse permitirá que bacterias ingresen al producto incluso luego de haber sido esterilizado

(Pintado, 2020). Estos productos tienen que cumplir con varios estándares de calidad para alcanzar la inocuidad (Inacal, 2010b) y no afectar la salud del consumidor.

#### 4.3. Grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.

En la tabla 5 se muestra el grado de aceptación de las dos formulaciones de conservas enlatadas. No existieron diferencias significativas en los atributos sensoriales de olor, color, sabor y textura de las dos formulaciones y sus tratamientos ( $p > 0,05$ ). Las puntuaciones promedio oscilaron entre 6,21 y 6,38 puntos, correspondientes a la expresión "me agrada". En ambas formulaciones se aplicaron diferentes tiempos y temperaturas de precocción tanto para los langostinos y mariscos como para el arroz, sin que estas variaciones afectaran la aceptación del producto. La formulación 1 incluyó langostinos y otros mariscos siguiendo una receta tradicional para el arroz con mariscos empleada en Tumbes, mientras que la formulación 2 empleó únicamente langostinos sometidos a distintos tiempos y temperaturas de precocción (2, 4 y 6 min a 100 °C). A pesar de estas diferencias en la composición y en las condiciones de precocción, el tiempo para esta acción no influyó en las características organolépticas del producto terminado siendo ambas formulaciones y tratamientos aceptados por las 90 personas que realizaron la degustación.

**Tabla 5**

*Grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Formulación	Tratamientos	Tiempo de precocción (min) a 100 °C	Tiempo de precocción (min) de arroz a 100 °C	Olor	Color	Sabor	Textura
1	1	2	10	6,23±0,62 <sup>a</sup>	6,29±0,50 <sup>a</sup>	6,34±0,48 <sup>a</sup>	6,27±0,52 <sup>a</sup>
	2	4	15	6,26±0,61 <sup>a</sup>	6,26±0,51 <sup>a</sup>	6,34±0,48 <sup>a</sup>	6,28±0,52 <sup>a</sup>
	3	6	20	6,21±0,61 <sup>a</sup>	6,30±0,51 <sup>a</sup>	6,32±0,47 <sup>a</sup>	6,28±0,52 <sup>a</sup>
2	4	2	10	6,22±0,61 <sup>a</sup>	6,21±0,55 <sup>a</sup>	6,33±0,50 <sup>a</sup>	6,24±0,57 <sup>a</sup>
	5	4	15	6,32±0,52 <sup>a</sup>	6,23±0,58 <sup>a</sup>	6,38±0,49 <sup>a</sup>	6,20±0,57 <sup>a</sup>
	6	6	20	6,34±0,82 <sup>a</sup>	6,27±0,54 <sup>a</sup>	6,30±0,51 <sup>a</sup>	6,20±0,55 <sup>a</sup>

Como se ha observado, ambas formulaciones y tratamientos fueron bien aceptados por las personas que degustaron este producto, estos productos son muy aceptados por el público consumidor siendo platos típicos y exquisitos de la gastronomía tumbesina; del mismo modo ocurrió en la investigación de Campaña (2021) quien elaboró conservas de sudado de peje blanco en las que ambas formulaciones (receta tradicional y receta modificada con 10% de chica jora y jugo de limón) fueron bien aceptadas por las personas que degustaron el producto, dando una calificación de 8,58 puntos para la primera formulación y 8,52 puntos para la segunda formulación (equivalente a la expresión “me gusta mucho” y “me gusta en extremo”). Así mismo, Castillo (2024) concluyó que las conservas elaboradas en salsa de mariscos utilizando tres espesantes (harina de trigo, leche con galleta y maicena) fueron bien aceptadas por las 30 personas degustadoras, puesto que, sus tres tratamientos fueron estadísticamente similares y obtuvieron una puntuación que osciló entre 5,77 y 6,53 puntos obteniendo una apreciación de “me agrada”; por otro lado, Ordinola (2021) elaboró conservas enlatadas de langostino probando tres líquidos de gobierno como agua y sal, aceite vegetal y salsa especial, las mismas que presentaron puntajes promedios similares: 7,42; 7,31 y 6,4 respectivamente, siendo aceptadas por el público.

#### **4.4. Vida útil de conservas enlatadas.**

La vida útil de las conservas fue determinada por el Laboratorio ELAP E.I.R.L. El ensayo duró 30 días y se emplearon pruebas aceleradas donde se incubó las conservas enlatadas bajo condiciones controladas y a diferentes temperaturas; así mismo, el mencionado laboratorio utilizó el modelo de Arrhenius que describe la relación de la constante de velocidad de reacción con la temperatura. Paralelo a ello se realizaron pruebas microbiológicas, índice de peróxido y pruebas sensoriales a diferentes temperaturas (28, 37 y 55 °C). Para ambas formulaciones y tratamientos, se seleccionaron al azar varias conservas para la determinación de su vida útil.

En la prueba de enumeración de aerobios mesófilos, no existió crecimiento bacteriano en todos los productos incubados a 28, 37 y 55 °C por 30 días, por lo

que cumplieron con los criterios de inocuidad microbiológica establecidos mediante la Norma Técnica Peruana 204-009: 19986 (Inacal, 2010a).

En la tabla 6 se observa que los índices de peróxido de las conservas enlatadas estuvieron entre 6,14 y 6,20 meq/kg; que está dentro del rango observado en la investigación de Anwar et al. (2020) para el índice de peróxidos en conservas enlatadas de pescado que osciló entre 3,76 y 6,67 meq O<sub>2</sub>/kg con un promedio de 5,10 meq O<sub>2</sub>/kg. El parámetro evaluado es importante para determinar la calidad de conservas enlatadas de recursos hidrobiológicos con líquido de gobierno de aceite, en los cuales se puede producir como indican Saad et al. (2006).

**Tabla 6**

*Evaluación del índice de peróxido en conservas enlatadas según días y temperaturas de incubación*

Temperatura (°C)	Día de evaluación de índice de peróxido (meq/kg)			
	0	10	20	30
28	6,14	6,15	6,15	6,16
37	6,20	6,19	6,18	6,19
55	6,15	6,17	6,20	6,19

Respecto a la evaluación sensorial de las conservas evaluadas, se tuvo que las conservas incubadas por 30 días a 28 °C, mostraron la máxima puntuación respecto a todas sus características (olor, sabor, color, textura y presentación del contenido evidenciando) con un valor de 20 en una base de 20, mostrando que el producto es estable en dichas condiciones. En tanto que en las conservas incubadas a 37 °C se observó que a los 30 días hubo una pérdida de calidad respecto al olor y sabor, que fueron puntuados en 16 respectivamente y en el caso de las conservas incubadas a 55 °C, la pérdida de calidad fue evidente incluso desde los 20 días, afectando al olor y sabor que también fueron puntuados con un valor de 16. A pesar de ello, incluso en el caso de estas conservas que perdieron algo de calidad obtuvieron una puntuación de 92 puntos en base a 100, por lo que aún siguieron siendo productos agradables

El laboratorio que evaluó las conservas utilizó una escala hedónica propia que asigna puntajes del 1 al 5, con una descripción de cada valor correspondiente a muy desagradable, desagradable, aceptable, agradable y muy agradable. Los

valores obtenidos los multiplicó por cuatro para obtener el puntaje asignado. La alta puntuación obtenida por los productos evaluados incluso a temperaturas de 55 °C por 30 días, evidencian la estabilidad de los productos respecto a sus características sensoriales, lo cual era de esperar por cuanto las conservas han mostrado tener poca alteración incluso cuando se les ha mantenido a 40 °C por 24 meses, siendo los principales cambios la reducción en el contenido de aminoácidos y el incremento del amonio como lo mencionan Šopík et al (2004), es por ello probablemente que los primeros cambios en la calidad del producto observados en esta investigación, hayan sido detectados a través del olor y el sabor, puesto que los quimiorreceptores en lengua y olfato probablemente podrían detectar estos cambios en la concentración de estas sustancias químicas.

Las características sensoriales de las conservas evaluadas se aprecian en la tabla 7.

**Tabla 7**

*Descripción de características sensoriales de conservas enlatadas*

Parámetros sensoriales	Características
Olor	Características al producto, olor no fuerte
Sabor	Característico al producto, ajeno de sabores extraños
Color	Uniforme, característico del producto
Textura	Línea de cocidos: firme, consistente al tacto
Presentación del contenido	Sin presencia de materias extrañas a su composición

En la tabla 7 se muestra la descripción de los parámetros sensoriales de las conservas enlatadas, donde el producto tuvo olor, sabor y color propios al arroz con langostino y arroz con mariscos; así mismo, presento textura firme y sin presencias extrañas en su composición siendo un producto terminado con buenas características organolépticas.

El cálculo de la vida útil del producto terminado se realizó mediante la ecuación de Arrhenius:

$$K(T) = K_o e^{-\frac{E_a}{R.T}}$$

Dónde:

Ea: Energía de activación (cal/mol)

R: Constante de la ley de los gases (1,98 cal/mol)

T: Temperatura en °K

K(T): Constante de la velocidad de reacción a la temperatura T

Linealizando a una ecuación de primer orden para obtener el valor de k:

$$\ln(K) = \ln(K_o) - \frac{E_a}{R.T}$$

Aplicando la ecuación de Arrhenius, se estimó que la vida útil de la conserva, mantenida entre 22 a 25 °C, fue de algo más de 24 meses (743,12 días); tiempo que está dentro del rango que comúnmente se tiene para conservas de pescado que es de 1 a 5 años (Featherstone, 2016).

#### 4.5. Control de cierres de envases de hojalata

En la tabla 8, se aprecia el control de cierres de envases de hojalata tuna ½ lb de conservas de arroz con mariscos y arroz con langostino, la cual se observa que los parámetros de cierres evaluados fueron similares en los seis tratamientos.

**Tabla 8**

*Control de cierres de envases de conservas enlatadas tipo tuna ½ libra de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Parámetros	Formulación 1			Formulación 2		
	Trat 1	Trat 2	Trat 3	Trat 4	Trat 5	Trat 6
Altura de cierre (mm)	2,72±0,03	2,69±0,03	2,71±0,04	2,71±0,02	2,71±0,03	2,69±0,03
Espesor del cuerpo (mm)	0,19±0,01	0,19±0,01	0,19±0,01	0,19±0,01	0,19±0,01	0,19±0,01
Espesor de la tapa (mm)	0,22±0,01	0,22±0,01	0,22±0,01	0,22±0,02	0,21±0,01	0,22±0,02
Espesor del cierre (mm)	1,42±0,04	1,50±0,08	1,47±0,07	1,49±0,09	1,49±0,07	1,46±0,08
Gancho del cuerpo (mm)	2,14±0,03	2,16±0,02	2,16±0,02	2,16±0,02	2,15±0,02	2,15±0,02
Gancho de la tapa (mm)	1,92±0,04	1,93±0,04	1,94±0,03	1,91±0,04	1,90±0,05	1,91±0,05
Longitud de traslape (mm)	1,59±0,06	1,65±0,08	1,63±0,04	1,60±0,07	1,58±0,04	1,60±0,05
Porcentaje de traslape (%)	70,16±3,75	73,63±4,17	72,07±2,91	70,96±4,26	69,84±2,50	71,43±2,01
Penetración GC (%)	74,14±2,68	76,05±2,81	75,33±1,85	74,10±3,15	73,51±1,73	74,44±1,70
Compacidad (%)	91,80±2,41	91,62±5,12	92,28±4,74	90,42±4,91	89,46±3,79	91,20±5,29

La longitud promedio del traslape (mm) varió de 1,59 mm y 1,65 mm, estando ligeramente por encima de los requisitos indicados por Pintado (2020) quien señala que no debe ser mayor a 1,00 mm para envases cilíndricos tipo tuna de ½ lb; así mismo, el porcentaje promedio de traslape osciló entre 69,84% y 73,63%, lo que cumplió con lo establecido en la Norma Técnica Peruana 204.063. 2013 (Inacal, 2010b) que establece que debe ser mayor a 45%. El porcentaje de compacidad estuvo comprendido entre 89,46% y 92,28%, que también cumplieron lo establecido por Sanipes (2010) y Pintado (2020) que el rango de compacidad debe ser mayor o igual al 75%; por último los resultados promedio de la penetración del gancho del cuerpo fluctuaron entre 73,51% y 76,05% cumplieron con la normativa establecida NTP 204.063 2013, respecto a que la compacidad debe ser superior a 70%. Los estándares de calidad de los cierres de las conservas enlatadas de ambas formulaciones (arroz con mariscos y arroz con langostino) estuvieron dentro de los rangos permisibles, excepto la longitud de traslape que estuvo ligeramente por encima de los rangos establecidos por Sanipes (2010) e Inacal (2010b) quienes a su vez los han tomado de la NTP 204.063 2013.

#### **4.6. Características externas e internas de conservas enlatadas.**

En la tabla 9 se detallan los parámetros evaluados, los cuales incluyen tanto el aspecto exterior como interior de las conservas, así como el contenido y la condición del líquido de gobierno. Los resultados obtenidos muestran que ambas formulaciones de las conservas fueron aceptables, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos para este tipo de productos, con parámetros que se consideran muy buenos y conformes a las expectativas. Estos resultados se alinean con los hallazgos presentados por Campaña (2021) en su investigación sobre conservas enlatadas de sudado de peje blanco, quien señala que el producto obtenido fue de alta calidad, tanto en términos de su aspecto interior y exterior, como en la condición del líquido de gobierno. En su estudio, se destaca que las conservas cumplieron con los parámetros aceptables establecidos por el grupo de panelistas evaluadores, lo que respalda la calidad del producto y su adecuación a los criterios técnicos y sensoriales establecidos para este tipo de conservas. Este análisis es clave para comprender la calidad del producto en función de los aspectos evaluados, lo que garantiza la conformidad con las normativas y estándares de calidad esperados en el sector.

**Tabla 9**

*Evaluación de los parámetros cualitativos las conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Parámetros cualitativos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<b>Aspecto exterior</b>						
Exterior	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Interior	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
<b>Contenido</b>						
Apariencia	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
Color	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Olor	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Sabor	Característico	Característico	Característico	Característico	Característico	Característico
Textura	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme
Limpieza	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Sal	Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio
<b>Condición del líquido de gobierno</b>						
Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Consistencia	Creмосa	Creмосa	Creмосa	Creмосa	Creмосa	Creмосa
Olor	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable	Agradable
Turbidez	Característico	Característico	Característico	Característico	Característico	Característico

En la tabla 10 se mencionan los parámetros gravimétricos de ambas formulaciones y tratamientos, en el caso del peso bruto fueron estadísticamente similares excepto para el tratamiento 2 (formulación 1, receta tradicional de arroz con langostino) y tratamiento 6 (formulación 2, conservas arroz con langostino) estos tratamientos tuvieron valores ligeramente menores. Con respecto al contenido neto, los resultados variaron entre 109 g y 120 g; sin embargo, la Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas (D.S. N° 040-2001-PE), ha establecido que las conservas deben presentar un peso neto aproximado de 170 g. Por último, ambas formulaciones fueron estadísticamente similares con respecto al peso tara y el peso del líquido de gobierno.

**Tabla 10**

*Parámetros gravimétricos de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Formulación	Tratamiento	N° de muestras	Peso bruto (g)	Peso neto (g)	Peso escurrido (g)	Peso tara (g)	Peso del líquido de gobierno (g)
1	1	5	154,0±1,5 <sup>a</sup>	113,0±6,2 <sup>a</sup>	108,0±5,6 <sup>a</sup>	36,9±0,3 <sup>a</sup>	5,3±0,6 <sup>a</sup>
1	2	5	148,0±2,5 <sup>b</sup>	109,0±1,3 <sup>b</sup>	104,0±1,9 <sup>b</sup>	36,6±0,2 <sup>a</sup>	4,5±0,8 <sup>a</sup>
1	3	5	153,0±1,3 <sup>a</sup>	114,0±1,2 <sup>a</sup>	108,0±1,2 <sup>a</sup>	36,7±0,1 <sup>a</sup>	5,7±0,1 <sup>a</sup>
2	4	5	153,0±1,2 <sup>a</sup>	114,0±1,0 <sup>a</sup>	109,0±1,1 <sup>a</sup>	36,7±0,2 <sup>a</sup>	5,2±0,8 <sup>a</sup>
2	5	5	151,0±2,6 <sup>a</sup>	120,0±2,6 <sup>c</sup>	115,0±2,6 <sup>c</sup>	36,7±0,1 <sup>a</sup>	5,7±0,1 <sup>a</sup>
2	6	5	149,0±2,7 <sup>b</sup>	111,0±3,1 <sup>ab</sup>	106,0±3,3 <sup>ab</sup>	36,7±0,2 <sup>a</sup>	4,4±0,4 <sup>a</sup>

Según se muestra en la tabla 11, los valores de presión de vacío registrados en los 6 tratamientos (correspondientes a ambas formulaciones) cumplieron con los estándares establecidos por Inacal (2015), conforme a la Norma Técnica Peruana 204.007:2015/COR1:2016, así como por el Ministerio de Salud (2008), a través de la RM 495-2008-MINSA. Esta normativa sanitaria, que rige la elaboración de alimentos envasados de baja acidez y acidificados para consumo humano, señala que el vacío mínimo en envases cilíndricos debe ser de al menos 3 in Hg (Pintado, 2020).

**Tabla 11**

*Presión de vacío (in Hg) y volumen del líquido de gobierno (ml) de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Formulación	Tratamiento	Muestra	Presión de vacío (in Hg)	Volumen de líquido de gobierno (ml)
1	1	5	7,30±1,82	6,00±0,71
1	2	5	5,44±1,72	5,80±1,10
1	3	5	3,70±0,98	6,98±0,11
2	4	5	7,00±2,47	6,40±0,89
2	5	5	6,00±1,00	7,00±0,00
2	6	5	5,00±0,79	5,68±0,66

## V. CONCLUSIONES

1. El tiempo de precocción del langostino y del arroz no influyó en las características sensoriales, contenido nutricional y análisis microbiológico, siendo similares en ambas formulaciones y tratamientos, las conservas fueron bien aceptadas por el público degustador.
2. El contenido nutricional varió entre 6,10 y 6,98 g/100 g de proteínas, respecto a cenizas estuvo entre 0,95 y 1,20 g/100 g, en grasas entre 2,34 y 2,80 g/100 g y en carbohidratos entre 50,93-62,54 g/100 g.
3. No se apreció crecimiento bacteriano en ninguna de las conservas analizadas indicando que los productos fueron inocuos.
4. El grado de aceptación para ambas formulaciones de conservas enlatadas fueron estadísticamente similares ( $p > 0,05$ ) en cuanto al sabor, olor, color y textura con una puntuación de 6,21 y 6,38 puntos equivalente a una escala de apreciación de “me agrada”.
5. El índice de peróxido de las conservas de arroz con mariscos y conservas con langostino fueron similares y oscilaron entre 6,14 y 6,20 meq/kg.
6. Las conservas de arroz con mariscos y conservas arroz con langostinos mostraron un tiempo de vida útil de 24 meses (743,12 días) almacenadas a temperatura ambiente de 22 y 25 °C.
7. El control de cierres de envases de conservas enlatadas estuvo dentro del rango establecido, excepto la longitud de traslape que estuvo ligeramente por encima de los parámetros descritos por la Norma Técnica Peruana 204.063 2013.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Utilizar otro tipo de envase para la elaboración de conservas enlatadas de arroz con langostino y arroz con mariscos.
2. Evaluar otros parámetros de contenido nutricional como lípidos para determinar la estabilidad de las conservas de arroz con langostino y arroz con mariscos.
3. Calibrar la máquina selladora de envases antes de continuar con el cerrado con el propósito de obtener cierres herméticos y que estén dentro de los rangos establecidos por la Norma Técnica Peruana 204.063 2013.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aberoumand, A., & Baesi, F. (2024). Effect on nutritional quality changes in fresh and canned *Scomber australasicus* and *Scomberomorus guttatus*. *Food Science & Nutrition*, 12(1), 411-418. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3781>
- Adeosun, K. P., Greene, M., & Oosterveer, P. (2023). Practitioners' perspectives on improving ready-to-eat food vending in urban Nigeria: A practice-based visioning and back-casting approach. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1160156>
- Anwar, S. H., Poena, A. A. R. M., Muzaifa, M., & Hasan, H. (2020). Canning of Traditional Acehnese Food Made by Dried Little Tuna (*Euthynnus affinis*) Using Two Sterilization Methods. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 845(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/845/1/012023>
- Aspe, T. (1992). *Influencia del tratamiento térmico de la proteína dietética sobre la biodisponibilidad de algunos minerales* [Tesis Doctoral de Nutrición y Bromatología, Universidad Complutense de Madrid]. <https://docta.ucm.es/entities/publication/55ba05b5-ae06-4884-bee8-9695cf4b72b4>
- Callan, F. R. J., & Urtecho, V. G. M. (2022). *Evaluación de la Aceptabilidad de las Conservas de Pota con Salsas Formuladas a base de Granos Andinos, Nuevo Chimbote-2022* [Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad César Vallejo]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/113548/Callan\\_FRJ-Urtecho\\_VGM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/113548/Callan_FRJ-Urtecho_VGM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Campaña, M. W. P. (2021). *Efecto de dos líquidos de gobierno en el pH, grado de aceptación e inocuidad de conservas enlatadas de sudado de peje blanco *Caulolatilus affinis** [Universidad Nacional de Tumbes]. <http://repositorio.un>

tumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2407/TESIS%20-%20CAM  
PA%c3%91A%20MAZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cárdenas, V. E. (2012). *Determinación de parámetros tecnológicos para el procesamiento de conservas de colitas de camarón (Cryphiops caementarius)*. [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://studylib.es/doc/7561631/tesis---universidad-nacional-de-san-agustin>

Castillo, G. (2024). *Efecto de tres espesantes en la aceptabilidad organoléptica y composición nutricional en conservas enlatadas a base de recortes de mariscos* [Tesis de Ingeniero Industrial Pesquero, Universidad Nacional de Tumbes]. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/65255>

Chávez, T. P. (2015). *Valor agregado de Arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo sólido en salmuera y aceite vegetal* [Tesis de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3317/TesisTania%20Patricia%20Chavez%20Diaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cereals & Grains Association. (2009). *AAC Method 40-71.01- 11th Edition (2009). Sodium and potassium by atomic absorption spectrophotometry*. <https://www.cerealsgrains.org/Pages/default.aspx>

Choi, J. (2022). A Pilot Study on RTE Food Purchasing and Food-Related Behaviors of College Students in an Urbanized Area. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3322. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063322>

Cruz, Q. A. (2019). *Elaboración y caracterización de filetes de atún (Thunnus albacares) en aceite de oliva con pimientos del piquillo envasado en frascos de vidrio en la ciudad de Paita* [Tesis de Ingeniero Agroindustrial e Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1737/FII-CRU-QUE-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Del Carpio, F. R. M. (2016). *Elaboración de conservas de lisa (Mugil cephalus) con arroz en envases de media libra tipo tuna* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ad6978f6-b4db-4f6d-a1bf-9d85a6c595dc/content>
- Delgado, C. C. I. (2019). *Elaboración de conservas de calamar (Loligo gahi) en salsa americana* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e919cafc-dde6-4526-ada0-9609cf008fa4/content>
- Dottori, I., Urbani, S., Sordini, B., Servili, M., Selvaggini, R., Veneziani, G., Ranucci, D., Taticchi, A., & Esposito, S. (2023). Frozen Ready-to-(h)eat Meals: Evolution of Their Quality during a Real-Time Short Shelf Life. *Foods*, 12(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/foods12051087>
- FAO. (2010). *Visión general del sector pesquero nacional. Perú*. [https://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/fcp/es/FI\\_CP\\_PE.pdf](https://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/fcp/es/FI_CP_PE.pdf)
- Featherstone S. (2016): Un curso completo sobre enlatado y Procesos relacionados. Londres, Woodhead Publishing: 1–394. [https://www.researchgate.net/publication/282953180\\_A\\_Complete\\_Course\\_in\\_Canning\\_and\\_Related\\_Processes\\_Fourteenth\\_Edition](https://www.researchgate.net/publication/282953180_A_Complete_Course_in_Canning_and_Related_Processes_Fourteenth_Edition)
- Gurler, Z., Pamuk, S., Yildirim, Y., & Ertas, N. (2015). The microbiological quality of ready-to-eat salads in Turkey: A focus on Salmonella spp. and Listeria monocytogenes. *International Journal of Food Microbiology*, 196, 79-83. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.11.021>
- Hillier-Brown, F. C., Summerbell, C. D., Moore, H. J., Wrieden, W. L., Adams, J., Abraham, C., Adamson, A., Araújo-Soares, V., White, M., & Lake, A. A. (2017). A description of interventions promoting healthier ready-to-eat meals (to eat in, to take away, or to be delivered) sold by specific food outlets in England: A systematic mapping and evidence synthesis. *BMC Public Health*, 17(1), 93. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3980-2>

- Inacal. (2010a). *Norma Técnica Peruana. Conservas de productos de la pesca en envases herméticos. Control de esterilidad. Método de ensayo (Norma número 204.009:1986).*
- Inacal. (2010b). *Norma Técnica Peruana. Conservas de productos Pesqueros. Envases metálicos para conservas, doble cierre, requisitos y métodos de ensayo (Norma número 204.063:2013)*
- Inacal (2015). Norma Técnica Peruana 204.007:2015/COR. 1: 2016: 2015. Pescados y mariscos derivados. Conservas de productos de la pesca en envases de hojalata. Métodos de ensayo físicos y organolépticos. [https://www.sanipes.gob.pe/archivos/dhc/X\\_manual\\_indicadores\\_pre\\_publicacion.pdf](https://www.sanipes.gob.pe/archivos/dhc/X_manual_indicadores_pre_publicacion.pdf)
- Inacal. (2016). *Norma Técnica Peruana NTP 204.002:2016. Conservas de pescado. Clasificación de acuerdo a la presentación del contenido.* <https://es.scribd.com/document/540131070/NTP-204-002>
- Inacal. (2022). *Norma Técnica Peruana 201.016.2002 (Revisada el 2022) “Carne y productos cárnicos. Determinación de grasa total”.* Resolución Directoral- N°021-2022-INACAL/DN. <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-diversas-normas-tecnicas-peruanas-referentes-a-cerv-resolucion-directoral-n-021-2022-inacaldn-2141596-1/>
- Indecopi. (2010). *Norma Técnica Peruana NTP 204.001: 2010. Conservas de productos pesqueros.* <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2019/07/PRODUCTOS-HIDROBIOL%C3%93GICOS.pdf>
- Indecopi. (2012). *Lineamientos y procedimientos de muestreo del pescado y productos pesqueros para inspección. Norma técnica peruana (NTP 700.002).* [http://www.sanipes.gob.pe/documentos/14\\_NTP700.0022012LineamientosyProcedimientosdeMuestreodePescadoyProductosPesquerosparaInspeccion.pdf](http://www.sanipes.gob.pe/documentos/14_NTP700.0022012LineamientosyProcedimientosdeMuestreodePescadoyProductosPesquerosparaInspeccion.pdf)

- Indecopi. (2013). *Norma Técnica Peruana NTP 204.016:2013. Sardinias y productos análogos en conservas.*
- Indecopi. (2015a). *Norma Técnica Peruan. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de cenizas.* <https://es.scribd.com/document/527164677/21882-201022>
- Indecopi. (2015b). *Norma Técnica Peruana. Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia.* (NTP ISO 1442.2006). <https://es.scribd.com/document/527164674/21871-ISO-1442>
- Indecopi. (2015c). *Norma Técnica Peruana. Carnes y Productos cárnicos. Determinación del contenido de proteínas.* NTP 201.021.2022 (Revisada el 2015). [https://busquedas.elperuano.pe/download/full/Bmg\\_D1ErazuBcc9VTKLeVU](https://busquedas.elperuano.pe/download/full/Bmg_D1ErazuBcc9VTKLeVU)
- Lizarraga, V. P. E. (2018). *Evaluación de parametros para el procesamiento de pejerrey (Odontesthes regia) en tres líquidos de gobierno* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7aaf408a-8bb1-45fa-90df-42b2ac29b392/content>
- Ministerio de la salud (2008). Aprueban Norma Sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados para el consumo humano. RM N° 495-2008-Minsa. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247892-495-2008-minsa>
- Mora, A. P., & Pérez, J. M. (2019). *Calidad nutricional del arroz en sus diversos procesos de transformación* [Tesis de Licenciado en Nutrición, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/51721/1/T-109997.pdf>
- Norma Oficial Mexicana. (1994). *Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.*

(NOM-117-SSA1-1994). <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69541.pdf>

Ordinola, C. E. J. (2021). *Efecto de tres líquidos de gobierno en el grado de aceptación y la composición nutricional de conservas enlatadas de langostino *Litopenaeus vannamei** [Universidad Nacional de Tumbes]. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2498/TESES%20-%20ORDINOLA%20CASTILLO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pantoja, T. L. R. (2022). *Optimización de la formulación de conserva de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa tipo gourmet por evaluación sensorial* [Tesis para optar el grado de doctor en Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional del Santa]. <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/3985>

Pintado, Z. J. I. (2020). *Control de calidad en conservas de pescado elaboradas en la empresa Seafrost S.A.C Paita—2020* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2606>

Produce. (2014). *Plan nacional de diversificación productiva*. <https://vusp.produce.gob.pe/Content/docs/marco-legal/ds-004-2014-produce.pdf>

Produce. (2017). *Anuario estadístico pesquero y acuícola 2016*. <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/775-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2016>

Renuka, N., Mathure, S. V., Zanan, R. L., Thengane, R. J., & Nadaf, A. B. (2016). Determination of some minerals and  $\beta$ -carotene contents in aromatic indica rice (*Oryza sativa* L.) germplasm. *Food Chemistry*, 191, 2-6. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.045>

Rodríguez-Cavallini, E., Rodríguez, C., Gamboa, M. del M., & Arias, M. L. (2010). Evaluación microbiológica de alimentos listos para consumo procesados por pequeñas industrias costarricenses. *Archivos Latinoamericanos de*

*Nutrición*, 60(2), 179-183. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0004-06222010000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0004-06222010000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Pulla, B. F. I., & Masache, M. J. E. (2017). *Aplicación de técnicas de cocina de autor a los crustáceos existentes en las costas ecuatorianas*. [Tesis de Gastronomía y Servicios de Alimentos y Bebidas, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28464/1/Trabajo%20de%20titulaci%c3%b3n.pdf>

Rosario, R. A. (2013). *Tecnología de procesamiento de conservas de pescado* [Tesis de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <https://docplayer.es/24424352-Tecnologia-de-procesamiento-de-conservas-de-pescado.html>

Saad, B., Wai, W. T., Lim, B. P., & Saleh, M. I. (2006). Flow injection determination of peroxide value in edible oils using triiodide detector. *Analytica Chimica Acta*, 565(2), 261-270. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2006.02.039>

Sakata, T. (2020). Current situation and perspectives of ready-to-eat food/meal suppliers. *Nutrition Reviews*, 78(3), 27-30. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa089>

Salas, N. A. E. (2017). *Comparación de envases de hojalata con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) en salsa de rocoto*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4611/IPsanuae.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sanipes. (2010). *Manual de indicadores o criterios de la seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuicola*. [http://www.sanipes.gob.pe/procedimientos/13\\_ManualIndicadoresocriteriosdeseguridadalimantaria-rev02-2010.compressed.pdf](http://www.sanipes.gob.pe/procedimientos/13_ManualIndicadoresocriteriosdeseguridadalimantaria-rev02-2010.compressed.pdf)

Šopík, T., Lazárková, Z., Salek, R. N., Talár, J., Purevdorj, K., Buňková, L., Foltin, P., Jančová, P., Novotný, M., Gál, R., & Buňka, F. (2022). Changes in the Quality Attributes of Selected Long-Life Food at Four Different Temperatures

- over Prolonged Storage. *Foods*, 11(14), 2004. <https://doi.org/10.3390/foods11142004>
- Taboada, S. J. C. (2019). *Incidencias de tallas por cosecha en Litopenaeus vannamei (Bonne 1931) "langostino blanco" procesado en la empresa marinasol – Tumbes* [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1715/FIP-TAB-SIL-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tapia, G. L. L., & Benavides, Q. E. G. (2008). *Estudio de prefactibilidad de un proyecto de procesamiento de tilapia enlatada, en la provincia de Pichincha, parroquia Tababela* [Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad de las Américas]. <https://www.semanticscholar.org/paper/Estudio-de-prefactibilidad-de-un-proyecto-de-de-en-Guevara-Quimbiulco/eee44-d-749bb119-318-cb9a033007be3711d53ef52>
- Vieyra-Peña, E., Ordinola-Zapata, A., Peralta, T., Peña, A., Saavedra, K., & Mendoza, M. (2019). Desarrollo de una conserva de langostino en aceite vegetal: Tratamiento térmico, contenido nutricional e inocuidad microbiológica. *Manglar*, 16(2), Article 2. <https://doi.org/10.17268/manglar.2019.015>
- Yu, L. L., Tsao, R., & Shahidi, F. (Eds.). (2012). *Cereals and Pulses: Nutraceutical Properties and Health Benefits* (1.<sup>a</sup> ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118229415>
- Zambrana, H. M. I. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de filetes de trucha (Oncorhynchus mykiss) en crema de verduras ready to eat* [Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/14775>

## **ANEXOS**

# Anexo 1. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de arroz con mariscos.



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

Ensayos de Laboratorio y Asesorías Pintado E.I.R.L.  
RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza  
Distrito Veintiséis de Octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 www.elap.pe tecnico@elap.pe

## INFORME DE ENSAYO N° 243-2024

Emitido en Piura, el 27 de diciembre de 2024

Página 1 de 1

Solicitado por	: MARÍA DEL CARMEN CARLIN JIMENEZ
Domicilio legal	: TUMBES
Producto declarado	: CONSERVA DE ARROZ CON LANGOSTINO
Cantidad de muestra(s)	: 3 VIALES (ENVASE DE HOJALATA DE ½ LB X 170 G ABRE FÁCIL)
Muestreado por	: MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE
Información proporcionada por el solicitante <sup>(1)</sup>	: FORMULACIÓN 1: T1: Precocción de la mixtura (2 min por 100°C) y precocción del arroz (10 min por 100°C) T2: Precocción de la mixtura (4 min por 100°C) y precocción del arroz (15 min por 100°C) T3: Precocción de la mixtura (6 min por 100°C) y precocción del arroz (20 min por 100°C)
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	: 2024-12-07
Fecha de inicio de ensayo(s)	: 2024-12-07
Fecha de término de la(s) muestra(s)	: 2024-12-26
Orden de trabajo (OT)	: OT-20241207-04

## RESULTADOS

### I. ENSAYO MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Unidad	Lectura		
		T1	T2	T3
Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3
Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3
Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3
Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3
<b>RESULTADO FINAL</b>		<b>Estéril</b>	<b>Estéril</b>	<b>Estéril</b>

### Condiciones del ensayo:

Parámetro	Fecha en que culminó el periodo de preincubación	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo
Aerobios mesófilos	2024-12-21	30-35°C/48 horas	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios mesófilos	2024-12-21	30-35°C/72 horas	Caldo BHI, con Cisteína
Aerobios termófilos	2024-12-14	52-55°C/48 horas	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios termófilos	2024-12-14	52-55°C/72 horas	Caldo BHI, con Cisteína

### II. MÉTODO DE ENSAYO

Esterilidad comercial	NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca
-----------------------	--

(1) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.

### III. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquímedes Pintado Tichahuanca  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la muestra cómo se recibió. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 2. Análisis microbiológico de conservas enlatadas de arroz con langostino.



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

Ensayos de Laboratorio y Asesorías Pintado E.I.R.L.  
RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza  
Distrito Veintiséis de Octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 www.elap.pe tecnico@elap.pe

### INFORME DE ENSAYO N° 244-2024

Emitido en Piura, el 27 de diciembre de 2024

Página 1 de 1

Solicitado por	:	MARÍA DEL CARMEN CARLIN JIMENEZ
Domicilio legal	:	TUMBES
Producto declarado	:	CONSERVA DE ARROZ CON LANGOSTINO
Cantidad de muestra(s)	:	3 VIALES (ENVASE DE HOJALATA DE ½ LB X 170 G ABRE FÁCIL)
Muestreado por	:	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE
Información proporcionada por el solicitante <sup>(1)</sup>	:	PROYECTO: "EFECTO DE TRES TIEMPOS DE PRE-COCCIÓN EN EL CONTENIDO NUTRICIONAL, INOCUIDAD Y GRADO DE ACEPTACIÓN DE CONSERVAS ENLATADAS DE ARROZ CON LANGOSTINO ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )" FORMULACIÓN 2: T4: Precocción del langostino (2 min por 100°C) y precocción del arroz (10 min por 100°C) T5: Precocción del langostino (4 min por 100°C) y precocción del arroz (15 min por 100°C) T6: Precocción del langostino (6 min por 100°C) y precocción del arroz (20 min por 100°C)
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	2024-12-07
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	2024-12-07
Fecha de término de la(s) muestra(s)	:	2024-12-26
Orden de trabajo (OT)	:	OT-20241207-05

### RESULTADOS

#### I. ENSAYO MICROBIOLÓGICO

Parametro	Unidad	Lectura		
		T4	T5	T6
Aerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3
Anaerobios mesófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3
Aerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3
Anaerobios termófilos	# tubos positivos / # tubos sembrados	0/3	0/3	0/3
<b>RESULTADO FINAL</b>		<b>Estéril</b>	<b>Estéril</b>	<b>Estéril</b>

#### Condiciones del ensayo:

Parámetro	Fecha en que culmino el periodo de preincubación	Temperatura y tiempo de incubación	Medios de cultivo
Aerobios mesófilos	2024-12-21	30-35°C/48 horas	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios mesófilos	2024-12-21	30-35°C/72 horas	Caldo BHI, con Cisteína
Aerobios termófilos	2024-12-14	52-55°C/48 horas	Caldo purpura de bromocresol
Anaerobios termófilos	2024-12-14	52-55°C/72 horas	Caldo BHI, con Cisteína

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Esterilidad comercial NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca

(1) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.

#### III. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquímedes Pintado Tichahuana  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la muestra cómo se recibió. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 3. Análisis de contenido nutricional de conservas enlatadas de arroz con mariscos.



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

Ensayos de Laboratorio y Asesorías Pintado E.I.R.L.  
RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote 15, AH. Nueva Esperanza  
Distrito Veintiseis de Octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608 www.elap.pe tecnico@elap.pe

### INFORME DE ENSAYO N° 241-2024

Emitido en Piura, el 27 de diciembre de 2024

Página 1 de 1

Solicitado por	:	MARÍA DEL CARMEN CARLIN JIMENEZ
Domicilio legal	:	TUMBES
Producto declarado	:	CONSERVA DE ARROZ CON LANGOSTINO
Cantidad de muestra(s)	:	3 VIALES (ENVASE DE HOJALATA DE ½ LB X 170 G ABRE FÁCIL)
Muestreado por	:	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE
Información proporcionada por el solicitante <sup>(1)</sup>	:	PROYECTO: "EFECTO DE TRES TIEMPOS DE PRE-COCCIÓN EN EL CONTENIDO NUTRICIONAL, INOCUIDAD Y GRADO DE ACEPTACIÓN DE CONSERVAS ENLATADAS DE ARROZ CON LANGOSTINO ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )" FORMULACIÓN 1: T1: Precocción de la mezcla (2 min por 100°C) y precocción del arroz (10 min por 100°C) T2: Precocción de la mezcla (4 min por 100°C) y precocción del arroz (15 min por 100°C) T3: Precocción de la mezcla (6 min por 100°C) y precocción del arroz (20 min por 100°C)
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	2024-12-07
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	2024-12-07
Fecha de término de la(s) muestra(s)	:	2024-12-17
Orden de trabajo (OT)	:	OT-20241207-04

### RESULTADOS

#### I. ENSAYO FISCOQUÍMICO

Parámetro	Unidad	Resultado		
		T1	T2	T3
Humedad	g/100g	38,52	35,70	27,92
Cenizas totales	g/100g	0,95	0,97	1,10
Proteínas totales (N x 6,25)	g/100g	6,90	6,54	6,10
Grasa total	g/100g	2,70	2,52	2,34
Carbohidratos totales	g/100g	50,93	54,27	62,54

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Proteína total <sup>2</sup>	NTP 209.262:2013 (Revisada el 2023) (Modificado - Aplicado fuera del alcance) ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de proteínas. Método Kjeldahl.
Grasa total <sup>2</sup>	NTP 209.263:2013 (Revisada el 2013) (Modificado-Aplicado fuera del alcance). ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de grasa. Método gravimétrico.
Humedad	NOM-116-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa
Carbohidratos totales	Por diferencia
Cenizas totales	NTP 209.265:2013 (Revisada el 2023). (Modificado-Aplicado fuera del alcance). ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de cenizas. Método gravimétrico.

(1) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.  
(2) Parámetro subcontratado

#### III. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DEL DOCUMENTO"

*Arquímedes Pintado Tichahuanca*

Arquímedes Pintado Tichahuanca  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la muestra cómo se recibió. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## Anexo 4. Análisis de contenido nutricional de conservas enlatadas de arroz con langostino.



**ELAP**  
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORÍAS PINTADO E.I.R.L.

Ensayos de Laboratorio y Asesorías Pintado E.I.R.L.  
RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Ucoda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza  
Distrito Veintiséis de Octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608      www.elap.pe      tecnico@elap.pe

### INFORME DE ENSAYO N° 242-2024

Emitido en Piura, el 27 de diciembre de 2024

Página 1 de 1

Solicitado por	:	MARÍA DEL CARMEN CARLIN JIMENEZ
Domicilio legal	:	TUMBES
Producto declarado	:	CONSERVA DE ARROZ CON LANGOSTINO
Cantidad de muestra(s)	:	3 VIALES (ENVASE DE HOJALATA DE ½ LB X 170 G ABRE FÁCIL)
Muestreado por	:	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE
Información proporcionada por el solicitante <sup>(1)</sup>	:	PROYECTO: "EFECTO DE TRES TIEMPOS DE PRE-COCCION EN EL CONTENIDO NUTRICIONAL, INOCUIDAD Y GRADO DE ACEPTACIÓN DE CONSERVAS ENLATADAS DE ARROZ CON LANGOSTINO ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )" FORMULACIÓN 2: T4: Precocción del langostino (2 min por 100°C) y precocción del arroz (10 min por 100°C) T5: Precocción del langostino (4 min por 100°C) y precocción del arroz (15 min por 100°C) T6: Precocción del langostino (6 min por 100°C) y precocción del arroz (20 min por 100°C)
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	2024-12-07
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	2024-12-07
Fecha de término de la(s) muestra(s)	:	2024-12-17
Orden de trabajo (OT)	:	OT-20241207-05

### RESULTADOS

#### I. ENSAYO FISICOQUÍMICO

Parámetro	Unidad	Resultado		
		T4	T5	T6
Humedad	g/100g	37,50	36,70	32,80
Cenizas totales	g/100g	0,98	1,10	1,20
Proteínas totales (N x 6.25)	g/100g	6,98	6,72	6,70
Grasa total	g/100g	2,80	2,67	2,52
Carbohidratos totales	g/100g	51,74	52,81	56,78

#### II. MÉTODO DE ENSAYO

Proteína total <sup>2</sup>	NTP 209.262:2013 (Revisada el 2023) (Modificado - Aplicado fuera del alcance) ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de proteínas. Método Kjeldahl.
Grasa total <sup>2</sup>	NTP 209.263:2013 (Revisada el 2013) (Modificado-Aplicado fuera del alcance). ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de grasa. Método gravimétrico.
Humedad	NOM-116-SSA1-1994. Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa
Carbohidratos totales	Por diferencia
Cenizas totales	NTP 209.265:2013 (Revisada el 2023) (Modificado-Aplicado fuera del alcance). ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA. Determinación de cenizas. Método gravimétrico.

- (1) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.  
(2) Parámetro subcontratado

#### III. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Arquímedes Pintado Tichahuarca  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP N° 174158



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la muestra cómo se recibió. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Anexo 5. Estudio de vida útil de conservas enlatadas de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.**

**2025**

**“ESTUDIO DE VIDA ÚTIL PARA CONSERVA DE ARROZ CON LANGOSTINO”**



Firmado digitalmente por  
**Arquimedes Pintado Ticlahuanca**  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL  
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
CIP N° 174158

**INFORME DE ENSAYO  
N° 005-2025**



## INFORME DE ENSAYO N° 005-2025

Solicitado por	:	MARÍA DEL CARMEN CARLIN JIMENEZ
Domicilio legal	:	TUMBES
Producto declarado	:	CONSERVA DE ARROZ CON LANGOSTINO
Cantidad de muestra(s)	:	12 VIALES (ENVASE DE HOJALATA DE ½ LB X 170 g ABRE FÁCIL)
Muestreado por	:	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE
Información proporcionada por el solicitante	:	PROYECTO: " EFECTO DE TRES TIEMPOS DE PRE-COCCIÓN EN EL CONTENIDO NUTRICIONAL, INOCUIDAD Y GRADO DE ACEPTACIÓN DE CONSERVAS ENLATADAS DE ARROZ CON LANGOSTINO ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )"
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	2024-12-07
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	2024-12-07
Fecha de término de la(s) muestra(s)	:	2025-01-07

### I. GENERALIDADES

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar la estabilidad del producto y estimar la vida útil del mismo a partir de muestras sometidas a condiciones de temperatura de 28 °C, 37°C y 55°C. Para efecto de expresión de resultados.

Antes de almacenar las muestras a las condiciones descritas previamente, se analizó la muestra en el tiempo uno (Inicio) considerando parámetros sensoriales, microbiológicos y físicos químicos utilizados como indicadores de la estabilidad del producto.

### II. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NTP 204.007:2021. PESCADOS, MARISCOS Y PRODUCTOS DERIVADOS. Conservas de productos de la pesca en envases de hojalata. Métodos de ensayos físicos y sensoriales.

NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca

R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio XIX.1). Alimentos de baja acidez, de PH > 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, leche UHT, leche evaporada; algunos vegetales, guisados, sopas).

ÍNDICE DE PERÓXIDO NTP 209.267. ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCIÓN INSTANTÁNEA. Papilla. Enriquecido lácteo. Determinación de Índice de Peróxido. Método Volumétrico

### III. DURACIÓN DE LA PRUEBA

Ciento veinte (30) días.

### IV. PRUEBA DE VIDA ÚTIL ACELERADA (MÉTODO DE ARRHENIUS):

Los estudios de vida útil acelerados permiten obtener información en tiempo relativamente cortos: consisten en incubar el alimento bajo condiciones controladas y a diferentes temperaturas. El modelo de Arrhenius describe la relación de la constante de velocidad de reacción con la temperatura, esta dependencia se muestra en la ecuación (1).



**INFORME DE ENSAYO N° 005-2025**

$$K(T) = K_0 \text{Exp} \left( -\frac{E_a}{RT} \right) \dots\dots\dots (1)$$

Dónde:

Ea: Energía de Activación (cal/mol)  
R: constante de la ley de los gases (1.98 cal/mol) T:  
Temperatura en °K  
K (T): La velocidad de reacción constante a la temperatura T.

Linealizando a una ecuación de primer orden para obtener el VALOR de K:

$$\ln(K) = \ln(K_0) - \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T} \right) \dots\dots\dots (2)$$

**V. RESULTADOS**

**5.1. ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS**

Tratamiento: 28°C

Parámetro	Resultado				Requisitos <sub>1</sub>	Evaluación
	Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)		
Enumeración de aerobios mesófilos	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	0	CONFORME

Tratamiento: 37°C

Parámetro	Resultado				Requisitos <sub>1</sub>	Evaluación
	Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)		
Enumeración de aerobios mesófilos	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	0	CONFORME

Tratamiento: 55°C

Parámetro	Resultado				Requisitos <sub>1</sub>	Evaluación
	Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)		
Enumeración de aerobios mesófilos	Estéril	Estéril	Estéril	Estéril	0	CONFORME

(1) Requisito del documento de referencia.

**5.2. ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS**

Tratamiento: 28°C

Parámetro	Resultado				Requisitos <sub>1</sub>	Evaluación
	Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)		
Índice de peróxido (meq/kg)	6,14	6,15	6,15	6,16	10	CONFORME



## INFORME DE ENSAYO N° 005-2025

Tratamiento: 37°C

Parámetro	Resultado				Requisitos <sup>1</sup>	Evaluación
	Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)		
Índice de peróxido (meq/kg)	6,20	6,19	6,18	6,19	10	CONFORME

Tratamiento: 55°C

Parámetro	Resultado				Requisitos <sup>1</sup>	Evaluación
	Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)		
Índice de peróxido (meq/kg)	6,15	6,17	6,20	6,19	10	CONFORME

(1) Requisito del documento de referencia.

### 5.3. ENSAYOS SENSORIALES

Tratamiento: 28°C

Ítem	Parámetro	Resultado			
		Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)
1	Olor	20	20	20	20
2	Sabor	20	20	20	20
3	Color	20	20	20	20
4	Textura	20	20	20	20
5	Presentación del contenido	20	20	20	20
Puntaje total		100	100	100	100

Tratamiento: 37°C

Ítem	Parámetro	Resultado			
		Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)
1	Olor	20	20	20	16
2	Sabor	20	20	20	16
3	Color	20	20	20	20
4	Textura	20	20	20	20
5	Presentación del contenido	20	20	20	20
Puntaje total		100	100	100	100

Tratamiento: 55°C

Ítem	Parámetro	Resultado			
		Día 0 (07/12/24)	Día 10 (17/12/24)	Día 20 (27/12/24)	Día 30 (06/01/25)
1	Olor	20	20	16	16
2	Sabor	20	20	16	16
3	Color	20	20	20	20
4	Textura	20	20	20	20
5	Presentación del contenido	20	20	20	20
Puntaje total		100	100	92	92



## INFORME DE ENSAYO N° 005-2025

TABLA N°01  
ESCALA HEDÓNICA 5 PUNTOS

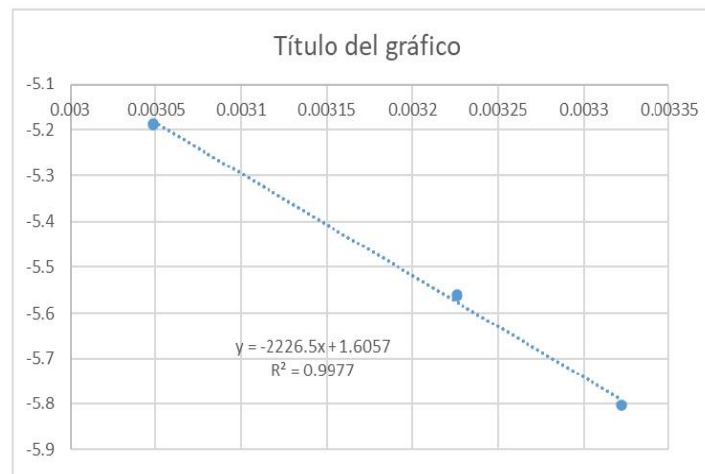
Puntaje	Escala	Atributos	Puntaje total
5	Muy agradable	4	20
4	Agradable	4	16
3	Aceptable	4	12
2	Desagradable	4	8
1	Muy desagradable	4	4

TABLA N°02  
Características específicas

Característica	Especificaciones
<b>Olor</b>	Característico al producto, olor no fuerte
<b>Sabor</b>	Característico al producto, ajeno de sabores extraños
<b>Color</b>	Uniforme, característico del producto
<b>Textura</b>	Línea de cocidos: firme, consistente al tacto
<b>Presentación del contenido</b>	Sin presencia de materias extrañas a su composición

### 5.4. REGRESIÓN PRINCIPAL

T (°c)	1/T(°K)	k	Ln k
28	0.003322259	0.00302	-5.80249845
37	0.003225806	0.00385	-5.55968213
55	0.00304878	0.00558	-5.1885665





**ELAP**

ENSAYOS DE LABORATORIOS Y  
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L

Ensayos de Laboratorio y Asesorías Pintado E.I.R.L.  
RUC: 20606377259  
Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15 AH. Nueva Esperanza  
Distrito Veintiséis de Octubre – Piura – Perú  
Cel.: 944736608      www.elap.pe      tecnico@elap.pe

## INFORME DE ENSAYO N° 005-2025

### ESTIMACIÓN POR INTERPOLACIÓN (FACTOR DE ACELERACIÓN):

$$\frac{\partial A}{\partial t} = \pm K \times [A]^n$$

Dónde:

A: Atributo de Calidad

K: Constante de Velocidad de reacción

t: Tiempo

Por regresión lineal se obtiene los siguientes resultados:

$$Y = A + BX$$

Ecuación:

A: -2226.50

B: 1.6057

K: 0.0020

t: 743.12 días

### VI. MÉTODOS DE ENSAYO

<b>Aerobios mesófilos</b>	NTP 204.009:1986 (Revisada el 2020). Desde ítem 1 al 9. 1986. Control de esterilidad en conservas de productos de la pesca
<b>Índice de peróxido</b>	ÍNDICE DE PERÓXIDO NTP 209.267. ALIMENTOS COCIDOS DE RECONSTITUCIÓN INSTANTÁNEA. Papilla. Enriquecido lácteo. Determinación de Índice de Peróxido. Método Volumétrico
<b>Ensayos sensoriales</b>	ISO 4121: Parte 6.3.2. Usando Escala Discreta. 2003. Sensory analysis – Guidelines for the use of quantitative response scales.

### VII. CONCLUSIONES

Aplicando regresión lineal a los resultados; la VIDA ÚTIL estimado de las **CONSERVA DE ARROZ CON MARISCOS Y ARROZ CON LANGOSTINO**, en condiciones de temperatura ambiente (22-25°C) es de veinticuatro (24) meses, conforme a los resultados obtenidos en el presente informe.

## Anexo 6. Fotografías de la ejecución de la tesis



Figura 2. Acondicionamiento de la materia prima: a) Recepción de langostino fresco, b) Pesado de langostino y c) Picado de langostino.

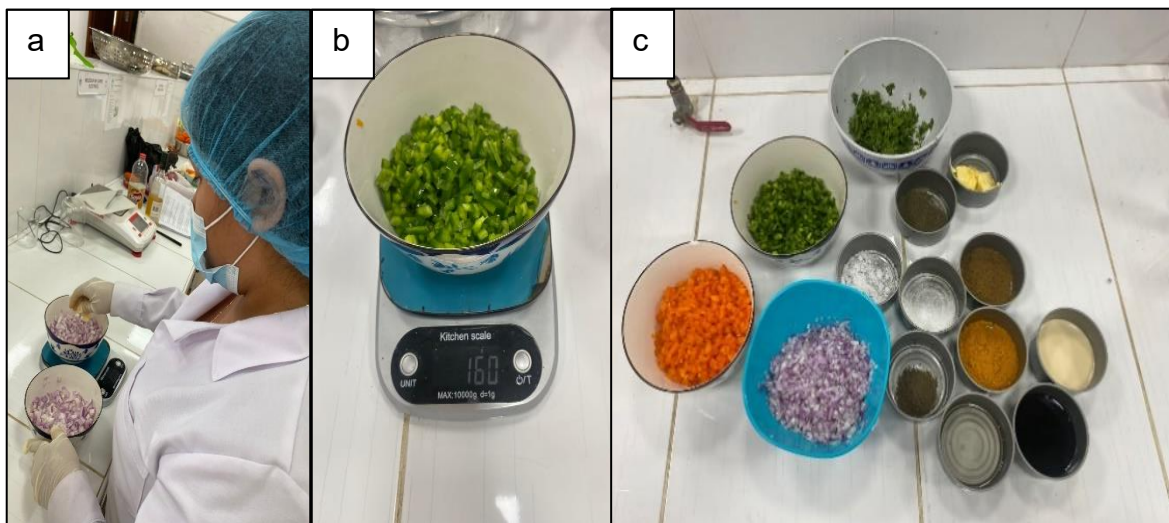


Figura 3. Pesado de ingredientes: a) Pesado de cebolla en cuadros, b) pesado de pimiento en cuadros y c) Ingredientes para el arroz con mariscos y arroz con langostino.



Figura 4. Preparación de conservas: a) Acondicionamiento de envases, b) Llenado de envases y c) Etapa de *exhausting*.



Figura 5. Etapas de procesamiento de conservas enlatadas: a) Adicionamiento de líquido de gobierno, b) Cerrado de envases de hojalata, c) Esterilización de conservas enlatadas, d) Golpe térmico de temperatura y e) Almacenado de producto terminado.

**Anexo 7. Análisis de control de cierres de envases de hojalata tipo tuna ½ lb tipo tuna.**

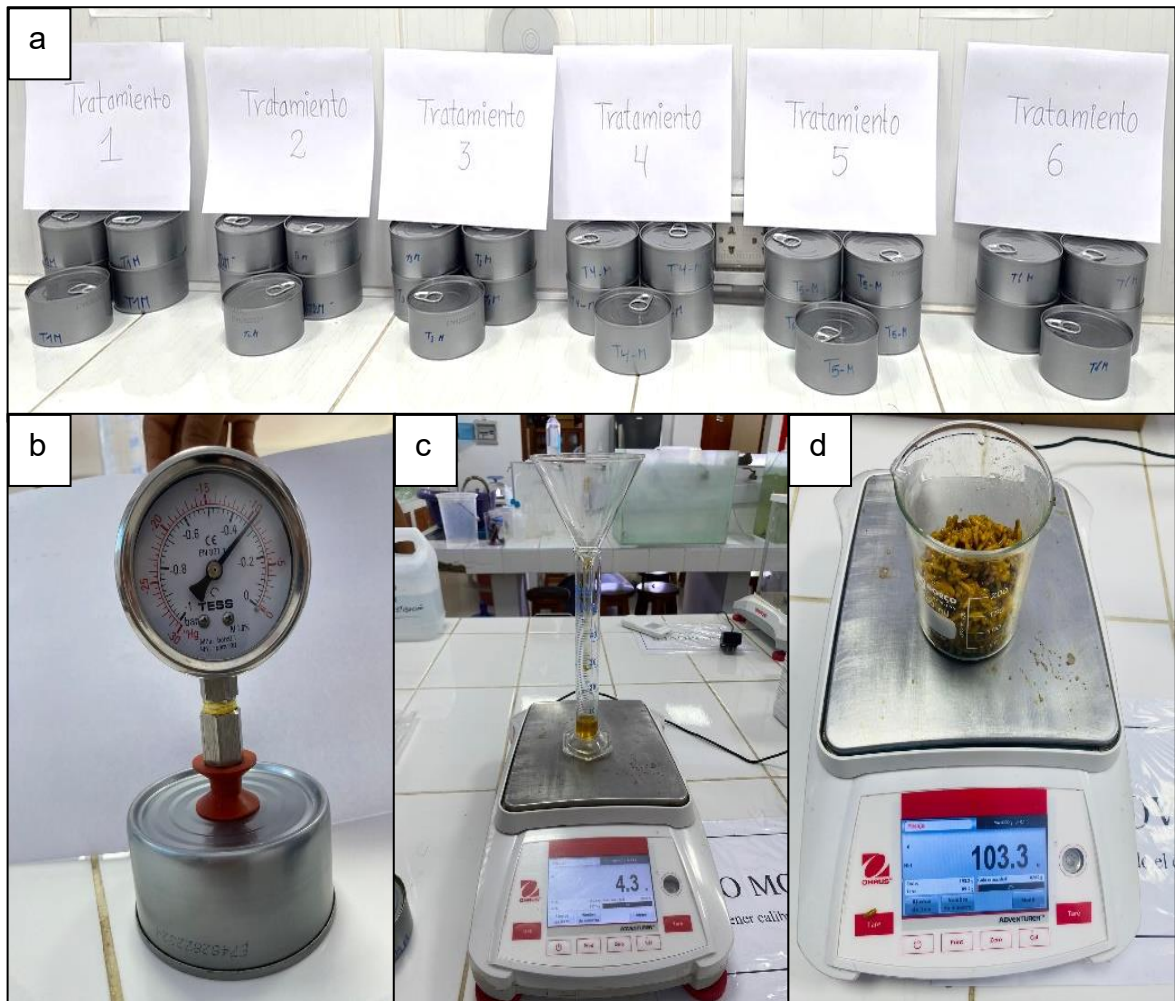


Figura 6. Muestreo de conservas para el control de cierres de envases de hojalata tipo tuna ½ lb. a) Muestreo al azar de ambas formulaciones y tratamientos de conservas enlatadas, b) Medición del vacío de conservas, c) Toma de peso del líquido de gobierno y d) Peso neto de conservas enlatadas.

## Anexo 8. Grado de aceptación de conservas enlatadas.



Figura 7. Personas que participaron en la degustación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.

## Anexo 9. Análisis estadísticos del grado de aceptación de conservas enlatadas.

**Tabla 12**

*Análisis de varianza del grado de aceptación de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Grado de aceptación	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Olor	Tratamientos	1,39	5,00	0,28	0,68	0,64
	Residuos	217,74	534,00	0,41		
Color	Tratamientos	0,50	5,00	0,10	0,36	0,88
	Residuos	151,20	534,00	0,28		
Sabor	Tratamientos	0,30	5,00	0,06	0,26	0,94
	Residuos	126,36	534,00	0,24		
Textura	Tratamientos	0,60	5,00	0,12	0,41	0,84
	Residuos	155,13	534,00	0,29		

**Tabla 13**

*Análisis de varianza de las características gravimétricas de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Características gravimétricas	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Peso bruto	Tratamiento	154,00	5,00	30,80	7,23	< ,001
	Residuos	102,00	24,00	4,26		
Peso neto	Tratamiento	395,00	5,00	79,00	8,07	< ,001
	Residuos	235,00	24,00	9,79		
Peso tara	Tratamiento	0,21	5,00	0,04	1,12	0,38
	Residuos	0,90	24,00	0,04		
Peso escurrido	Tratamiento	312,00	5,00	62,30	6,71	< ,001
	Residuos	223,00	24,00	9,29		
Líquido de gobierno	Tratamiento	7,96	5,00	1,59	5,33	0,002
	Residuos	7,17	24,00	0,30		

**Tabla 14**

*Análisis de varianza de presión de vacío y volumen del líquido de gobierno de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

Control de vacío	ANOVA	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Media Cuadrática	F <sub>calculado</sub>	Significancia (p)
Presión de vacío (in Hg)	Tratamiento	44,4	5	8,89	3,56	0,015
	Residuos	60	24	2,5		
Volumen del líquido de gobierno (ml)	Tratamiento	8,43	5	1,686	3,43	0,018
	Residuos	11,8	24	0,491		

**Tabla 15**

*Análisis de varianza del control de cierres de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino*

ANOVA de Un Factor (Welch)	F <sub>calculado</sub>	gl1	gl2	Significancia (p)
Altura de cierre (mm)	0,561	5	11,1	0,728
Espesor del cuerpo (mm)	0,172	5	11,1	0,968
Espesor de la tapa (mm)	0,274	5	11,2	0,918
Espesor del cierre (mm)	1,030	5	11,0	0,446
Gancho del cuerpo (mm)	0,561	5	11,2	0,728
Gancho de la tapa (mm)	0,439	5	11,2	0,813
Longitud de traslape (mm)	0,728	5	11,1	0,617
Porcentaje de traslape (%)	0,657	5	11,0	0,663
Penetración GC (%)	0,702	5	11,1	0,634
Compacidad (%)	0,288	5	11,0	0,910

**Anexo 10. Formularios entregados a los degustadores para que expresen su grado de aceptación de las conservas enlatadas de arroz con mariscos.**

**Tabla 16**

*Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con mariscos (F1-T1)*

Calificación	Puntaje	Formulación 1			
		Precocción de materia prima (2 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (10 min a 100 °C)			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me agrada mucho	7				
Me agrada	6				
Me agrada ligeramente	5				
Ni me agrada ni me desagrada	4				
Me desagrada ligeramente	3				
Me desagrada	2				
Me desagrada mucho	1				

**Tabla 17**

*Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con mariscos (F1-T2)*

Calificación	Puntaje	Formulación 1			
		Precocción de materia prima (4 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (15 min a 100 °C)			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me agrada mucho	7				
Me agrada	6				
Me agrada ligeramente	5				
Ni me agrada ni me desagrada	4				
Me desagrada ligeramente	3				
Me desagrada	2				
Me desagrada mucho	1				

**Tabla 18**

*Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con mariscos (F1-T3)*

Calificación	Puntaje	Formulación 1			
		Precocción de materia prima (6 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (20 min a 100 °C)			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me agrada mucho	7				
Me agrada	6				
Me agrada ligeramente	5				
Ni me agrada ni me desagrada	4				
Me desagrada ligeramente	3				
Me desagrada	2				
Me desagrada mucho	1				

**Anexo 11. Formularios entregados a los participantes para determinar su grado de aceptación de las conservas enlatadas de arroz con langostino.**

**Tabla 19**

*Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con langostino (F2-T4)*

Calificación	Puntaje	Formulación 2			
		Precocción de langostino (2 min a 100 °C) y precocción del arroz (10 min a 100 °C)			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me agrada mucho	7				
Me agrada	6				
Me agrada ligeramente	5				
Ni me agrada ni me desagrada	4				
Me desagrada ligeramente	3				
Me desagrada	2				
Me desagrada mucho	1				

**Tabla 20**

*Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con langostino (F2-T5)*

Calificación	Puntaje	Formulación 2			
		Precocción de langostino (4 min a 100 °C) y precocción del arroz (15 min a 100 °C)			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me agrada mucho	7				
Me agrada	6				
Me agrada ligeramente	5				
Ni me agrada ni me desagrada	4				
Me desagrada ligeramente	3				
Me desagrada	2				
Me desagrada mucho	1				

**Tabla 21**

*Determinación del grado de aceptación en conservas enlatadas de arroz con langostino (F2-T6)*

Calificación	Puntaje	Formulación 2			
		Precocción de langostino (6 min a 100 °C) y precocción del arroz (20 min a 100 °C)			
		Color	Olor	Sabor	Textura
Me agrada mucho	7				
Me agrada	6				
Me agrada ligeramente	5				
Ni me agrada ni me desagrada	4				
Me desagrada ligeramente	3				
Me desagrada	2				
Me desagrada mucho	1				

Anexo 12. Etiquetas de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.



## Conservas de arroz con mariscos (F1-T1)



Contenido nutricional (g/100 g)	
Proteínas	: 6,90
Humedad	: 38,52
Grasas	: 2,70
Cenizas	: 0,95
Carbohidratos	: 50,93



**Ingredientes**

Mixtura, arroz, aceite, sal, pimienta, achiote, vinagre, chicha jora, ajo, culantro, entre otros.

F. Producción:  
F. Vencimiento:

Figura 8. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 1 con pre-cocción de mixtura (2 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (10 min a 100 °C).



## Conservas de arroz con mariscos (F1-T2)



Contenido nutricional (g/100 g)	
Proteínas	: 6,54
Humedad	: 35,70
Grasas	: 2,52
Cenizas	: 0,97
Carbohidratos	: 54,27



**Ingredientes**

Mixtura, arroz, aceite, sal, pimienta, achiote, vinagre, chicha jora, ajo, culantro, entre otros.

F. Producción:  
F. Vencimiento:

Figura 9. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 1 con pre-cocción de mixtura (4 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (15 min a 100 °C).



## Conservas de arroz con mariscos (F1-T3)

Contenido nutricional (g/100 g)	
Proteínas	: 6,10
Humedad	: 27,92
Grasas	: 2,34
Cenizas	: 1,10
Carbohidratos	: 62,54




**Ingredientes**

Mezcla, arroz, aceite, sal, pimienta, achiote, vinagre, chicha jora, ajo, culantro, entre otros.

F. Producción:  
F. Vencimiento:



Figura 10. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 1 con pre-cocción de mezcla (6 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (20 min a 100 °C).



## Conservas de arroz con langostino (F2-T4)

Contenido nutricional (g/100 g)	
Proteínas	: 6,98
Humedad	: 37,50
Grasas	: 2,80
Cenizas	: 0,98
Carbohidratos	: 51,74




**Ingredientes**

Langostino, arroz, pimiento, cebolla, sal, aceite, culantro, ajo, ostión, leche, salsa china, entre otros.

F. Producción:  
F. Vencimiento:



Figura 11. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 2 con pre-cocción de langostino (2 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (10 min a 100 °C).



## Conservas de arroz con langostino (F2-T5)

Contenido nutricional (g/100 g)	
Proteínas	: 6,72
Humedad	: 36,70
Grasas	: 2,67
Cenizas	: 1,10
Carbohidratos	: 52,81




**Ingredientes**

Langostino, arroz, pimiento, cebolla, sal, aceite, culantro, ajo, ostión, leche, salsa china, entre otros.

F. Producción:

F. Vencimiento:



Figura 12. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 2 con pre-cocción de langostino (4 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (15 min a 100 °C).



## Conservas de arroz con langostino (F2-T6)

Contenido nutricional (g/100 g)	
Proteínas	: 6,70
Humedad	: 32,80
Grasas	: 2,52
Cenizas	: 1,20
Carbohidratos	: 56,78




**Ingredientes**

Langostino, arroz, pimiento, cebolla, sal, aceite, culantro, ajo, ostión, leche, salsa china, entre otros.

F. Producción:

F. Vencimiento:



Figura 13. Etiqueta de la conserva correspondiente a la formulación 2 con pre-cocción de langostino (6 min a 100 °C) y pre-cocción del arroz (20 min a 100 °C).

**Anexo 13. Estimación de Vida útil de conservas enlatadas de arroz con mariscos y arroz con langostino.**

**Tabla 22**

*Regresión principal para la estimación de la vida útil de conservas enlatadas*

Temperatura (°C)	1/T(°K)	k	Ln k
28	0,003322259	0,00302	-5,80249845
37	0,003225806	0,00385	-5,55968213
55	0,00304878	0,00558	-5,1885665

Estimación por interpolación (factor de aceleración):

$$\frac{\partial A}{\partial t} = \pm k \times [A]^2$$

Dónde:

A: Atributo de calidad

K: Constante de velocidad de reacción

t: Tiempo

Por regresión lineal se obtiene los siguientes resultados:

$$Y = A + BX$$

Ecuación:

A: -2226,50

B: 1,6057

K: 0,0020

t: 743,12 días