

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE  
APURÍMAC**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL**



**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ÓPTIMOS PARA LA ELABORACIÓN  
DE CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*)**

**AL NATURAL**

**1. 560**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**NOEMÍ CÁRDENAS MARIÑO**

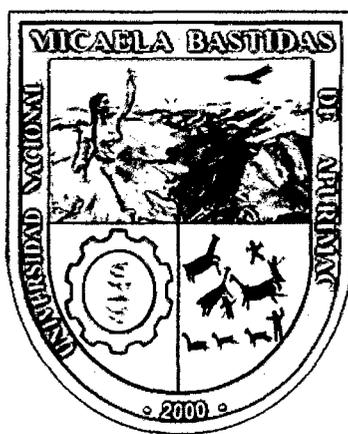
Abancay, agosto del 2011

PERU

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAEL BASTIDAS DE APURIMAC	
CÓDIGO	MFN
IAE 2011	BIBLIOTECA CENTRAL
FECHA DE INGRESO:	28 MAR 2012
Nº DE INGRESO:	00241

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE  
APURÍMAC**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL**



**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ÓPTIMOS PARA LA ELABORACIÓN  
DE CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*)  
AL NATURAL**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**NOEMÍ CÁRDENAS MARIÑO**

Abancay, agosto del 2011

PERU



**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ÓPTIMOS PARA LA  
ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA ARCO IRIS  
(*Oncorhynchus mykiss*) AL NATURAL**

## **DEDICATORIA**

**A Dios por ser un ser supremo que nos ilumina y guía para el cumplimiento de nuestras metas y proyectos de vida.**

**A mi hijo Kevin por ser el motivo y la fuerza para la culminación de mi carrera profesional.**

**A mis padres Víctor y Victoria, por su apoyo incondicional y consejos sabios, y a mis hermanos y hermanas por la constante apoyo, motivación y comprensión para la ejecución de la presente investigación.**

## **AGRADECIMIENTO**

- A mi asesor, Ing. Didí Juan Flores Cruz, por el apoyo incondicional durante el desarrollo de la parte experimental y por sus consejos para la elaboración del informe final del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Julián Barra Catacora, Presidente Ejecutivo de la ALT Perú-Bolivia, por las facilidades brindadas en la Planta de Procesamiento de Truchas de dicha institución.
- Al Ing. Iván Soto Rodríguez, por su brillante asesoramiento en diseños estadísticos.
- Al Ing. M.Sc. Fulgencio Vilcanqui Pérez, por su apoyo en el uso del Laboratorio de Evaluación Sensorial de Alimentos de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.
- A la Sra. Nancy León, por sus sabios consejos y apoyo moral constante.

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE**

**APURÍMAC**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**AGROINDUSTRIAL**

El jurado calificador da constancia que el presente trabajo de Tesis presentado por Bach.  
Noemí Cárdenas Mariño.

**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ÓPTIMOS PARA LA ELABORACIÓN  
DE CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*)**

**AL NATURAL**

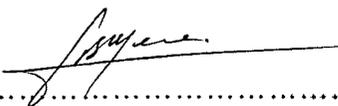
Fue sustentado y aprobado en Fecha 05 de Julio del 2011.



.....

Msc. Guadalupe Chaquilla Quilca

Presidente



.....

Ing. Jorge B. Mendoza Cáceres

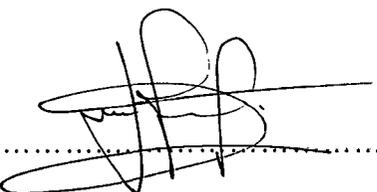
1° Miembro del jurado



.....

Ing. Alex Muñoz Cáceres

2° Miembro del jurado



.....

Ing. Didi Juan Flores Cruz

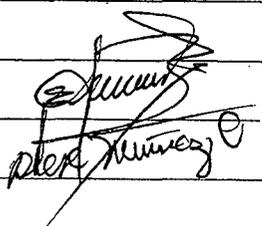
Asesor

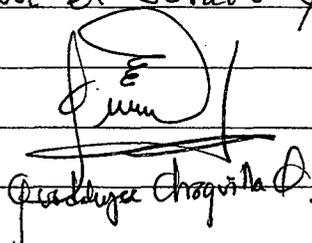


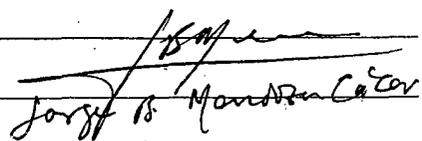
## Acta de Sustentación Pública de Tesis

En el auditorio de la biblioteca Central de la sede académica de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, siendo las cuatro de la tarde, del día cinco de Julio del año dos mil once, en memorandum Múltiple N° 059-2011-D-EAPSA-IVAMBA-AB. El Presidente del Jurado Calificador — Ing. Msc. Guadalupe Chaquilla Quilca hizo lectura del artículo de Tesis 54 del reglamento de grados y Títulos, en seguida invitó al Bach. Noemí Cárdenas Mariño para la Sustentación de la Tesis "Determinación de los parámetros óptimos para la elaboración de Conservas de filete de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) al natural", por un tiempo de treinta minutos. Concluida la sustentación en el tiempo indicado, el presidente invita al segundo integrante del jurado Ing. Jorge Beltrán-Mendoza Cáceres quien hizo las observaciones de forma y fondo del trabajo de investigación sobre el tratamiento ético y puntos críticos, y acto seguido el Ing. Alex Muñoz Cáceres, haciendo las observaciones de forma y fondo con preguntas sobre el trabajo de investigación y seguidamente la Msc.

Guadalupe Chaquilla Quilca, con preguntas sobre resultado de evaluación sensorial, habiendo una segunda ronda fortaleciendo las preguntas más puntuales, la tesisista absolvió las preguntas respectivas de una manera concisa y fundamentada. Acto seguido el presidente invitó al público para que dejen en privado al Jurado para emitir su calificación, en seguida el Jurado Calificó por unanimidad otorgando el calificativo de MUY BUENO (Dieciseis) luego en presencia del público, la presidenta dió lectura al acta de sustentación de Tesis, con el cual se concluyó el acto, siendo las seis de la Tarde, en Fe de lo cual firman el Jurado y el Tesisista.

  
Alex Muñoz Cáceres

  
Guadalupe Chaquilla Quilca

  
Jorge Beltrán-Mendoza Cáceres

  
Noemí Cárdenas Mariño

## INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. La Trucha Arco Iris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	3
2.1.1. Clasificación taxonómica	4
2.1.2. Hábitat	5
2.1.3. Anatomía	6
2.1.4. Alimentación	7
2.1.5. Composición química	8
2.2. Producción de trucha de crianza	9
2.2.1. Producción nacional	9
2.2.2. Producción regional	11
2.3. Consideraciones en el proceso de conservación de la trucha	12
2.3.1. Alteraciones de los alimentos	12
2.3.2. Origen de los microorganismos en los alimentos	13
2.3.3. Principios fundamentales del desarrollo de los microorganismos	14
2.3.4. Factores que influyen en el desarrollo microbiano	16
2.3.5. Principales grupos de microorganismos causantes de alteraciones	18
2.4. Conservación de alimentos mediante aplicación del calor	19
2.4.1. El enlatado	19
2.4.2. Envase de hojalata	24

2.4.3. Propiedades de los envases de hojalata	25
2.4.4. Tipos de envases	26
2.5. Conservas de pescado	28
2.5.1. Clasificación	28
2.6. Causas de alteración de conservas	30
2.6.1. Alteración microbiana	31
2.6.2. Alteraciones físicas y químicas	33
2.7. Tratamiento térmico	34
2.7.1. Fundamentos del tratamiento térmico	34
2.7.2. Acción del calor sobre los constituyentes de los alimentos	34
2.7.3. Métodos de tratamiento térmico	37
2.7.4. Cinética de destrucción de los microorganismos	39
1. Esterilización	39
2. Punto crítico o punto más frío del producto (Pmfp)	42
3. Constante de resistencia térmica Z	42
4. Valor D	42
5. Valor F	43
6. Inactivación de las esporas del <i>Clostridium Botulinum</i>	45
2.8. Mecanismos de penetración de calor en los alimentos	46
2.8.1. Calentamiento por convección	46
2.8.2. Calentamiento por conducción	47
2.9. Métodos para la determinación de la letalidad en los proceso térmicos (Valor F°)	48

2.9.1. Método general de cálculo	48
2.9.2. Método de la fórmula de Ball	49
2.9.3. Empleo del Software DATA TRACE	51
<b>III. PARTE EXPERIMENTAL</b>	<b>54</b>
3.1. Materiales Equipos y métodos	54
3.1.1. Materia prima e insumos	54
3.1.2. Equipos, instrumentos y materiales de procesamiento	55
3.1.3. Equipos e instrumentos para análisis físico y químico-proximal	56
3.1.4. Equipos e instrumentos para análisis microbiológicos	57
3.2. Población y muestra	57
3.3. Técnicas e instrumentos de análisis	57
3.3.1. Análisis de la materia prima	57
1. Determinación de las características morfométricas	58
1. Análisis organoléptico	58
2. Análisis químico - proximal	58
3. Análisis microbiológico	59
3.4. Metodología experimental	60
3.4.1. Recepción y pesado	62
3.4.2. Lavado	62
3.4.3. Descamado, eviscerado y descabezado	62
3.4.4. Lavado y desinfectado	63
3.4.5. Fileteado y despellejado	63
3.4.6. Salado	63

3.4.7. Cortado	63
3.4.8. Envasado	63
3.4.9. Pre-cocción y evacuado	63
3.4.10. Adición de líquido de gobierno	65
3.4.11. Sellado y control	66
3.4.12. Lavado de envases	66
3.4.13. Esterilizado	67
3.4.14. Enfriado	73
3.4.15. Cuarentena	73
3.5. Análisis del producto final	73
3.5.1. Evaluación físico-organoléptico	74
3.5.2. Análisis químico-proximal	75
1. Humedad	75
2. Grasa	75
3. Proteína	75
4. Ceniza	75
5. Carbohidrato	76
3.5.3. Análisis microbiológico	76
1. Recuento total de anaerobio	76
2. Recuento total de aerobios	77
IV. RESULTADOS Y DISUCIÓN	78
4.1. Análisis de la materia prima	78
4.1.1. Características morfométricas	78

4.1.2. Evaluación organoléptico	78
4.1.3. Análisis químico-proximal de la trucha	80
4.1.4. Análisis microbiológico	85
4.2. Determinación de la composición adecuada de líquido de gobierno	86
4.3. Cálculo del tiempo de tratamiento térmico	90
4.4. Análisis de producto final	94
4.4.1. Evaluación físico-organoléptico	94
4.4.2. Análisis químico-proximal	99
4.4.3. Análisis microbiológico	102
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>105</b>
5.1. Conclusiones	105
5.2. Recomendaciones	106
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>107</b>

## **ANEXOS**

- Anexo 1:** NTS N°069 MINSA/DIGESA-V.01. Norma Sanitaria Aplicable a la Fabricación de Alimentos Envasados de Baja Acidez y Acidificados Destinados al Consumo Humano, 2008
- Anexo 2:** NORMA TÉCNICA PERUANA 204.058. Trucha fresca, requisitos y definiciones, 2008.
- Anexo 3:** Características Físico-Químicas del Agua Tratada de la Planta de Procesamiento de Truchas ALT
- Anexo 4:** NORMA TECNICA PERUANA-INDECOPI 204.007 “Conservas de

productos de la pesca en envases de hojalata” que considera vacío, pesos y cierres, 1974

Anexo 5: NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad, sanidad e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, 2008

Anexo 6: NORMA TÉCNICA PERUANA - INDECOPI 204.009 “Métodos para determinar la esterilidad de las conservas de productos de la pesca de baja acidez en envases herméticos”, 1986.

Anexo 7: Formato de evaluación sensorial del producto

Anexo 8: Puntajes de la calificación sensorial del producto

Anexo 9: Análisis estadístico para determinar el líquido de gobierno

Anexo 10: Tabulación de efectos letales

Anexo 11: Fotografías del desarrollo experimental del trabajo de investigación

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Composición química de la trucha	9
Cuadro 2: Efecto del tratamiento térmico sobre los principales componentes nutritivos	36
Cuadro 3: Efecto del tratamiento térmico sobre la calidad sensorial	37
Cuadro 4: Valores D para las esporas de algunos microorganismos	43
Cuadro 5: Valores de $F_0$ que se han utilizado comercialmente con éxito para productos del mercado inglés	44
Cuadro 6: Parámetros base para el tratamiento térmico	46
Cuadro 7: Ecuación para la determinación del valor $F_0$ según método de Ball	51
Cuadro 8: Diseño experimental para elegir el mejor líquido de gobierno en función al proceso térmico para la elaboración de conservas de filetes de trucha al natural	68
Cuadro 9: Resultados de la calificación organoléptica de la trucha fresca para la elaboración de conservas, según el esquema de puntuación de NTP 204.058	79
Cuadro 10: Resultados del análisis químico-proximal de la trucha arco iris	81
Cuadro 11: Resultados del análisis microbiológico de la trucha arco iris fresca	85
Cuadro 12: Resultados de la inspección físico organoléptico de conservas de filetes de trucha al natural	95

<b>Cuadro 13: Resultados de cierre y especificaciones técnicas para envases de hojalata de ½ libra tipo tuna</b>	<b>98</b>
<b>Cuadro 14: Resultados de composición químico-proximal de las conservas de filetes de trucha al natural</b>	<b>99</b>
<b>Cuadro 15: Resultados de la evaluación microbiológica - esterilidad comercial de las conservas de filetes de trucha al natural</b>	<b>103</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Trucha arco iris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	4
Figura 2: Evolución en la producción de trucha en el Perú	11
Figura 3: Evolución en la producción de trucha de la región Apurímac	12
Figura 4: Curva de crecimiento de un microorganismo	16
Figura 5: Denominaciones estándares par los componentes de sello doble	24
Figura 6: Curva de temperatura interna del alimento y temperatura de retorta (método general)	48
Figura 7: Gráfico del método de la fórmula de Ball	50
Figura 8: Componentes de sistema de monitoreo inalámbrico data trace (tracer e interface)	52
Figura 9: Diagrama de flujo para el desarrollo experimental - elaboración de conservas de filetes trucha al natural	61
Figura 10: Comparación de la composición químico-proximal promedio de trucha fresca con resultados de otros autores	81
Figura 11 : Curva de letalidad térmica	93

## RESUMEN

El incremento de la producción de truchas, las pérdidas post-cosecha por deterioro, el desconocimiento de alternativas tecnológicas que permitan diversificar los productos y a la vez incrementar su valor agregado, plantea la búsqueda de nuevos conocimientos para promover el desarrollo de la acuicultura y en particular de la industria conservera.

Por ello, el presente trabajo de investigación buscó obtener los parámetros óptimos de procesamiento de conservas de filetes de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) al natural, para lo cual previamente se analizó la materia prima, encontrándose 74.6% de humedad, 18.8% de proteína, 2.55% de grasa, 3.85% de ceniza, 4.25% de carbohidrato y 114.1 kcal; con relación a la carga microbiana, en Recuento de Aerobios mesófilos (30°C) presentó 180 UFC/g, recuento de *Staphylococcus aureus*: 0 UFC/g, recuento de *Escherichia coli*: 4 UFC/g y recuento de *Salmonella sp*: Ausencia/25 g.; estos valores se encuentran dentro de los límites de la Norma Sanitaria Nacional vigente.

Las principales operaciones tecnológicas fueron, enfriado de la trucha fresca hasta 3 °C, descamado, eviscerado, descabezado, lavado, fileteado, despellejado, salado, cortado, envasado a razón de 180 g en envase de hojalata de ½ lb, pre-cocción a 90 °C y 3-3.5 lb/plg<sup>2</sup> de presión durante 30 minutos, adición de líquido de gobierno (se probó agua tratada y caldo de pre-cocción), sellado de envases, lavado de envases, esterilizado a 240°F y 10.5 lb/plg<sup>2</sup> (durante 50, 60 y 70 minutos) y enfriando.

El diseño experimental fue un DCA, estudiándose dos líquidos de gobierno y tres tiempos de esterilización, las conservas fueron evaluadas por un panel no entrenado conformado por 30 jueces en el laboratorio de evaluación sensorial de la Universidad Nacional Micaela

Bastidas de Apurímac, utilizándose la prueba de escala hedónica, cuyos resultados fueron evaluados con el software estadístico MINITAB, encontrándose que los tratamientos no presentaron diferencias significativas en ninguna de las características sensoriales, a un nivel de significancia de 0.05, por lo que se seleccionó como líquido de gobierno caldo de pre cocción, en razón a su menor costo de producción.

El cálculo del tiempo de tratamiento térmico se realizó utilizando el sistema de monitoreo inalámbrico DATA TRACE, resultando un tiempo de 40 minutos para la esterilización de conservas de filetes de trucha al natural, en envases de hojalata tipo tuna de ½ libra de capacidad (307x113) y a una temperatura de retorta de 240°F.

Con los parámetros óptimos de procesamiento, se efectuó la corrida final para la obtención de conservas de filetes de trucha al natural, cuyos resultados físicos fueron vacío 5 plg Hg, 5 mm de espacio libre, 0.047 plg de espesor de cierre, y 0.115 plg de altura de cierre, encontrándose estos parámetros dentro de los valores estándares; organolépticamente fue calificada como bueno; en cuanto al valor nutricional, presentó 69.80% de humedad, 22.86% de proteína, 4.83% de grasa, 2.21% de ceniza, 0.30% de carbohidrato y 136.11 kcal; microbiológicamente, fue calificada como un producto estéril comercialmente, es decir apto para consumo humano.

## ABSTRACT

The increase of the production of trouts, the losses post-harvest by deterioration, the ignorance of technological alternatives that allow to diversify products and simultaneously to increase their added value, silverplates the search of new knowledge in particular to promote the development of aquiculture and of the canning industry.

For this reason, the present work of investigation looked for to obtain the optimal parameters of processing of fillet conserves of trout (*Oncorhynchus mykiss*) to the natural one, for which previously the raw material was analyzed, being 74,6% of humidity, 18,8% of protein, 2,55% of fat, 3,85% of ash, 4,25% of carbohydrate and 114,1 Kcal; in relation to the microbial load, in Count of mesófilos Aerobes (30°C) it presented/displayed 180 UFC/g, count of *Staphylococcus aureus*: 0 UFC/g, count of *Escherichia coli*: 4 UFC/g and count of *Salmonella* sp: Ausencia/25 g. ; these values are within the limits of the effective National Sanitary Norm.

The main technological operations were cooled of filleted, skinned, salty the fresh trout up to 3 °C, descamado, eviscerating, leaving without a leader, washing, cut, packaged at the rate of 180 g in tin plate package of ½ lb, pre-baking to 90 ° C and 3-3,5 lb/plg<sup>2</sup> during 30 minutes, addition of government liquid (it tried on water treated and broth about pre-baking), sealed of packages, washing of packages, sterilized to 240°F and 10,5 lb/plg<sup>2</sup> (during 50, 60 and 70 minutes) and cooling.

The experimental design was a DCA, studying two liquids of government and three times of sterilization, the conserves were evaluated by a trained panel not conformed by 30 judges, being used the test of hedonic scale, whose results were evaluated with statistical

software MINITAB, being that the treatments did not present/display significant differences in any of the sensorial characteristics, at a level of significance of 0,05, reason why broth of pre was selected like government liquid baking, because of their smaller production cost.

The calculation of the time of heat treatment was realised using the system of wireless monitoring DATA DRAWS UP, being a time from 40 minutes for the sterilization of fillet conserves of trout to the natural one, in tin plate packages type bigeye tuna of ½ pound of capacity (307x113) and to a temperature of retort of 240°F.

With the optimal parameters of processing, the final bullfight for the obtaining of fillet conserves took place of trout to the natural one, whose 5 physical results were empty plg Hg, 5 mm of free space, 0,047 plg of thickness of closing, and 0,115 plg of height of closing, being these parameters within the standard values; organoleptically it was described like good; as far as the nutritional value, it presented/displayed 69,80% of humidity, 22,86% of protein, 4,83% of fat, 2,21% of ash, 0,30% of carbohydrate and 136,11 kcal; microbiologically, a product sterile, that is to say commercially apt for human consumption was described as.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) viene cobrando gran importancia por su volumen creciente y la calidad del producto, sin embargo por su alta perecibilidad origina grandes pérdidas lo que hace que su producción no sea rentable ni sostenible, por ello es indispensable buscar alternativas tecnológicas que garanticen su estabilidad e incrementen su valor agregado, como es la elaboración de conservas aplicando metodologías de procesos adecuados.

Por otro lado, el problema más importante en la elaboración de conservas es el desconocimiento de los parámetros óptimos de procesamiento que influyen negativamente en la calidad nutricional, sensorial y microbiológica, así como en los costos de producción; por ello, para la determinación de estos parámetros se requiere del conocimiento de varios factores, entre ellos la naturaleza del producto, las dimensiones del envase, desarrollo y crecimiento microbiano, supervivencia, resistencia al calor de los microorganismos principalmente patógenos que contaminan el alimento, entre otros; es decir, para garantizar la inocuidad de las conservas los procesos del enlatado dependen de una serie de operaciones unitarias que deben efectuarse en forma cuidadosa y exacta.

En este sentido, la preocupación principal en salud pública y particularmente en los alimentos enlatados de baja acidez, es la formación de la toxina botulínica producida por un microorganismo resistente al calor llamado *Clostridium botulinum*, esta enfermedad se conoce como botulismo, por ello urge la necesidad de desarrollar trabajos de investigación que busquen lograr el máximo aprovechamiento de la trucha para la obtención de conservas

con las mejores condiciones nutricionales, sanitarias y de gran aceptación por parte de los consumidores.

Así mismo, la generación de nuevas tecnologías para el procesamiento de conservas de trucha brindará a los procesadores, conocimientos técnicos para la diversificación de productos de calidad que además generará mayor valor agregado en toda la cadena productiva, lo cual contribuirá en la generación de empleo y por consiguiente en la mejora de la calidad de vida de los productores y procesadores.

Para resolver la problemática planteada, el presente trabajo de investigación se planteó los siguientes objetivos:

#### **Objetivo General**

Determinar los parámetros óptimos de procesamiento de conservas de filetes de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) al natural.

#### **Objetivos Específicos**

- Determinar el líquido de gobierno más adecuado para la elaboración de conservas de trucha al natural, en función al tiempo de esterilización y grado de aceptabilidad.
- Calcular el tiempo de esterilización de la conserva de filetes de trucha al natural, en envases de hojalata de ½ libra tipo tuna (307x113 plg) y a una temperatura de 240 °F, en función del valor  $F_0$  recomendado para el producto diseñado.
- Determinar las características físicas, composición químico - proximal y microbiológicas de las conservas de filetes de trucha al natural, obtenidas en función de los parámetros óptimos de líquido de gobierno y tiempo de tratamiento térmico.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. La Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*)

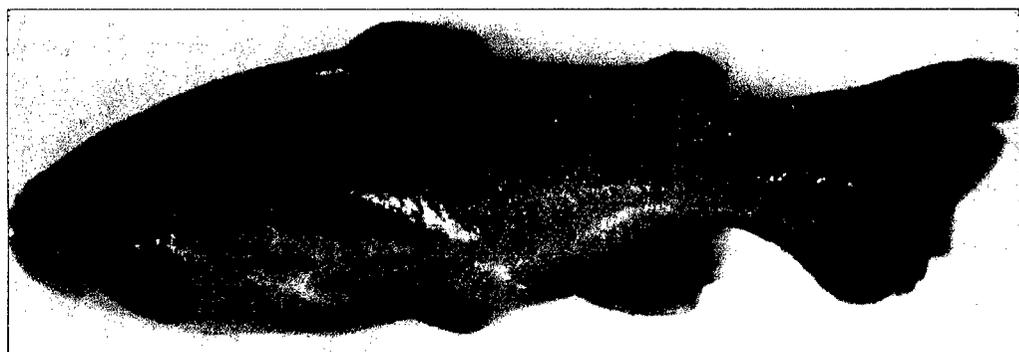
La trucha fué introducida en el Perú en 1925 mediante la importación de unas 50 mil ovas procedentes de EEUU, que eclosionaron en un criadero particular de la Oroya, en donde se realizaron las primeras siembras en aguas andinas.

En 1934, Juan Morales Vivanco instaló un pequeño criadero en Quichuay y posteriormente otro Ingenio, Concepción (Junín). Este último pasó a poder del estado en 1950, convirtiéndose en la estación piscicultura de Junín, principal abastecedor de ovas y alevinos de trucha a las diferentes unidades productoras.

Entre 1938 y 1940 quedó establecida la estación piscícola de Chucuito (Puno), como resultado del primer acuerdo de los gobiernos de Perú y Bolivia, para poblar con truchas la cuenca del Titicaca. Así, en 1940 el estado realizó una primera siembra en el lago, con alevinos de un envío de 234 mil ovas de EEUU para la estación.

Según Walbaum (1792), la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), es una especie de talla media que en libertad no suele superar los 50 cm de longitud. Es semejante a la trucha común pero con la cabeza más pequeña y con las aletas adiposas y caudal moteadas con manchas negras, además presenta una banda lateral irisada que recorre todo el cuerpo. Vive en ríos de montaña con aguas frías, aunque es menos exigente que la trucha común en lo referente a temperatura y oxígeno. Ver Figura 1.

FIGURA 1:  
TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*)



### 2.1.1. Clasificación Taxonómica

Según Storer y Usinger (1972), la trucha arco iris se ubica en la siguiente posición taxonómica:

REYNO	:	Animal
PHYLUM	:	Chordata
SUB PHYLUN	:	Gnathostomata
SUPER CLASE	:	Piscis
CLASE	:	Osteichtyes
GRADO	:	Actinopterygii
SUB CLASE	:	Neopterygii
ORDEN	:	Isospondyle
FAMILIA	:	Salmonidae
GENERO	:	Oncorhynchus
ESPECIE	:	Mykiss
NOMBRE CIENTÍFICO	:	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
NOMBRE VULGAR	:	Trucha Arco Iris

### 2.1.2. Hábitat

El principal hábitat natural de la trucha arco iris es el Lago Titicaca, situado este en la porción norte del altiplano peruano-boliviano, sobre los 3800 m.s.n.m. y que ocupa una superficie total de 8559 km<sup>2</sup>.

Esta especie de trucha arco iris está confinada casi exclusivamente en la parte pelágica profunda de éste, aunque se le puede encontrar en zonas aledañas a la desembocadura de los ríos tributarios, así como en el curso de estos, en cuyos tramos superiores desova.

La inmigración hacia el lago se traduce en la edad aproximada de un año y medio, para una vez alcanzada la madurez sexual, vuelve a migrar río arriba para cumplir con su primer desove.

La trucha está adaptada para vivir en ambientes lénticos y lóticos en nuestra serranía, habiendo demostrado un desarrollo óptimo en aguas dulces y limpias de temperaturas adecuadas y bien oxigenadas. Vive en alturas mayores a los 1500 m.s.n.m.

Se caracteriza por su reo positivismo o propiedad de nadar en contracorriente en época de fecundación.

Los elementos físico-químicos óptimos del ambiente de crianza de la trucha que menciona Klontz (1991) son:

Temperatura : 10 a 18 °C

Oxígeno : 6 a 10 ppm.

pH : 7.2 a 8.6.

CO<sub>2</sub> : 7 a 20 ppm

### 2.1.3. Anatomía

La trucha es un vertebrado acuático, cuerpo fusiforme, cuyo largo es comparativamente corto en relación al ancho, siendo los machos más delgados que las hembras.

El cuerpo está cubierto de escamas relativamente grandes teniendo de 115 a 140 en serie lateral. Su piel segrega una fina capa de sustancia viscosa (mucus), en virtud de la cual la superficie es lisa y escurridiza. La forma del cuerpo es aerodinámica, ofreciendo mínima resistencia al agua siendo una especie excelente nadadora, Walbaum (1972)

Los músculos del cuerpo representan alrededor de las tres quintas partes del volumen total del pez y constituyen la parte comestible, sin embargo se aprovechan también como alimento muchas otras partes, en especial la piel, hígado, bazo, huevas y aletas, Sikorski (1994).

La boca es pequeña en comparación con otras especies del mismo género; el maxilar llega muy cerca del ojo, estando provisto de dientes agudos y fuertes,

La aleta dorsal tiene 11 radios y la anal 10. La aleta adiposa no tiene función particular, pero las otras siempre actúan como estabilizadores, timones y frenos.

La piel tiene una coloración o pigmentación bastante notoria y característica, aspecto que se usa como criterio de selección para fines comerciales. El cuerpo, la cabeza y aletas presentan numerosas manchas oscuras pequeñas uniformemente distribuidas; sin embargo, algunas veces presentan manchas rojas en el cuello, en el mismo lugar que las tienen las truchas cuello cortado.

En las partes laterales del cuerpo, la trucha arco iris presenta una banda rojiza, siendo esta característica la que le da el nombre de arco iris. La coloración, sin embargo, es variable dependiendo del sexo y edad del espécimen, así como a la calidad del agua y la composición química del alimento. En los peces adultos (tres a cinco años), el color en la parte superior del cuerpo es azulino y plateado en los costados cerca del abdomen, Walbaum (1972).

#### **2.1.4. Alimentación**

La trucha es esencialmente carnívora, alimentándose de peses (principalmente *oréstias* sp), crustáceos, moluscos, insectos, ranas, larvas acuáticas, etc.

Normalmente, la trucha no es vegetariana, pero acepta algunos fragmentos de vegetales, musgos, etc que son ingeridos cuando capturan a sus presas.

En cuanto a las dietas elaboradas, se caracterizan por su alto contenido proteico y elevado nivel energético. En la elaboración de los alimentos se utilizan diversos insumos tales como: Harina de pescado, hidrolizados, harina de sangre, torta de soya, subproductos de cebada, trigo y maíz, aceite de pescado, suplementos minerales y vitamínicos , NTP 209.255 (2009).

Los trabajos experimentales realizados en diferentes piscigranjas, especialmente en el lago titicaca, demuestran la bondad de estos alimentos, permitiendo truchas de peso comercial a 10 meses como máximo, según la técnica de crianza empleada y las condiciones ecológicas del medio ambiente, NTP 209.255 (2009).

#### **2.1.5. Composición Química**

La trucha es considerada como un alimento de alto valor nutritivo y de gran exquisitez, siendo este tipo de proteína fácilmente digerible por el organismo humano

Asimismo, se destaca como fuente de vitamina B tales como tiamina, riboflamina y niacina. La trucha es baja en calorías y rica en ácidos grasos del tipo omega 3. El consumo de esta sustancia está demostrado que ayuda a mantener un bajo contenido de colesterol en la sangre, Madrid (1993).

En términos porcentuales, la composición química de la parte comestible de la trucha se muestra en el Cuadro 1:

CUADRO 1:  
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA TRUCHA

Componentes	Cantidad			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Agua (g en 100 g de muestra)	75.3	78.0	81.3	50 – 85
Proteína (g en 100 g de muestra)	20.9	19.5	15.7	11 – 24
Grasa (g en 100 g de muestra)	2.3	4.3	3.0	1 – 2.5
Ceniza (g en 100 g de muestra)	1.2	1.2	-	0.6 – 1.5
Carbohidratos (g en 100 g de muestra)	-	-	Tr	-
Sales minerales (g en 100 g de muestra)	1.2	1.3	-	0.6-1.5
Energía (kcal)	110	116.7	90	-
Vitamina B1 (mg)	0.01	0.01	-	-
Vitamina B2 (mg)	0.22	0.22	-	-
Niacina (mg)	3.15	3.15	5.1	0.7-4.9
Vitamina (mg)	3.15	3.15	-	-

<sup>1</sup>Collazos (1998), <sup>2</sup>Dieter y Grosch (1988), <sup>3</sup>Moreiras *et al* (1997), <sup>4</sup>Sikorski, (1994).

Si la comparamos con otros peces, tales como el bonito, la merluza o el machete, su contenido graso es similar a éste último pero inferior al bonito. En cuanto al contenido proteico, la trucha presenta más proteínas que la merluza pero menos que el bonito y el machete.

## 2.2. Producción de Trucha de Crianza

### 2.2.1. Producción Nacional

La crianza de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), está experimentando un gran crecimiento en el país. En los últimos 10 años, dadas las condiciones

naturales para su crianza y a las inversiones que se están anunciando, el potencial de crecimiento es bastante más promisorio.

Según las cifras oficiales del Ministerio de la Producción, en términos generales las cosechas provenientes de la trucha en el Perú han crecido.

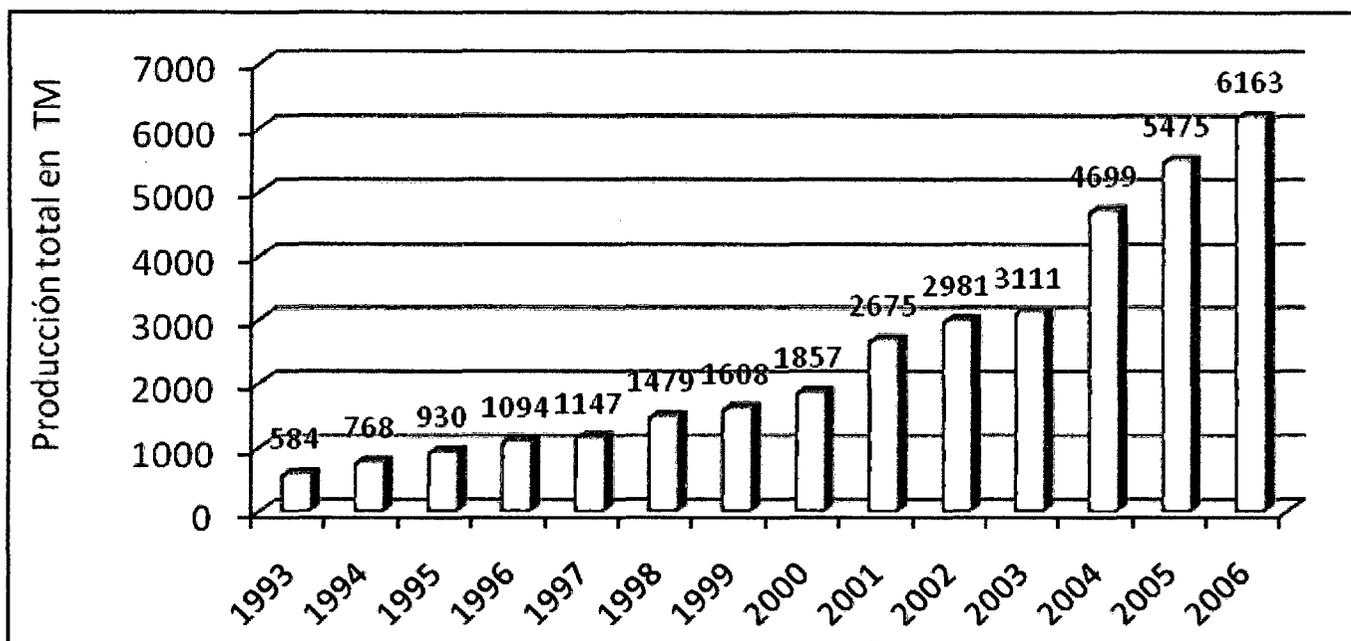
De los abundantes recursos hídricos continentales disponibles para la producción acuícola de trucha en el país, solo se llega a utilizar una pequeña parte. En el caso del Lago Titicaca en Puno, se dispone de 10.000 hectáreas habilitadas y solo se han concesionado alrededor de 200 hectáreas, equivalentes al 2% del total del área habilitado. Esta disponibilidad de recursos hídricos apropiados para el cultivo de la especie ofrece grandes oportunidades para nuevos inversionistas

La cosecha nacional de trucha se encuentra concentrada en los departamentos de Puno y de Junín, con 71% y 17% para el año 2008. Sin embargo, dada la disponibilidad de lagunas y de fuentes de agua en toda la sierra del Perú, es posible expandir la producción de trucha en los distintos departamentos de la sierra del país. Asimismo, diferentes distritos del Perú cuentan con infraestructura para la crianza de peces que no está siendo utilizada y que con un poco de inversión es posible ponerlas en funcionamiento, PRODUCE (2009).

En la Figura 2 se muestra la evolución de la producción de trucha en el Perú, nótese que en el periodo 1993-2006 se presentó un gran crecimiento con una tendencia exponencial en los últimos años.

FIGURA 2:

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA EN EL PERÚ

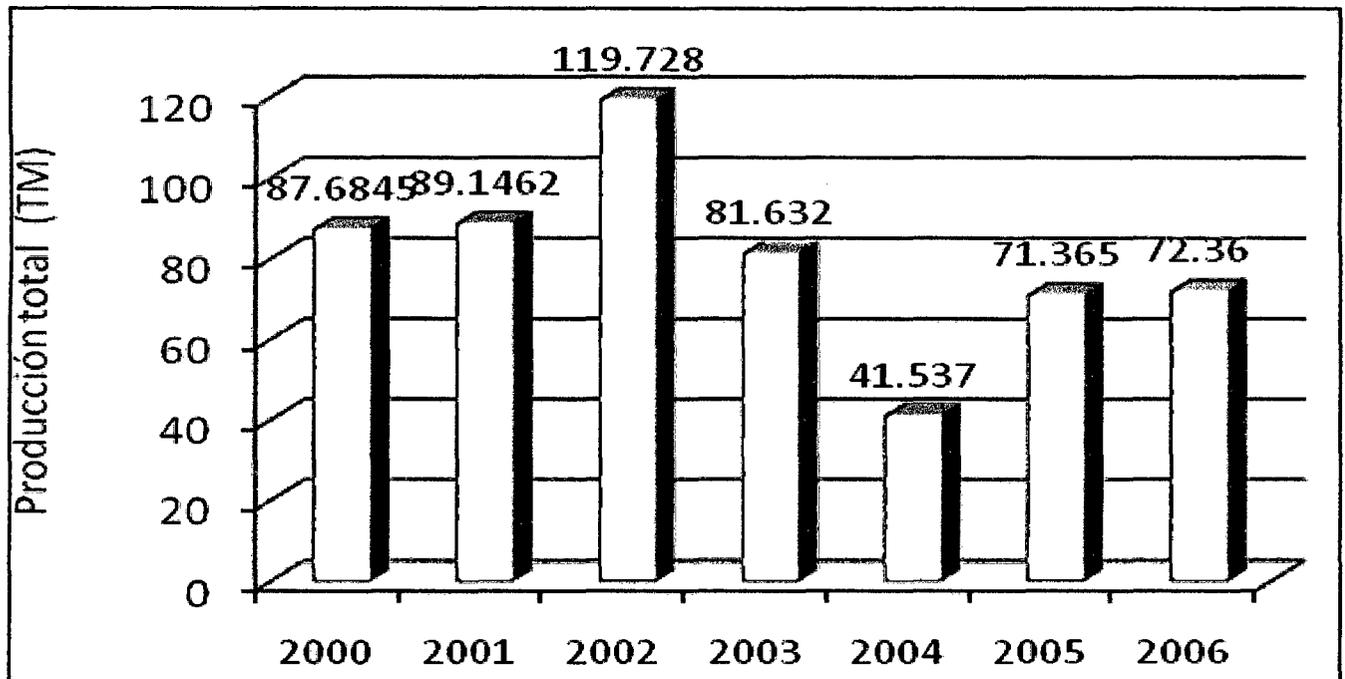


Fuente: PRODUCE (2009).

### 2.2.2. Producción Regional

Asimismo la crianza de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), en la región Apurímac en los últimos años (2004-2006) está experimentando crecimiento, como se muestra en la Figura 3, por lo que ésta disponibilidad de materia prima ofrece la oportunidad de fomentar la industria conservera.

FIGURA 3:  
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA EN LA REGIÓN  
APURÍMAC



Fuente: PRODUCE (2009).

### 2.3. Consideraciones en el Proceso de Conservación de la Trucha.

#### 2.3.1. Alteraciones de los Alimentos.

Desde el momento en que el alimento se cosecha, se recoge o se sacrifica, comienza a pasar por una serie de etapas de descomposición progresiva. Según el alimento, esta descomposición puede ser muy lenta, o puede ser muy rápida que vuelve prácticamente inutilizable a un alimento en pocas horas, Casp y Abril (1999).

#### ❖ **Cambios Bioquímicos o Microbianos**

Pueden ser perceptibles o no por los sentidos del consumidor. En los alimentos se producen cambios de naturaleza bioquímica que el consumidor no puede percibir visualmente, olfativamente, etc. y que solo pueden detectarse por medidas de laboratorio. Los cambios que pueden ser percibidos sensorialmente por el consumidor incluyen la decoloración y cambios en el sabor, aroma y consistencia.

Por lo tanto, cuando se procesan los alimentos no solo deben ser protegidos de la contaminación microbiana sino que también se deben eliminar los cambios no microbianos indeseables, Casp y Abril (1999).

#### ❖ **Cambios Producidos por Microorganismos**

Los microorganismos representan al agente más temible de alteración de alimentos, el más activo debido a su elevadísima velocidad de reproducción en condiciones adecuadas.

Están dotados de una carga enzimática notablemente desarrollada de forma que se puede decir que no existe en los alimentos compuesto que no sea atacado y degradado por al menos una especie microbiana Casp y Abril (1999).

#### **2.3.2. Origen de los Microorganismos en los Alimentos.**

Existen miles de géneros y especies de microorganismos, varios centenares de ellos están relacionados de una u otra forma con los productos alimentarios.

Los microorganismos de importancia alimentaria son aquellos que están presentes de forma natural en el alimento, o bien han sido aportados por contaminación, o han sido añadidos intencionalmente durante algún momento de su historia, pero independientemente de su origen todos han encontrado en el producto condiciones favorables para su desarrollo.

En los alimentos se pueden encontrar, por tanto dos tipos de microorganismos, Casp y Abril (1999):

- Los que se utilizan en su proceso de fabricación, conservación, o se usan para potenciar su sabor.
- Los que suponen la causa principal de deterioro de los alimentos.

### **2.3.3. Principios Fundamentales del Desarrollo de los Microorganismos**

Cuando los microorganismos se encuentran en un ambiente óptimo para su desarrollo, se multiplican en tiempos muy breves, que en la mayor parte de los casos, son del orden de pocos minutos. Se comprende pues, que al cabo de pocas horas el número de microorganismos será extremadamente alto, Frazier (1994).

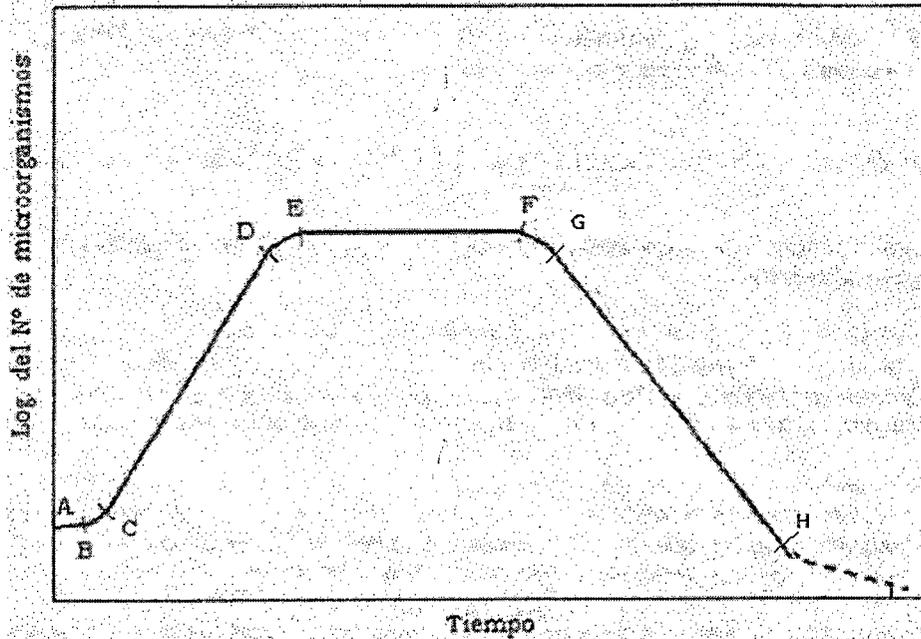
La reproducción microbiana, no se produce de forma indefinida, una vez se alcanza un límite determinado, como puede ser el agotamiento de los factores nutritivos disponibles, la mortalidad supera al número de células que se producen, por lo que se aprecia una reducción de las mismas.

La curva de crecimiento de un cultivo microbiano se puede subdividir en varias fases como se puede apreciar en la Figura 4, Frazier (1994).

- Fase latencia: En esta fase el número de microorganismos permanece constante, o incluso puede disminuir, como consecuencia de la adaptación de los microorganismos al medio. Tramo AB.
- Fase estacionaria de crecimiento: Una vez superada la fase anterior de adaptación de los microorganismos al medio, comienzan su multiplicación lentamente, con tiempos de multiplicación notablemente largos. Tramo BC.
- Fase logarítmica: En este periodo los microorganismos se multiplican activamente y su número aumenta en progresión geométrica. Los tiempos de duplicación son muy breves. Tramo CD.
- Fase de crecimiento negativo: El número de microorganismos continua aumentando pero con un ritmo mucho menor, los tiempos de duplicación son más largos. Tramo DE.
- Fase estacionaria: En esta fase se establece un equilibrio entre la producción y la muerte de los microorganismos, por lo que su número permanece prácticamente constante. Tramo EF.
- Fase de muerte acelerada: El número de gérmenes que mueren supera al de los que se producen. En consecuencia disminuye el número de microorganismos. Tramo FG.
- Fase de muerte o fase de declive: Durante la cual el número de células que mueren es mayor que el de las que forman. Tramo GH.
- Fase de supervivencia: Durante el cual no existe división celular, las células que sobreviven lo hacen a expensas de nutrientes endógenos.

FIGURA 4:

CURVA DE CRECIMIENTO DE UN MICROORGANISMO



Fuente: Frazier (1994)

#### 2.3.4. Factores que Influyen en el Desarrollo Microbiano

Los principales factores de la composición de todo alimento que influye en la actividad microbiana son: pH, humedad, potencial de óxido – reducción y la presencia de sustancias inhibitoras, a las que hay que añadir la temperatura al que se encuentre el alimento, Casp y Abril (1999).

- **El pH**

El pH de un alimento influye en el crecimiento de los microorganismos pues cada microorganismo tiene un pH mínimo, óptimo y máximo de crecimiento. Esto es extremadamente importante ya que puede

determinar si este microorganismo tiene la habilidad o no de crecer y producir su toxina.

- **Necesidades de Agua**

Los microorganismos necesitan agua para su crecimiento, que utilizan de dos formas, como solvente de nutrientes para permitir su transporte y disponibilidad en el citoplasma, y como agente químico que interviene en las reacciones hidrolíticas que dan lugar a monómeros necesarios para la síntesis microbiana y para las reacciones energéticas.

- **Requerimiento de Oxígeno**

Algunas bacterias requieren oxígeno libre para poder sobrevivir y se denominan aerobias. Para otras pequeñas cantidades de oxígeno puede evitar su crecimiento y se llaman anaerobias. La mayoría de las bacterias no son estrictamente aerobias o anaerobias si no que pueden tolerar hasta cierto grado tanto la presencia como la ausencia de oxígeno, estas bacterias se conocen como anaerobias facultativas.

- **Requerimiento de Temperatura**

Los grupos bacterianos llevan nombres que indican su relación con la temperatura, Instituto de Proceso de Alimentos, (1988); Casp y Abril, (1999):

- **Grupo Psicrotrófico.**- Estas bacterias crecen mejor entre 14°C a 20°C debido a esta capacidad son llamados psicro (frío) tróficos (que crecen). Ninguna de estas bacterias, excepto el *Clostridium* tipo E y las cepas no proteolíticas de los tipos B y F, son de importancia en los alimentos enlatados.
- **Grupo Mesofílico.**- Las bacterias de este grupo se multiplican a temperaturas entre 20°C a 45°C, con un óptimo de 37°C; todos los microorganismos que afectan la seguridad de los alimentos crecen dentro de este ámbito de temperatura. El organismo formador de espora *Clostridium botulinum* es un miembro de este grupo.
- **Grupo Termofílico.**- Son capaces de desarrollarse a temperaturas elevadas, entre 45°C a 65°C, con un óptimo de 55°C. Presentan una tasa de crecimiento muy elevado pero con una duración corta. Las bacterias termofílicas no producen veneno durante el deterioro del alimento y no afectan la seguridad.

### 2.3.5. Principales Grupos de Microorganismos Causantes de Alteraciones

Los principales tipos de microorganismos que participan en el deterioro de los alimentos son bacterias, mohos y levaduras, que pueden atacar prácticamente todos los componentes de los alimentos y cuando estos se contaminan bajo condiciones naturales, es probable que actúen a la vez varios tipos de microorganismos y contribuyan a una serie de cambios simultáneos, Casp y Abril (1999).

## **2.4. Conservación de Alimentos Mediante Aplicación del Calor**

Los principios de la fabricación de conservas en frascos herméticamente cerrados y sometidos a la acción del calor se deben al francés Appert, posteriores estudios a cargo de los ingleses Durand y Heine introdujeron los recipientes de hojalata en el año 1810, las fábricas de conservas trabajaban inicialmente sólo con frutas y verduras, para más tarde extender su actividad a la conservación de leche y de carne. El proceso de conservación se realizaba en baño María. La introducción de autoclave data de 1874 con este aparato se podría utilizar temperaturas superiores a los 100°C y se obtenían productos que se conservaban durante plazos más prolongados, Heinz (2000).

### **2.4.1. El Enlatado**

Consiste en colocar el alimento correctamente preparado en una lata, cerrarla por medio de un sellado doble, efectuar una operación de esterilización por calor y prevenir la re contaminación de la lata, sobre todo durante el enfriado inicial tras el tratamiento térmico para prolongar la vida útil del alimento.

Para que el enlatado conserve efectivamente el alimento se debe tener en cuenta:

#### **1. Llenado y Espacio Libre Superior**

El espacio libre de la parte superior de los envases del pescado en conserva disminuirá conforme aumenta la temperatura y aumentara conforme disminuya la temperatura.

## 2. Obtención del Vacío.

Será necesario someterlos aun evacuado para producir un vacío parcial que es creado por la condensación del vapor de agua y contracción del producto después del enfriado.

El vacío amortigua el efecto térmico, amortigua las pérdidas de propiedades nutritivas, es un indicador de hermeticidad, ITP (2001).

El enlatado debe poseer un vacío parcial no menor de 3 plg Hg, NTS N°069 MINSA/DIGESA-V.01 (2008). Véase Anexo 1.

La necesidad de este vacío lo justifican razones biológicas, químicas y físicas, ITP (2001) y Escobedo y Miranda (2002):

- **Biológicamente.**

Restringe el crecimiento de aerobios, sobre todo para productos que reciben tratamiento térmico de bajo valor letal.

- **Químicamente.**

Al reducir el volumen de aire, se realizará la reducción de la concentración de oxígeno y con esto se previene la rancidez, retarda la corrosión de la placa de estaño. El vacío protege el color y sabor de los productos y asiste en la retención de las vitaminas ya que alguna vitaminas son sensibles a la acción del calor, pero mucho más lo son al calor en presencia del oxígeno; esto no es tanto para las vitaminas A, D y E, que son menos sensibles al calor sino especialmente para la

vitamina C que es destruida rápidamente por el calor en presencia del oxígeno.

- **Físicamente.**

Reduce la presión interna durante el tratamiento térmico y con esto evita deformaciones en la sutura.

Después del procesado y enfriamiento hace que las tapas y el fondo del bote permanezcan ligeramente cóncavos y no convexos que son considerados como sospechosos de poseer contenido alterado, es decir reduce la posibilidad de que la presión del gas interno haga abombar los envases, si estos se almacena en lugares calurosos o se ponen a bajas presiones atmosféricas.

### **3. Cerrado Hermético**

El doble cierre constituye dos operaciones en las cuales el metal del cabezal (tapa) y el cuerpo se entrelazan y se presionan conjuntamente en cinco capas (3 capas de tapa y 2 capas de cuerpo) para formar un sello hermético que sostenga los extremos de la lata sobre el cuerpo de la misma. En la costura se aprecian 7 capas, el doble cierre tiene por objetivo imposibilitar la introducción de aire en una lata de tal manera que impida que el contenido una vez esterilizado se exponga a la contaminación de los microorganismos que lo descompondrían.

Las variaciones en el acabado del doble cierre pueden ser detectados por medio de medidas, inspección visual e inspección destructiva. La

aparición general del acabado del cierre es una guía para determinar la calidad del doble cierre, ITP (2001).

- **Componentes del Doble Cierre:**

**Cabezal o Tapa Fija:** Es la parte superior del envase colocada por la máquina selladora luego de introducir el producto a la lata.

**Cuerpo:** Es la parte principal de un recipiente, generalmente es la parte más grande que conforma los lados de la lata aunque puede tener también como componente el fondo. Poseen diversas formas, los cuales pueden ser cilíndricas, cuadradas, ovaladas, etc.

**Compuesto Sellador:** Es un material plegable colocada en las pestañas del cabezal, el cual llena los vacíos del doble cierre y como consecuencia se produce un sello hermético.

**Pestaña del Cuerpo.**

Es la porción del cuerpo de la lata que se prolonga hacia fuera y proporciona al gancho del cuerpo cuando el cabezal es cerrado sobre la lata.

**Gancho del Cuerpo**

Es la parte del sello doble formado por la porción volteada de la pestaña del cuerpo. Para la determinación de este atributo se deberá utilizar, métodos ópticos como referencia.

**Gancho de la Tapa**

Es aquella porción de la pestaña de la tapa que esta volteada hacia atrás, entre el cuerpo y el gancho del cuerpo para la formación del sello doble.

**Traslape**

Es el grado de sobre posición entre el gancho del cuerpo y el gancho de la tapa.

**Altura**

Es la distancia externa del cierre medida paralelamente a los dobleces del doble cierre.

**Espesor**

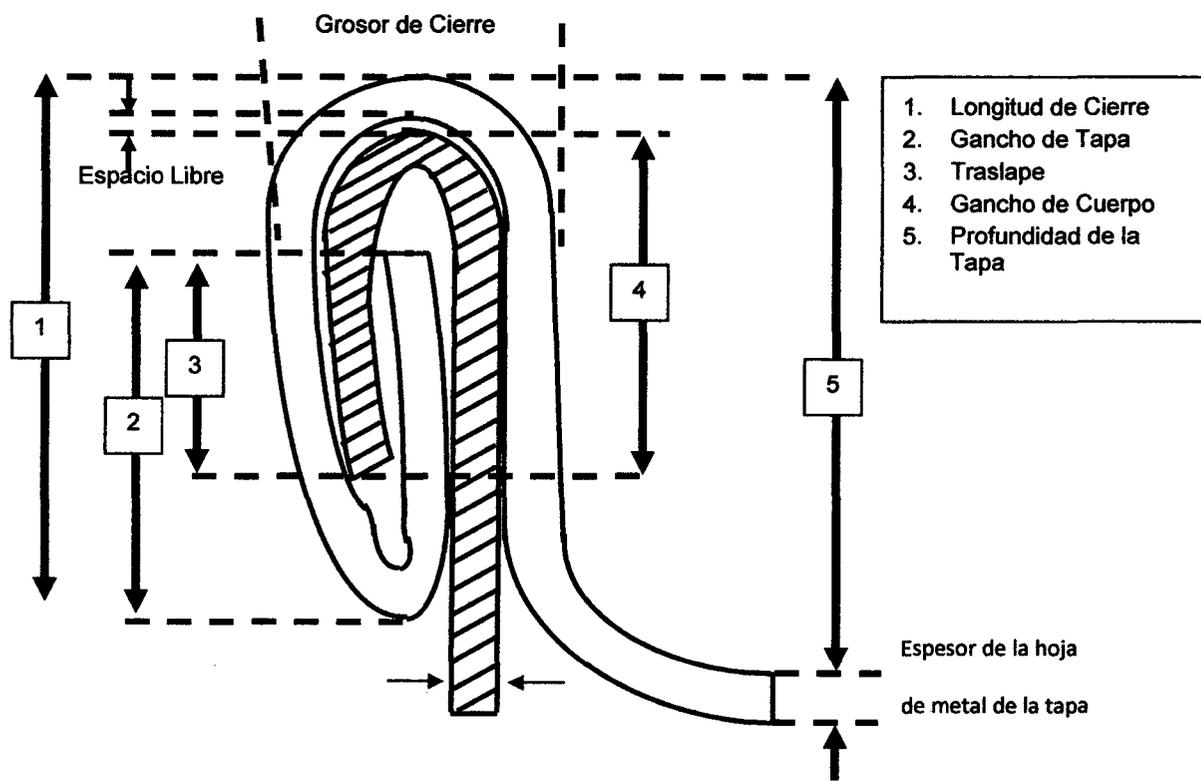
Es la distancia externa del cierre medida perpendicularmente a los dobleces del doble cierre.

**Profundidad**

Es la distancia medida desde el extremo del doble cierre hasta el panel de la tapa adyacente.

En la Figura 5 se muestra los principales componentes del doble cierre:

**FIGURA N°5:**  
**DENOMINACIONES ESTÁNDARES PARA LOS COMPONENTES DE SELLO**  
**DOBLE**



Fuente: ITP (2001) y Escobedo y Miranda (2002)

#### 2.4.2. Envase de Hojalata

La hojalata es todavía el material ampliamente utilizado en la industria del enlatado para la fabricación de los envases. La hojalata está formada de una hoja de acero cubierta con dos capas finas de estaño, aprovechándose las propiedades de dureza del acero y las propiedades protectoras del estaño óxido protector y aceite, ya que la resistencia a la corrosión no depende solo del grosor de la cubierta de estaño también de la base de acero, una cubierto

gruesa puede en algunos casos ofrecer mejor protección, Escobedo y Miranda (2002).

Los envases de hojalata están constituidos de 97.5% de hierro y 2.5% de estaño y actúa para un pH determinado.

Estos envases deben proteger el alimento contra las contaminaciones externas posteriores a la esterilización pueden provocar reacciones corrosivas en relación con el producto para eliminar estas reacciones es necesario proteger el interior de la lata con una o más capas de barniz, Flores (1999).

#### **2.4.3. Propiedades de los Envases de Hojalata.**

La hojalata por su gran resistencia al impacto y al fuego, además de su inviolabilidad y hermetismo ofrece al consumidor el mayor índice de seguridad en conservación prolongada de alimentos. Brinda la posibilidad de tener almacenados fácilmente todos los productos necesarios para la supervivencia, Escobedo y Miranda (2002), por ello posee:

- **Resistencia.**

Permite envasar alimentos a presión o vacío.

- **Estabilidad Térmica.**

El metal no cambia sus propiedades al exponerse al calor (solo se dilata, pero eso no afecta a los alimentos).

- **Hermeticidad**

Barrera perfecta entre los alimentos y el medio ambiente, esta propiedad es la principal característica exigida a estos envases, para evitar descomposición por la acción de microorganismos o por las reacciones de oxidación.

- **Calidad Magnética**

Que permite separar fácilmente los envases desechados de otros desperdicios con imanes.

- **Integridad Química.**

Mínima interacción química entre estos envases y los alimentos, ayudando a conservar color, aroma, sabor, etc.

- **Versatilidad**

Infinidad de formas y tamaños.

- **Posibilidad de Impresión.**

Pueden imprimirse a gran velocidad con diseños litográficos de gran calidad o pueden recubrirse con lacas para su protección.

#### 2.4.4. Tipos de Envases:

- Tall de 1 libra = 301x411plg.
- Oval de 1 libra = 608x406x108 plg.
- Tuna de ½ libra = 307x113 plg.

En términos generales los envases deben cumplir los siguientes requisitos,  
Flores (1999):

- Ajuste hermético.
- Termo resistencia o capacidad para resistir el proceso de esterilización (resistencia térmica y enfriamiento).
- Elasticidad para resistir las presiones internas y externas, sin pérdida de ajuste.
- Resistencia a la acción química del contenido.
- Buena conductividad del calor.
- Facilidad de manipuleo y costo reducido.

Para las conservas de trucha se emplean latas de las siguientes características, Flores (1999):

- Nombre comercial : Tuna de ½ libra.
- Capacidad total : 200 cm<sup>3</sup>
- Diámetro : 37/16 plg.
- Altura : 1 13/16 plg.
- Peso de envase vacío : 44g.
  - Cuerpo : 31g.
  - Cabezal : 13g.

Las latas de conservas se colocan en cajas de cartón lo suficientemente fuertes para soportar las condiciones de manipuleo, transporte y almacenaje con el objeto de no dañar el contenido:

- Tipo de caja : Cartón corrugado doble – C.
- Dimensiones : 31.1x23.5x23.5 cm.

- Capacidad : 48 latas /caja.

## **2.5. Conservas de Pescado**

Como su nombre lo indica, tiene como objetivo principal prologar la vida útil de los alimentos, destruyendo, inactivando o simplemente retardando las causas que provocan su alteración (microorganismos, enzimas, reactividad química, etc.) y manteniéndola en un envase tal que impida su contacto con el exterior y evite posibles contaminaciones que indefectiblemente conducirían a su degradación, fundación Chile (1993)

Son aquellos productos envasados herméticamente y que han sido sometidos a tratamientos de esterilidad comercial.

### **2.5.1. Clasificación**

Según la NTP 204.002 (1974), las conservas de productos pesqueros en envases herméticamente cerrados se clasifican en:

#### **1. Conservas de Productos Pesqueros al Natural**

Conserva elaborada a base de productos crudos, sazonados con sal y cuyo medio de relleno es su propio líquido o agua tratada.

#### **2. Conservas de Productos Pesqueros en Aceite**

Es la conserva elaborada a base del producto pre-cocido, sazonado con sal y al cual se le ha agregado aceite comestible como medio de relleno básico.

#### **3. Conservas de Productos Pesqueros en Salsa**

Es la conserva elaborada a base del producto previamente cocido al cual se le ha agregado una pasta o una salsa o ambas.

#### **4. Conservas de Productos Pesqueros Ahumados**

Es la conserva elaborada a base del producto que ha sido sometido a un proceso adecuado de ahumado y posteriormente envasado.

#### **5. Pasta de Productos Pesqueros en Conserva**

Es la conserva elaborada a base de pescado finamente molido y al que se le puede agregar otros ingredientes.

De acuerdo a la presentación del contenido, las conservas de pescado se clasifican en:

##### **1. Entero**

Es el pescado que se presenta descabezado, eviscerado, libre o no de aletas y escamas.

##### **2. Lomitos**

Son filetes dorsales de pescado, libres de piel, espinas, sangre y carne oscura.

##### **3. Sólidos y/o Filetes**

Son filetes cortados en segmentos transversales y colocados en el envase con los planos de sus cortes paralelos al fondo del mismo.

##### **4. Medallones**

Son porciones de pescado descabezado, eviscerado sin escamas y aletas cortadas en sentido transversal a la espina dorsal.

##### **5. Trozos (Chunks)**

Son porciones de músculo de pescado en los que se mantiene la estructura original del músculo.

#### **6. Trocitos (Flakes)**

Son porciones de músculo de pescado, más pequeños que los indicados en el punto 5, en los que se mantiene la estructura original del músculo.

#### **7. Desmenuzado (Grated)**

Es una mezcla de partículas de músculo de pescado que han sido reducidos a un tamaño uniforme. Las partículas están separadas y no se compactan formando una masa.

#### **8. Pasta**

Es una masa untable elaborada a base de pescado molido, materias grasas y otros ingredientes.

#### **9. Molido**

Es la masa elaborada a base de pescado y otros ingredientes, y que puede o no mantener su plasticidad

### **2.6. Causas de Alteración de Conservas**

Se dice que una conserva alimentaria se encuentra alterada o deteriorada, cuando por cualquier motivo ha sufrido una alteración que puede deberse a causas microbianas, físicas y químicas.

Es necesario entonces determinar el tipo y causa de la alteración para así conocer si el producto fue bien preparado y localizar las fallas en la materia prima o en la industrialización.

### 2.6.1. Alteración Microbiana

La alteración microbiana de los alimentos enlatados preservados por el calor se debe a la actividad de los microorganismos que sobreviven al tratamiento térmico de las latas o a los que llegan al interior de las mismas, después del tratamiento, a través de los cierres con fugas, Farro (1996).

Las principales causas son:

- Manipulación inapropiada de la materia prima.
- Fugas a través de los cierres defectuosos, las bacterias productoras de alteraciones en los alimentos enlatados pueden ser aerobias, anaerobias y facultativas.
- Aunque la alteración de los alimentos enlatados, esterilizados por calor, suele ser causada por bacterias esporuladas, a veces los responsables son levaduras o formas vegetativas de las bacterias; cuando así ocurre es que han penetrado a través de fugas o que el tratamiento térmico ha sido insuficiente, Nickerson y Sinskey (1978).
- Empleo incorrecto de autoclave.

Durante la esterilización el envase soporta presiones internas que llegan al máximo cuando el centro del producto alcanza temperaturas de esterilización, en esta etapa influye mucho un buen vacío, Farro (1996).

El estudio de los microorganismos presentes en los productos alimenticios con valores de pH > 4,6, como son las conservas ha llevado a la selección de ciertos tipos de bacterias como microorganismos indicadores. Estos son los

más difíciles de matar en forma de esporas de entre todos los tipos de bacterias que puedan ser causa de alteraciones en los alimentos.

El microorganismo utilizado con más frecuencia en el enlatado es el *Clostridium botulinum*, el cual elabora una toxina letal por lo que el objeto fundamental en la elaboración de conservas es la inactivación de éste microorganismo.

- ***Clostridium Botulinum***

Es el microorganismo patógeno considerado como el más resistente en el establecimiento de procesos térmicos de conservación. El *Clostridium botulinum* es un microbio mesófilo, anaerobio y formador de esporas. Produce toxina letal que produce el botulismo que afecta el sistema nervioso central de los humanos, I.T.P. (1985) y Cheftel (1976).

- **Botulismo**

Los esporos del *Clostridium botulinum* tipo E son los más sensibles al calor de los siete tipos conocidos de esta especie; por ello, la mayoría de los brotes se han asociado al consumo de los alimentos marinos crudos o inadecuadamente procesados, como pescado o huevas de éste fermentados, ahumados o puestos en vinagre. Éste germen reviste gran importancia para la salud pública por la facultad que tiene de multiplicarse y producir toxinas en el pescado sin originar en éste cambios evidentes de su olor o sabor. Existen tipos especiales de esporos de *Clostridium botulinum* presentes en pequeño número en el pescado; sin embargo, estas bacterias deben crecer y

producir su toxina especial para resultar peligrosas. Para desarrollar sus efectos nocivos requieren la ausencia tanto de aire (oxígeno) como de otras bacterias competitivas; por esto, la mayoría de los procedimientos de proceso y conservación detienen su crecimiento. Solo el pescado enlatado y algunos peces ahumados constituyen peligro real. El enlatado se practica de forma que destruya el *Clostridium botulinum*, por lo que únicamente graves errores o manipulaciones impropiedades permitirían su multiplicación. La inactivación de la toxina se consigue calentando de forma adecuada los alimentos marinos inmediatamente antes de su consumo, Sikorski (1994)

### **2.6.2. Alteraciones Físicas y Químicas**

Las latas de conservas excesivamente llenas pueden deformarse durante su tratamiento en autoclave por la extensión de su contenido.

Otra causa de alteración es colocar las latas demasiado juntas dentro de la autoclave, cuando debe colocarse sueltas para permitir la libre circulación del vapor.

La alteración química es la formación de hidrógeno a causa de la corrosión interna del recipiente y la acción de los ácidos contenidos en la conserva, esto es lo que se llama abombamiento por hidrógeno.

Las latas con un vacío escaso son las más propensas a la corrosión siendo uno de los elementos determinantes la temperatura de almacenamiento, Farro (1996).

## **2.7. Tratamiento Térmico**

### **2.7.1. Fundamento del Tratamiento Térmico**

Bajo el título de tratamientos térmicos suelen englobar todos los procedimientos que tienen entre sus fines la destrucción de los microorganismos por el calor, Footitt y Lewis (1999).

Dada la complejidad de las acciones de los tratamientos térmicos sobre los alimentos será necesaria su optimización de forma que se obtengan los resultados buscados.

Aunque el principal objetivo sea la destrucción de los microorganismos no hay que olvidar que a la vez ocurrirán otros procesos unos deseables (destrucción enzimática, ablandamiento de tejidos, mejora la digestibilidad, etc.) que pese a ello se deberá controlar para que no produzcan efectos excesivos y otros menos deseables inevitables en algún grado (destrucción de nutrientes, pérdida de cualidades organolépticas: Color aroma, etc.), Casp y Abril (1999).

### **2.7.2. Acción del Calor Sobre los Constituyentes de los Alimentos.**

El efecto del calor sobre la flora del alimento se le denomina destrucción térmica, porque este es el único efecto buscado, mientras que el efecto

sobre el resto de sus componentes se le denomina cocción, se aplica para hacer los alimentos apropiados para el consumo, Casp y Abril (1999).

En general los cambios producidos antes del tratamiento térmico son menos importantes que los originados durante o después del tratamiento térmico, ya que la manipulación y el calor ejercen la máxima influencia sobre la alteración de los tejidos del alimento y de la mezcla de los contenidos celulares de distintos materiales, Villanueva (1998).

En los Cuadros 2 y 3 se muestran los efectos del tratamiento térmico sobre los principales componentes nutritivos como también sobre la calidad sensorial del producto.

**CUADRO 2:**  
**EFFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO SOBRE LOS PRINCIPALES**  
**COMPONENTES NUTRITIVOS.**

Nutriente	Efecto
Sustancia seca	Pérdida de sólidos totales en el líquido. Dilución. Deshidratación.
Proteína	Inactivación enzimática. Pérdida de algunos aminoácidos esenciales. Pérdida de digestibilidad. Mejora de la digestibilidad.
Carbohidratos	Gelatinización del almidón y aumento de la digestibilidad, sin cambio aparente en el contenido de carbohidratos.
Fibra de la dieta	Generalmente sin pérdida del valor fisiológico.
Lípidos	Conversión de los ácidos grasos cis en trans por oxidación.
Vitaminas hidrosolubles	Elevadas pérdidas de vitaminas C y B1 por lixiviación y degradación por el calor. Aumento de la biodisponibilidad de biotina y niacina por inactivación de enzimas.
Vitaminas liposolubles	Principalmente termoestables Pérdida por oxidación de lípidos.
Minerales	Pérdida por lixiviación. Posible aumento de los niveles de sodio y de calcio por captación de los contenidos en el líquido enlatado.

Fuente: Rees y Bettinson (1994)

**CUADRO 3:**  
**EFFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO SOBRE LA CALIDAD**  
**SENSORIAL**

<b>Calidad</b>	<b>Efecto</b>
<b>Textura</b> Lesión de membranas celulares Separación celular Desnaturalización proteica Gelatinización del almidón	Pérdida de consistencia. Pérdida de firmeza. Solidez, gelificación. Gelificación
<b>Color.</b> Rotura de pigmentos naturales. Reacción de maillard. Otras, ej. Vitamina C.	Decoloración Pérdida de color Oscurecimiento Decoloración
<b>Sabor</b> Sabor básico Perdida de compuestos volátiles (oxidación) Formación de compuestos volátiles (maillard) (oxidación) (piracaínas)	Estable Pérdida de olor Olor a quemado, amargo Olor a rancio Olor ha quemado.

Fuente: Rees y Bettinson (1994).

### 2.7.3. Métodos del Procesamiento Térmico

Existen muchos métodos para el procesamiento de productos empacados en envases sellados herméticamente, la mayoría de los productos se colocan en envases, los cuales se sellan y se procesan en algún tipo de autoclave (recipiente a presión). Este tipo de sistema de procesamiento se conoce como el procesamiento térmico convencional. El procesamiento aséptico es un método de procesamiento térmico diferente y más

resistente. El número de sistemas y la variedad de productos procesados asépticamente están aumentando rápidamente. Este método involucra la esterilización del producto y el empaque por separado, las cuales se juntan luego de un ambiente estéril, Instituto del Proceso de Alimentos (1988).

El tratamiento térmico, tiene por objeto el empleo de calor para impedir el crecimiento de microorganismos aplicando temperaturas adecuadas para su destrucción. Con este tratamiento se logra la llamada esterilización comercial; que significa la destrucción de todos los microorganismos viables que pueden ser contados por una técnica de recuento o cultivos adecuados, Silla (1993).

La aplicación del tratamiento térmico adecuado es importante para obtener un producto estéril comercialmente y de buena calidad, que conserve sus propiedades nutritivas, sin permitir la degradación proteica, Footitt y Lewis (1999).

Estos tratamientos son suficientes para destruir la mayor parte de microorganismos patógenos no esporulados resistentes al calor. Los métodos para calcular los tiempos de tratamiento térmico de alimentos enlatados, se basan en el carácter logarítmico de la termo destrucción bacteriana, Frazier (1994).

#### **2.7.4. Cinética de Destrucción de los Microorganismos**

La destrucción de los microorganismos por el calor no significa una destrucción en el sentido físico, sino más bien una pérdida de viabilidad, es decir una pérdida de la capacidad para reproducirse.

La destrucción térmica de los microorganismos a temperatura constante en general se desarrolla bajo un modelo logarítmico, Villanueva (1998).

##### **1. Esterilización.**

Diferentes conceptos acerca del término de esterilización o esterilidad en las conservas se definen en la literatura; sin embargo se dice que un producto estéril es aquel en el cual no están presentes microorganismos viables. Las temperatura ligeramente superiores para el desarrollo de las bacterias provocan la muerte de las células vegetativas bacterianas mientras que las esporas pueden sobrevivir a temperaturas mayores es por ello que son de gran importancia en muchos procesos de esterilización, ITP (1997).

La esterilización no es un buen término para aplicar a los procesamientos térmicos de alimentos, desde que el criterio de éxito es la incapacidad de los microorganismos y sus esporas para crecer bajo condiciones normalmente encontradas en el almacenamiento. Esto significa que pudiera haber algunos microorganismos no patógenos en forma latente en el alimento (cualquier microorganismo patógeno estaría muerto) para que

las condiciones que prevalecen son tales que ningún organismo puede reproducirse, Cerezal (2001).

Los alimentos que han sido procesados térmicamente con este criterio son referidos a “esterilidad comercial”, “inactividad bacteriana” o “esterilidad parcial”. Las condiciones térmicas necesarias para producir la esterilidad comercial dependen de muchos factores, siendo estos:

Con relación al producto:

- Forma y tamaño del envase.
- Peso neto del producto.
- Relación peso / líquido del producto envasado.
- Tamaño de las piezas.
- Viscosidad del líquido.
- Temperatura inicial del envase llenos.
- El pH del producto.
- Condiciones de almacenamiento de los alimentos posteriores al proceso térmico.
- Resistencia al calor de los microorganismos y sus esporas.
- Característica de la transferencia de calor en el alimento, su envase y el medio de calentamiento.
- Carga inicial del microorganismo.

Con relación al proceso aplicado:

- Tiempo y temperatura de venteo.

- Temperatura de proceso.
- Tiempo de proceso.
- Método de proceso: Vapor, agua, estático, rotatorio, continuo, etc.

Por último es necesario dejar claro que la esterilidad absoluta no es posible obtenerla, ni es necesaria para una conservación adecuada del producto, lo que se precisa es que el alimento quede exento de microorganismos patógenos y que tenga una vida de almacenamiento aceptable.

Pero esta regla no debe conducir a un tratamiento severo de los alimentos conservados sacrificando las propiedades sensoriales y nutritivas para obtener una esterilidad extrema, Rees y Bettinson (1994).

La esterilización en autoclave es esencialmente una operación cíclica que consta de las siguientes partes:

- Purga de autoclave.
- Subida de temperatura.
- Mantenimiento de temperatura.
- Enfriamiento (shock térmico).

Mafart (1994).

## **2. Punto Crítico o Punto Más Frío del Producto (Pmfp)**

La zona de calentamiento más lento se conoce como punto crítico, siendo esta la más difícil de esterilizar debido al retraso producido en el aumento de su temperatura, Mojo (2002).

## **3. Constante de Resistencia Térmica Z**

La constante de resistencia térmica, Z, es un factor que describe la resistencia térmica de las esporas bacterianas. Se define como el aumento de temperatura necesaria para causar una disminución del 90% en el tiempo de reducción decimal D. Representando los valores D obtenidos a diferentes temperaturas en coordenadas semilogarítmicas, el valor de Z representa el aumento de temperatura necesario para cambiar un orden logarítmico, Singh y Heldman (1998).

## **4. Valor D**

Es el tiempo de reducción decimal, o el tiempo necesario para destruir el 90% de los microorganismos. Este valor es numéricamente igual al número de minutos necesarios para que la curva de supervivencia atraviese un ciclo logarítmico. Matemáticamente, es igual al recíproco de la pendiente de la curva de supervivencia y mide la rapidez con que un microorganismo muere, cada tipo de microorganismo posee un valor D diferente como se puede observar en el Cuadro 4:

CUADRO 4:  
VALORES D PARA LAS ESPORAS DE ALGUNOS  
MICROORGANISMOS

Microorganismos	Valor D (min). A 121,1°C
<i>B. stearothermophilus</i>	4.0 – 5.0
<i>C. thermosaccharolyticum</i>	3.0 – 4.0
<i>C. nigrificans</i>	2.0 – 3.0
<i>C. botulinum</i> (AyB)	0.1 – 0.2
<i>C. sporogenes</i>	0.1 – 1.5
<i>B. coagulans</i>	0.01 – 0.07

Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero (1995).

### 5. Valor F

Ball introdujo el símbolo F para designar el equivalente en minutos a 121,1°C (250°F) de las letalidades combinadas de todas las integraciones tiempo - temperatura en el punto de calentamiento más tardío para un producto durante su tratamiento térmico, Rees y Bettinson (1994).

El tiempo de muerte térmica F, es el tiempo necesario para causar una determinada reducción en la población de microorganismos o esporas. Este tiempo puede expresarse como un múltiplo del valor D. Por ejemplo, una reducción del 99.99% en una población microbiana equivale a cuatro reducciones de orden logarítmico ó  $F = 4D$ . En el proceso térmico de alimentos perdurables, el valor típico de muerte térmica utilizado es  $F = 12D$  con el valor D característico del *Clostridium botulinum*, Singh y Heldman (1998).

En la ciencia de alimentos es corriente expresar F con un subíndice con el valor Z del microorganismo considerado. Entonces,  $F_z^t$  es el tiempo de muerte térmica para una temperatura T y una constante de resistencia térmica Z. Un término comúnmente utilizado como referencia es el tiempo de muerte térmica  $F_{18}^{250}$  ó  $F_{10}^{121, 1}$ . Este tiempo de muerte térmica de referencia, generalmente denominado  $F_0$ , representa el tiempo necesario para lograr una determinada reducción en la población de una spora microbiana con un valor Z de 10°C (18°F) a 121,1°C (250°F), Singh y Heldman (1998).

En el Cuadro 5 se muestra los valores F de algunos productos los cuales han permitido obtener productos seguros, sin riesgo para la salud del consumidor:

CUADRO 5:

VALORES DE  $F_0$  QUE SE HAN UTILIZADO COMERCIALMENTE CON ÉXITO PARA PRODUCTOS DEL MERCADO INGLÉS

Productos	Tamaño de envase	Valor $F_0$
Alubias de tomate	Todos	4 – 6
Alimentos infantiles	Potes chicos	3 – 5
Zanahorias	Todos	3 – 4
Carnes	Todos	12 – 15
Carne de pescado	Todos	2 – 6
Carne troceada	Ovalados	10
Jamón	½ y 1Kg	3 - 4

Fuente: Rees y Bettinson (1994).

## 6. Inactivación de las Esporas del *Clostridium botulinum*

Los esporos de *Clostridium botulinum* resisten al calor lo suficiente para sobrevivir a un tratamiento a temperatura superior a 100°C. Esta propiedad determinó la inactivación, que es un proceso equivalente en letalidad a 3 minutos a 121,1°C ( $F_0=3$ ), calculado con un valor Z de 10°C. La aplicación de este concepto para el cálculo del tratamiento térmico de alimentos de baja acidez ( $\text{pH} > 4,6$ ) que aseguran su inocuidad, eliminando el riesgo de supervivencia de los esporos de *Clostridium botulinum*, ha resultado satisfactoria más de 50 años. No se ha producido brotes de botulismo provocado por esporos de *Clostridium botulinum*, supervivientes a un tratamiento de  $F_0=3$ .

La inactivación de este microorganismo se basa en una inocuidad demostrada en la práctica. También debe señalarse que la probabilidad de supervivencia de esporos de *Clostridium botulinum* en recipiente es la de uno de cada  $10^{12}$  recipientes, la de partidas de 100 000 recipientes será de uno por cada  $10^7$  lotes, Rees y Bettinson (1994).

Para la destrucción del *clostridium botulinun*, se aplica los parámetros que se menciona en el Cuadro 6, durante el tratamiento térmico:

CUADRO 6:  
PARÁMETROS BASE PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO.

Microorganismo	Esterilización
<i>Clostridium botulinum</i>	Parámetros
T° de referencia	250 °F=121,1°C
Valor D	0,21 minutos
Valor Z	18°F=10°C
T° mínima letal	212°F=100°C
Expresión de letalidad	$F_{18}^{250} = F_{10}^{121,1} = F_0$

Fuente: Hurtado (1987).

## 2.8. Mecanismos de Penetración de Calor en los Alimentos

El mecanismo de transferencia de calor en los alimentos enlatados durante el proceso térmico, puede ser dividido en: Conducción, convección o una combinación de ambas, prevaleciendo uno u otro según las características propias de cada producto, Cerezal (2001).

### 2.8.1. Calentamiento por Convección

Los productos líquidos envasados en latas (por ejemplo sopas, salsas, caldos, etc.), presentan un mecanismo de penetración de calor por convección.

En los productos calentados por convección el punto de calentamiento más lento (PCML) está situado sobre el eje vertical ligeramente debajo del centro geométrico del envase, Stumbo (1973).

### 2.8.2. Calentamiento por Conducción

Los alimentos envasados como sólidos, en los cuales esencialmente no existe movimiento del producto dentro del envase, aún cuando estos sean agitados, transmiten el calor principalmente por conducción: debido a la falta de movimiento del producto y la baja difusividad térmica de la mayoría de los alimentos, estos productos se calientan muy lentamente y no exhiben una distribución uniforme de temperaturas durante el calentamiento y enfriamiento debido a la gradiente de temperatura que se establece entre la pared y el centro geométrico del envase.

En este tipo de transferencia de calor el punto de calentamiento más lento (PCML) está situado en el centro geométrico del envase, Meingochea (1998).

- Es bueno destacar, que en los alimentos enlatados no hay una transferencia de calor puramente por conducción o convección, sino que hay una mezcla de ambos, donde uno es el predominante. Esto debido a las características propias de los alimentos, ya que no se puede encontrar en las conservas alimenticias un sólido tan perfecto, donde se produzca conducción pura ni un líquido tan poco denso y con baja viscosidad donde se manifiesten las corrientes ideales de convección, Escobedo y Miranda (2002)

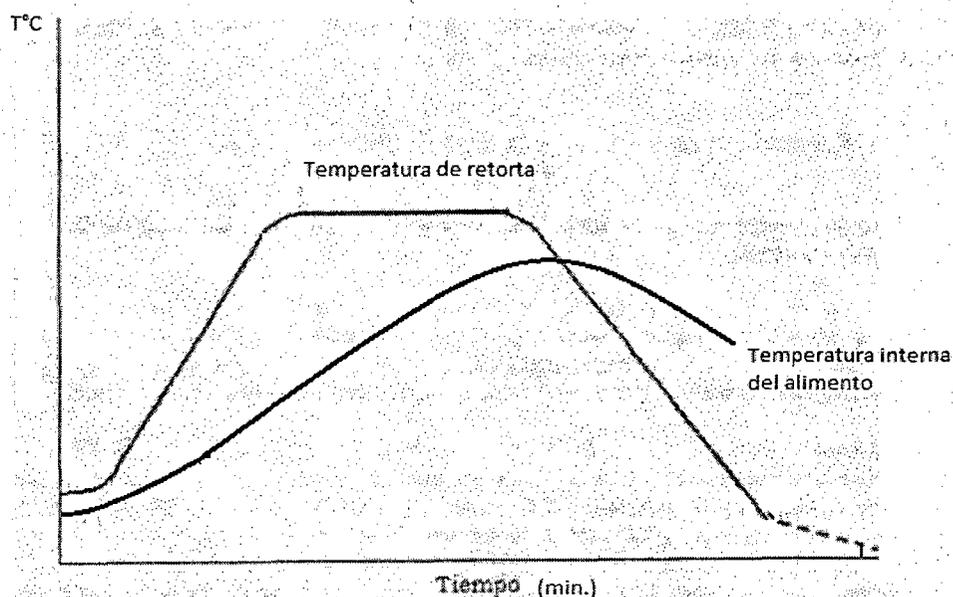
## 2.9. Métodos para Determinación de la Letalidad en los Procesos Térmicos (Valor $F_0$ ).

### 2.9.1. Método General de Cálculo

El método general de cálculo se basa en un trabajo de Bigelow *et al* (1920). Dicho trabajo constituye la base del actual cálculo de procesos térmicos. El método implica la investigación de los efectos letales para diversas combinaciones tiempo-temperatura, a partir de las mediciones en el punto frío, en un procesamiento térmico, Mafart (1994).

La esterilización se produce de acuerdo a las condiciones de variación térmica que se muestra en la Figura 6:

FIGURA 6:  
CURVA DE TEMPERATURA INTERNA DEL ALIMENTO Y  
TEMPERATURA DE RETORTA (MÉTODO GENERAL)



Fuente: Mafart (1994)

El valor de esterilización se basa en la ecuación:

$$F = \int L dt$$

Donde:

LT=Letalidad térmica.

F= Tiempo de muerte térmica.

dt= Derivada del tiempo.

Mediante resolución numérica de la integral, la función  $L(T) = f(t)$  no es una modelización matemática si no que se emplea el registro de temperatura interna del producto. A partir de este registro, se resuelve gráficamente la suma, Mafart (1994).

$$F = \sum L_i \times t$$

Donde:

- Li : Letalidad Térmica en un punto determinado.
- F : Tiempo de Muerte Térmica.
- t : Tiempo

### 2.9.2. Método de la Fórmula de Ball

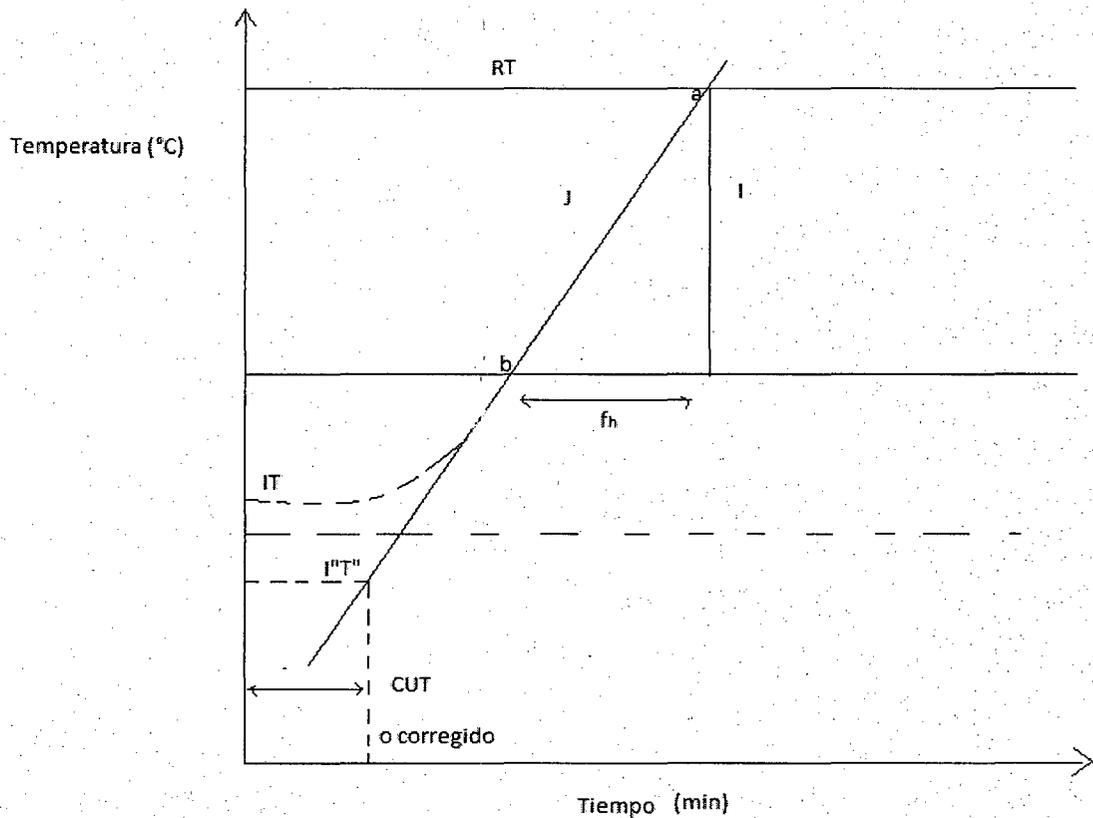
Ball introdujo el símbolo F para designar el equivalente en minutos a 121,1 °C de las letalidades combinadas de todas las integraciones tiempo – temperatura en el punto de calentamiento más tardío para un producto durante su tratamiento térmico, Rees y Bettinson (1994).

Los valores de tiempo – temperatura se pueden graficar en una sola línea recta (simple heating curve) o en no más de dos líneas rectas (broken heating

curve) y a partir de la curva se determina los factores para el cálculo del valor de esterilización ( $F_0$ ) mediante la fórmula mostrada en el Cuadro 7; para alimentos de baja acidez, ITP (1995).

Así el valor  $F$  es una medida del efecto letal total sobre los microorganismos que tiene un tratamiento térmico, en la Figura 7 se muestra el gráfico del método de Ball.

FIGURA 7:  
GRÁFICO DEL MÉTODO DE LA FORMULA DE BALL



Fuente: Rees y Bettinson (1994)

La ecuación de este método se muestra en el Cuadro 7:

**CUADRO 7:**  
**ECUACIÓN PARA LA DETERMINACION DEL VALOR  $F_0$  SEGÚN**  
**MÉTODO DE BALL**

ESPECIFICACIONES	DETALLES
Z	Z=10°C=18°F Parámetro de termorresistencia para el <i>Clostridium botulinum</i>
$f_h$	Un periodo de la curva
RT	Temperatura de retorta
$I''T''$	CUTx0.58=min. Proyección al eje de T°
Jl	Jl=RT-I''T''
IT	Temperatura inicial de la lata
I	I=RT-IT
J	J=Jl/I
Log Jl	
B	B=tp+(0.42xCUT)
B/ $f_h$	
Log g	Log g=log Jl-B/ $f_h$
$F_i$	$F_i=10^{(T^*-RT/Z)}$
Si: log g < -1	
To	To= $f_h \times (\log Jl + 1)$
Tu	Tu=B-to
$f_h/U$	f/U del gráfico f/U: log g
Log g	
$F_0$	$F_0=f_h/(f/U \times F_i) + Tu/F_i$
Si: log g > -1	
$f_h/U$	f/U del gráfico f/U: log g
$F_0$	$F_0=f_h/(f/U \times F_i)$

Fuente: Sikorski (1994)

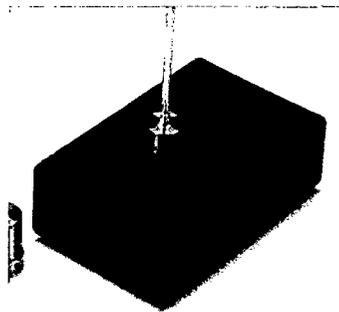
### 2.9.3. Empleo del Software DATA TRACE

Actualmente, se han perfeccionado los métodos y equipos usados, e inclusive en los países más adelantados tecnológicamente se hace uso de sistemas computarizados para los diferentes aspectos del procesamiento térmico, ITP (1997).

Un desarrollo más reciente ha sido el sistema de monitoreo inalámbrico DATATRACE que está constituido por 2 componentes principales como se muestra en la Figura 8. Primero, lo integran los pequeños dispositivos de

almacenamiento de datos llamados tracers y segundo, el sistema interfase para computadora que se utiliza para programar y leer estos tracers, Lo innovador de este sistema son justamente los tracers, los cuales pueden ser programados para empezar procesos de grabación de temperatura, valor  $F_o$ ,  $P_o$  y  $C_o$  como también la humedad o presión en una fecha y hora especificada, y continuar grabando hasta un máximo de 16,000 datos en intervalos especificados de tiempo, hasta que nuevas instrucciones sean dadas.

FIGURA 8:  
COMPONENTES DE SISTEMA DE MONITOREO INALÁMBRICO  
DATA TRACE (TRACER E INTERFACE)



La interfase DATATRACE para PC y los tracers trabajan conjuntamente, colectando y creando grabaciones permanentes de un determinado proceso. Los tracers están diseñados para ser colocados junto con el producto dentro de cualquier recipiente en su mismo ambiente de procesamiento. Esta información vital es obtenida sin depender de conexiones externas, los tracers son completamente autónomos.

Siguiendo las instrucciones mostradas en la computadora, se puede programar el tracer para capturar la información requerida, colocarlo luego en el lugar donde se va realizar el proceso y al finalizar este, introducirlo

dentro de la interfase conectada a su PC para recobrar los datos almacenados. El sensor puede ser entonces re-programado para un segundo proceso.

La exactitud de datos en tiempos de procesamiento y parámetros críticos le dan la confiabilidad de que sus productos y procesos satisfacen sus requerimientos operacionales, Footit y Lewis (1999).

Para determinar el tiempo de tratamiento térmico en la elaboración de conservas se sigue lo siguiente:

- a) Programar el sensor DATA TRACE, ingresando los parámetros del tiempo, el valor  $Z = 10$  del *Clostridium botulinum* y la temperatura de referencia  $121.1^{\circ}\text{C}$ .
- b) Instalar el sensor en el punto de calentamiento más tardío de las conservas, junto con el producto e iniciar el proceso de esterilización.
- c) Terminado el tiempo de esterilización se retirara el sensor del producto, acondicionando el mismo para los procedimientos siguientes.
- d) Lectura de los datos registrados en el sensor (tiempo, temperatura y Valor  $F_0$ ), DATA TRACE.
- e) Con los datos obtenidos por el sensor se confecciona un gráfico para la determinación del tiempo de tratamiento térmico.

En el presente trabajo de investigación el método utilizado para garantizar el tratamiento térmico es aplicado el método general ideado por Bigelow, ITP (1995 y 1997) y Fellows (1994) y se hará uso de un sistema computarizado DATA TRACE.

### III. PARTE EXPERIMENTAL

La ejecución de la parte experimental de la presente investigación, específicamente la elaboración del productos, se realizó en la Planta Piloto de Procesamiento de Truchas de la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico TDPS; los análisis físicos, químicos y microbiológicos de la materia prima y del producto terminado se realizaron en los Laboratorios de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Toxicología y Control Alimentario de la Universidad Nacional del Altiplano; así como, en el Laboratorio de la Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C. (S.A.T.).

La evaluación sensorial del producto se realizó en el Laboratorio de Evaluación Sensorial de Alimentos de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

#### 3.1. Materiales, Equipos y Métodos

##### 3.1.1. Materia Prima e Insumos.

- **Materia Prima**

Como materia prima se utilizó trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) de 700 a 800 g de peso/unidad, proveniente de la piscigranja de la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico TDPS, ubicado en el Lago Titicaca, a 3810 m.s.n.m.

- **Insumos para Líquido de Gobierno**

- Agua tratada.
- Caldo de pre cocción obtenido de la pre cocción de filetes de trucha arco iris

- Sal yodada micro pulverizada.

- **Materiales Indirectos.**

- Detergente
- Hipoclorito de sodio.
- Sal de Andrews.
- Desinfectante orgánico Biocitro.

- **Envases**

- Envases de hojalata tipo tuna de ½ libra de capacidad - 200 cm<sup>3</sup>  
(Diámetro 3 7/16 plg, Altura: 1 13/16 plg), con tapa abre fácil.
- Cajas de cartón corrugado Doble-C, Dimensiones 31.0 x 23.5 x 23.5 cm,  
Capacidad 48 latas/caja.

### **3.1.2. Equipos, Instrumentos y Materiales de Procesamiento**

- Balanza eléctrica con capacidad de 150 kg.
- Balanzas digitales con capacidad de 5 kg.
- Autoclave vertical eléctrica con sistema de calentamiento a gas, rango de presión: 0-30 psi, temperatura de trabajo: 70 – 260 °F.
- Equipo de monitoreo inalámbrico DATATRACE
- Selladora de latas Automatic canning devices manitowoc.wis U.S.A., de 4 latas/ minuto de ½ HP.
- Mesa de eviscerado de acero inoxidable.
- Mesa de fileteado de acero inoxidable

- Mesa de envasado de acero inoxidable
- Cinta térmica para control de esterilización.
- Cuchillos de acero inoxidable, cucharas, utensilios, ollas, etc.
- Recipiente de acero inoxidable de 3 L de capacidad.
- Cocina industrial.
- Canastillas y bandejas industriales.
- Bins de enfriamiento.

### **3.1.3. Equipos e Instrumentos para Análisis Físico y Químico-Proximal**

- Estufa de laboratorio.
- Equipo Soxhlet
- Equipo Micro kjeldahl.
- Desecador.
- Mufla de laboratorio.
- Balanza electrónica digital.
- Balanza de precisión, Ohaus triple Beambalance. U.S.A. 800series:5 lb  
20g; 700series 2610g. Capacidad máxima 610g; escala 0.1g.
- Balanza analítica
- Ictiómetro
- Placas petri.
- Vacuómetro tipo punzón marca "Narsball" con registro de 0 – 30 plg Hg.
- Tornillo micrométrico marca Starret
- Pipetas
- Probetas

- Vaso de precipitado

#### **3.1.4. Equipos e Instrumentos para Análisis Microbiológico**

- Incubadora
- Autoclave
- Balanza analítica
- Gradillas y tubos de ensayo.
- Materiales de vidrio (Placas petri, pipetas, matraces, etc.)
- Medios de cultivo para cada microorganismo específico

### **3.2. Población y Muestra**

La población está representada por el lote de conservas de filetes de trucha, en envases de hojalata de ½ libra de capacidad, procesada en una autoclave vertical de 300 latas de capacidad.

Para la evaluación, se efectuó un muestreo no probabilístico, tomándose muestras al azar.

### **3.3. Técnicas e Instrumentos de Análisis**

#### **3.3.1. Análisis de la Materia Prima**

Siendo uno de los puntos Críticos de Control, la recepción de materia prima, se desarrolló el análisis riguroso recomendado por las Normas de calidad a una muestra de la materia prima (trucha), como se muestra a continuación:

### **1. Determinación de las Características Morfométricas**

Se determinó las características morfométricas de la trucha fresca utilizando un ictiómetro para las medidas de longitud total, longitud de la cabeza, entre otros; y una balanza digital para la determinación del peso de las especies.

### **2. Evaluación Organoléptico**

A fin de determinar el estado de frescura de la materia prima, se evaluó la superficie y consistencia del producto, ojos, cavidad abdominal y órganos, branquias y olor de la materia prima, mediante el esquema de puntuación de la Norma Técnica Peruana 204.058 (2008) “Trucha fresca, requisitos y definiciones” que se muestra en el Anexo 2.

### **3. Análisis Químico Proximal**

- **Humedad:**

Método de la estufa.- El método se basa en la determinación gravimétrica de la pérdida de masa, de la muestra desecada hasta masa constante en estufa de aire, AOAC 952.08 (2005) Cap.35 Ed. XVIII Pág. 8).

- **Grasa:**

Método Soxhlet.- El solvente (Hexano - éter) extrae la grasa de la muestra y la deposita en el matraz previamente tarado (pesado) y por

diferencia de peso se obtiene la cantidad de grasa de la muestra, AOAC 948.15 (2005) Cap.35 Ed. XVIII Pág. 11).

- **Proteína:**

Método de Kjeldahl.- El método se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en ácido sulfúrico donde se forma sulfato de amonio y el exceso de ácido es valorado con hidróxido de sodio en presencia de rojo de metilo, AOAC 940.25 (2005) Cap.35 Ed. XVIII Pág. 8).

- **Ceniza:**

Método de la Mufla.- El método se basa en la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación a 600 °C durante 2 – 5 horas y determinación gravimétrica del residuo, AOAC 938.08 (2005) Cap.35 Ed. XVIII Pág. 8).

- **Carbohidratos:**

El cálculo se realizó por diferencia total (100%) menos la sumatoria de los porcentajes de ceniza, grasa, proteína total y humedad.

#### **4. Análisis Microbiológico**

Teniendo en cuenta la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad, sanidad e inocuidad de trucha fresca, NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01 (2008) y la Norma Técnica Peruana

204.058, 2008 “Trucha fresca, requisitos y definiciones”; se realizó la determinación de los siguientes microorganismos:

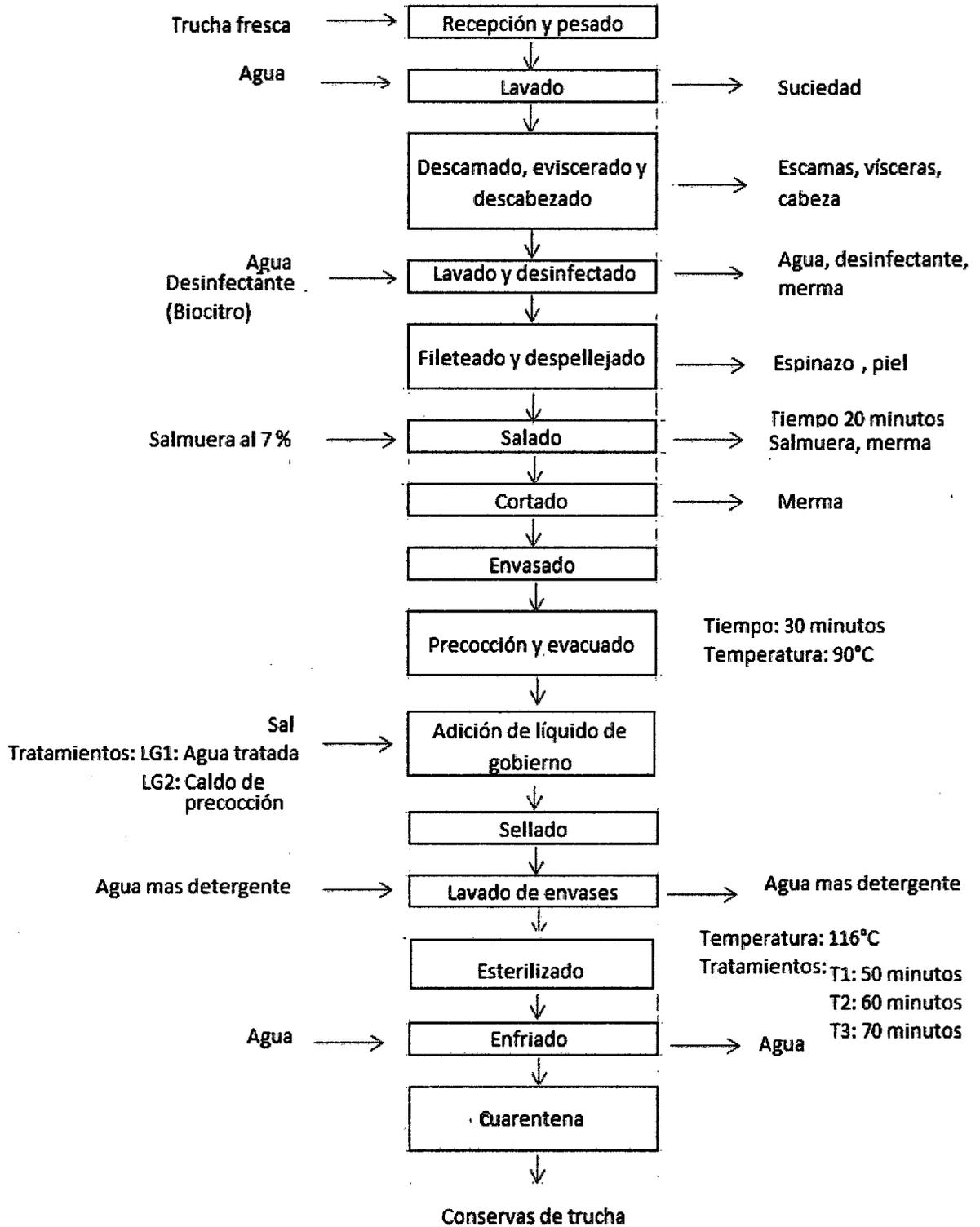
- **Aerobios mesófilos (30°C):** Método de Ensayo FDA/BAM, Enero 2001.  
ICMSF. 2<sup>o</sup> Edición. 2001. Vol. I. Parte II. Método 1. Pág. 120-124.
- ***Escherichia coli*:** Método de Ensayo FDA/BAM, Sept. 2002.  
ICMSF. 2<sup>o</sup> Edición. 2001. Vol. I. Parte II. Método 1. Pág. 132-134.
- ***Staphylococcus aureus*:** Método de Ensayo FDA/BAM, Sep. 2001.  
ICMSF. 2<sup>o</sup> Edición. 2001. Vol. I. Parte II. Método 1. Pág. 231-232.
- ***Salmonella*:** Método de Ensayo FDA/BAM, Abr. 2003.  
ICMSF. 2<sup>o</sup> Edición. 2001. Vol. I. Parte II. Método 1. Pág. 172-176.  
Punto 10 (a) y (c) Pág. 176.

#### 3.4. Metodología Experimental

El diagrama de flujo del proceso experimental para la elaboración de conservas de trucha al natural se muestra en la Figura 9, el mismo que se describe a continuación.

**FIGURA 9:**

**DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL DESARROLLO EXPERIMENTAL: ELABORACION DE CONSERVAS DE FILETES TRUCHA AL NATURAL**



#### **3.4.1. Recepción y Pesado**

Una vez alcanzada el peso de 700 a 800 gramos de peso unitario, la trucha arco iris se cosechó de la piscigranja y trasladó a la Planta de Procesamiento en bandejas industriales de 20 kilos de capacidad, luego se realizó un muestreo del lote para su evaluación organoléptica y morfométrica.

La trucha fresca se descargó en los bins de enfriamiento para su tratamiento con cremolada (mezcla de pescado - hielo - agua) a fin de disminuir su temperatura de 13 °C hasta 3 °C.

Durante la fase de elaboración de conservas este proceso es un Punto de Control Crítico por lo de la muestra del lote, se desarrolla todos los análisis recomendados por las normas.

#### **3.4.2. Lavado**

Tiene por finalidad separar los contaminantes adheridos al pescado como cuerpos extraños, suciedad, escamas sueltas, mucus, etc. Se realizó empleando abundante agua potable por aspersion.

#### **3.4.3. Descamado, Eviscerado y Descabezado**

Consistió en eliminar las escamas con la ayuda de una escobilla, luego se evisceró con mucho cuidado tratando de no perforar las vísceras para evitar la contaminación microbiana de la carne de pescado; posteriormente se despojó la cabeza del pescado.

Estas operaciones se realizaron en una mesa de eviscerado de acero inoxidable.

#### **3.4.4. Lavado y Desinfectado**

Después del eviscerado, nuevamente se realizó el lavado para terminar de eliminar restos de vísceras, sangre, mucus, etc.; para luego desinfectar con preservante orgánico, empleando una concentración de 200 ppm de BIOCITRO.

#### **3.4.5. Fileteado y Despellejado**

El pescado limpio y desinfectado, se trasladó a la mesa de fileteo de acero inoxidable; donde se procedió al fileteado mediante un corte a nivel dorsal, eliminando huesos, aletas y musculo adiposo; luego se extrajo la piel de los filetes en forma manual utilizando un cuchillo.

#### **3.4.6. Salado**

A fin de mejorar la consistencia y el sabor de la carne, los filetes se salaron en una salmuera al 7% durante 20 minutos.

#### **3.4.7. Cortado**

Los filetes salados se cortaron en porciones de 3.5 cm de longitud a fin acomodarlos en envases de hojalata tipo tuna de ½ libra de capacidad.

#### **3.4.8. Envasado**

Las porciones de filetes, se envasaron manualmente, en envases de hojalata de ½ libra tipo tuna, previamente lavado y desinfectado con una solución de hipoclorito de sodio al 0.5 ppm de cloro libre residual. En ellas, se acomodaron los filetes tratando de no dejar espacios libres, hasta completar un peso de 180 g por envase.

#### **3.4.9. Pre-cocción y evacuado**

La pre-cocción de los filetes envasados se realizó a vapor directo con el objeto de extraer parte de los líquidos, especialmente agua y grasa, para mejorar la textura y sabor del producto. Esta operación además busca:

- Coagular las proteínas del tipo albuminoide.
- Destruir o inactivar las enzimas.
- Destruir parcialmente bacterias no esporuladas.
- Eliminar gases o aire contenido en el tejido de los músculos.
- Favorecer la diferenciación y cambio de color de la carne.
- Mejorar la textura y color.

La operación de evacuado se realizó simultáneamente con la operación de precocción, y tiene por objeto producir un vacío adecuado en el envase, para controlar los siguientes factores mecánicos y bioquímicos:

- Mantener la tapa y el fondo del recipiente colaxados.
- Prevenir presiones innecesarias sobre el agrapado y el sellado, que se produce durante la esterilización y que pudiere originar fisuras como intercomunicación entre el interior y el exterior facilitando la contaminación post-esterilización.
- Reducir al máximo los cambios bioquímicos que puedan originar cambios en el sabor natural del producto y preservar las vitaminas que contengan los productos envasados; además, impide la creación de condiciones para el desarrollo de bacterias aerobias, eliminando productos gaseosos que desmejoren la composición química del contenido.
- Evitar la destrucción de la vitamina A y E que son sensibles a la acción del calor en presencia de oxígeno.

Los parámetros utilizados en este proceso fueron los siguientes:

- Temperatura : 90 °C
- Presión : 3 lb/plg<sup>2</sup>.
- Tiempo : 30 minutos.

#### **3.4.10. Adición de Líquido de Gobierno**

El líquido de gobierno o líquido de cobertura, busca mejorar y hacer resaltar el sabor natural del producto enlatado; además, facilita la transferencia de calor en el interior del envase, favorece la regulación del pH del producto y permite un llenado completo de los envases reduciendo así la cantidad de espacio de aire y al mismo tiempo la posibilidad de corrosión en su interior.

Antes de cerrar las latas, se adicionó sal yodada micro pulverizada, a razón de 1 gramo por lata.

Para la adición de líquido de cobertura, se estudió dos tratamientos con el objeto de determinar el mejor líquido de gobierno que contribuya en mejorar el grado de aceptabilidad de las conservas de trucha.

#### **Tratamientos:**

Líquido de gobierno 1 : Agua tratada (en el Anexo 3 se muestra las características físico-química del agua tratada)

Líquido de gobierno 2 : Caldo de pre-cocción.

Dichos líquidos de gobierno se calentaron en un recipiente de acero inoxidable con capacidad de 3 L, hasta una temperatura de 85°C.

Luego se procedió a agregar el líquido de cobertura caliente al envase con el producto pre cocido a razón de 30 ml/lata considerando un espacio de cabeza en el rango de 3 a 5 mm, lo cual es necesario para:

- Permitir un vacío óptimo.
- Que el producto tenga el espacio suficiente para dilatarse, según las diferentes temperaturas a que ha sido sometido durante su elaboración, almacenamiento y transporte.

#### **3.4.11. Sellado y Control**

Tiene por finalidad aislar totalmente el contenido del envase del medio exterior, de modo que dicho envase pueda soportar las condiciones de esterilizado y evitar contaminaciones posteriores.

Este proceso es otro de los Puntos Críticos de Control en la elaboración de conservas por ello es que previo al cerrado, se ajustó y calibró la máquina cerradora de latas para garantizar la adecuada operación del equipo y la hermeticidad del cierre.

Para realizar el cerrado de las latas, se colocó la tapa sobre el envase con producto y el conjunto se trasladó a la cerradora iniciándose la operación en dos etapas, verificando permanentemente los cierres a fin de efectuar los ajustes a la máquina cerradora si fuera el caso.

#### **3.4.12. Lavado de Envases**

Los envases sellados herméticamente se trasladaron a una tina de agua caliente y detergente procediéndose al lavado para eliminar grasa y residuos adheridos.

Luego, las latas se codificaron con cinta térmica y tinta indeleble.

### **3.4.13. Esterilizado**

Se realizó con la finalidad de inactivar los microorganismos presentes en el producto para garantizar su conservación por largo tiempo y lograr su inocuidad para los consumidores, manteniendo un nivel de contaminación denominado "esterilización comercial".

Esta operación se efectuó con sumo cuidado por tratarse del tercer Punto Crítico de Control en la elaboración de conservas; se desarrolló en una autoclave vertical de 300 latas de capacidad, a una temperatura de 240°F y 10.5 lb/plg<sup>2</sup> de presión.

En esta operación, se estudiaron tres tratamientos para cada uno de los dos líquidos de gobierno ensayados en la presente investigación, sumando un total de seis tratamientos:

#### **a) Tratamientos:**

Tiempo de Esterilización 1 : 50 minutos

Tiempo de Esterilización 2 : 60 minutos

Tiempo de Esterilización 3 : 70 minutos

El diseño experimental para elegir el mejor líquido de gobierno en función al proceso térmico para la elaboración de conservas de filetes de trucha al natural se muestra en el Cuadro 8:

CUADRO 8:

DISEÑO EXPERIMENTAL PARA ELEGIR EL MEJOR LIQUIDO DE GOBIERNO EN FUNCIÓN AL PROCESO TÉRMICO PARA LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA AL NATURAL

TIEMPO DE ESTERILIZACION (minutos)	LIQUIDO DE GOBIERNO
T <sub>1</sub> = 50	LG1= Agua Tratada
	LG2= Caldo de Pre cocción
T <sub>2</sub> = 60	LG1= Agua Tratada
	LG2= Caldo de Pre cocción
T <sub>3</sub> = 70	LG1= Agua Tratada
	LG2= Caldo de Pre cocción

El producto final se sometió a una evaluación sensorial, aplicando una prueba de preferencia, orientado al consumidor para determinar el grado de aceptación, Espinoza (1997), con un panel de 30 jueces no entrenados, utilizando para este fin la escala hedónica de 9 puntos, con diferentes categorías que van desde extremadamente bueno, pasando por ni bueno ni malo hasta extremadamente malo.

Los panelistas indicaron el grado de aceptación o rechazo del producto escogiendo la categoría apropiada.

Las muestras se presentaron en recipientes idénticos codificados con figuras diferentes, antes de realizar la prueba se realizó una breve explicación de la forma de calificar, según los atributos.

#### **b) Análisis Estadístico**

La prueba Kruskal Wallis es la alternativa no paramétrica para el diseño completamente al azar pues para la aplicación de una prueba paramétrica se requiere el cumplimiento de ciertos supuestos sobre los parámetros de la población desde las cuales se obtienen los datos, como por ejemplo la normalidad de los errores. En una prueba no paramétrica en cambio, no son necesarios estos supuestos, Miranda (2009).

En consecuencia, por tratarse de variables discretas y no poseer distribución normal, el análisis estadístico de los resultados obtenidos del panel de evaluación sensorial se procesan mediante el modelo Kruskal Wallis.

#### **Hipótesis:**

$H_0$ : Los líquidos de gobierno y los tiempos de esterilización no influyen significativamente en los atributos de calidad sensorial de las conservas

$H_a$ : Los líquidos de gobierno y los tiempos de esterilización si influyen significativamente en los atributos de calidad sensorial de las conservas

#### **Estadístico de prueba:**

$$T = \frac{1}{S^2} \left\{ \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - \frac{N(N+1)^2}{4} \right\}$$

Donde:

$$N = \sum_{i=1}^k n_i$$

$$R_i = \sum_{j=1}^k R(X_{ij})$$

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{ij} R(X_{ij})^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right\}$$

$k$  = Muestras independientes (correspondiente a los  $k$  tratamientos).

$n_i$  = Tamaño

$N$  = Total de observaciones

$R(X_{ij})$  = Rango asignado a las observaciones  $X_{ij}$

$R_i$  = Suma de rangos asignados a la muestra  $i$

Si no hay empates,  $S^2$  se simplifica a:

$$S^2 = \frac{N(N+1)}{12}$$

Y el estadístico de prueba se reduce a:

$$T = \frac{12}{N(N+1)} \left\{ \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - \frac{3(N+1)}{4} \right\}$$

Si el número de empates es moderado, la diferencia entre ambas expresiones de T será pequeña.

**Regla de Decisión:**

La hipótesis nula se rechaza con un nivel de significación de 5% ( $\alpha=0.05$ ) si T resulta mayor que el valor de tabla CHI CUADRADO  $X^2_{(1-\alpha, k-i)}$

El análisis estadístico correspondiente se realizó mediante la aplicación del software MINITAB 16.

**c) Cálculo del Tiempo de Esterilización.**

Para determinar el tiempo de tratamiento térmico, se utilizó el sistema de monitoreo inalámbrico DATA TRACE que consta de una interfase, un sensor o termistor y una lap top con software DATA TRACE.

El procedimiento utilizado se describe a continuación:

- a. Se programó el sensor DATA TRACE, ingresando los parámetros del tiempo de inicio, el intervalo del tiempo cada 1 minuto, el valor  $Z = 10$  del *Clostridium botulinum* y la temperatura de referencia de 121.1°C.
- b. Seguidamente se instaló el sensor en el punto de calentamiento más tardío de las conservas, dentro del producto, ubicado en el centro geométrico del pescado y a la vez entre el centro geométrico y la parte inferior del envase, en el eje central, el conjunto se precocinó y se selló en caliente conjuntamente con el lote de producción.

- c. Luego se inició el proceso de esterilización, previa eliminación de todo el aire del equipo con la purga correspondiente.
- d. Una vez concluido la esterilización, se procedió a retirar el sensor del producto, lavando el mismo para efectuar la lectura.
- e. Se efectuó la lectura de los datos registrados (tiempo, temperatura y Valor  $F_0$ ) en el sensor DATA TRACE.
- f. Para el monitoreo del valor  $F_0$  se utilizó el Método General ideado por Bigelow *et al*, como lo mencionan Mojo (2002), ITP (1995) y Fellows (1994) que es más preciso porque en él se considera la acumulación de valores de letalidad a lo largo del procesamiento térmico, desde el calentamiento hasta el enfriamiento y facilita el control de la penetración del calor, pues se puede determinar la acumulación del valor mientras el proceso de esterilización está en marcha.

La aplicación del método general de cálculo fue realizado por el programa DATA TRACE, mostrando los resultados del valor  $F_0$ ; asimismo para realizar una comparación se desarrollo también este cálculo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Efecto Letalidad} = 10^{\frac{(T_{\text{pmf}} - 121.1)}{Z}}$$

Donde:

$T_{\text{pmf}}$  = Temperatura en el punto de calentamiento más tardío, en °C.

Z = Parámetro de termorresistencia para el *Clostridium botulinum* en °C.

- g. Luego con los datos obtenidos por el sensor se confeccionó un gráfico que muestra la evolución del valor  $F_0$  del producto a lo largo del tiempo de tratamiento térmico.
- h. Con los datos anteriores, se calculó el tiempo de esterilización en función del valor  $F_0 = 6$  (recomendado para el producto); de manera que se aseguró que las esporas del microorganismo *Clostridium botulinum* hayan sido totalmente inactivadas.

#### **3.4.14. Enfriado**

Una vez esterilizado, las latas se enfriaron rápidamente para reducir la temperatura, producir el shock térmico que permita terminar de destruir a los posibles microorganismos sobrevivientes y a la vez evitar la sobre cocción del producto, hasta alcanzar la temperatura ambiente incrementado en 5 °C. se utilizó agua clorada a una concentración de 0.5 ppm de cloro libre residual.

#### **3.4.15. Cuarentena**

El producto final se almacenó en condiciones adecuadas de temperatura y humedad del almacén, durante 21 días tiempo donde se distribuyen homogéneamente sus componentes de la conserva, para luego ser evaluados.

### **3.5. Análisis del Producto Final.**

Para el análisis del producto final, se efectuó una corrida con los parámetros óptimos de procesamiento, es decir, una vez seleccionado el líquido de gobierno y el tiempo de tratamiento térmico.

Después de la cuarentena (21 días de almacenamiento), se realizó evaluaciones físico-organolépticos, análisis químico-proximal y análisis microbiológico.

### **3.5.1. Evaluación Físico – Organoléptico.**

El producto final se evaluó utilizando la hoja de resultados de ensayos según la Norma Técnica Peruana 204.007 (1974); que se adjunta en el Anexo 4, “Conservas de productos de la pesca en envases de hojalata” que considera vacío, pesos, cierres y características organolépticas:

- **Vacío**

Se determinó con la ayuda de un vacuómetro tipo punzón marca “Narsball” con registro de 0 – 30 pulgadas de mercurio.

- **Pesos**

Se determinó los pesos bruto, escurrido y neto del producto en una balanza digital de 1 kg de capacidad.

- **Cierre**

Se utilizó un micrómetro marca “Starret” en unidades de pulgada, efectuándose la medida de la altura y espesor del cierre.

- **Características Organolépticas**

Se determinación el color, olor, sabor y textura del producto al momento de abrir la lata.

### 3.5.2. Análisis Químico Proximal

#### 1. Humedad:

Método de la estufa.- El método se basa en la determinación gravimétrica de la pérdida de masa, de la muestra desecada hasta masa constante en estufa de aire, AOAC 952.08 (2005) Cap.35 Ed. XVIII Pág. 8).

#### 2. Grasa:

Método Soxhlet.- El solvente (Hexano - éter) extrae la grasa de la muestra y la deposita en el matraz previamente tarado (pesado) y por diferencia de peso se obtiene la cantidad de grasa de la muestra, AOAC 948.15 (2005) Cap.35 Ed. XVIII Pág. 11).

#### 3. Proteína:

Método de Kjeldahl.- El método se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en:

Acido sulfúrico donde se forma sulfato de amonio y el exceso de ácido es valorado con hidróxido de sodio en presencia de rojo de metilo, AOAC 940.25 (2005) Cap.35 Ed. XVIII Pág. 8).

#### 4. Ceniza:

Método de la Mufla.- El método se basa en la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación a 600 °C durante 2 – 5

horas y determinación gravimétrica del residuo, AOAC 938.08 (2005)

Cap.35 Ed. XVIII Pág. 8).

### **5. Carbohidratos:**

El cálculo por diferencia total (100%) menos la sumatoria de los porcentajes de ceniza, grasa, proteína y humedad.

### **3.5.3. Análisis Microbiológico**

Se efectuó la prueba de esterilidad comercial, en base a las recomendaciones NTS N° 071-MINSA/DIGESA – V.01 (2003) “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”, que implica el recuento total de aerobios y anaerobios. Véase Anexo 5:

#### **1. Recuento Total de Anaerobios**

- **Anaerobios Mesófilos (putrefactivos).**- A partir de los envases pre – incubados a 30 - 35 °C por 14 – 15 días, se transfieren de 4 – 5 g. de muestra a cada uno de los tres tubos que contienen caldo cerebro corazón – almidón 0.1% mas cisteína al 0.05%. Después de la siembra se les adiciona vaselina estéril para darle el ambiente anaeróbico. Se incuba a 30 – 35°C durante 72 h. Se realiza una prueba en blanco, NTP 204. 009 Pág. 4 (1986).
- **Anaerobios Termófilos.**- A partir de los envases pre-incubados a 52 - 55°C durante 7 – 10 días, se transfieren de 4 – 5 g de muestra, a cada

uno de los tres tubos que contienen caldo cerebro corazón – almidón 0.1% mas cisteína al 0.05%. Después de la siembra se les adiciona vaselina estéril para darle el ambiente anaeróbico. Se incuba a 52 – 55 °C por 72 h, se hace lectura a las 24 h y a las 48 h, se realiza una prueba en blanco, NTP 204. 009 Pág. 5 (1986).

## 2. Recuento Total de Aerobios.

- **Aerobios Mesófilos (detección de fugas).**- A partir de los envases pre-incubados a 30 - 35°C durante 14 – 15 días, se transfieren de 4 - 5 g de la muestra a cada uno de los tres tubos que contienen caldo purpura de bromocresol (u otro medio apropiado). Se incuba de 30 - 35°C por 48 h, NTP 204. 009 Pág. 5 (1986).
- **Aerobios Termófilos (acidez plana).**- A partir de los envases pre-incubados a 52 – 55°C durante 7 – 10 días, se transfieren de 4 -5 g de la muestra a cada uno de los tres tubos que contienen caldo purpura de bromocresol (u otro medio apropiado). Se incuba de 52 - 55°C por 48 h Se observa a partir de las 24 h (NTP 204. 009 Pág. 5, 1986).

Véase en el Anexo 6, la Norma Técnica Peruana - INDECOPI 204.009 (1986) “Métodos para determinar la esterilidad de las conservas de productos de la pesca de baja acidez en envases herméticos”.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Análisis de la Materia Prima

#### 4.1.1. Características Morfométricas

Los resultados morfométricos promedio de 30 especies de trucha fresca se muestran a continuación:

Longitud	:	39 cm
Peso	:	750 g.
Longitud de la cabeza:		8.1 cm.
Espesor del cuerpo	:	3.6 – 4.0 cm.
Altura del cuerpo	:	7.8 cm.

Se utilizó especies de 750 g y 39 cm, lo cual permitió obtener trozos de tamaño estándar para envases de hojalata tipo tuna de ½ libra de capacidad, se seleccionó este tamaño porque especies más pequeñas no permiten la obtención de filetes homogéneos en forma y consistencia; por otro lado, especies más grandes no quepan en dicho envase.

#### 4.1.2. Evaluación Organoléptica

Los resultados de la evaluación organoléptica de la trucha fresca, específicamente de la superficie y consistencia del producto, ojos, cavidad abdominal y órganos, branquias y olor de la materia prima, tomando como referencia el esquema de puntuación de la Norma Técnica Peruana 204.058 (2008) “Trucha fresca, requisitos y definiciones”, se muestra en el Cuadro 9:

**CUADRO 9:  
RESULTADOS DE LA CALIFICACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LA TRUCHA  
FRESCA, SEGÚN EL ESQUEMA DE PUNTUACIÓN DE LA NTP 204.058.**

<b>Superficie y Consistencia:</b>	
<b>Características</b>	<b>Puntaje</b>
Superficie lisa brillante, de espejo; color luminoso; mucílago claro y transparente. Consistencia firme y elástica bajo la presión de los dedos	<del>4</del>
Superficie aterciopelada y sin brillo; ligeramente pálido; mucílago lechoso y opaco. Consistencia un poco relajada y elasticidad disminuida	3
Superficie aterciopelada y sin brillo; ligeramente pálido; mucílago lechoso y opaco. Consistencia un poco relajada y elasticidad disminuida	2
Superficie muy granulosa; colores sucios e imprecisos; mucílago turbio, amarillento o marrón rojizo. Consistencia blanda, se queda impresos los dedos	1
<b>Ojos:</b>	
<b>Características</b>	<b>Puntaje</b>
Globo ocular hinchado y abombado; córnea clara y brillante; pupila negra oscura	<del>4</del>
Globo ocular plano; córnea opalescente; pupila opaca	3
Globo ocular hundido; córnea acuosa y turbia; pupila e iris lechoso	2
Globo ocular contraído; córnea turbia; pupila opaca, cubierta de mucílago turbio gris-amarillento	1
<b>Cavidad Abdominal y Órganos:</b>	
<b>Características</b>	<b>Puntaje</b>
Superficie de corte de los lóbulos ventrales de color natural sin decoloración, lisas y brillantes; peritoneo liso, brillante y muy firme; riñones, resto orgánico (excepto partes en el estómago e intestino), sangre aórtica, rojo profundo	<del>4</del>
Lóbulos ventrales y superficies de corte de los lóbulos ventrales suaves y sin brillo; zona rojiza a lo largo de la espina dorsal, peritoneo liso hay un ligero desprendimiento de espinas ventrales cercana a la cavidad branquial. Sangre color rojo pálido	3
Superficie de corte de los lóbulos ventrales amarillentos, peritoneo granuloso, áspero, separable del cuerpo; riñones, restos orgánicos y sangre marrón rojizo.	2
Superficie de sección de los lóbulos ventrales turbia y pegajosa; peritoneo fácilmente desgarrable; riñones y restos orgánicos turbios y pastosos; sangre acuosa, de color marrón sucio, con tonalidades violetas.	1
<b>Branquias:</b>	
<b>Características</b>	<b>Puntaje</b>
Color rojo sanguíneo; mucílago claro, transparente filamentosos	<del>4</del>
Color rosa pálido; mucílago lechoso, turbio y denso	3
Color rojo grisáceo y acuoso; mucílago lechoso, turbio y denso	2
Color sucio marrón rojizo; mucílago turbio gris grumoso	1
<b>Olor:</b> <i>(Hay que percibirlo en la superficie del pez, en las branquias, en la cavidad abdominal o en la musculatura; luego de practicar en la musculatura dorsal un corte de un plano por lo menos).</i>	
<b>Características</b>	<b>Puntaje</b>
Fresco como el agua de mar	<del>4</del>
Ya no como el agua de mar pero fresco y específico	3
Olor neutral o ligeramente ácido, parecido al de la leche o al de cerveza	2
Olor pesado, rancio, violento "a pescado" de trimetilamina	1

**Nota:** Sobre la base de la puntuación obtenida se considera una posible clasificación:

Calidad extra.....	18-20 puntos
Calidad buena.....	15-17 puntos
Calidad media.....	10-14 puntos
Calidad baja .....	7 - 9 puntos
Producto no aceptable.....	< a 7 puntos

Los resultados de la evaluación organoléptica de la trucha fresca dieron un puntaje total de 20 puntos que corresponde a un calificativo de CALIDAD EXTRA, esto debido a que la materia prima procedía de una piscigranja ubicada a 200 metros de la planta de procesamiento, lo cual garantiza la buena calidad de la materia prima, cumpliendo los estándares de INDECOPI y por tanto encontrándose en condiciones favorables para su procesamiento.

Este resultado es importante, porque la frescura del pescado es un indicador de la buena calidad de la materia prima, lo cual permite la obtención de productos de buena calidad; al respecto, Sikorski (1994) indica que la comprobación organoléptica de la frescura supone determinar el grado de desarrollo alcanzado por los cambios post mortem en el pescado.

#### **4.1.3. Análisis Químico – Proximal de la Trucha.**

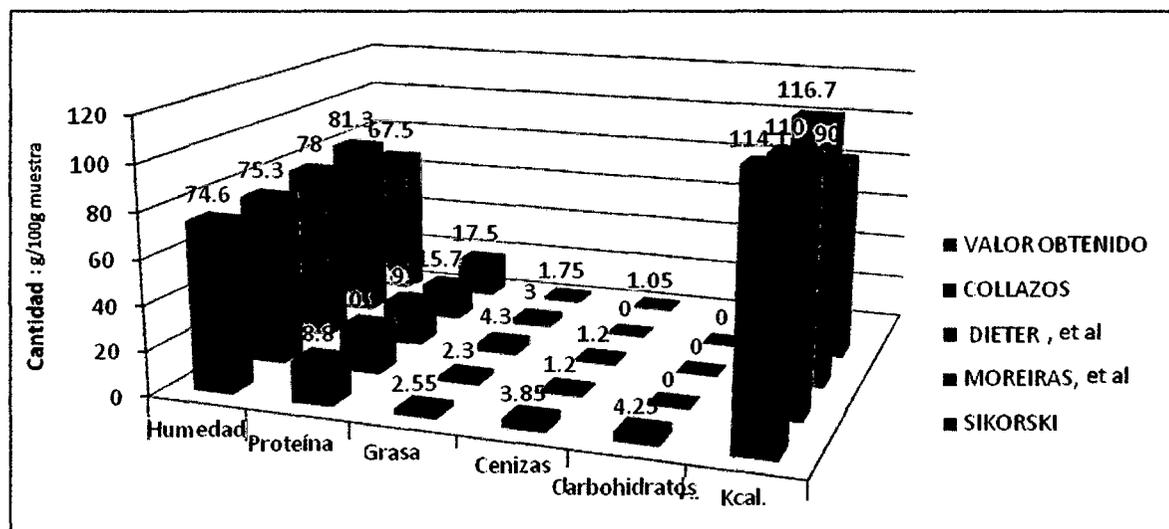
En el Cuadro 10 se muestran los resultados del análisis químico–proximal de la trucha fresca y la comparación con los resultados obtenidos por otros investigadores.

**CUADRO 10:**  
**RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO-PROXIMAL DE LA TRUCHA ARCO IRIS FRESCA**

ANÁLISIS	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	VALOR TEÓRICO			
			(1)	(2)	(3)	(4)
Humedad	g/100g	74.6	75.3	78.0	81.3	50 – 85
Proteína	g/100g	18.8	20.9	19.5	15.7	11 – 24
Grasa	g/100g	2.55	2.3	4.3	3.0	1 – 2.5
Cenizas	g/100g	3.85	1.2	1.2	-	0.6 – 1.5
Carbohidratos	g/100g	4.25	-	-	Tr	-
Energía Total	Kcal.	114.1	110.0	116.7	90	-

Collazos (1998); <sup>2</sup>Dieter y Gosch (1988); <sup>3</sup>Moreiras, *et al* (1997); <sup>4</sup>Sikorski (1994).

**FIGURA 10:**  
**COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICO-PROXIMAL PROMEDIO DE LA TRUCHA FRESCA CON RESULTADOS DE OTROS AUTORES**



Fuente: Elaborado en base al Cuadro 9: Resultado del análisis químico-proximal de la trucha arco iris fresca

Como se puede observar en la Figura 10, el contenido de humedad se encuentra ligeramente por debajo del rango reportado por Collazos (1998), Dieter y Grosch (1988) y Moreiras *et al* (1997), sin embargo esta dentro de los rangos reportados por Sikorski (1994) quien menciona que la cantidad de agua presente en los peces depende de la especie y del estado nutritivo del animal, pues el agotamiento por hambre, muy corriente en muchas especies de peces durante la puesta de huevos, consume las reservas energéticas de los tejidos y como consecuencia incrementa la cantidad de agua presente en la carne.

La variación del contenido de agua también depende de otros factores, toda vez que la composición del agua es inversamente proporcional a la composición de grasa en la trucha de lago, conforme señala Madrid (1993).

Además, Sikorski (1994), señala que en los músculos y otros tejidos, el agua desempeña el importante papel de solvente de solutos orgánicos e inorgánicos, creando el medio idóneo para los procesos bioquímicos que acontecen en las células, a la vez que interviene activamente en muchas reacciones; también participa en buena medida en la conformación y la reactividad de las proteínas: La hidratación de éstas es responsable de las propiedades reológicas y jugosidad de los alimentos musculosos.

El contenido de proteínas se encuentran dentro de los rangos mencionados por Sikorski (1994) y superior al mencionado por Moreiras *et al* (1997), no

obstante se encuentra ligeramente por debajo de lo mencionado por Dieter y Grosch (1988) y Collazos (1998). Según Farro (1996), la diferenciación de la composición de proteína depende de la especie del animal, estado nutritivo, época de captura, estado sexual, tamaño, edad y tipo de músculo; de igual modo, Sikorski (1994) en la clasificación de los peces invertebrados de acuerdo con sus contenidos de grasa y proteína bruta, menciona que la cantidad de grasa en los peces es inversamente proporcional al contenido de proteína bruta.

Cabe señalar, que los resultados de contenido de proteínas obtenido corresponden a proteína bruta, constituida por las proteínas y otros compuestos nitrogenados tales como ácidos nucleicos, nucleótidos, trimetilamina (TMA) y su óxido (OTMA), aminoácidos, urea, etc. Sikorski (1994).

El contenido de grasa bruta (extracto etéreo), se encuentra dentro de los rangos mencionados por Sikorski (1994), ligeramente superior a lo mencionado por Collazos (1998) e inferior a lo mencionado por Dieter y Grosch (1988) y Moreiras *et al* (1997); esta variación de la composición de grasa dependen de numerosos factores tales como la dieta, localización geográfica, temperatura, época de captura, edad, biología, estado sexual, etc; asimismo después de desovar los peces se alimentan vorazmente y la tasa del contenido de grasa aumenta como lo menciona Sikorski (1994).

El contenido de carbohidratos se encuentran superior a los valores reportados por Moreiras *et al* (1997) y Collazos (1998), lo cual podría deberse al alto contenido de glucógeno muscular por el estado de frescura de la trucha, toda vez que la cosecha se realizó evitando todo tipo de estrés y utilizando cremolada para reducir la temperatura rápidamente de 13°C a 3°C, lo cual obviamente retarda la formación de ácido láctico a partir de glucógeno; además, Sikorski (1994) señala que este componente depende del tipo de especie, estación del año, época de captura, edad, tamaño, estado nutritivo, etc.

El contenido de ceniza de la trucha fresca también se encuentra superior a los valores reportados por Moreiras *et al* (1997) y Collazos (1998), lo que demostraría su alto contenido en sales minerales, cabe señalar que este componente depende del tipo de especie, estación del año, época de captura, edad, tamaño y estado nutritivo (Sikorski, 1994). Este constituyente desempeñan un significativo papel en los procesos bioquímicos y valor nutritivo de productos pesqueros (Sikorski, 1994).

En general, la composición químico-proximal de la trucha fresca utilizada en la presente investigación se halló dentro de los rangos reportados por diversos investigadores, lo que ratifica su alto valor nutricional.

#### 4.1.4. Análisis Microbiológico

Los resultados de la evaluación microbiológica de la trucha fresca se muestran en el Cuadro 11:

CUADRO 11:  
RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA TRUCHA  
ARCO IRIS FRESCA

PARAMETROS	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	LIMITE POR g <sup>1</sup>	
			m	M
Recuento de Aerobios mesófilos (30°C)	ufc/g	180	5x10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	ufc/g	0	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	ufc/g	4	10	10 <sup>2</sup>
Recuento de <i>Salmonella sp</i>	Ausencia/25 g	0	Ausencia/25 g	-

<sup>1</sup>NTS N° 071 – MINSa/DIGESA-V.01 (2008) “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”, Norma Técnica Peruana 204.058 (2008) “Trucha Fresca. Requisitos y Definiciones”

El análisis microbiológico realizado a la trucha fresca dio como resultado cantidades de carga microbiana por debajo de los límites permisibles establecidos por la Norma Sanitaria NTS N° 071 – MINSa/DIGESA-V.01 (2008) y la Norma Técnica Peruana 204.058 (2008); es decir no se aprecia mayor desarrollo microbiana que suele incidir negativamente sobre las características organolépticas del pescado; sobre el particular Sikorski (1994)

afirma que los procesos metabólicos de la microflora contribuyen en parte a la pérdida gradual de sustancias sápidas en los peces y conducen últimamente a la descomposición debida a una proteólisis parcial con acumulación de metabolitos desagradables .

Dichos valores de carga microbiana relativamente bajas, se deben a que la materia prima fue analizada inmediatamente después de la cosecha; además, la cosecha de la trucha se realizó con el respectivo ayuno de un día para suspender su metabolismo y para reducir el estrés se sometió a enfriamiento rápido con cremolada (agua con hielo en escamas), aunado a las buenas prácticas de manufactura, lográndose la disminución de la temperatura y consecuentemente se retardó el desarrollo microbiano; toda vez que, como señala Sikorski (1994), el pescado recién capturado depende principalmente de la contaminación y temperaturas ambientales, del método de cosecha y de las condiciones en que se lleva el manejo del pescado.

Con estos resultados se puede afirmar que las muestras analizadas se encuentran en buenas condiciones higiénicas y sanitarias, aptas para consumo humano.

#### **4.2. Determinación de la Composición Adecuada de Líquido de Gobierno.**

Para la selección del líquido de gobierno, se estudió dos líquidos de gobierno, caldo de pre-cocción y agua tratada, sometidos a 3 tiempos de esterilización, 50, 60 y 70 minutos; los productos de los seis tratamientos, fueron evaluados con un

panel no entrenado conformado por 30 jueces, quienes calificaron mediante la prueba de la escala hedónica, cuyos resultados de olor, color, sabor, textura y aceptabilidad general se muestran en los Anexos 7 y 8.

El diseño estadístico seleccionado es la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, fundamentalmente por tratarse de variables discretas, los resultados de la evaluación sensorial se procesaron utilizando el software estadístico MINITAB 16.

En el Anexo 9 se muestran el comportamiento de las variables respuestas: olor, color, sabor, textura y aceptabilidad general, para cada tratamiento en estudio.

Del análisis de los resultados, se afirma que las conservas de trucha al natural elaboradas con agua tratada y caldo de pre cocción como líquido de gobierno, y sometidas a 50, 60 y 70 minutos de esterilización, no presentaron diferencias significativas con una fiabilidad del 95% en ninguna de las características sensoriales; es decir, los seis tratamientos con dos líquidos de gobierno y tres tiempos de esterilización, no afectan los atributos de de calidad; por tanto no corresponde la realización de pruebas de comparaciones múltiples, ya que la hipótesis nula ( $H_0$ : Los líquidos de gobierno y los tiempos de esterilización no influyen significativamente en los atributos de calidad sensorial de las conservas) es aceptada, rechazándose la hipótesis alterna ( $H_a$ : Los líquidos de gobierno y los tiempos de esterilización si influyen significativamente en los atributos de calidad sensorial de las conservas).

Al respecto, conviene precisar que dichos resultados corresponden a los filetes de trucha y no al líquido de gobierno propiamente dicho, en razón a que los filetes constituyen el producto principal y el líquido de gobierno solo es el líquido de cobertura; en este sentido, Dosrosier (1982) indica que los contenidos apropiados para las conservas que llevan carne en su formulación, deben contenerla entre el 35% y el 80 % de la conserva, el líquido de gobierno ayuda a mejorar las características de color, olor y sabor de los filetes.

Según los resultados de la prueba de escala hedónica, el grado de aceptación general del producto se ubicó en la posición 7 (en promedio), lo cual corresponde a las características de moderadamente bueno.

Se estudió el empleo de agua tratada como líquido de gobierno, bajo el supuesto de que mejoraría las características sensoriales del producto y que además permitiría la limpieza de partículas en suspensión producidas normalmente durante la pre cocción; frente al caldo de pre cocción que se suponía perjudicaba las características organolépticas del producto y además no permitía la eliminación de las partículas disgregadas; no obstante, el estudio demostró que ambos tratamientos son iguales desde el punto de vista estadístico; en consecuencia, se eligió el tratamiento con caldo de pre cocción, en razón a que corresponde a las conservas de trucha al natural y por su menor costo.

Por otro lado, se estudió los tiempos de esterilización de 50, 60 y 70 minutos, para evaluar su efecto sobre los atributos de olor, color, sabor, textura y

aceptabilidad general, toda vez que tratamientos a alta temperatura y largo tiempo suelen influir en la destrucción de los factores de calidad sensorial y nutricional, sobre ello Sikorski (1994) manifiesta que el calor modifica la capacidad de la carne de reflejar y dispersar la luz, la carne roja cambia su color a castaño más o menos oscuro, la carne blanca acentúa su palidez. Además pueden formarse productos coloreados, lo cual afectaría los atributos antes mencionados de las conservas; sin embargo, el estudio demostró que los tratamientos son iguales y por tanto, los tiempos de esterilización no influyeron significativamente sobre los atributos de calidad sensorial de las conservas de truchas.

Esto podría deberse a que los rangos de tiempo no fueron muy espaciados, variando solo de 10 en 10 minutos, desde 50 a 70 minutos.

Si bien, las variables de tiempo de esterilización no afectaron los atributos de calidad sensorial, lo cierto es que si afectan su valor biológico, al respecto Carballo *et al* (2001) señala que la appertización reduce la digestibilidad alrededor de un 4%. Además Sikorski (1994) señala que el proceso de esterilización no solo destruye los microorganismos viables, sino también afecta a las deseables propiedades nutritivas y organolépticas de los componentes de los alimentos tales como las proteínas, azúcares, grasas y vitaminas, entre otros.

El estudio de los tres tiempos de esterilización, es decir, 50, 60 y 70 minutos, también estuvo orientado a verificar que los tratamientos en estudio cuenten con

el respectivo efecto letal requerido para la destrucción del *Clostridium botulinum*, equivalente a un  $F_0$  igual o superior a 6. Los resultados del estudio demostraron que los seis tratamientos tienen efecto letal contra dicha bacteria mesófila.

Estos resultados concuerdan con Ibarra (1997), quien en su estudio sobre “Evaluación de los Parámetros de la Elaboración de Conservas de Cuy en Guiso”, no encontró diferencias significativas entre los atributos de calidad sensorial del producto elaborado con diferentes formulaciones de líquido de gobierno y tiempos de esterilización, seleccionando el tratamiento con el menor costo de producción.

Por lo tanto, para calcular el tiempo óptimo de esterilización en función del monitoreo del valor  $F_0$  y proseguir con el estudio del presente trabajo de investigación, se optó por el tratamiento con caldo de pre cocción como líquido de gobierno y un tiempo de 60 minutos de esterilización. Dicha elección de líquido de gobierno también obedece a la recomendación de Carballo *et al* (2001) que señala que si se ingiere el líquido de gobierno, las pérdidas de nutrientes son mínimas, debido a que en él se encuentran solubilizados nutrientes solubles como proteínas, lípidos, minerales, vitaminas, colágeno, entre otros; pero si se desecha, hay pérdidas considerables de los mismos”.

#### **4.3. Cálculo del Tiempo de Tratamiento Térmico.**

Una vez concluido los procesos de esterilizado y enfriado de las conservas, se realizó la lectura del sensor de monitoreo inalámbrico DATA TRACE, el cual

registró los datos de tiempo, temperatura en el punto más frío del producto y el valor  $F_0$ , para lo cual se consideró las características cinéticas de destrucción del microorganismo *Clostridium botulinum* (Temperatura de referencia = 121.1 °C y valor  $Z = 10$  °C.).

Del mismo modo, se realizó los cálculos mediante la aplicación de la fórmula de efecto letal a fin de comparar los resultados con los del DATA TRACE:

$$LT = 10^{\frac{(T_{pmf} - Tr)}{Z}}$$

Donde:

- LT : Efecto letal
- Tr : Temperatura de referencia (121.1°C).
- Tpmf : Temperatura en el punto más frío del producto.
- Z : Parámetro de termorresistencia para el *Clostridium botulinum* en °C

En los resultados de letalidad, tanto en los del DATA TRACE y con la fórmula de letalidad, se observó que los seis tratamientos con dos líquidos de gobierno y tres tiempos de esterilización presentan efecto letal superior a  $F_0 = 6$ , lo cual se encuentra dentro de los valores recomendados por Rees y Bettinson (1994) para alimentos de baja acidez como es la carne de pescado.

En consecuencia para proseguir con el estudio de determinación de tiempo óptimo de procesamiento térmico de las conservas mediante el monitoreo del

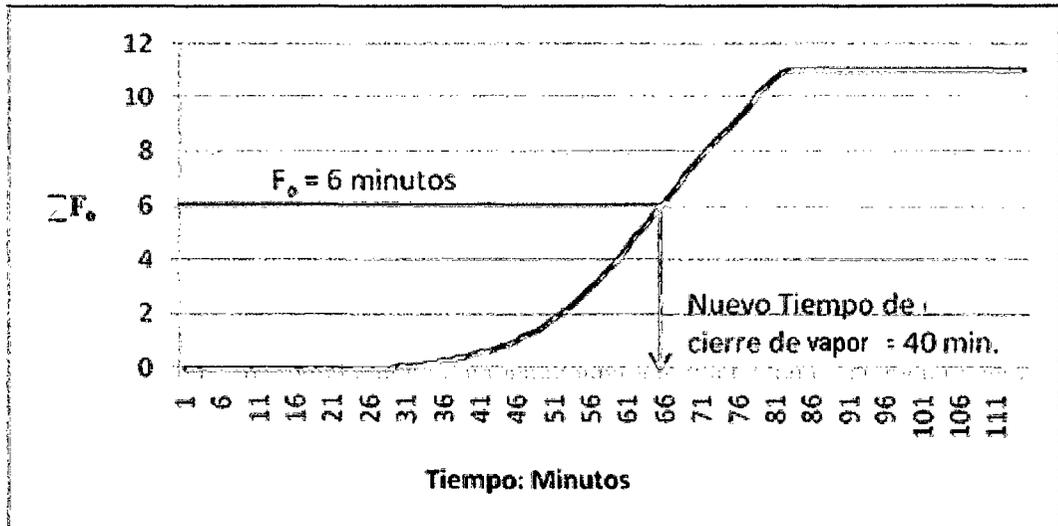
valor  $F_0$ , a una temperatura constante de 240°F y con los parámetros de inactivación térmica del *Clostridium botulinum*, se utilizó el valor intermedio, es decir un tiempo de 60 minutos de esterilización, lo cual es ligeramente superior al valor encontrado por Escobedo y Miranda (2002), que para la “Obtención de los Parámetros Óptimos para el Tratamiento Térmico en la Elaboración de Conservas de Medallones de Pejerrey”, seleccionó un tiempo de tratamiento térmico de 55 minutos y una temperatura de 117 °C, con un valor  $F_0$  de 5.9.

Del mismo modo Fargue (1981) reportó en el desarrollo de una conserva de conejo en guiso, que el tiempo de proceso térmico para alcanzar una valor  $F_0$  de 3.01 y asegurar la destrucción o inactivación del *clostridium botulinum* fue de 59 minutos a 121.1 °C; por otro lado Vinagre *et al* (1990), reportó un valor de  $F_0$  9.3, para una conserva de guiso de conejo neozelandés, sometido a un tratamiento térmico de 60 minutos a 121.1 °C.

En consecuencia, en base a los resultados de la prueba fina que se muestra en el Anexo 10 donde se observa la evolución de las temperaturas en el punto más frío del producto, el valor  $F_0$  y el efecto letal acumulado en función del tiempo de tratamiento térmico, se construyó la curva integral de letalidad térmica que se muestra en la Figura 11, de donde se obtiene que para un valor de  $F_0= 6$ , le corresponde un nuevo tiempo de cierre de vapor de 40 minutos, que resulta de la diferencia de 65 minutos requeridos para alcanzar un  $F_0 = 6.1$ , menos 25

minutos con el que se alcanza los 100°C necesarios para el inicio del efecto letal contra la bacteria *Clostridium botulinum*.

FIGURA 11:  
CURVA DE LETALIDAD TERMICA



Por lo tanto, los parámetros óptimos de esterilización para las conservas de filetes de trucha al natural, en envases de hojalata tipo tuna de ½ libra de capacidad, son 240 °F, 10.5 lb/plg<sup>2</sup> y 40 minutos, lo que garantiza la inactivación del *Clostridium botulinum* y la inocuidad del producto final.

En consecuencia, la disminución del tiempo de tratamiento térmico con el respectivo efecto letal, traen consigo un ahorro en los costos de producción y el aumento en los componentes nutritivos de la conserva, ya que como menciona Sikorski (1994) el objetivo de la industria conservera es producir alimentos enlatados microbiológicamente seguros y con un elevado valor nutritivo y como consecuencia un tiempo de tratamiento térmico óptimo; de igual forma

menciona que los azúcares se degradan cuando sufren un calentamiento prolongado a alta temperatura. Aminoácidos, péptidos y grupos amino de las proteínas pueden combinarse con azúcares en reacciones de pardeado (Maillard), lo que puede ocasionar cambios de color y textura en las conservas.

Del mismo modo Sikorski (1994) reitera que con un tiempo óptimo de tratamiento térmico no se provocan cambios en los lípidos, lo contrario originaría su hidrólisis, oxidación y polimerización y los productos resultantes pueden reaccionar con sustancias nitrogenadas lo cual reduce el valor biológico de los alimentos enlatados.

#### **4.4. Análisis del Producto Final.**

Con los parámetros óptimos de procesamiento para la elaboración de conservas de filetes de trucha al natural, vale decir utilizando como líquido de gobierno caldo de pre-cocción y esterilización a 240°F, 10.5 lb/plg<sup>2</sup> y durante 40 minutos, se realizó una corrida final, cuyas muestras se almacenaron durante 21 días, al cabo del cual se efectuó una evaluación físico-organoléptico, químico-proximal y microbiológica:

##### **4.4.1. Evaluación Físico-organoléptico**

Los resultados promedios de tres repeticiones, de la evaluación físico-organoléptica de las conservas de filetes de trucha al natural, efectuado según las especificaciones técnicas de la NTP 207.007 (1974), se muestran en el Cuadro 12.

CUADRO 12:  
 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FÍSICO ORGANOLÉPTICO DE  
 CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA AL NATURAL

PRODUCTO:	Conservas de filetes de trucha al natural		
LUGAR DE ELABORACIÓN:	Planta de Procesamiento de Truchas-ALT		
EXAMINADO POR:	Bach. Noemí Cárdenas Mariño		
FECHA DE INSPECCIÓN:	04 - 12 - 2010		
VACÍO O PRESIÓN INTERIOR (plg Hg)		5	
ESPACIO LIBRE ENTRE CONTENIDO Y ENVASE (mm)		5	
CIERRE (plg)	GROSOR	0.047	
	ALTURA	0.115	
PESO (g)	BRUTO	200.0	
	SIN LÍQUIDO	176.9	
	NETO	161.0	
	ESCURRIDO	137.0	
	TARA	39.0	
ACEITE / LIQ. TOTAL (cm <sup>3</sup> )		24	
EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA	SUPERFICIE		Buena
	LABOR DE ENVASADO		Buena
	N° DE TROZOS		6
	APARIENCIA GENERAL		Aceptable
	OLOR	TÍPICO	X
		ACEPTABLE	-
		EXTRAÑO	-
	COLOR	BUENO	X
		REGULAR	-
		ANORMAL	-
	LIMPIEZA	BUENA	X
		REGULAR	-
		MAL	-
	SABOR	BUENO	X
		REGULAR	-
		ANORMAL	-
TEXTURA	FIRME	X	
	ALGO BLANDA	-	
	BLANDA	-	
LÍQUIDO	COLOR	Típico	
	LIMPIEZA	Buena	
	OLOR/SABOR	Típico	
CALIFICACIÓN GENERAL		Bueno	

El vacío obtenido de 5 plg Hg es adecuado, toda vez que la NTP N° 069-MINSA/DIGESA-V.01, 2008 “Norma Sanitaria Aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados al consumo humano” señala que el vacío mínimo en envases cilíndricos deberá ser no menor de 3 pulgadas de Hg. Esto quiere decir, que la operación de evacuado y cerrado de envases se efectuaron en forma satisfactoria, conservándose además sus propiedades nutritivas, Sikorski (1994) indica que la rivotlamina, las vitaminas A, E, D y PP son relativamente termoestables en ausencia de oxígeno; además la formación de vacío aumenta la estabilidad del producto enlatado, como consecuencia de atenuarse la oxidación de lípidos y vitaminas. Con ello se retrasa la merma de la calidad del producto y se evita también la deformación de la lata durante el tratamiento térmico por el calor.

Por otro lado, el Instituto del Proceso de Alimentos (1988) señala que la presencia de vacío en un envase procesado de alimento indica normalmente que el sello del envase está íntegro, así mismo con respecto a la integridad del envase, el propósito primordial de mantener un vacío adecuado en el envase, es para reducir la tensión del envase y de sus sellos o cierres durante el procesamiento térmico y durante el manejo posterior.

Con relación al espacio libre obtenido de 5 mm, también se encuentra dentro de los valores aceptables, ya que según señala Flores (1999); el espacio de cabeza debe estar en el rango de 3 a 5 mm. Es decir, las labores de envasado

y adición de líquido de gobierno se efectuaron en la forma correcta; al respecto Sikorski (1994) menciona que es preciso controlar el peso del alimento envasado, un llenado excesivo puede motivar que el alimento no sea procesado convenientemente, que hagan prominencia las caras de la lata o inclusive que salten la suturas de ésta por consiguiente es imprescindible dejar un espacio adecuado entre el nivel del alimento y la cara interior de la tapa.

Sobre el particular, el Instituto del Proceso de Alimentos (1988), indica que es esencial el espacio de cabeza para prevenir que el producto entre en contacto con el área de sellado y que quede producto entre el borde del envase y la tapa colocada sobre el envase. Si el alimento es atrapado en el sello o cierre durante la operación de llenado, puede causar deformación del sello, y puede también actuar como una mecha o puente para introducir contaminación dentro del envase.

Así mismo, las medidas de los cierres de los envases se encuentran dentro de los rangos estándares para envases de hojalata de ½ lb tipo tuna, lo que ratifica el correcto cerrado de envases, que constituye un punto crítico de control en los procesos de elaboración de conservas. Ver Cuadro 13.

**CUADRO 13:**  
**RESULTADOS DE CIERRE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA**  
**ENVASES DE HOJALATA DE ½ LIBRA TIPO TUNA.**

Característica	CIERRE TEÓRICO (plg) <sup>1</sup>			VALOR OBTENIDO (plg)
	Mínimo	Ideal	Máximo	
Espesor	0.044	0.048	0.052	0.047
Altura	0.107	0.118	0.124	0.115
Gancho de tapa	0.070	0.080	0.090	0.080
Gancho de cuerpo	0.070	0.080	0.090	0.080

<sup>1</sup>XI Curso Internacional "Tecnología de procesamiento de productos pesqueros (1995)"

El Instituto del Proceso de Alimentos (1988), indica que si los cierres no se encuentran dentro de los rangos establecidos para dicho envase puede ocasionarse deterioro por infiltración; y por consiguiente contaminación del producto.

En el Cuadro 11, también se observan los resultados de la evaluación organoléptica de olor, color, limpieza, sabor y textura según el formato pre establecido por la norma NTP 207.007 (1974); cuyo calificativo final resultó como un producto de buena calidad.

Por tanto, desde el punto de vista físico-organoléptico de conservas estipulado por INDECOPI, las conservas de filetes de trucha al natural se encuentra apto para el consumo humano e inocuo para la salud pública.

#### 4.4.2. Análisis Químico - Proximal

Los resultados de la composición químico-proximal de las conservas de trucha al natural se muestran en el Cuadro 14.

CUADRO 14:  
RESULTADOS DE COMPOSICIÓN QUÍMICO-PROXIMAL DE LAS  
CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA AL NATURAL

ANALISIS	UNIDADES	RESULTADOS PROMEDIO
Humedad	g/100g	69.80
Proteína (Nx6.25)	g/100g	22.86
Grasa	g/100g	4.83
Cenizas	g/100g	2.21
Carbohidratos	g/100g	0.30
Valor calórico	kcal/100g	136.11

Se observa que los resultados de composición químico-proximal del producto se encuentran dentro de los límites esperados; no obstante, conviene resaltar que el contenido de humedad, comparado con el de la materia prima, disminuye de 74.4% a 69.80%, en tanto que los contenidos de proteínas y grasas se ven ligeramente incrementados. Esto se debe a que el contenido de agua disminuye durante la operación de pre-cocción por pérdida por drenaje, lo que a su vez origina la concentración de los otros componentes; lo cual constituye un proceso normal dentro de la industria conservera en general. Al referente Sikorski (1994) señala que el proceso de

pre cocción reduce aproximadamente a un 65% la tasa de humedad existente en el pescado.

El contenido de proteínas se ve incrementada de 18.8% en la materia prima a 22.86% en el producto, debido a su concentración por pérdida de humedad durante la pre cocción, no obstante debe entenderse que suelen presentarse pérdidas importantes, sobre el particular Carballo *et al* (2001) indica que existen pérdidas de disponibilidad de las proteínas por participación de la reacciones de Maillard y formación de compuestos tóxicos tipo lantionina. Además, indica que se ha comprobado por valoración biológica que las proteínas sufren transformaciones profundas con alto porcentaje de pérdida de su valor biológico, por exceso de calentamiento. Además, señala que el colágeno tiene una digestibilidad baja, pero que se incrementa extraordinariamente con los tratamientos térmicos.

Carballo *et al* (2001) también manifiesta que los tratamientos térmicos tienen efectos benéficos sobre las proteínas, mejorando su digestibilidad y aprovechamiento, por la disminución de los impedimentos estéricos que ofrece la proteína. Sikorski (1994), señala que la capacidad formadora de gel de las proteínas musculares del pescado varía de una a otra especie. En una especie determinada, la temporada en que se realice la captura y las condiciones en que se manipule, éstas influyen sobre la calidad de los productos terminados.

Además, Sikorski (1994) indica que la conservación de nutrientes se caracteriza por poseer los valores D y Z mucho más altos que los de las esporas bacterianas termo resistentes, lo que confirma la buena proporción de nutrientes del producto final.

Del mismo modo, el contenido de grasa también se ve incrementada de 2.55% en la materia prima a 4.83% en el producto final, favorecida por la reducción del contenido de agua. No obstante, también existe pérdida durante la operación de precocción.

Sin embargo, el contenido de cenizas se ve disminuida de 3.85% en la trucha fresca a 2.21% en la conserva, debido a su pérdida por solubilización durante la pre-cocción y su paso al líquido de gobierno; al respecto, Carballo *et al* (2001) señala que la pérdida de agua hace que suba la concentración de otros componentes, pero paralelamente hay pérdidas de nutrientes hidrosolubles fundamentalmente minerales y vitaminas; así mismo, menciona que si la cocción se realiza en agua se produce lixiviación o solubilización de los minerales y vitaminas hidrosolubles.

Con relación al contenido de carbohidratos, la materia prima presentó 4.25% y el producto final 0.3%, lo que se explicaría por la conversión post-mortem del glucógeno muscular en ácido láctico durante el proceso de acidificación normal de la carne. Además, se habría producido pérdida de glucógeno, al respecto Carballo *et al* (2001) señala que en los enlatados que se someten a

altas temperaturas de esterilización, puede haber pérdida en el líquido de gobierno de nutrientes solubles, alteración de vitaminas por calor, solubilización del colágeno, hinchamiento de la elastina, etc.

Por lo tanto, la composición químico-proximal de la conserva de filetes de trucha al natural, obtenida en el presente trabajo de investigación, se encuentra dentro de los valores normales, toda vez que al otorgarle un tiempo adecuado de tratamiento térmico en función del valor  $F_0$  recomendado, la destrucción de los nutrientes sería mínima como lo recomienda Mojo (2002), al señalar que dándole menor tiempo de tratamiento térmico que alcance un nivel de valor  $F_0$  estipulado por las normas, se mejora la calidad nutricional del producto.

#### **4.4.3. Análisis Microbiológico**

Los resultados de la evaluación microbiológica de las conservas de filetes de trucha al natural, fueron los siguientes:

- Recuento de mesófilos aerobios : 0/3 ufc/g
- Recuento de mesófilos anaerobios : 0/3 ufc/g
- Recuento de termófilos aerobios : 0/3 ufc/g
- Recuento de termófilos anaerobios : 0/3 ufc/g

Al no detectarse crecimiento de esporas de termófilos o mesófilos anaerobios estrictos o facultativos, se puede afirmar sobre la ausencia de microorganismos del género *Clostridium* en los conservas de trucha.

En consecuencia, en base a la NTP N° 071.MINSA/DIGESA-V.01 (2003) “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”, se concluye que las conservas elaboradas son estériles comercialmente, por tanto aptas para el consumo humano. Ver cuadro 15.

CUADRO 15:

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA -  
ESTERILIDAD COMERCIAL DE LAS CONSERVAS DE FILETES DE  
TRUCHA AL NATURAL

ANALISIS	RESULTADOS
Prueba de esterilidad comercial	Estéril comercialmente

Es decir, la ausencia de mesófilos anaerobios indica que se ha logrado inactivar esporas de *Clostridium botulinum*; al respecto, Fellows (1994) menciona que la esterilidad comercial en el producto nos asegura la destrucción del *Clostridium botulinum*, microorganismo más resistente de los alimentos de baja acidez, pues éste es capaz de crecer en condiciones de anaerobiosis en envases cerrados, eliminando al medio una exotoxina muy

potente, por ello los procesos de esterilización buscan como mínimo su destrucción.

En consecuencia, las conservas de filetes de trucha al natural, elaboradas aplicando los parámetros óptimos de procesamiento, permitió obtener un producto de buena calidad físico-organoléptico, nutricional y sanitaria, toda vez que el producto es estéril comercialmente y por tanto se encuentra apto para el consumo humano.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) fresca utilizada resultó de calidad extra; presentó en promedio de 74.6% de humedad, 18.8% de proteína, 2.55% de grasa, 3.85% de ceniza, 4.25% de carbohidrato y 114.1 kcal; recuento de aerobios mesófilos (30°C): 180 ufc/g, recuento de *Staphylococcus aureus*: 0 ufc/g, recuento de *Escherichia coli*: 4 ufc/g y recuento de *Salmonella sp*: Ausencia en 25 g; valores que confirman la buena frescura, buena calidad nutricional y sanitaria de la materia prima.
- Se seleccionó como líquido de gobierno más adecuado para la elaboración de conservas de filetes de trucha al natural, el caldo de precocción, en razón al menor costo de producción y para el mejor aprovechamiento de los nutrientes; el producto final fue calificado por los panelistas como moderadamente bueno.
- El tiempo óptimo de esterilización, en envases de hojalata tipo tuna de ½ libra de capacidad (307x113), es de 40 minutos a una temperatura de 240°F.
- La conserva presentó en promedio un vacío de 5 plg Hg, 5 mm de espacio libre, 0.047 plg de espesor de cierre y 0.115 plg de altura de cierre, los cuales se encuentran dentro de los valores estándares. Desde el punto de vista organoléptico, el producto fue calificado como bueno y por tanto apto para consumo humano, con 69.80% de humedad, 22.86%

de proteína, 4.83% de grasa, 2.21% de ceniza, 0.30% de carbohidrato y 136.11 kcal; la prueba de esterilidad comercial dio la calificación de aceptable, es decir, es estéril comercialmente; por tanto, el producto es de buena calidad y sin riesgo para la salud pública.

## **5.2. Recomendaciones**

- Estudiar la cinética de destrucción térmica de los componentes nutritivos de las conservas de trucha arco iris.
- Transferir los resultados de la presente investigación, a los truchicultores y procesadores, para su aplicación en la industria conservera.

## BIBLIOGRAFÍA

1. A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, ed. XVII, 2005, Washington DC.
2. Ball, C. y Olson, F. Sterilization in Food Tecnology. De Mc Graw Hill, 1957, New York, U.S.A.
3. Carballo, Berta; López de Torre Guillermo y Madrid Antonio. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos, editorial Mundi Prensa, 1ra ed. 2001. Madrid – España.
4. Casp, A y Abril, J. Procesos de Conservación de Alimentos, editorial Mundi Prensa 1999. España,
5. Cheftel, J. y Cheftel, H. Introducción a la Bioquímica de los Alimentos, editorial Acribia, 4ta ed. 1976, Zaragoza – España, 1 Vols.
6. Cerezal, P. Métodos de evaluación de tratamientos térmicos: Curso Internacional de post grado, 2001. Arequipa – Perú,
7. Collazos, C. y Col. La Composición de los Alimentos Peruanos, 1998, Instituto Nacional de Nutrición, Lima – Perú
8. Dieter H. y Grosch W. Química de los Alimentos, editorial., Acribia, 1988. Zaragoza – España.
9. Dosrosier, N. Conservación de los Alimentos, Décimo segunda impresión, 1982. México.
10. Escobedo, E. y Miranda, L. Investigación de los Parámetros Óptimos para el Tratamiento Térmico en la Elaboración de Conservas de Medallones de Pejerrey en

- Salsa de tomate, Tesis – Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, 2002.  
Arequipa – Perú,
11. Espinoza, Eli. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Diser. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman, 1997. Tacna – Perú.
  12. Fargue, C. Enlatado de Guiso de Conejo, Tesis – Universidad Nacional Agraria La Molina, 1981. Lima – Perú.
  13. Fundación Chile, Ind. Alimentaria: Puntos Críticos en el Control de calidad de Conservas, 1993. Santiago de Chile, 15 Vols. N° 4pp. 10-13.
  14. Flores, D. Procesamiento del Pescado y Productos Pesqueros, Curso Taller realizado por el Proyecto Especial Lago Titicaca (PELT), 2001. Puno – Perú.
  15. Frazier, W. Microbiología de los Alimentos, editorial Acribia, 1994. Zaragoza, España,
  16. Farro, H. Industria Pesquera, 1996. Lima – Perú.
  17. Fellows, P. Tecnología del Procesado de los Alimentos, trad. Francisco Javier Sala Trepát, editorial Acribia, 1994. Zaragoza – España, pp. 221-249.
  18. Footit, R. y Lewis, A. Enlatado de pescado y Carne, editorial Acribia, 1999. Zaragoza - España.
  19. Flores, D. Análisis de Riesgos y puntos Críticos de Control; Procesamiento de Conservas de Trucha Arco Iris. Diser. PELT, 1999. Puno – Perú.
  20. Heinz, S. Tecnología de la Fabricación de Conservas, editorial Acribia, 2000. Zaragoza – España.
  21. Hurtado, P. Proceso tecnológicos de conservación de frutas y hortalizas y su almacenamiento, 1987. Junta de Cartagena.

22. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, Curso Internacional: Alimentos Enlatados, 1985. Lima – Perú.
23. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. XIII Curso Internacional: Tecnología del Procesamiento de Productos Pesqueros 15 de Enero al 07 de Marzo, 1997. Lima – Perú.
24. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. XI Curso Internacional: Tecnología del Procesamiento de Productos Pesqueros 16 de Enero al 03 de Marzo, 1995. Lima – Perú.
25. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Curso Internacional: Evaluación de Sellos Dobles en Envases Metálicos, 2001. Lima – Perú.
26. Instituto del Proceso de Alimentos: Alimentos enlatados, principios de control del proceso térmico y envasado de alimentos, 1988. New York.
27. INDECOPI. Norma Técnica Peruana INDECOPI 204.002. Conservas de Productos de la Pesca en Envases de Hojalata. Clasificación de Acuerdo a la Presentación del Contenido, 1974.
28. INDECOPI. Norma Técnica Peruana INDECOPI 209.255. Acuicultura: trucha, alimento balanceado. Requisitos y definiciones, 2009.
29. Ibarra, S. Evaluación de los Parámetros de la Elaboración de una Conserva de Cuy en Guiso. Tesis. Universidad Nacional Federico Villareal, Facultad de Pesquería, Oceanografía y Ciencias Alimentarias – Escuela Profesional de Ingeniería Alimentaria, 1997. Lima – Perú.
30. Klontz, G. Producción de Trucha Arco Iris en Granjas Familiares, Departamento de Pesquerías y Recursos de Vida Salvaje – Universidad de Idaho, 1991. Moscow – México.

31. Mojo, A. Determinación de los Parámetros en la Elaboración de Conservas de Carne de Alpaca. Tesis. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco – Facultad de Ingeniería Agroindustrial, 2002. Cusco – Perú.
32. Madrid, A.; Madrid J. y Madrid R. Tecnología del Pescado y Productos Derivados, Mundi Prensa, 1993. España.
33. Mafart, P. Ingeniería Industrial Alimentaria, Procesos Físicos de Conservación, editorial Acribia, 1994. Zaragoza – España, vol. 1.
34. Meingochea, L. Sistemas de Esterilización en Conservas. Tesis Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Pesquería, Oceanografía y Ciencias Alimentarias – Escuela Profesional de Ingeniería Alimentaria, 1998. Lima – Perú.
35. Moreiras, O. et al. Tablas de Composición de los Alimentos, ediciones Pirámide, 3ra edición ampliada, 1997. Madrid – España.
36. Miranda, F. Métodos Estadísticos para la Investigación en Tecnología de Alimentos, Maestría en Tecnología de Alimentos Universidad Agraria la Molina, 2009. Lima - Perú.
37. Nickerson, J. y Sinskey, A. Microbiología de los alimentos y sus proceso de elaboración, 1978.
38. Rees, J. y Bettinson, J. Proceso térmico y Envasado de los Alimentos, 3ra ed., editorial Acribia, 1994. Zaragoza – España, p. 283.
39. Singh, R. y Heldman, D. Introducción a la Ingeniería de los alimentos editorial Acribia. 1998. Zaragoza – España, pp. 245-282.
40. Storer y Usinger. Zoología General. 7ma. Edición, 1972. Barcelona – España.
41. Sikorski, Z. Tecnología de los Productos del Mar: Recursos, Composición Nutritiva y Conservación, editorial Acribia, 1994, apartado 466 50080 Zaragoza – España.

42. Silla H. Procesamiento Térmico, revista alimentación equipos y tecnología, 1993. España.
43. Stumbo, C. Termobacteriology in food Processing Academic Oress INC, 1973. USA.
44. Storer y Usinger. Zoología General, séptima edición, 1972. Barcelona – España.
45. Villanueva, J. Determinación del Valor  $F_0$  en la elaboración de conservas. Tesis Monografía Universidad Nacional Federico Villareal, 1998. Lima – Perú.
46. Vinagre y Col. Desarrollo de un guiso en conserva de carne de conejo neozelandés (*Oritolagus cuniculus*); Revista Alimentos N°5 Vol. 15, 1990. Chile.
47. Walbaum, A. Estudio de la Trucha Arco Iris, 1972. New York.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1:**

**NTS N°069 MINSA/DIGESA-V.01. NORMA SANITARIA APLICABLE A LA  
FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y  
ACIDIFICADOS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO, 2008**

2002-SA, modificado por Decreto Supremo N° 015-2002-SA.

## SE RESUELVE:

Artículo 1°. Autorizar a la Comisión Nacional de Concurso para Directores de Institutos Nacionales y Hospitales del Sector Salud a que se retorne la Resolución Ministerial N° 005-2008/MINSA, para formular la propuesta de modificación del Reglamento de Concurso para Cargos de Directores de Institutos Especializados y Hospitales del Sector Salud, para ello podrá solicitar el asesoramiento, información y apoyo de los profesionales que estime necesarios.

Artículo 2°. Disponer que las Oficinas y Direcciones Generales del Ministerio de Salud brinden a la referida Comisión, el apoyo en recursos humanos y/o materiales que sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones.

Regístrase, comuníquese y publíquese.

HERNAN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ  
Ministro de Salud

229903-2

**Aprueban Norma Sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados al consumo humano**

RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 495-2008/MINSA

Lima, 21 de julio de 2008

Visto: el expediente N° 07-116533-001, que contiene el Memorandum N° 671-2008/DG/DIGESA; y,

## CONSIDERANDO:

Que, el artículo 2° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, establece que el Ministerio de Salud es el ente rector del Sector Salud que conduce, regula y promueve la intervención del Sistema Nacional de Salud, con la finalidad de lograr el desarrollo de la persona humana, a través de la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de su salud y del desarrollo de un entorno saludable, con pleno respeto de los derechos fundamentales de la persona, desde su concepción hasta su muerte natural;

Que, el artículo 48° de Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado mediante Decreto Supremo N° 024-2005-SA, dispone que la Dirección General de Salud Ambiental es el órgano técnico normativo del Ministerio de Salud en los aspectos, entre otros, relacionados a la higiene alimentaria y zoonosis;

Que, mediante documento del visto, la Dirección General de Salud Ambiental ha propuesto para su aprobación la "Norma Sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados al consumo humano", la misma que tiene como objetivo establecer las condiciones, y requisitos sanitarios a los que debe sujetarse la fabricación de los alimentos envasados de baja acidez y acidificados, tratados térmicamente, aplicando para su control sanitario, sistemas de reconocimiento internacional, que garanticen su inocuidad;

Que, por Resolución Ministerial N° 704-2007/MINSA, para el perfeccionamiento de la Norma Sanitaria propuesta, se dispuso su publicación en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, habiéndose recogido las sugerencias y recomendaciones del público en general;

Estando a lo informado por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visto del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

De conformidad con lo dispuesto en el literal f) del Artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

## SE RESUELVE:

Artículo 1°. Aprobar la NTS N° 060-2008-MINSA/DIGESA-V.01 "Norma Sanitaria aplicable a la fabricación

de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados al consumo humano", la misma que forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2°. Disponer que la Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

Artículo 3°. Disponer que la Oficina General de Comunicaciones publique la presente Resolución Ministerial en la dirección electrónica <http://www.minsa.gob.pe/portal/06/transparenta/normas.asp> del Portal de Internet del Ministerio de Salud.

Artículo 4°. La Norma Técnica de Salud aprobada entrará en vigencia a partir de los noventa (90) días posteriores a la publicación de la presente Resolución en el Diario Oficial El Peruano.

Regístrase, comuníquese y publíquese

HERNAN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ  
Ministro de Salud

229903-3

**Dan por concluida designación de Asesor Ad honorem del Despacho Ministerial**

RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 496-2008/MINSA

Lima, 21 de julio del 2008

Visto: el expediente N° 08-058694-001 que contiene la solicitud presentada por el doctor Elmer Emilio Huerta Ramírez, de conclusión a su designación como Asesor Ad honorem del Despacho Ministerial;

## CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Ministerial N° 787-2006/MINSA del 21 de agosto de 2006, se designó al científico doctor Elmer Emilio Huerta Ramírez, en el cargo de Asesor Ad honorem del Despacho Ministerial;

Que, en atención a lo solicitado por el mencionado profesional se ha dispuesto se dé por concluida su precitada designación; y,

De conformidad con lo previsto en el literal f) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

## SE RESUELVE:

Artículo Único.- Dar por concluida la designación del científico doctor ELMER EMILIO HUERTA RAMÍREZ, como Asesor Ad honorem del Despacho Ministerial, dándole las gracias por sus importantes servicios.

Regístrase, comuníquese y publíquese.

HERNAN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ  
Ministro de Salud

229903-4

**Disponen la publicación del "Proyecto de Relación de Procedimientos Administrativos a cargo de las Direcciones Regionales de Salud"**

RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 498-2008/MINSA

Lima, 21 de julio del 2008

Visto: el Expediente N° 07-117597-001, relativo a la publicación de la relación de procedimientos del TUPA a cargo de las Direcciones Regionales de Salud, a publicarse en el portal Internet de la página Web del Ministerio de Salud;

## CONSIDERANDO:

Que, el artículo 16° y la Segunda Disposición Complementaria Transitoria de los Lineamientos para

UNIVERSIDAD NACIONAL VICACHA BASTIANS  
DE AQUIBAC

ING. WILLY JUAN FLORES ORTIZ  
C.I.R. 48783  
DOCENTE

REPUBLICA DEL PERU



# Resolución Ministerial

Lima, 21 de Julio del 2008

**Visto:** el expediente N° 07-116533-001, que contiene el Memorandum N° 571-2008/DG/DIGESA; y,

## CONSIDERANDO:

Que, el artículo 2° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, establece que el Ministerio de Salud es el ente rector del Sector Salud que conduce, regula y promueve la intervención del Sistema Nacional de Salud, con la finalidad de lograr el desarrollo de la persona humana, a través de la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de su salud y del desarrollo de un entorno saludable, con pleno respeto de los derechos fundamentales de la persona, desde su concepción hasta su muerte natural;



Arde R.

Que, el artículo 48° de Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado mediante Decreto Supremo N° 023-2005-SA, dispone que la Dirección General de Salud Ambiental es el órgano técnico normativo del Ministerio de Salud en los aspectos, entre otros, relacionados a la higiene alimentaria y zoonosis;



Reyes J.

Que, mediante documento del visto, la Dirección General de Salud Ambiental ha propuesto para su aprobación la "Norma Sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados al consumo humano", la misma que tiene como objetivo establecer las condiciones y requisitos sanitarios a los que debe sujetarse la fabricación de los alimentos envasados de baja acidez y acidificados tratados térmicamente, aplicando para su control sanitario, sistemas de reconocimiento internacional, que garanticen su inocuidad;



Reyes

Que, por Resolución Ministerial N° 704-2007/MINSA, para el perfeccionamiento de la Norma Sanitaria propuesta, se dispuso su publicación en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, habiéndose recogido las sugerencias y recomendaciones del público en general;



J. HERNANDEZ C

Estando a lo Informado por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,



M. Arce R.

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del Artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

**SE RESUELVE:**



C. Reyes J.

**Artículo 1°.-** Aprobar la NTS N° 069 -2008-MINSA/DIGESA-V.01 "Norma Sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados al consumo humano", la misma que forma parte integrante de la presente Resolución.

**Artículo 2°.-** Disponer que la Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargue de la difusión e implementación de la citada norma.

**Artículo 3°.-** Disponer que la Oficina General de Comunicaciones publique la presente Resolución Ministerial en la dirección electrónica <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp> del Portal de Internet del Ministerio de Salud.

**Artículo 4°.-** La Norma Técnica de Salud aprobada entrará en vigencia a partir de los noventa (90) días posteriores a la publicación de la presente Resolución en el Diario Oficial "El Peruano".

Regístrese, comuníquese y publíquese

HERNÁN GARRIDO-LECGA-MONTAÑEZ  
Ministro de Salud



HERNANDEZ C

**NTS N° 069 -Minsa/DIGESA-V.01.**  
**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS**  
**ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS**  
**DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO**

**1. FINALIDAD**

La presente Norma Sanitaria dispone que los alimentos envasados de baja acidez y acidificados cumplan los requisitos de calidad sanitaria e inocuidad que permitan proteger la salud de los consumidores y facilitar la posición de estos productos en el mercado internacional.

**2. OBJETIVO**

Establecer las condiciones y requisitos sanitarios a los que deben sujetarse la fabricación de los alimentos envasados de baja acidez y acidificados tratados térmicamente, aplicando para su control sanitario, sistemas de reconocimiento internacional, que garanticen su inocuidad.

**3. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La presente Norma Sanitaria se aplica a los alimentos envasados de origen vegetal y animal, de baja acidez y acidificados, tratados térmicamente, que se comercializan y consumen en todo el territorio nacional y comprende al producto de fabricación nacional y al producto importado. Esta norma no contempla los alimentos envasados asépticamente.

Todas las personas naturales y jurídicas que participan o intervienen en cualquiera de los procesos u operaciones que involucra el desarrollo de actividades y servicios relacionados con la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados, están comprendidas dentro de los alcances de la presente Norma Sanitaria.

**4. BASE LEGAL Y TÉCNICA**

Base legal:

- Ley 26842, Ley General de Salud.
- Decreto Supremo N° 007-98-SA que aprueba el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- Decreto Supremo N° 023-2005-SA que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud.

Base técnica:

- El Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Ácidos y Alimentos Acidificados Envasados, del *Codex Alimentarius*, CAC/RCP 23-1979, Rev.2 (1993).
- El Código de Regulaciones Federales CRF Título 21 Parte 113 y 114 de la Food and Drug Administration (FDA por sus siglas en inglés).
- El Código de Prácticas de Higiene para la Elaboración de Espárragos en Conserva, aprobada por Resolución Ministerial N° 536-97- SA/DM.

**5. DISPOSICIONES GENERALES**

**5.1. Definiciones Operativas**

**Actividad de agua (Aw):** Es la relación entre la presión del vapor de agua del producto y la presión del vapor del agua pura a la misma temperatura.

**Agua potable:** Agua apta para el consumo humano que cumple con los criterios establecidos por el Ministerio de Salud y la Organización Mundial de la Salud (OMS).



C. Reyes J.

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS  
DE APURIMAC

Ing° Didi Juan Flores Cruz  
C.I.P. 48783  
DOCENTE

NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO

**Autoclave:** Equipo destinado al tratamiento térmico de alimentos envasados en recipientes herméticamente cerrados, que trabaja con parámetros de presión y temperatura.

**Cierre hermético:** Condición que alcanza un envase para proteger el alimento contenido en él, contra el ingreso de microorganismos durante el tratamiento térmico y después de él, durante su vida útil.

**Codex Alimentarius:** Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias destinadas a proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en el comercio internacional de alimentos.

**Código de producto:** Es la identificación de un producto que debe contener como mínimo el código del establecimiento y la fecha de producción. El código de producto debe permitir, mediante procedimiento de rastreabilidad conocer las condiciones técnicas y sanitarias del proceso.

**Curva de tratamiento térmico:** Es la representación gráfica de las variables *temperatura, tiempo y presión*, que se produce durante todo el tratamiento térmico.

**Ensayo o estudio de distribución de temperatura:** Es el procedimiento diseñado para determinar experimentalmente el comportamiento y operación de un autoclave específico durante el calentamiento, mantenimiento y enfriamiento, con el objetivo de validar que el proceso térmico programado, temperatura y transferencia de calor, sea uniforme para todos los envases, cualquiera sea su ubicación e identificar la zona más fría del autoclave.

**Envase:** Cualquier recipiente o envoltura que contiene y está en contacto con alimentos y bebidas de consumo humano.

**Esterilidad comercial:** Condición de un alimento procesado térmicamente obtenida por:

(i) Aplicación de calor que hace que el alimento esté libre de: (a) Microorganismos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas; y (b) Microorganismos viables (incluyendo esporas) de importancia para la salud pública; o

(ii) Control de la actividad de agua y la aplicación de calor, que hace que el alimento esté libre de microorganismos capaces de reproducirse en el mismo, bajo condiciones normales (no refrigeradas) de almacenamiento y distribución.

**Estudio de penetración de calor:** Es el procedimiento diseñado para determinar experimentalmente el comportamiento del calentamiento y enfriamiento del producto/envase (formato específico) en el punto de calentamiento más lento y en un autoclave específico con el objetivo de establecer tratamientos térmicos programados seguros. El ensayo debe ser diseñado para evaluar todos los factores críticos asociados al producto, al envase y al proceso, que afectan las características del calentamiento y enfriamiento. El estudio de penetración de calor se realiza después de un ensayo de distribución de temperatura.

**Loté:** Es la cantidad específica de producto de características uniformes cuya producción corresponde a un periodo de tiempo determinado y que se somete a inspección como un conjunto unitario.

**Personal técnico calificado:** Es aquella persona natural o jurídica que aplica procedimientos y métodos científicos reconocidos internacionalmente (FDA, Unión Europea -UE, Instituto para Especialistas en Termoprocesos – IFTPS por sus siglas en inglés, Codex Alimentarius) y por el Ministerio de Salud.

**Plan HACCP:** Documento preparado de conformidad con los principios del Sistema HACCP (Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control", HACCP, por sus siglas en inglés Hazard Analysis and Critical Control Point) y con la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de Alimentos y Bebidas, aprobada mediante R.M.N° 449-



NTS N° 069 -MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS  
DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO

2006/MINSA, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

**Punto de calentamiento más lento:** Es la zona dentro del producto envasado que recibe la menor cantidad de calor durante el proceso térmico programado.

**Rastreabilidad/rastreo de los productos:** es la capacidad para seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o varias etapas especificadas de su producción, transformación y distribución. (Codex Alimentarius CAC/GL 60-2006)

**Tratamiento térmico:** Es la aplicación de calor a un producto envasado herméticamente cerrado a condiciones de temperatura, presión y tiempo científicamente determinados para asegurar la calidad y esterilidad comercial.

**Valor F:** Es el número de minutos requeridos para destruir un número específico de microorganismos a una temperatura específica para alimentos de baja acidez. El valor F para diferentes microorganismos no debe ser comparado a menos que su valor Z sea el mismo. F es frecuentemente escrito con un subescrito (letra, símbolo), el cual señala la temperatura de referencia y un sobrescrito, el que indica el valor Z.

Por ej.: F<sub>20</sub><sup>250</sup> Representa el número específico de minutos requeridos para destruir un número específico de microorganismos a 250°F cuando Z=20°F.

**Valor Fo:** Es el número de minutos requerido para destruir un número específico de esporas bacterianas a 250 °F cuando Z=18°F

F<sub>0</sub> 18 250 El valor Z igual a 18 es asumido para el *Clostridium botulinum*, de ahí que el F<sub>0</sub> se refiere únicamente a este microorganismo. Los dos valores, Z y F, son suficientes para definir el comportamiento de los microorganismos frente al tratamiento térmico y a partir de ellos se calcula el tiempo de tratamiento para las conservas.

**Valor Po:** Es el número de minutos requerido para destruir un número determinado de esporas bacterianas aplicando temperaturas letales a alimentos acidificados.

## 5.2. Aplicación del Sistema HACCP

Toda fábrica de alimentos envasados de baja acidez y acidificados debe efectuar el control de calidad sanitaria e inocuidad de los productos que elabora, sustentado en el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (Sistema HACCP por sus siglas en inglés Hazard Analysis and Critical Control Point) conforme a la legislación sanitaria vigente.

## 6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

### 6.1. Del Producto

#### 6.1.1. Nombre y descripción de los productos alimenticios

Para fines de la presente Norma Sanitaria se entiende como Alimento Envasado a aquel que es contenido en un recipiente herméticamente cerrado y posteriormente sometido a un tratamiento térmico, suficiente para destruir o inactivar cualquier microorganismo dañino para la salud de las personas, que pudiera desarrollar en condiciones de temperatura ambiente.

Los alimentos envasados que aplican para la presente norma sanitaria son aquellos con los siguientes nombres y descripción:



Arce R.



Reyes M.



0676



C. Reyes J.

NTS N° 067 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ALIMENTO ENVASADO DE BAJA ACIDEZ	Alimento envasado de consumo directo con un pH final en equilibrio mayor de 4.6 y actividad de agua (Aw) mayor de 0.85
ALIMENTO ENVASADO ACIDIFICADO	Alimento envasado de baja acidez al que se ha añadido ácidos autorizados para reducir su pH, o alimentos ácidos hasta alcanzar pH final de equilibrio de 4.6 o menor. La actividad de agua (Aw) es mayor de 0.85

**6.1.2. Aditivos alimentarios permitidos**

Queda prohibido el empleo de aditivos alimentarios que no estén comprendidos en la Norma General del Codex Alimentarius (GSFA) o que estando permitidos excedan sus límites máximos de uso. Tratándose de aromatizantes-saborizantes están, además, permitidos los aceptados por la Food And Drug Administration de los Estados Unidos de Norteamérica (FDA), la Unión Europea y la Flavor And Extractive Manufacturing Association (FEMA). En caso no existiese límites establecidos por el Codex Alimentarius (GSFA), la FDA o el FEMA se tomará en consideración lo indicado por la autoridad sanitaria nacional teniendo en cuenta que los niveles deben ser tan bajos como sea tecnológicamente posible. En las instalaciones de las fábricas de alimentos y bebidas no podrá tenerse aditivos alimentarios no permitidos.

**6.1.3. Contaminantes**

Los contaminantes (metales pesados, residuos de plaguicidas y medicamentos de uso veterinario, entre otros), sus límites máximos, así como toda modificación o variación se sujetarán a lo establecido por el Ministerio de Salud o por la Comisión Conjunta FAO/OMS del Codex Alimentarius. El Ministerio de Salud podrá exigir con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias la identificación de determinados contaminantes en los productos.

**6.1.4. Criterios de calidad sanitaria e inocuidad**

**a) Físico químicos**

Los criterios físico químicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos envasados de baja acidez y acidificados son los siguientes. Adicionalmente el Ministerio de Salud puede exigir otros con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias.

**a.1) Vacío**

El vacío en el interior de un envase herméticamente cerrado es la diferencia entre la presión atmosférica del medio ambiente y la presión en el interior del envase a la misma temperatura.

**Tolerancias:**

- El vacío mínimo en envases de hojalata cilíndricos con capacidad hasta 370 mL, deberá ser no menor de 76.2 mm Hg (3 pulgadas de Hg).
- Para los envases rectangulares, el vacío mínimo deberá ser de 40 mm Hg (1,6 pulgadas de Hg).
- El vacío mínimo en envases de vidrio deberá ser no menor de 140 mmHg (5,5 pulgadas de Hg).

**a.2) Determinación del pH**

Para conservas esterilizadas el pH mínimo en equilibrio será 4,6; una conserva con pH de 4.0 o 3.5 puede o no esterilizarse. Para conservas pasteurizadas el pH máximo en equilibrio será 4,6. El pH se medirá mediante potenciómetro sobre el producto homogeneizado, fase sólida y fase líquida, referido a 20° C, lo cual es muy importante sobretodo para pasteurizados. Se deberá llevar un control de la determinación del pH tanto para los productos de baja acidez como para los acidificados.

**a.3) Turbidez:** Es el grado de transparencia del líquido de gobierno y se puede medir con el turbidímetro de Kertes. El valor mínimo será de 2 unidades Kertes.



Arce R.



Royes N.



Arce R.



C. Royes J.

**b) Criterios Microbiológicos**

Los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos envasados de baja acidez y acidificados son los establecidos en la norma sanitaria correspondiente. Adicionalmente el Ministerio de Salud puede exigir otros criterios microbiológicos con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias.

**6.1.5. Muestreo**

Los planes de muestreo para productos en lotes (almacén) y en exhibición para comercialización al público, se sustentarán en procedimientos sustentados en las Normas Técnicas Peruanas o normas internacionales. Basado en esto, el fabricante debe contar con los respectivos planes de muestreo por escrito para cada tipo de producto, como parte del plan HACCP, el cual pondrá a disposición de la Autoridad Sanitaria, quien realizará el respectivo muestreo, en caso de ser necesario, en conformidad con él.

**6.1.6. Registro Sanitario**

Todo producto sea de fabricación nacional o importado debe contar con el correspondiente Registro Sanitario conforme a lo dispuesto en la regulación sanitaria vigente.

**6.1.7. Rotulado**

Es obligación del titular del Registro Sanitario, la aplicación de lo dispuesto en las normas correspondientes sobre Rotulado establecidas en el "Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas" – Decreto Supremo N° 007-98-SA, y sus normas conexas. El rotulado debe expresarse en idioma español, en forma completa, clara, con tinta indeleble de uso para envase alimentario.

**6.2. De la Fabricación**

En lo no contemplado en la presente norma, las fábricas se sujetarán a lo establecido en el Reglamento sobre Vigilancia Sanitaria de Alimentos y bebidas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-98-SA.

**6.2.1. Estructura física e instalaciones**

Los establecimientos deben estar contruidos de material resistente, impermeable, de fácil limpieza y contar con elementos y sistemas de protección de la contaminación externa y de la presencia de insectos y roedores. La distribución de los ambientes debe facilitar los procesos operacionales de la cadena alimentaria, impidiendo la posibilidad de contaminación cruzada.

En los ambientes de fabricación se tendrán en cuenta que:

- Las uniones entre las paredes y los pisos sean a media caña para facilitar la limpieza y desinfección.
- Los pisos tendrán un declive que facilite el lavado.
- Las superficies de las paredes serán lisas, impermeables y de colores claros.
- Los techos deben ser fáciles de limpiar, impedir la acumulación de suciedad y mantenerse en buen estado de conservación y limpieza.
- Toda abertura como ventanas, desagües, entre otros, deben estar provistos de medios contra el ingreso de insectos, roedores y otros animales.

**6.2.2. Iluminación y ventilación**

Los establecimientos, en cada ambiente, deben contar con una iluminación suficiente en intensidad, cantidad y distribución, que permita el desarrollo de los trabajos propios de la actividad, pudiendo complementarse la iluminación natural con la artificial. Las fuentes de luz artificial ubicadas en zonas donde se manipulan alimentos deben protegerse para evitar que los vidrios caigan a los alimentos en caso de roturas.

Las instalaciones deben contar con sistemas de ventilación natural y/o artificial que permita evitar el calor excesivo, la humedad, la condensación de vapor de agua y de ser el caso, la eliminación de aire contaminado del interior de los ambientes donde se procesan los alimentos.



Arce R.



Reyes N.



Reyes J.



Reyes J.

NTS N° 069 -Minsa/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS  
DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO

Las aberturas para ventilación deben estar protegidas para evitar el ingreso de insectos y roedores y ser de fácil limpieza y reposición.

### 6.2.3. Ambientes

Se destacan como aspectos sanitarios generales donde circulan y se almacenen alimentos, los siguientes:

- a) La distribución, diseño y dimensiones de ambientes debe permitir la adecuada limpieza y desinfección. Deben estar permanentemente limpios y en buen estado de conservación.
- b) Se debe evitar la humedad y condensación en todas las superficies y ambientes a fin de evitar el crecimiento de agentes microbianos.
- c) El diseño y construcción de la planta debe permitir la aplicación de las prácticas de higiene, evitando la contaminación cruzada durante las diferentes etapas, por la materia prima, equipos, agua, aire, manipulador y fuentes externas de contaminación.
- d) La ventilación sea mecánica o natural debe estar libre de contaminación y tener un sistema que facilite la limpieza de filtros. Se evitará toda corriente de aire mecánico desde una zona contaminada a cualquier área de proceso.

### 6.2.4. Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios que entran en contacto con los alimentos deben ser de materiales que no les transmitan olores, ni sabores extraños, ni sustancias tóxicas; asimismo, ser de fácil limpieza y desinfección y estar en buen estado de conservación e higiene.

Los equipos destinados a tratamiento térmico deben seguir criterios de diseño y operación que garanticen que la distribución de calor sea homogénea y uniforme dentro del autoclave.

### 6.3. Del Saneamiento Básico

En lo no contemplado en la presente norma, las fábricas se sujetarán a lo establecido en el Reglamento sobre Vigilancia Sanitaria de Alimentos y bebidas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-98-SA.

#### 6.3.1. Abastecimiento de agua

Sólo se autoriza el uso de agua que cumple con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos por el Ministerio de Salud para aguas destinadas al consumo humano.

El sistema de abastecimiento de agua debe ser de la red pública o pozo y el sistema de almacenamiento debe estar en perfecto estado de conservación e higiene y protegido de tal manera que se impida la contaminación del agua. La provisión de agua debe ser permanente y suficiente para todas las actividades de la fábrica.

#### 6.3.2. Disposición de aguas servidas, recolección y disposición de residuos sólidos.

La disposición de las aguas servidas se sujetará a la legislación sobre la materia.

Los residuos sólidos deben estar contenidos en recipientes y en lugares de forma tal que se impida la contaminación cruzada y la proliferación de insectos y roedores. Su disposición final, se hará conforme a lo dispuesto en las normas sanitarias sobre la materia.

### 6.4. De los Aspectos Operativos

#### 6.4.1. Adquisición y Recepción

La empresa es responsable de la calidad sanitaria e inocuidad de las materias primas e insumos en general que adquiere, destinados a la fabricación del producto, los que deberán satisfacer los requisitos de calidad sanitaria y su procedencia debe estar identificada y registrada con fines de rastreabilidad. Los insumos industrializados deben contar con Registro Sanitario y para el caso de aditivos, éstos deben contar con la autorización sanitaria correspondiente y fecha de vencimiento vigente.



Arce R.



Reyes N.



Andez C



C. Reyes J.

NTS N° 069 -MINS/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS  
DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO

El área de recepción de la materia prima e insumos industrializados debe estar protegida con techo y tener en el área suficiente iluminación que permita una adecuada inspección de los productos.

La empresa debe elaborar manuales de calidad para cada uno de los productos o grupos de productos, a fin de que el personal responsable del control de calidad en recepción, pueda realizar con facilidad la evaluación sensorial y la medición de parámetros por métodos rápidos que le permitan decidir la aceptación o rechazo de los mismos.

Se registrará la información de cada grupo de alimentos, sean materias primas o industrializados, la cual se consignará en fichas técnicas, de tal manera de permitir realizar los controles y la rastreabilidad.

La información será como mínimo sobre: proveedores, procedencia, descripción, composición, características sensoriales, características físico-químicas y microbiológicas, formas de operación, periodo de almacenamiento, condiciones de manejo y conservación, entre otras. Y deberá estar disponible durante la inspección sanitaria que realice la autoridad responsable de la vigilancia sanitaria.

#### 6.4.2. Almacenamiento de materia prima

El almacén debe ser de uso exclusivo para tal fin, debe estar localizado en un área, ventilada y limpia y sus características deben ser de acuerdo a la naturaleza del producto. Cualquier tarima o anaquel que se utilice para almacenamiento debe estar limpio y los productos deben estar dispuestos en rumbos y filas respetando las distancias reguladas a fin de permitir la circulación del aire y un mejor control de plagas

En la rotación de los productos almacenados se debe tener en cuenta su vida útil, aplicándose el principio PEPS (lo primero que entra a almacén es lo primero que sale). Con dicho fin, se identificarán los envases, cajas, bolsas, otros, consignando la fecha de ingreso al almacén, fecha de producción o de caducidad del producto y se establecerán los procedimientos documentados necesarios para el descarte de materias primas y otros insumos que no deben utilizarse por vencimiento, pérdida de calidad por tiempo excesivo de almacenamiento o almacenamiento en condiciones inadecuadas, u otro.

Los productos industrializados que intervienen en la fabricación se almacenarán en sus envases de origen, se mantendrán cerrados, verificando la presencia o indicios de insectos y roedores.

De ser necesario el almacén debe contar con termómetros e higrómetros, que permitan verificar la temperatura y la humedad del ambiente.

Las materias primas, productos industrializados, productos en proceso y los productos terminados, sean de fabricación nacional o importados se almacenarán en ambientes separados.

Los envases nuevos vacíos deben almacenarse sobre parihuelas y debidamente protegidos

En lo que este artículo no hace referencia se sujetará al Título V, Capítulo I "Del Almacenamiento" del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas", Decreto Supremo N° 007-98-SA

#### 6.4.3. Acidificación

Las empresas que procesen productos acidificados deben contar con procedimientos de acidificación que garanticen la obtención de un producto con un pH máximo final de 4.6.



Arce R.



Reyes N.



Reyes J.



C. Reyes J.

#### 6.4.4. Hermeticidad (Cierres)

La fábrica debe garantizar el adecuado cierre de sus envases y monitorear el proceso según el Plan HACCP.

#### 6.4.5. Generalidades sobre tratamiento térmico

La empresa deberá realizar los estudios de distribución de la temperatura basados en métodos científicos reconocidos internacionalmente, para determinar la uniformidad de la misma dentro del sistema de tratamiento térmico, antes de su utilización y deberá llevar los registros correspondientes para garantizar la inocuidad del producto alimenticio.

#### 6.4.6. Almacenamiento de producto terminado

El almacenamiento debe llevarse a cabo en ambientes frescos y secos. Se debe evitar el almacenamiento de envases calientes, el producto final debe almacenarse luego del enfriamiento cuando la temperatura del envase se encuentre por debajo de 45°C. Los productos no deben sufrir maltrato que ponga en riesgo la integridad del envase.

El almacenamiento de productos terminados, sean de origen nacional o importados, se efectuará en áreas destinadas exclusivamente para este fin. Se deberá contar con ambientes apropiados para proteger la calidad sanitaria e inocuidad de los mismos y evitar los riesgos de contaminación cruzada. En dichos ambientes no se podrá tener ni guardar ningún otro material, producto o sustancia que pueda contaminar el producto almacenado.

Los productos terminados se almacenarán en ambientes separados respecto de las materias primas.

#### 6.4.7. Transporte de producto terminado

El producto terminado debe transportarse de manera que se prevenga su contaminación o alteración. Para tal propósito, el transporte debe sujetarse a lo siguiente:

- a) De acuerdo al tipo de producto y a la duración del transporte, los vehículos deben estar acondicionados y provistos de medios suficientes para proteger a los productos de los efectos del calor, de la humedad, la sequedad, y de cualquier otro efecto indeseable ocasionado por la exposición del producto al ambiente.
- b) Los compartimentos sólo podrán ser utilizados para transportar alimentos, evitando toda ocasión de contaminación cruzada.
- c) No debe transportarse productos alimenticios en el mismo compartimiento en el que se transporten o se hayan transportado tóxicos, pesticidas, insecticidas y cualquier otra sustancia análoga que pueda ocasionar la contaminación del producto.



Arce R.

#### 6.5. Sobre el Tratamiento Térmico

##### 6.5.1. Establecimiento del tratamiento programado

El equipo usado para la producción comercial de alimentos envasados debe ser previamente evaluado por personal calificado, mediante ensayos de distribución de temperatura, a fin de comprobar que el autoclave ha sido diseñado, construido y opera de modo que la temperatura se distribuye de manera uniforme en su interior y el producto, cualquiera sea su ubicación en las canastillas, coches o jaulas, recibe la misma cantidad de calor durante el tratamiento térmico programado.

El tratamiento térmico programado debe ser establecido por personal calificado, mediante ensayos de penetración de calor en el punto de calentamiento más lento de cada producto, con el objetivo de alcanzar la esterilidad comercial, para lo cual debe disponerse de los equipos adecuados. Es necesario que se establezca el tratamiento requerido con métodos científicos reconocidos.

La empresa debe establecer un sistema que evite confusión entre aquellos productos que ya fueron sometidos al tratamiento térmico, de aquellos que aún no lo han recibido.



Reyes N.



ANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 069 -Minsa/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS  
DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO

El tratamiento programado deberá incluir como mínimo:

- a) Definición del producto, nombre comercial y científico, cuando sea aplicable, presentación, líquido de gobierno.
- b) Tipo y dimensiones del envase.
- c) Tipo de autoclave y tipo de proceso.
- d) Temperatura inicial.
- e) Tiempo, temperatura y presión.
- f) Fo, Po u otra unidad de letalidad.
- g) Otros Factores críticos, tales como flora microbiana patógena, pH del producto, composición y formulación del producto, concentraciones y tipos de sustancias conservadoras, actividad acuosa, temperatura probable del producto, entre otros.

**6.5.2. Datos mínimos que debe incluir el informe de tratamiento térmico programado**

- a) Descripción completa del producto, envase y autoclave utilizado durante el ensayo
- b) Descripción de los procedimientos utilizados para llevar a cabo el ensayo.
- c) Descripción del diseño del ensayo.
- d) Tiempo(s) y Temperatura(s) Programada(s) de Proceso.
- e) Tiempo(s) y Temperatura(s) Operativas(s) de Proceso.
- f) Límite de los factores críticos

**6.5.3. Características de los ensayos**

**a) Ensayo de distribución de temperatura**

El número de sensores por coche, canastilla o jaula, debe ser 3 como mínimo, ubicándolos en diferentes niveles. El diseño del ensayo debe tomar en cuenta la situación de mayor riesgo. El número de repeticiones de ensayos deberá tomar en cuenta la variabilidad del proceso.

**b) Punto de calentamiento más lento o punto más frío**

Su ubicación está determinada por una combinación específica de producto/envase/proceso y se determina experimentalmente mediante pruebas en el autoclave, insertando un sensor por muestra, en diferentes ubicaciones y con 3 repeticiones como mínimo por cada ubicación. Se deben tener en cuenta las peores situaciones que puedan anticiparse en condiciones de producción.

**c) Estudio de penetración de calor**

El número de muestras con sensores por prueba debe ser como mínimo 10 y se deben repetir los ensayos de penetración de calor tomando en cuenta las variaciones del producto, envase y proceso.

**6.5.4. Información disponible**

La empresa debe llevar y tener a disposición de la Autoridad Sanitaria con carácter permanente, los registros correspondientes a todos los aspectos del establecimiento del tratamiento térmico programado, incluidos los correspondientes ensayos de incubación, en forma completa cuando aplique.

**6.6. Sobre las garantías de inocuidad**

**6.6.1. Control de cierres**

La operación de control de cierre debe ser realizada por una persona calificada, quien deberá evaluar (visual y destructivamente) el cierre de envases escogidos al azar de cada máquina y/o cabezal si procede, y deberá registrar sus observaciones según frecuencia establecida.

Se deben realizar inspecciones completas (destructivas) del cierre, al inicio de cada turno, durante el proceso y cada vez que ocurran fallas o ajustes en la máquina u otra irregularidad. Cuando se encuentren irregularidades, se deben registrar las acciones correctivas.



Arce R.



Reyes N.



ERNANDEZ C.



C/Reyes J.

NTS N° 069 -Minsa/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS  
DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO

En los envases de hojalata con tapa rígida y/o semi rígidas se deben medir como mínimo: Gancho de la tapa, Gancho del cuerpo, Espesor de cierre, Altura de cierre, Porcentaje de arrugas, la Hermeticidad (prueba de fuga), la Compacidad promedio deberá ser mayor o igual a 80% La superposición mínima en laterales deberá ser mayor o igual a 45%, la superposición mínima en esquinas deberá ser mayor o igual a 35%. Ningún punto de inspección debe tener un valor inferior a lo especificado.

En envases de vidrio se deberá medir como mínimo la seguridad del cierre (torque). En otros envases, como los flexibles, se medirá como mínimo, la resistencia, la hermeticidad.

#### 6.6.2. Revisión y mantenimiento de registros

Los registros deben hacer referencia al código del producto a fin de permitir la rastreabilidad.

##### a) Registros del tratamiento térmico

El fabricante debe llevar un registro legible, que contenga la fecha de producción, nombre y forma de presentación del producto, identificación del autoclave o sistema de elaboración y el tamaño y tipo de los envases, la temperatura mínima inicial, el tiempo y temperatura del tratamiento programado y del tratamiento efectivo, la lectura del termómetro de mercurio y del termómetro registrador (opcional), y el control de la concentración de desinfectante en el agua de enfriamiento, tomado al término del proceso. Asimismo deberá indicarse la vigencia de los estudios de penetración de calor para cada especie o variedad y formato, así no se haya modificado; el equipo para el tratamiento térmico.

Además debe identificarse cada jaula (canastilla) con un indicador sensible al calor o por otro medio efectivo que indique visualmente al personal que aquellas unidades han sido procesadas en el autoclave o equipo para el tratamiento térmico, y llevar los registros correspondientes, si son cintas deberán archivarlos después de cada tratamiento térmico.

Las gráficas de registro deben identificarse mediante la fecha de producción y el autoclave. Los registros y las gráficas deben ser firmados, por el operador del autoclave. Los registros, incluso las gráficas del termómetro registrador serán examinados, dentro de la jornada de trabajo, por personal técnico calificado.

##### b) Registros de los cierres de los envases

Los registros de todos los exámenes de los cierres de los envases, deben indicar la fecha de producción, identificación de la cerradora, línea, operador de cierre y la hora de las inspecciones de los cierres de los envases, las medidas obtenidas y las medidas correctivas que se hayan tomado. Los registros debe firmarlos el responsable de la inspección de los cierres de los envases y deben ser examinados por personal técnico calificado con una frecuencia suficiente que asegure que los registros están completos y la operación se ha controlado debidamente.

##### c) Registro de acidez

Para productos acidificados se deben llevar registros de la acidificación, producto utilizado, métodos, procedimientos y controles.

##### d) Registro de distribución del producto terminado

Deben llevarse los registros que sirvan para identificar la distribución inicial del producto terminado, para efectos de rastreabilidad y facilitar, de ser necesario, la separación de determinados lotes de alimentos que puedan estar contaminados o que de cualquier otra forma sean inadecuados para el consumo.

##### e) Registro de pH

Para productos acidificados, cuando corresponda, se debe registrar el pH del líquido de gobierno, el producto drenado y de la mezcla.



Arce R.



Reyes N.



Andez C



C. Reyes J.

### 6.6.3. Conservación de los registros

Los registros deben conservarse por un periodo no inferior al tiempo de vida útil del producto debiendo ser de fácil referencia y estar disponibles para la Autoridad Sanitaria responsable de la vigilancia sanitaria.

### 6.6.4. Rastreabilidad

Con fines de rastreabilidad, en el cuerpo del envase deberá identificarse en forma indeleble la codificación que como mínimo deberá referir la siguiente información: la identificación de lote, fecha y hora de producción, de acuerdo al *Codex Alimentarius*.

## 6.7. De la Salud, Higiene y Capacitación del Personal

### 6.7.1 Salud e Higiene del personal

La empresa es responsable de que los manipuladores de alimentos que trabajan en el establecimiento sea fábrica, establecimiento de fraccionamiento o de comercialización, estén bajo control médico periódico y mantengan una estricta higiene personal y práctica de los hábitos de higiene. La empresa debe supervisar que los manipuladores que intervienen en labores directas con alimentos, no trabajen en dichos procesos, si son sospechosos de padecer o tener signos de enfermedades infectocontagiosas, o heridas infectadas o abiertas, o si incumplen con los requisitos de higiene personal.

### 6.7.2. Vestimenta

Todo manipulador de alimentos que trabaje en la zona de elaboración debe llevar ropa protectora de colores claros que cubra el cuerpo, llevar completamente cubierto el cabello, y tener calzado apropiado de uso exclusivo. Toda la vestimenta debe ser lavable, a menos que sea desechable y debe mantenerse limpia y en buen estado de conservación.

### 6.7.3. Capacitación Sanitaria

La capacitación sanitaria de los manipuladores de alimentos es obligatoria para el ejercicio de la actividad, y su aplicación debe ser evaluada durante la vigilancia sanitaria. La capacitación puede ser brindada por entidades públicas, privadas o personas especializadas. Dicha capacitación debe ser frecuente, de acuerdo a las necesidades de cada empresa, asimismo estar incorporada en el Plan Anual de Capacitación y su contenido debe incluir como mínimo los Principios Generales de Higiene, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), la aplicación de los Programas de Higiene y Saneamiento, los fundamentos del Sistema HACCP para los productos que fabrica la empresa. Asimismo, en cuanto dependa de la empresa el manejo de materias primas, la capacitación también deberá incluir las Buenas Prácticas Agrícolas.

## 6.8. De la Vigilancia y Control Sanitario

### 6.8.1. Vigilancia sanitaria de la fabricación

La vigilancia sanitaria de la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados, tratados térmicamente, se realiza mediante inspecciones sanitarias al establecimiento, aplicando los procedimientos sustentados en los Principios Generales de Higiene y en el Sistema HACCP, según lo dispuesto en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas y la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de Alimentos y Bebidas".

### 6.8.2. Control de la calidad sanitaria e inocuidad

Las fábricas para el control de la calidad sanitaria e inocuidad deben formular los correspondientes Planes HACCP los cuales deben ser validados por la Autoridad Sanitaria e implementados en los procesos de fabricación. El fabricante debe efectuar periódicamente las verificaciones necesarias para corroborar la correcta aplicación del Plan HACCP en el proceso de fabricación. Los controles de calidad sanitaria e inocuidad deben realizarse en función del Plan rechazándose todos los productos que no sean aptos para el consumo humano o que no satisfagan las especificaciones aplicables al producto terminado que puedan constituir un riesgo para la salud de los consumidores.



NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO

La verificación de la aplicación del Sistema HACCP en las fábricas, constituye parte de las inspecciones periódicas que efectúe la Autoridad Sanitaria, estando las fábricas obligadas a diseñar y mantener toda la documentación relacionada con el registro de la información que sustenta la aplicación del Plan HACCP, la cual debe estar a disposición de la Autoridad Sanitaria toda vez que sea requerida.

La frecuencia de los controles físico químicos y microbiológicos para verificar la calidad sanitaria e inocuidad del producto importado se aplicará de acuerdo al riesgo que implique el producto.

## 7. RESPONSABILIDADES

### 7.1. Del Ministerio de Salud

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) es responsable de la vigilancia sanitaria de los establecimientos de fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados, dicha función podrá ser transferida o delegada, según corresponda, a las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) o Direcciones de Salud (DISA), previa evaluación de su idoneidad técnica en la aplicación y verificación del sistema HACCP y de la interpretación de estudios de distribución de temperatura y de penetración de calor, en el cual se sustenta el control sanitario que realizan las empresas, para lo cual la DIGESA deberá establecer un programa de asistencia técnica.

### 7.2. Apoyo de otras autoridades competentes

En las acciones de vigilancia sanitaria y operativos de control que realiza la Autoridad Sanitaria, ésta podrá solicitar el apoyo de la Policía Nacional y del Ministerio Público para el cumplimiento de sus funciones.

La Autoridad Sanitaria ante una denuncia, una alerta sanitaria, la verificación de una infracción a la Norma Sanitaria, la existencia de indicios razonables de la posible comisión de un delito, u otro supuesto similar, que pusieran en riesgo la salud de las personas, hará de conocimiento de los hechos al Ministerio Público, conforme a Ley para los fines correspondientes.



Arce R.



Reyes N.



Andez C.



Reyes J.

## 8. DISPOSICIÓN FINAL

Única.- La vigilancia y control sanitarios deben ser realizadas por personal profesional debidamente capacitado en Sistema HACCP, aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), de Programas de Higiene y Saneamiento (PHS), control del Proceso Térmico, Acidificación y Evaluación del cierre de los envases, aplicando procedimientos y métodos científicos reconocidos internacionalmente y por el Ministerio de Salud; por lo cual las autoridades sanitarias, regionales y locales deben coordinar y desarrollar programas de capacitación técnica que permitan supervisar con éxito las disposiciones de la presente Norma Sanitaria.

**ANEXO 2:**

**NORMA TÉCNICA PERUANA 204.058. TRUCHA FRESCA, REQUISITOS Y**

**DEFINICIONES, 2008.**

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 204.058  
2008

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

Norma Técnica  
Peruana

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 204.058  
2008

---

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

---

## TRUCHA FRESCA. Requisitos y definiciones

FRESH TROUT. Specifications and definitions

2008-05-19  
1ª Edición

R.0067-2008/INDECOPI-CRT. Publicada el 2008-06-04

Precio basado en 13 páginas

I.C.S.: 65.150

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Trucha, trucha fresca, requisitos, definiciones

## ÍNDICE

	<b>página</b>
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	3
4. DEFINICIONES	3
5. DISPOSICIONES GENERALES	5
6. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA TRUCHA ENTERA	6
7. DISPOSICIONES REQUISITOS RELATIVOS A LA CALIDAD	8
8. HIGIENE	10
9. CONTAMINANTES	10
10. MÉTODOS DE ENSAYO Y PLAN DE MUESTREO	10
11. IDENTIFICACIÓN	12
12. RASTREABILIDAD	12
13. ANTECEDENTES	13

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Pescados, Mariscos y Productos Derivados, Grupo de Trabajo de la Trucha, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de setiembre del 2006 a noviembre del 2007, utilizando como antecedentes a los que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Pescados, Mariscos y Productos Derivados presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT-, con fecha 2008-01-22, el PNTP 204.058:2008, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2008-03-13. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 204.058:2008 TRUCHA FRESCA. Requisitos y definiciones**, 1ª Edición, el 04 de junio de 2008.

A.3 La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Sociedad Nacional de Pesquería
Presidente	Jorge Vigil
Secretaria	Mónica Sarmiento
Coordinador Grupo de Trabajo Junín	Victor Manuel Raez
Coordinador Grupo de Trabajo Puno	Teodosio Bedoya
Consultor PAMC / INDECOPI	Patricia Infante

**ENTIDAD****REPRESENTANTE**

Piscifactoría de los Andes

Luis Pardo  
Rene Zevillanos

APIREC (Junín)

Henry Meza Poma

Centro de Producción Acuícola El EDEN

Primitivo Casas Ojeda

Piscícola San Pedro

Flavio Ventura Silva

Instituto Tecnológico Pesquero del Perú

Luis Chimpen Salazar  
Jorge Sanchez Hernández

Piscigranja La Barca

Héctor Heras Schafer

Piscigranja Piedra Sagrada

Yoni Samaniego

SAIS Túpac Amáru

Teofilo Artica

Gobierno Regional Junín

Maria Mendoza Falconi

PRODUCE-JUNIN

Martín Silvera Solis  
Jaime Becerra Díaz

Centro Piscícola Ingenio

Manuel Bedriñana Sosa  
Milagros Ponce Echevarria

Alicorp S.A.

Carlos Mastrokalo Durand

Intertek Testing Services Caleb Brett

Diana Garcia Bonilla

River Fish

Bratzo Klauer García

Universidad Nacional del Centro

Fernand Chaname Zapata

Asociación de Productores de la Trucha (APT)

Yony Checalla Apaza

Acuicultura y Pesca Sostenible

Nancy Ramos Choque

PRODUCE - PUNO

Esteban Aragón Figueroa  
Hipólito Mollocondo Hualpa

Universidad Nacional del Altiplano

Rene Alfaro Tapia  
Rodolfo Meza Romualdo

Colegio de Ingenieros del Perú

Efraín Quispe Aguilar  
David Caceres Rodriguez

Cámara de Comercio y la Producción Puno	Víctor Madariaga Luis Molina Alarcón
IMARPE	Marceliano Segura Zamudio
PETT	Tito Callata Paasaca German Mamani Uturnco
FONDEPES	Raúl Mendoza Bojorquez
ARAPA	Wilfredo Vásquez
Asociación de Productores de Lagunillas	Bartolomé Vilca Yahua
Asociación de Productores Faro, Pomata	Humberto Arana Loza
Asoc. De Productores Chucasuyo Kajje	Rogelio Chambilla
Asociación de Productores Trucha July	Antonio Huarahuara
AQUASEM	Fernando Zúñiga Yaquette

---oooOooo---

## TRUCHA FRESCA. Requisitos y definiciones

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece las especificaciones de calidad que debe cumplir la trucha fresca de la especie *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris) que se produce a través de actividades de acuicultura en el ámbito nacional.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

#### 2.1 Normas Técnicas Peruanas

- |       |                        |  |
|-------|------------------------|--|
| 2.1.1 | NTP 204.025: 1984      | Requerimientos generales para el funcionamiento de establecimientos de productos pesqueros al estado fresco congelado y curado                               |
| 2.1.2 | NTP 041.001 1991-08-14 | Pescado fresco   |
| 2.1.3 | NTP-ISO 2859-1/1999    | Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1 de muestreo clasificado por nivel de calidad aceptable (NCA) para inspección lote por lote |

**2.2 Normas Técnicas Internacionales**

- 2.2.1 CAC/GL 21: 1997 Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los alimentos
- 2.2.2 CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003 Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos
- 2.2.3 CAC/RCP 9-1976 Código Internacional recomendado de practicas para el pescado fresco
- 2.2.4 CAC/GL 31-1999 Directrices del CODEX para la evaluación sensorial del pescado y los mariscos en laboratorio

**2.3 Normas Técnicas de Asociación**

- 2.3.1 FDA/ BAM Enero 2001 Recuento en placas de aerobios Mesófilos (APC)
- 2.3.2 ICMSF 2da edición 2001 VOL 1. Parte II. Método I, pag- 120-124 Recuento en placas de aerobios Mesófilos (APC BAM Enero 2001, Recuento en placas de aerobios Mesófilos
- 2.3.3 FDA/BAM Set. 2002 Escherichia coli
- 2.3.4 ICMSF 2da edición 2001 VOL1. Parte II. Método I, pag- 132-134 Bacterias Coniformes

- 2.3.5            FDA /BAM Abril 2003            Salmonella
- 2.3.6            ICMSF 2da edición 2001 VOL1.    Salmonella  
                  Parte II. Pag-172-176. Punto 10 (a)  
                  y Pag 176

### 3.                CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a la trucha fresca en sus diferentes presentaciones.

### 4.                DEFINICIONES

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

- 4.1                **acuicultura:** Cultivo de organismos acuáticos en áreas continentales o costeras, que implica por un lado la intervención en el proceso de crianza para mejorar la producción y por el otro la propiedad individual o empresarial del stock cultivado.
- 4.2                **trucha fresca:** Es la trucha sanitariamente apta para el consumo humano que ha sido enfriada o refrigerada a una temperatura no menor a menos un grado centígrado (-1 °C).
- 4.3                **trucha fresca entera:** Es la trucha fresca a la que no se le ha practicado ningún tipo de corte.
- 4.4                **trucha fresca eviscerada:** Es la trucha fresca a la que se le han extraído las vísceras. Puede o no conservar las branquias.

4.5 **trucha fresca refrigerada / trucha refrigerada:** Término comercial de la trucha fresca.

4.6 **calidad sanitaria:** Conjunto de requisitos microbiológicos, físico químicos y sensoriales que debe reunir un alimento o el agua para ser considerado inocuo para el consumo humano.

4.7 **inocuidad:** Se refiere a la garantía que el pescado o producto pesquero es aceptable para el consumo humano y que, de acuerdo con el uso que se destina no causará daño al consumidor cuando sea preparado o consumido. Característica de estar exento de riesgo para la salud humana.

4.8 **cosecha:** Es la actividad de extraer las truchas de las unidades de cultivo con una relación longitud / peso comercial requerido para su posterior traslado al lugar de destino.

4.9 **planta de procesamiento/ establecimiento:** Es el lugar donde los productos pesqueros son procesados en condiciones adecuadas para garantizar la inocuidad de los productos destinados al consumo humano.

4.10 **contaminantes:** Presencia de cualquier materia objetable en el pescado o producto pesquero a causa de agentes patógenos microbianos, productos químicos, cuerpos extraños u otras materias indeseables que puedan comprometer la inocuidad de un alimento.

4.11 **rastreabilidad:** Conjunto de procedimientos que permite tener un completo seguimiento de la mercadería desde su lugar de producción, lote, establecimiento, etc., hasta el punto de destino.

4.12 **contaminación cruzada:** es la transferencia de agentes contaminantes de un alimento contaminado a otro que no lo está.

4.13 **lote:** Una cantidad definida de producto acumulada bajo condiciones que son consideradas uniformes para propósitos de muestreo.

## 5. DISPOSICIONES GENERALES

Existen condiciones previas que deben de ser consideradas para permitir que la trucha pueda reunir las características físico-química-microbiológica y sensoriales para que se considere como trucha fresca y garanticen la inocuidad del producto antes del proceso:

5.1 Con la finalidad de evitar olores y sabores propios del cultivo en el músculo de la trucha, se recomienda suspender el alimento con un mínimo de 24 horas antes de efectuar la cosecha.

5.2 Durante la cosecha se recomienda tomar las precauciones necesarias para evitar raspaduras o daño en la piel o carne de los peces. Se recomienda preparar una mezcla de agua y hielo en un contenedor y almacenar las truchas hasta momentos previos al corte. Las truchas una vez cosechadas no deben de someterse a calor extremo o a variaciones bruscas de temperatura, exponerse directamente al sol o a superficies que hayan sido calentadas por éste.

5.3 Con la finalidad de reducir el estrés de las truchas y que la calidad de la carne no sea afectada, es recomendable darle muerte instantánea, hincando o con un golpe en la cabeza (cerebelo).

5.4 Efectuar el corte, eviscerado/fileteado, sin causar ningún daño en la pared del peritoneo o en el músculo, respectivamente.

5.6 Eliminar restos de sangre y vísceras cuidadosamente y lavar con abundante agua de calidad sanitaria. De ser conveniente, colocar la trucha en agua con hielo hasta eliminar toda la sangre impregnada.

5.7 Someter a la trucha a enfriamiento, colocándolo en agua con hielo, en una relación no mayor a 1:1:1 hasta alcanzar una temperatura muy cercana a 0 °C. Drenar convenientemente

5.8 Acomodar convenientemente la trucha en cajas isotérmicas y adicionar un material refrigerante (gel pack o similares a temperaturas menores a -5 °C).

5.9 Almacenar las cajas en cámara de refrigeración hasta momentos previos a su despacho.

5.10 El personal que realiza la cosecha deberá aplicar el procedimiento de buenas prácticas en higiene. Se deberá aplicar medidas preventivas para evitar la contaminación cruzada.

5.11 El transporte de las truchas a los lugares de expendio deben de realizarse en condiciones que no permitan el deterioro físico y/o deterioro microbiológico de la trucha. El uso de hielo de calidad sanitaria es necesario.

5.12 Los desperdicios generados durante la cosecha y el proceso deben ser colectados en bolsas y contenedores cerrados, y luego ser trasladados a una zona de acopio externa hasta su disposición final.

5.13 La trucha deberá almacenarse cubiertas con hielo en cámara de refrigeración hasta momentos previos a su despacho.

5.14 El Establecimiento deberá diseñar e implementar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura y procedimientos de higiene y saneamiento de las instalaciones, según legislación nacional.

## 6. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA TRUCHA ENTERA

La trucha fresca entera o la trucha fresca eviscerada tienen características organolépticas que se establecen de acuerdo a criterios de:

- Superficie y consistencia
- Ojos
- Branquias
- Cavidad Abdominal
- Olor

Los criterios establecen niveles de cumplimiento, los cuales tienen asignado un puntaje. La suma de los puntajes permite su calificación y posterior clasificación.

### 6.1 Criterios de clasificación. Puntaje

**TABLA 1 - Criterios de clasificación y valores asignados para la trucha entera**

VALOR	CARACTERÍSTICAS
<b>SUPERFICIE Y CONSISTENCIA:</b>	
4	Superficie lisa y brillante, color gris, mucílago claro y transparente: Consistencia firme y elástica bajo la presión de los dedos. Las escamas permanecen firmes.
3	Superficie lisa y sin brillo, color gris pálido, mucílago lechoso y opaco, consistencia un poco flácida y elasticidad disminuida. Las escamas se mantienen.
2	Superficie granulosa y sin brillo, mucílago denso de color gris opaco o ligeramente verdoso, consistencia relajada o flácida, escamas fácilmente separables de la piel.
1	Superficie muy granulosa, color verdoso opaco o gris sucio; mucílago grumoso, turbio, amarillento o ausencia del mismo, de consistencia blanda, se queda impresa la huella de los dedos. Piel con poca presencia de escamas.
<b>OJOS:</b>	
4	Globo ocular convexo y redondeado (en perfecto estado), córnea clara (transparente) y brillante, pupila negra oscura.
3	Globo ocular hundido, córnea opalescente: pupila opaca
2	Globo ocular plano, córnea acuosa y turbia: pupila gris lechosa.
1	Globo ocular contraído., córnea turbia, pupila opaca, cubierta de mucílago turbio gris amarillento.
<b>BRANQUIAS:</b>	
4	Color rojo sanguíneo: mucosa clara, transparencia y filamentosa
3	Color rojo pálido, mucosa opaca
2	Color rojo grisáceo y acuoso, mucosa lechosa, turbia y densa.
1	Color sucio, marrón rojizo: mucosa turbia gris y grumosa.
<b>CAVIDAD ABDOMINAL Y ORGANOS</b>	
4	Superficie de corte de los lóbulos ventrales con coloración natural (rojiza), sin decoloración lisa y brillante, peritoneo liso, brillante y muy firme, sangre de color rojo profundo, espinas ventrales firmes y ligadas a las paredes y al peritoneo.
3	Lóbulos ventrales y superficie de corte de los lóbulos ventrales suaves y sin brillo; zona rojiza a lo largo de la espina dorsal, peritoneo liso hay un ligero desprendimiento de espinas ventrales cercana a la cavidad branquial. Sangre color rojo pálido.
2	Superficie de corte de los lóbulos ventrales amarillentos, peritoneo granuloso, áspero y separable del cuerpo. Hay desprendimiento parcial de espinas, sangre de color marrón rojizo.
1	Superficie de corte de los lóbulos ventrales turbios y pegajosos, peritoneo fácilmente desagradable, la zona de los órganos es grumosa, turbia y pastosa, hay desprendimiento total de espinas y la sangre es acuosa de color marrón, sucio, con tono violeta.
<b>OLOR</b>	
4	Olor a fresco, como a agua de río.

3	Olor natural, pero a fresco
2	Olor ligeramente ácido, parecido al de la leche.
1	Olor a rancio

## 6.2 Clasificación y calificación de la trucha fresca entera y la trucha fresca eviscerada

La siguiente calificación, para la trucha entera, está acorde con la suma de los puntajes asignados a cada criterio. Para el caso la trucha fresca eviscerada se obviarán los criterios de branquias (si no la tiene) así como cavidad abdominal y órganos. Se pondera la suma de los criterios acorde con los tipos de trucha.

Las calidades serán:

Calidad Extra	De 18 a 20 puntos
Calidad Buena	De 15 a 17 puntos
Calidad Media	De 10 a 14 puntos
Calidad Mala	De 7 a 9 puntos
Malogrado	Menor a 7 puntos

## 7. DISPOSICIONES REQUISITOS RELATIVOS A LA CALIDAD

### Requisitos microbiológicos

Los criterios microbiológicos, se dan en la Tabla 2.

**TABLA 2 - Características microbiológicas**

PARÁMETROS	VALORES				MÉTODOS DE ENSAYO
	n	c	m	M	
Recuento aerobios mesófilos (ufc/g)	5	3	$5 \times 10^5$	$10^6$	FDA/BAM, Enero 2001 ICMSF. 2ª Edition. 2001. Vol I. Parte II. Método 1. Pág. 120-124
<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	5	3	10	$10^2$	FDA/BAM, Sept. 2002. ICMSF. 2ª Edition. 2001. Vol I. Parte II. Método 1. Pág. 132-134
<i>Staphylococcus aureus</i> (ufc/g)	5	2	$10^2$	$10^3$	FAD/BAM, Sept. 2001. ICMSF. 2ª Edition. 2001. Vol I. Parte II. Método 1. Pág. 231-232
<i>Salmonella sp</i>	5	0	0	0	FAD/BAM, Apr. 2003. ICMSF. 2ª Edition. 2001. Vol I. Parte II. Pág. 172-176. Punto 10 (a) y (c) Pág. 176.

- n : Es el número de unidades de muestra que deben ser analizadas.  
c : Es el número máximo de defectuosos aceptados en la muestra analizada.  
M : Límite máximo de especificación, por encima de este valor el lote es rechazado.  
m : Límite mínimo de especificación, valores por debajo de este valor son aceptables.

### Requisitos organolepticos

Para efectos de esta norma se aceptará la trucha fresca entera cuyo calificativo sea mayor o igual a 15 o su equivalente si se trata de trucha fresca eviscerada; acorde con los criterios expresados en la Tabla 1.

### **Requisitos de color**

Acorde con el requerimiento del cliente se considerará el color como criterio de calidad.

## **8. HIGIENE**

Se recomienda que los productos citados se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes con:

- CAC/GL 21:1997 Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los alimentos
- CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003 Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos
- CAC/RCP 9-1976, Código Internacional recomendado de Prácticas para el Pescado Fresco

## **9. CONTAMINANTES**

El producto no contendrá ninguna sustancia en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, en concordancia con las normativas establecidas por la autoridad sanitaria competente, y de ser requerido por el mercado destino o con lo estipulado por el cliente.

## **10. MÉTODOS DE ENSAYO Y PLAN DE MUESTREO**

### **Inspección y métodos de ensayo para los criterios microbiológicos**

Se aplicarán los métodos indicados en el apartado 7.1, los mismos que deben estar en concordancia con los emitidos con la autoridad sanitaria competente.

### Inspección y muestreo para los criterios organolépticos

Para la verificación de los requisitos organolépticos establecidos en el apartado 7.2, deben utilizarse métodos de toma de muestras con validez estadística que garanticen la representatividad de la muestra y deben establecerse los criterios pertinentes de aceptación o rechazo de los lotes.

#### Toma de muestras

Para el control de los requisitos relativos al análisis organoléptico debe realizarse un plan de muestreo simple en inspección normal según un nivel especial de inspección S-2 según lo establecido en la NTP-ISO 2859 - 1 NCA 10 % .

#### 10.2.2 Criterios de aceptación y rechazo

Serán los establecidos según un nivel de calidad aceptable 10 según lo establecido en la Norma NTP-ISO 2859 -1. A modo aclaratorio se reproduce la tabla correspondiente a la toma de muestras y los criterios de aceptación y rechazo para distintos tamaños de lote más habituales para un nivel S-2 y un nivel de calidad aceptable 10 %. Véase la Tabla 3.

**TABLA 3 - Criterios de aceptación y rechazo**

Nº de piezas sacrificadas o a sacrificar	Tamaño de la muestra a tomar (piezas)	Criterio de Aceptación NCA =10%	
		Ac	Re
Hasta 280	5	1	2
281 a 500	5	1	2
501 a 1 200	5	1	2
1 201 a 3 200	8	2	3
3 201 a 10 000	8	2	3
10 001 a 35 000	8	2	3
35 001 a 150 000	13	3	4
150 001 en adelante	13	3	4

Ac : Número de aceptación

Re: Número de rechazo

NCA: Nivel de calidad Aceptable

Los lotes que tengan una cantidad de unidades no conformes superior al Número de rechazo (Re) serán rechazados.

Definición de Nivel de Calidad Aceptable (NCA):\_ Es el número máximo de defectuosos que puede contener en promedio un lote en un proceso satisfactorio.

## **11. IDENTIFICACION**

El lote deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Razón Social (nombre del productor)
- Domicilio legal
- Lugar de Origen (zona de producción o extracción)
- Número de lote y Código de identificación (facultativo)
- Categoría.
- Peso Total del Lote (expresado en Kg.).
- Fecha de cosecha: año, mes y día.
- Fecha de vencimiento (vida útil o límite de utilización).
- Recomendaciones de conservación. y/o preservación.

## **12. RASTREABILIDAD**

El lote deberá tener la información pertinente para realizar la rastreabilidad desde el punto de origen.

**13. ANTECEDENTES**

- 13.1 UNE 173001:2005 Acuicultura. Procesos Productivos. Trucha
- 13.2 RM N° 615-2003-SA/DM Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano
- 13.3 DS N° 040 - 2001-PE Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícola
- 13.4 Especificaciones Técnicas de Piscifactoría de los Andes
- 13.5 FAO/ CODEX Anteproyecto de Código de Prácticas para el Pescado y los productos Pesqueros
- 13.6 FAO Glosario de Acuicultura, 2006
- 13.7 Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., 2003. Manual de Buenas Practicas de Producción Acuícola de Trucha para la Inocuidad Alimentaria.

ANEXO 3:

TRATAMIENTO DE AGUA EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE TRUCHAS

DE ALT



**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA TRATADA DE LA PLANTA DE  
PROCESAMIENTO DE TRUCHAS - ALT**

**1. Requisitos Biológicos:**

a. Parásitos y protozoarios : Ausencia

**2. Requisitos Microbiológicos:**

DETERMINANTE	VALOR
Recuento total	500 ufc/ml
Coliformes totales	Ausencia
Coliformes fecales	Ausencia

**3. Constituyentes Inorgánicos**

PARÁMETRO	VALOR (mg/L)
Arsénico	0.05
Bario	1.0
Cadmio	0.005
Cromo total	0.05
Cianuro	0.1
Plomo	0.05
Mercurio	0.001
Nitrato	10.0
Selenio	0.01

**4. Constituyentes Orgánicos**

PARÁMETRO	VALOR (mg/L)
Compuestos extractables al carbón cloroformo	0.1
Sustancias activas al azul de metileno	No produce espuma ni problemas de sabor y olor



**5. Compuestos de Calidad Estética y Organoléptica**

<b>COMPUESTO</b>	<b>VALOR</b>
Turbiedad	3 NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez)
Color	15 UC (Unidades de Color)
Olor y sabor	Inofensivo para los consumidores
Residuos totales	500 mg/L
pH	7.5
Dureza	200 mg/L
Sulfatos	250 mg/L
Cloruros	250 mg/L
Hierro	0.3 mg/L

**ANEXO 4:**

**NORMA TECNICA PERUANA-INDECOPI 204.007 “CONSERVAS DE PRODUCTOS  
DE LA PESCA EN ENVASES DE HOJALATA” QUE CONSIDERA VACÍO, PESOS Y  
CIERRES, 1974**



COMISION DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES

# NORMA TECNICA PERUANA

INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS (IITINTEC) LIMA - PERU

PERU  
NORMA TÉCNICA  
NACIONAL

CONSERVAS DE PRODUCTOS DE LA PESCA EN  
ENVASES DE HOJALATA.  
Métodos de Ensayo Físicos y Organolépticos.

ITINTEC  
204.007  
Diciembre, 1974

NORMAS A CONSULTAR

18 ABR. 1984



- ITINTEC 204.001 Conservas de Productos de la Pesca en Envases de Hojalata. Generalidades.
- ITINTEC 204.002 Conservas de Productos de la Pesca en Envases de Hojalata. Clasificación de Acuerdo a la Presentación del Contenido.
- ITINTEC 350.001 Tamices de Ensayo.
- ITINTEC 350.007 Envases Metálicos para Conservas Alimenticias.
- ITINTEC 350.010 Elementos constitutivos de los Envases de Hojalata para Conservas Alimenticias.

1. OBJETO

1.1 La presente Norma establece métodos de ensayos físicos y organolépticos, para determinar los requisitos de las conservas de productos de la pesca en envases de hojalata.

2. MÉTODOS DE ENSAYO

2.1 Ensayos Físicos y Organolépticos

2.1.1 Aspecto del Envase

2.1.1.1 Aspecto Exterior

2.1.1.1.1 Se determina a simple vista la presencia de los siguientes defectos:

- a) Fugas de líquido
- b) Hinchazón
- c) Grietas, rajaduras u otros defectos superficiales en la hojalata.
- d) Abolladuras que puedan afectar la hermeticidad del envase.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA BASTIANS  
DEL PERU

Ing. José Juan López Cruz  
C.I.R. 46783  
DOCENTE



- e) Corrosión.
- f) Pérdida de barniz y litografía.
- g) Rótulos deteriorados (desgarrados, sucios, desteñidos, etc.).
- h) Otros.

2.1.1.1.2 Informe. En el informe se debe indicar cualquiera de los defectos mencionados en 2.1.1.1.1

#### 2.1.1.2 Aspecto Interior

2.1.1.2.1 Se determina a simple vista la presencia de los siguientes defectos:

- a) Coloración anormal.
- b) Perforaciones por mal estampado (troquelado).
- c) Corrosión de la hojalata.
- d) Presencia anormal de soldadura.
- e) Pérdida o desprendimiento de barniz.
- f) Otros.

2.1.1.2.2 Informe.- En el informe se debe indicar cualquiera de los defectos mencionados en 2.1.1.2.1.

2.1.2 Determinación de las Medidas del Cierre.- Se realiza de acuerdo a la Norma ITINTEC correspondiente.

#### 2.1.3 Vacío o Presión Interior

##### 2.1.3.1 Aparatos

- a) Máquina eléctrica registradora de vacío ó vacuómetro del tipo de "punzón".

##### 2.1.3.2 Procedimiento

- a) En caso de utilizarse la máquina eléctrica, se siguen las instrucciones del fabricante.
- b) En caso de utilizarse un vacuómetro de punzón; se perfora con el vástago del punzón protegido por una empaquetadura hermética, la superficie limpia de la lata, manteniendo el vacuómetro perpendicular al envase y se efectúa la lectura.

2.1.3.3 Informe.- El vacío se informa en milímetros de mercurio.

## 2.1.4 Espacio Libre Neto

### 2.1.4.1 Aparatos

- a) Abridor de latas de tipo rotativo.
- b) Una regla y una reglilla graduada en milímetros.
- c) Un tornillo micrométrico para medir profundidad.

### 2.1.4.2 Procedimiento

2.1.4.2.1 Se mide con el tornillo micrométrico el espacio comprendido entre el borde superior y la tapa del envase. Se hace esta medición en 4 sitios diferentes y se obtiene un promedio.

2.1.4.2.2 Se corta la tapa, con el abridor rotativo y se levanta en forma cuidadosa para que no se deforme el borde superior del envase.

2.1.4.2.3 Con regla y reglilla.- Se coloca la regla de perfil, transversalmente sobre la costura del cierre superior del envase y la reglilla perpendicular a ella.

Se desliza la reglilla de manera que su extremo inferior roce la superficie del material envasado. Se lee la distancia comprendida entre esta superficie y el borde inferior de la regla. Se hace esta medición en 4 sitios diferentes y se obtiene un promedio.

2.1.4.3 Informe.- La diferencia entre el promedio obtenido en 2.1.4.2.3 y el obtenido en 2.1.4.2.1, expresado en milímetros (mm) es el espacio libre neto.

## 2.1.5 Determinación de Pesos

2.1.5.1 Peso bruto (PB).- Se pesa el envase comercial completo y se expresa este peso en gramos.

2.1.5.2 Peso sin líquido.- Se corta parcialmente la tapa del envase y con cuidado se deja escurrir todo el líquido durante 5 minutos aproximadamente. El líquido se recibe sobre una probeta graduada, para la determinación del líquido libre (2.1.10). Se pesa el envase comercial con el contenido que queda en él. Se expresa este peso en gramos.

2.1.5.3 Tara (T).- Abierto totalmente el envase se vierte con cuidado todo el contenido sobre un tamiz ITINTEC N° 10 (2,0 mm) previamente tarado. Se limpia, enjuaga, seca y se pesa el envase incluyendo la tapa. Se expresa este peso en gramos.

2.1.5.4 Peso neto (Pn).- La diferencia entre el peso bruto y la tara es el peso neto.

$$Pn = Pb - T$$

2.1.5.5 Peso Escurrido.- La diferencia entre el peso del tamiz ITINTEC N° 10 (2,0 mm) con su contenido (2.1.5.3) y la tara del mismo, es el peso escurrido. Esta diferencia se puede expresar como porcentaje del peso neto.

#### 2.1.6 Presentación del Contenido

2.1.6.1 Procedimiento.- Se examina el contenido del envase utilizado anteriormente para la determinación de pesos, para comprobar que esté conforme a lo especificado en la Norma ITINTEC 204.002 "Conservas de Productos de la Pesca en Envases de Hojalata. Clasificación de Acuerdo a la Presentación del Contenido.

2.1.6.2 Informe.- En el informe se indica:

- a) Conforme.
- b) No conforme.

#### 2.1.7 Olor

2.1.7.1 Procedimiento.- Se determina el olor al momento de abrir y luego sobre la conserva desmenuzada.

2.1.7.2 Informe.- En el informe se indica:

- a) Bueno.- Cuando es característico del producto envasado.
- b) Anormal.- Cuando no corresponde al del producto envasado.
- c) Malo.- Cuando indica descomposición.

#### 2.1.8 Color

2.1.8.1 Procedimiento.- Se determina a simple vista sobre el contenido total del envase, incluyendo la fibra muscular y medio de relleno, comprobándose que corresponda a las características del tipo de conserva.

2.1.8.2 Informe.- en el informe se indica:

- a) Normal
- b) Anormal

2.1.9 Sabor (sazón)

2.1.9.1 Procedimiento.- Se paladea una porción de la conserva, sin deglutirla.

2.1.9.2 Informe.- En el informe se indica:

- a) Característico
- b) Anormal.

2.1.10 Textura

2.1.10.1 Procedimiento.- Sobre el contenido sólido del envase se comprueba su consistencia o textura.

2.1.10.2 Informe.- En el informe se indica, de acuerdo al tipo de producto:

- a) Firme
- b) Semi blanda
- c) Blanda.

2.1.11 Líquido libre

2.1.11.1 Informe

2.1.11.1.1 Se expresa en mililitros (ml) el volumen obtenido según 2.1.5.2

2.1.11.1.2 Luego, se examina el líquido, informando su condición de acuerdo al tipo de conserva.

2.1.12 Sal (ClNa)

2.1.12.1 Procedimiento.- Se paladea una porción de la conserva, sin deglutirla.

2.1.12.2 Informe.- En el informe se indica:

- a) Insuficiente
- b) Satisfactoria
- c) Excesiva.

2.1.13 Observaciones.

En esta parte se indica cualquier otro aspecto que no ha sido considerado en ésta Norma y cuyo informe se considera importante.

3.- APENDICE

Tabla de resultados de ensayos físicos y organolépticos

Producto -----	Marca -----
Fabricante -----	Lugar de elaboración -----
Proveniente de -----	Tamaño de ----- N° de -----
Fecha de recibo -----	la lata ----- muestras -----
Peso Neto -----	Fecha del examen -----
Clasificado Esgurrido -----	Código -----
	Examinado por -----

Numero de envase:				
Aspecto del envase	Exterior			
	Interior			
Medidas				
Presión Interior, en mm de Hg				
Espacio libre neto entre contenido y envase				
Pesos	Peso bruto (Pb) g			
	Peso sin líquidos g			
	Tara (T) g			
	Peso neto (Pn) g			
	Peso escurrido g			
Presentación del contenido	Conforme			
	No conforme			
Color	Bueno			
	Anormal			
	Malo			
Olor	Normal			
	Anormal			
Sabor (Sazón)	Característico			
	Anormal			
Textura	Firme			
	Semi blanda			
	Blanda			
Volumen libre	Volumen, ml			
	Condición			
(ClNa)	Insuficiente			
	Satisfactoria			
	Excesiva			

Observaciones

/dae.

**ANEXO 5:**

**NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01. NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS  
CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD, SANIDAD E INOCUIDAD PARA  
LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO, 2008**

g/e  
Hernandez

15

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01.  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

1. FINALIDAD

La presente norma sanitaria se establece para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, siendo una actualización de la Resolución Ministerial N° 615-2003-SAVDM que aprobó los "Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano"

2. OBJETIVO

Establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma sanitaria es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de todo aspecto relacionado con la vigilancia y control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos.

4. BASE LEGAL Y TÉCNICA

Base legal

- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA.

Base técnica

- Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del *Codex Alimentarius* (CAC/GL-21, 1997).
- Microorganismos de los Alimentos. 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. ICMSF. 2da. Edición. 1999.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS

Para fines de la presente Norma Sanitaria se establecen las siguientes definiciones:

**Alimentos aptos para consumo humano:** Alimentos que cumplen con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad establecidos por la norma sanitaria.

**Alimento:** Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluido el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.

**Alimentos para regímenes especiales:** Alimentos elaborados o preparados especialmente para satisfacer necesidades determinadas por condiciones físicas o fisiológicas particulares. La composición de esos alimentos es fundamentalmente diferente de la composición de los alimentos ordinarios de naturaleza análoga. Están incluidos los alimentos de uso infantil, destinados a Programas Sociales de Alimentación (PSA)

**Alimento ácido:** Todo alimento cuyo pH natural sea de 4,6 o menor.



NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

**Alimentos de baja acidez:** Todo alimento, excepto las bebidas alcohólicas, en el que uno de los componentes tenga un pH mayor de 4,6 y una actividad de agua mayor de 0,85.

**Alimento de baja acidez acidificado:** Todo alimento que haya sido tratado para obtener un pH de equilibrio de 4,6 o menor, después del tratamiento térmico.

**Alimento elaborado:** Son todos aquellos preparados culinariamente, en crudo o precocidos o cocinado, de uno o varios alimentos de origen animal o vegetal, con o sin la adición de otras sustancias, las cuales deben estar debidamente autorizadas. Podrá presentarse envasado o no y dispuesto para su consumo.

**Alimento en conserva:** Alimento comercialmente estéril y envasado en recipientes herméticamente cerrados.

**Calidad sanitaria:** Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado apto para el consumo humano.

**Criterio microbiológico:** Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad de masa, volumen, superficie o lote.

**Chocolate sucedáneo:** Es el producto en el que la manteca de cacao ha sido reemplazada parcial o totalmente por materias grasas de origen vegetal, debiendo poseer los demás ingredientes del chocolate. En la rotulación de estos productos deberá destacarse claramente Sabor a chocolate.

**Esterilidad comercial:** Condición de un alimento procesado térmicamente obtenida por:

(i) Aplicación de calor que hace que el alimento esté libre de: (a) Microorganismos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas; y (b) Microorganismos viables (incluyendo esporas) de importancia para la salud pública; o

(ii) Control de la actividad de agua y la aplicación de calor, que hace que el alimento esté libre de microorganismos capaces de reproducirse en el mismo, bajo condiciones normales (no refrigeradas) de almacenamiento y distribución.

**Hortaliza:** Es el componente comestible de una planta que incluye, tallos, raíces, tubérculos, bulbos, flores y semillas.

**Inocuidad:** Garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se fabriquen, preparen y consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

1. **Jalea real:** Es una secreción fluida que elaboran las abejas obreras en sus glándulas faríngeas a partir de miel, néctar y agua que recogen del exterior, mezclándola con saliva, hormonas y vitaminas en su interior. El producto se presenta como una emulsión semifluida, de color blancuzco o blanco amarillento, de sabor ácido ligeramente picante, absolutamente no dulce, de olor fenólico y con reacción claramente ácida (pH: 3,5-4,5), que se utiliza para alimentar a las larvas de la colmena durante sus tres primeros días de edad y a la reina durante toda su vida.

**Leche UHT (Ultra High Temperature) o UAT (Ultra Alta Temperatura) o Leche larga vida:** Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo a una temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, de tal forma que se compruebe la destrucción eficaz de las esporas bacterianas resistentes al calor, seguido inmediatamente de enfriamiento a temperatura ambiente y envasado aséptico en recipientes estériles con barreras a la luz y al oxígeno, cerrados herméticamente, para su posterior almacenamiento, con el fin de que se asegure la esterilidad comercial sin alterar de manera

16

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual puede ser comercializada a temperatura ambiente.

**Leche ultrapasteurizada:** Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo con una combinación de temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, seguido inmediatamente de enfriamiento hasta la temperatura de refrigeración y envasado en condiciones de alta higiene, en recipientes previamente higienizados y cerrados herméticamente, de tal manera que se asegure la inocuidad microbiológica del producto sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo, ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual deberá ser comercializada bajo condiciones de refrigeración.

**Lote:** Es una cantidad determinada de producto, supuestamente elaborado en condiciones esencialmente iguales cuyos envases tienen, normalmente, un código de lote que identifica la producción durante un intervalo de tiempo definido, habitualmente de una línea de producción, de un autoclave u otra unidad crítica de procesado. En el sentido estadístico, un lote se considera como un conjunto de unidades de un producto del que tiene que tomarse una muestra para determinar la aceptabilidad del mismo.

**Miel:** Sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar o exudaciones de otras partes vivas de las flores o presentes en ella, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en los panales para que sazone. La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa; su color varía de casi incoloro a pardo oscuro y su consistencia puede ser fluida, viscosa o cristalizada, total o parcialmente. Su sabor y aroma reproducen generalmente los de la planta de la cual proceden.

**NMP:** Numero más probable.

**Pasteurización:** Tratamiento térmico aplicado para conseguir la destrucción de microorganismos sensibles al calor; se emplean temperaturas inferiores a 100° C, suficientes para destruir las formas vegetativas de un buen número de microorganismos patógenos y saprofitos. Las bacterias esporuladas y otras denominadas termo resistentes, normalmente sobreviven a este proceso. El proceso de pasteurización no es sinónimo de esterilización, porque no destruye a todos los microorganismos. Muchos alimentos, como bebidas, se pasteurizan; la leche es el ejemplo más clásico, su caducidad es corta y requieren ser conservados en frío.

**Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de dicho alimento, que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud.

**Plan de muestreo:** Establecimiento de criterios de aceptación que se aplican a un lote, basándose en el análisis microbiológico de un número requerido de unidades de muestra. Un plan de muestreo define la probabilidad de detección de microorganismos en un lote. Se deberá considerar que un plan de muestreo no asegura la ausencia de un determinado organismo.

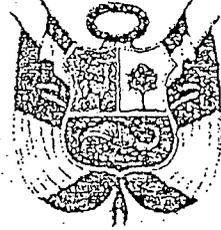
**Riesgo:** Función de probabilidad de que se produzca un efecto adverso para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de la presencia de un peligro o peligros en los alimentos.

**Semiconservas:** Son alimentos envasados donde el tratamiento térmico u otros tratamientos de conservación que reciben, no son suficientes para asegurar su esterilidad comercial, siendo susceptibles de una proliferación excesiva de microorganismos patógenos en el curso de su larga duración en almacén, por lo cual requieren ser mantenidos en refrigeración para prolongar su vida útil ya que la refrigeración es una barrera importante para retardar el deterioro de los alimentos y la proliferación de la mayoría de los patógenos.



Royes J.

REPUBLICA DEL PERU



*[Handwritten signature]*  
TAYPE

# Resolución Ministerial

Limá, 27 de AGOSTO del 2008

Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental,

### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;

  
M. Arce R.

Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;

  
J. HERNANDEZ C.

Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;

  
S. Reyes N.

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SAVDM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un periodo de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para

los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento,

Que, con informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

**SE RESUELVE:**

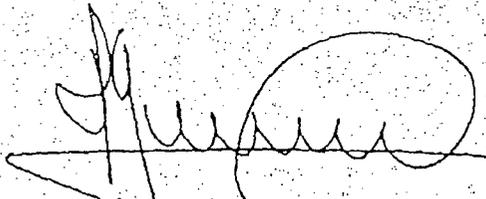
Artículo 1°.- Aprobar la NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

Artículo 3°.- Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SAVDM;

Artículo 4°.- La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese

  
HERNAN GARRIDO LECCA MONTAÑEZ  
MINISTRO DE SALUD



M. Arte R.



S. Reyes N.

18

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Sucedáneo: Se entiende el alimento que se parece a un alimento usual en su apariencia, textura, aroma y olor, y que se destina a ser utilizado como un sustitutivo completo o parcial (extendedor o diluyente) del alimento al que se parece.

UFC: Unidad formadora de colonia.

5.2. Conformación de los criterios microbiológicos

Los criterios microbiológicos están conformados por:

- a) El grupo de alimento al que se aplica el criterio.
- b) Los agentes microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos.
- c) El plan de muestreo que ha de aplicarse al lote o lotes de alimentos.
- d) Los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos.

5.3. Aptitud microbiológica para el consumo humano

Los alimentos y bebidas serán considerados microbiológicamente aptos para el consumo humano cuando cumplan en toda su extensión con los criterios microbiológicos establecidos en la presente norma sanitaria para el grupo y subgrupo de alimentos al que pertenece.

5.4. Planes de muestreo

Los planes de muestreo sólo se aplican a lote o lotes de alimentos y bebidas; se sustentan en el riesgo para la salud y las condiciones normales de manipulación y consumo del alimento. Los planes de muestreo se expresan en términos de planes de muestreo de dos y tres clases que dependen del grado del peligro involucrado. Un plan de muestreo de dos clases se usa cuando no se puede tolerar la presencia o ciertos niveles de un microorganismo en ninguna de las unidades de muestra. Un plan de muestreo de tres clases se usa cuando se puede tolerar cierta cantidad de microorganismos en algunas de las unidades de muestra

Los símbolos usados en los planes de muestreo y su definición:

Categoría: grado de riesgo que representan los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento:

"n" (minúscula): Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.

"c": Número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote.

"m" (minúscula): Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables.

"M" (mayúscula): Los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

PLANES DE MUESTREO PARA COMBINACIONES DE DIFERENTES GRADOS DE RIESGO PARA LA SALUD Y DIVERSAS CONDICIONES DE MANIPULACION (\*).

Grado de importancia en relación con la utilidad y el riesgo sanitario	Condiciones esperadas de manipulación y consumo del alimento o bebida luego del muestreo.		
	Condiciones que reducen el riesgo	Condiciones que no modifican el riesgo	Condiciones que pueden aumentar el riesgo



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Sin riesgo directo para la salud. Utilidad, (por ej. Vida útil y alteración)	Aumento de vida útil Categoría 1 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 2 3 clases N = 5, c=2.	Disminución de vida útil Categoría 3 3 clases n = 5, c=1.
Riesgo para la salud bajo, indirecto. (Indicadores).	Disminución del riesgo Categoría 4 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 5 3 clases n = 5, c=2.	Aumento del riesgo Categoría 6 3 clases n = 5, c=1.
Moderado, directo diseminación limitada.	Categoría 7 3 clases n = 5, c=2.	Categoría 8 3 clases n = 5, c=1.	Categoría 9 3 clases n = 10 c=1.
Moderado, directo, diseminación potencialmente extensa.	Categoría 10 2 clases n = 5, c=0.	Categoría 11 2 clases n = 10 c=0.	Categoría 12 2 clases n = 20 c=0.
Grave directo	Categoría 13 2 clases n = 15, c=0.	Categoría 14 2 clases n = 30 c=0.	Categoría 15 2 clases n = 60 c=0.

(\*) Fuente: Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF). 2ª ed. Pag. 68. 1999.

**5.5. Excepciones en que "n" es diferente de 5**

- a) **Número de unidades de muestra para Registro Sanitario de alimentos y bebidas.**  
 El número de unidades de muestra de alimentos y bebidas (n) para la inscripción en el Registro Sanitario podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida.
- b) **Número de unidades de muestra para la verificación del Plan HACCP**  
 Para la verificación del Plan HACCP, el número de unidades de muestra de los planes de muestreo podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida. Esto procederá, si una persona natural ó jurídica que opera o intervenga en cualquier proceso de fabricación, elaboración e industrialización de alimentos y bebidas, demuestre mediante documentación histórica con un mínimo de 6 meses, que cuentan con procedimientos eficaces basados en los principios del sistema HACCP.
- c) **Número de unidades de muestra para la vigilancia sanitaria de alimentos preparados.**  
 Para el caso de la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas preparados provenientes de establecimientos de comercialización, preparación y expendio, se podrá tomar una unidad (n=1) de muestra por cada tipo de alimento preparado que deberán ser calificadas con los límites más exigentes (m), indicados en la presente disposición.

**5.6. Grupos de microorganismos**

Como referencia para los criterios microbiológicos, en general los microorganismos se agrupan como:

Microorganismos indicadores de alteración: las categorías 1, 2, 3 definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterotróficas, aerobios mesófilos esporulados, mohos, levaduras, levaduras osmófilas, bacterias ácido lácticas, microorganismos lipofílicos.

Microorganismos indicadores de higiene: en las categorías 4, 5, y 6 se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos, como Coliformes (que para efectos de la presente norma sanitaria se refiere a Coliformes totales), *Escherichia coli*,



NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

anaerobios sulfito reductores, *Enterobacteriaceas*, (a excepción de "Preparaciones en polvo o fórmulas para Lactantes" que se consideran en el grupo de microorganismos patógenos).

Microorganismos patógenos: son los que se hallan en las categorías 7 a la 15. Las categorías 7, 8 y 9 corresponde a microorganismos patógenos tales como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias. A partir de la categoría 10 corresponde a microorganismos patógenos, tales como *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* (\*), (para el caso de alimentos que pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*), *Escherichia coli* O157:H7 y *Vibrio cholerae* entre otros patógenos, cuya sola presencia en los alimentos condiciona su peligrosidad para la salud.

(\*) Para el caso de alimentos que no favorecen la proliferación de *L. monocytogenes* se considera  $m < 100$ . (Referencia, Evaluación de Riesgos de *L. monocytogenes* en alimentos listos para el consumo. FAO/OMS 2004, Comité del Codex sobre Higiene de los alimentos, adoptado por la Comunidad Europea Reglamento CE 2073/2005 - O.D.U.E de 22/12/05- relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios).

5.7. Métodos de ensayos

Con el fin de que los resultados puedan ser comparables y reproducibles, los métodos de ensayo utilizados en cada una de las determinaciones, deben ser métodos internacionales o nacionales normalizados, reconocidos y acreditados por el organismo nacional de acreditación o bien pueden ser métodos internacionales modificados que han sido validados y acreditados por el organismo nacional de acreditación, conforme a lo dispuesto por éste.

5.8. Reportes de ensayo

Los Informes de Ensayo, Certificados de Análisis y otras formas de reporte emitidos por los laboratorios, deberán indicar el método de análisis empleado y la expresión de resultados acorde con el método debe expresarse en: UFC/g, UFC/mL, NMP/g, NMP/mL, NMP/100 mL ó Ausencia ó Presencia /25 g ó mL.



6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1. Grupos de alimentos

Para los efectos de la presente disposición sanitaria, se establecen los grupos de alimentos y bebidas considerando, su origen, tecnología aplicada en su procesamiento o elaboración y grupo consumidor; entre otros; estos son:



- I. Leche y productos lácteos.
- II. Helados y mezclas para helados.
- III. Productos grasos.
- IV. Productos deshidratados: liofilizados o concentrados y mezclas.
- V. Granos de cereales, leguminosas, quenopodiáceas y derivados (harinas y otros).
- VI. Azúcares, mieles y productos similares.
- VII. Productos de confitería.
- VIII. Productos de panadería, pastelería y galletería.
- IX. Alimentos para regimenes especiales.
- X. Carnes y productos cárnicos.
- XI. Productos hidrobiológicos.
- XII. Huevos y ovoproductos.
- XIII. Especies, condimentos y salsas.
- XIV. Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales.
- XV. Alimentos preparados.
- XVI. Bebidas.
- XVII. Estimulantes y fruitivos.
- XVIII. Semiconservas.
- XIX. Conservas.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

6.2. Criterios microbiológicos

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano:

I. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.						
I.1 Leche cruda destinada sólo al uso de la industria láctea.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$5 \times 10^5$	$10^6$
Coliformes	4	3	5	3	$10^2$	$10^3$
I.2 Leche y crema de leche pasteurizada.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$2 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
Coliformes (*)	5	3	5	2	1	10
(*) Para crema de leche pasteurizada, m = < 3						
I.3 Leche ultra pasteurizada.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$10^2$	$10^3$
Coliformes	5	3	5	2	1	$10^2$
I.4 Leche y crema de leche en polvo.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$3 \times 10^4$	$10^5$
Coliformes	6	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
I.5 Leche condensada azucarada y dulces de leche (manjar, natillas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos y levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	$10^2$
I.6 Leches fermentadas y acidificadas (yogurt, leche cultivada, cuajada, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
Mohos	2	3	5	2	10	$10^2$
Levaduras	2	3	5	2	10	$10^2$
I.7 Postres a base de leche no acidificados listos para consumir (flanes, pudines, crema volteada, mazamorra de leche, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
Mohos	2	3	5	2	10	$10^2$
Levaduras	2	3	5	2	10	$10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

I.8 Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucayalino, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	$5 \times 10^2$	$10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	$10^2$
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

I.9 Quesos madurados (camembert, brie, roquefort, gorgonzola, cuartirolo, cajamarca, tilsit, andino, majes, characato, sabandía, dambo, gouda, edam, parla, emmental, gruyere, cheddar, provolone, amazónico, pamesano, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	$2 \times 10^2$	$10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

I.10 Quesos procesados (fundidos: laminados, rallados, en pasta, en polvo).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	6	3	5	1	10	$10^{2-3}$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$

II. HELADOS Y MEZCLAS PARA HELADOS.

II.1 Helados a base de leche.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$10^4$	$10^5$
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	< 100	---

II.2 Postres a base de helados de leche con cobertura de maní, mermelada, frutas confitadas u otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$10^4$	$10^5$
Coliformes	5	3	5	2	$10^2$	$2 \times 10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

II.3 Helados a base de agua.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
<i>Salmonella sp. (*)</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Sólo para los que contienen pulpa de fruta.

II.4 Mezclas deshidratadas para helados.



110E2-C



yes J.

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

III. PRODUCTOS GRASOS.

III.1 Mantequillas y margarinas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>

IV. PRODUCTOS DESHIDRATADOS: LIOFILIZADOS O CONCENTRADOS Y MEZCLAS.

IV.1 Sopas, caldos, cremas, salsas y puré de papas de uso instantáneo que no requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>

(\*) Sólo para productos que contengan carnes.

IV.2 Sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieran cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Solo para productos que contengan carnes.

IV.3 Mezclas en seco de uso instantáneo (refrescos, gelatinas, jaleas, cremas, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>

(\*) Sólo para productos que contengan cereales.

(\*\*) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.

IV.4 Mezclas en seco que requieren cocción (pudines, flanes, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>



ERIANDEZ-C



C. Rayes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01

## NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para productos que contengan leche o cereales.						
(**) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo						
<b>IV.5 Caldos concentrados en pasta (que requieren cocción).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>1</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<b>V. GRANOS DE CEREALES, LEGUMINOSAS, QUENOPODIÁCEAS Y DERIVADOS (harinas y otros).</b>						
<b>V.1 Granos secos.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<b>V.2 Harinas y sémolas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.						
<b>V.3 Féculas y almidones.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<b>V.4 Pastas y masas frescas y/o precocidas sin relleno refrigeradas o congeladas (panes, precocidos, masas para wantan, para lasaña, para fideos chinos, pre pizzas, masas crudas, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.						
<b>V.5 Pastas y masas frescas y/o precocidas con relleno refrigeradas o congeladas (wantan, lasaña, ravioles, canelones, pizzas, minpao, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>



MANUELC



Reyes J.

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para alimentos que contengan carnes y verduras.

(\*\*) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.

V.6 Fideos o pastas desecadas con o sin relleno (incluye fideos a base de verduras, al huevo, otros):

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Solo para pastas con relleno de carne.

V.7. Productos instantáneos extruídos o expandidos proteinizados o no y hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que no requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

V.8 Hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

VI. AZÚCARES, MIELES Y PRODUCTOS SIMILARES.

VI.1 Azúcar refinada doméstica, blanco directo, en polvo, blanda, azúcares líquidos, jarabes, dextrosa, fructosa, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	3	< 10	10
Levaduras	2	3	5	2	< 50	50

VI.2. Azúcar rubia doméstica, chancaca.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	2	4 x 10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>



HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Mohos	2	3	5	2	10	20
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
VI.3. Otros jarabes (de maple, de maíz, frutas, algarrobina, otros), edulcorantes.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i> (*)	5	3	5	2	<1	10
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
(*) Para los de consumo directo. Para los que requieren dilución para su análisis m = <10.						
VI.4 Miel, jalea real y similares.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
VI.5 Productos relacionados a la miel (polen, polimiel, propolio, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
VII. PRODUCTOS DE CONFITERÍA.						
VII.1 Chocolates de leche, blanco, para taza, de cobertura con o sin relleno (bombones, tejas y chocotejas) y chocolate sucedáneo.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Salmonella sp.</i>	11	2	10 (**)	0	Ausencia /25 g	—
(*) Sólo en el caso de chocolates rellenos.						
(**) Hacer compuesto para n = 5.						
VII.2 Caramelos duros (sin relleno).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	5 x 10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	5 x 10
VII.3. Caramelos blandos, semiblandos y duros con relleno, goma de mascar, marshmallows (malvaviscos) y otros productos de confitería con o sin relleno, fruta confitada.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	2	3	5	2	5 x 10	3 x 10 <sup>2</sup>
(*) No se aplica para Marshmallows.						



ANDEZ.C



Reyes J.

NTS N° 091 - MINSADIGESA-V.01  
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

**VII.4 Turrón blando o duro de confitería, barras de cereales.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	3 x 10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Sólo para productos que contienen leche.

(\*\*) Sólo para productos que contienen cereales.

**VII.5 Cacao en pasta (Licor de cacao/Chocolate) y torta de cacao.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**VIII. PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTELERÍA y GALLETERÍA.**

**VIII.1 Productos de panadería y pastelería con o sin relleno y/o cobertura que no requieren refrigeración (pan, galletas y panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, galletas, obleas, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella</i> sp. (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos con relleno.

(\*\*) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales.

**VIII.2 Productos de pastelería dulce y salado que requieren refrigeración (pasteles, tortas, empanadas, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para aquellos productos con rellenos de carne y/o vegetales.

**IX. ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES.**

**IX.1 Preparaciones en polvo para lactantes (fórmulas infantiles y sucedáneos de la leche materna).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	8	3	5	1	<10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	12	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Hacer compósito para analizar n = 5.



H.ERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

IX.2 Producto cocido de reconstitución instantánea destinado a niños entre 6 a 36 meses (papilla y similares).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	9	3	10	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	15	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Hacer compósito para analizar n = 5.

IX.3 Productos cocidos de reconstitución instantánea, como enriquecidos lácteos, sustitutos lácteos, mezclas fortificadas, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	6	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	20 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Hacer compósito para analizar n = 5.

IX.4 Productos crudos deshidratados y precocidos que requieren cocción, como hojuelas, harinas, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

IX.5 Producto cocido de consumo directo, como extruidos, expandidos, hojuela instantánea, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

IX.6 Productos dietéticos que requieren reconstitución para su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>



FRANQUEZ C



C. Reyes J.

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 <sup>2</sup>
Coliformes	6	3	5	1	< 3	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

IX.7 Productos dietéticos que requieren cocción antes de su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

IX.8 Productos dietéticos listos para su consumo no comprendido en los anteriores.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

IX.9 Productos tratados térmicamente esterilizados y envasados en recipiente herméticamente cerrados.

Deben estar exentos de microorganismos capaces de proliferar en el producto en condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento y distribución. Procede aplicar lo establecido señalado para el Grupo XIX. Conservas.

X. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS.

X.1 Carne cruda de ave refrigerada y congelada (pollo, gallina, pavo, pato, avestruz, otras).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

X.2 Carne de ave precocida congelada, que requiere tratamiento térmico antes de su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.3 Carne cruda, de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, camélidos, equinos, otros; refrigerada o congelada.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

X.4 Visceras de aves, bovinos, ovinos, caprinos; refrigeradas y congeladas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.5. Apéndices de aves, bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, refrigerados y congelados (cabeza; lengua, patas y cola).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

X.6 Carnes crudas picadas y molidas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

(\*) Sólo para productos con embalaje, película impermeable o atmósfera modificada o al vacío en lugar de aerobios mesófilos.

X.8 Carnes secas, seco-saladas (charqui, chazona, cecina).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.9 Embutidos crudos (chorizos, salchicha tipo huacho, otros) y piezas cármicas crudas curadas (jamón serrano, jamón crudo, panceta, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.10 Embutidos crudos madurados (salami, salchichón, otros).



NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.11 Embutidos con tratamiento térmico (curados: jamón inglés, tocino, costillas, chuletas, otros; escaldados: hot dog, salchichas y fiambres; jamonada, jamón del país, mortadela, pastel de jamón, pastel de carne, longaniza, otros; cocidos: queso de choncho, morcilla, relleno, chicharrón de prensa, paté, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5 x 10 <sup>4</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

XI. PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS.

XI.1 Productos hidrobiológicos crudos (frescos, refrigerados, congelados, salpessos ó ahumados en frío).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio cholerae</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos hidrobiológicos crudos, frescos, refrigerados y congelados.

XI.2 Producto hidrobiológico precocido y cocido (congelados o refrigerados), de consumo directo (producto final).

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

XI.3 Moluscos y crustáceos crudos (frescos, refrigerados o congelados).

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	230 /100 g (*) 1 (**)	10 (**)
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Se debe considerar que el resultado está dado en NMP/100 g de músculo y líquido intervalvar y se trabaja con 5 tubos.

(\*\*) Pelados y descabezados.



HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

25

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XI.4. Moluscos y crustáceos precocidos y cocidos (refrigerados o congelados).

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C) (*)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	1	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	3 x 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(\*) Productos desconchados excepto carne de cangrejo m = 5 x 10<sup>4</sup> M= 5 x 10<sup>5</sup>, carne de cangrejo m = 10<sup>3</sup> M=10<sup>5</sup>.

XI.5 Productos hidrobiológicos ahumados en caliente.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Anaerobios sulfito reductores (*)	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Solo para productos empacados al vacío.

XI.6 Productos hidrobiológicos secos, seco-salados y salado.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>

XI.7 Productos hidrobiológicos empanizados crudos congelados.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

XI.8 Productos hidrobiológicos empanizados precocidos y cocidos congelados.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

XI.9 Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrados proteicos y otros de consumo humano).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

XII. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS.

XII.1 Huevos con cáscara.



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	-----

(\*) Determinación en el contenido del huevo

**XII.2. Huevo (clara y/o yema) y ovo productos pasteurizados, líquidos, congelado y/o deshidratado.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>7</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	-----

(\*) Sólo para productos deshidratados.

**XIII. ESPECIAS, CONDIMENTOS Y SALSAS.**

**XIII.1 Mayonesa y otras salsas a base de huevos.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

**XIII.2 Salsas (de tomate, picantes, de tamarindo, de mostaza) y aderezos industrializados.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

**XIII.3 Productos a base de soja fermentada: soja fermentada, cuajada (queso de soja), pasta, salsa siliac, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

**XIII.4 Especias y condimentos deshidratados.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i> (*)	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(\*) Sólo para los productos de consumo directo.

**XIV. FRUTAS, HORTALIZAS, FRUTOS SECOS Y OTROS VEGETALES.**

**XIV.1 Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento).**



HERNANDEZ G



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**XIV.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(\*) Solo para frutas y hortalizas de tierra (a excepción de las precocidas)

**XIV.3 Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**XIV.4 Frutas y hortalizas en vinagre, aceite o salmuera o fermentadas.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>

**XIV.5 Frutos secos (dátiles, tamarindo, otros) y semillas (castañas, maní, pecanas, nuez, almendras, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>

**XIV.6 Mermelada, jaleas y similares.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

**XV. ALIMENTOS ELABORADOS**

**XV.1. Alimentos preparados sin tratamiento térmico (ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaina, ocopa, aderezos, postres, jugos, yogurt de fabricación casera, otros). Alimentos preparados que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico (ensaladas mixtas, palta rellena, sándwich, cebiche, postres, refrescos, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) No procede para el caso de yogurt de fabricación casera.



HANDEZ C



C. Reyes J.

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XV.2 Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	< 3	-----
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

XVI. BEBIDAS.

XVI.1 Bebidas carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30

(\*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO<sub>2</sub>. En caso de no poder determinarse se realizara el análisis.

XVI.2 Bebidas no carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	-----

XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (\*) y no carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 /100 mL	-----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	-----

(\*) Los análisis se efectuaran solo para el caso de aquellas con pH > 3,5

XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.

Agente microbiano	Unidad de medida	Limite máximo permisible
Bacterias coliformes termotolerantes ó <i>Escherichia coli</i>	UFC / 100 mL a 44, 5°C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC / mL a 35 °C	500
Huevos de helmintos	N° / 100 mL	0

(\*) En caso de analizar por el método de NMP = < 2,2 / 100 mL.

XVII. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.

XVII.1 Café (\*) y sucedáneos de café.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>

(\*) No incluye el café verde (estado natural).

(\*\*) Para sucedáneos de café.

XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).



HERNANDEZ.C



C. Reyes J.

NTS N° 0-71 - MINSADIGESA-V.01  
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

**XVIII. SEMICONSERVAS.**

**XVIII.1 Semiconservas de pH > 4,6**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i> (**)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g.	-----

(\*) Solo para semiconservas de origen vegetal.

(\*\*) Solo para semiconservas de origen animal.

**XVIII.2 Semiconservas de pH < 4,6**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Bacterias ácido lácticas	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>

**XIX. CONSERVAS.**

**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).**

Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente

(\*) De acuerdo con Métodos Normalizados o métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), o Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el *Codex Alimentarius*, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.

**XIX.2 Alimentos ácidos (frutas y hortalizas en conserva, compotas) y alimentos de baja acidez acidificados (alcachofas, frijoles, coles, coliflores, pepinos) de pH < 4.6, procesados térmicamente; y en envases sellados herméticamente.**

Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente



ERUANDE 2-C



Reyes J

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

(\*) De acuerdo con Métodos Normalizados o métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), o Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el Codex Alimentarius, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA o Asociación Americana de Salud Pública APHA.

## 7. RESPONSABILIDADES

A nivel nacional la autoridad sanitaria responsable de vigilar el cumplimiento de la presente norma es el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y por delegación, las Direcciones de Salud (DISAS); a nivel regional, las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) y a nivel local las Municipalidades.

## 8. DISPOSICIONES FINALES

Primera: Queda derogada la norma sobre "Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", aprobado por Resolución Ministerial N° 615-2003-SAVDM, toda vez que la presente Norma Sanitaria la actualiza y la reemplaza.

Segunda: La Autoridad Sanitaria del nivel nacional, regional y local supervisará el cumplimiento de la aplicación de la presente norma sanitaria en resguardo de la salud de la población.

Tercera: La Autoridad Sanitaria podrá realizar y solicitar muestreos y análisis adicionales con el fin de detectar y/o cuantificar otros microorganismos, sus toxinas o metabolitos, a efectos de verificar procesos, de evaluar riesgos, con fines epidemiológicos ante brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), de alertas sanitarias, de rastreabilidad, por denuncias y operativos, entre otras, necesarias para el resguardo de la salud de la población.

En caso ETA, especialmente en la investigación de la etiología de toxi-infecciones, la autoridad sanitaria en inocuidad de alimentos debe procurar obtener todos los restos de alimentos sospechosos y los análisis microbiológicos a realizar deben estar de acuerdo a los antecedentes clínicos y epidemiológicos del brote.



HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

**ANEXO 6:**

**NORMA TÉCNICA PERUANA - INDECOPI 204.009 “MÉTODOS PARA  
DETERMINAR LA ESTERILIDAD DE LAS CONSERVAS DE PRODUCTOS DE LA  
PESCA DE BAJA ACIDEZ EN ENVASES HERMÉTICOS”, 1986**

LIMA - PERU  
(ITINTEC)  
INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS

PERU NORMA TÉCNICA NACIONAL	CONSERVAS DE PRODUCTOS DE LA PESCA EN ENVASES HERMÉTICOS Control de esterilidad	ITINTEC 204.009 Marzo, 1986
-----------------------------------	---	-----------------------------------

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS  
DE AGRICULTURA

**1. NORMAS A CONSULTAR**

Ingr. Dña. Juan Florio Cruz  
C.R. 48763  
DOCENTE

1.1 Para la aplicación de la presente Norma no es necesaria la consulta específica de ninguna otra.

**2. OBJETO**

2.1 La presente Norma establece el método para determinar la esterilidad de las conservas de productos de la pesca de baja acidez en envases herméticos.

**3. PRINCIPIO DEL MÉTODO**

3.1 Se crean condiciones favorables para el desarrollo de microorganismos que comprometen la esterilidad de la conserva, mediante un período de pre-incubación determinado, al cabo del cual son examinados los envases para constatar si hay o no actividad microbiana.

**4. APARATOS**

- 4.1 Autoclave a gas o eléctrica.
- 4.2 Estufa esterilizadora de aire caliente (horno).
- 4.3 Incubadoras capaces de ser reguladas a 30°C - 35°C y 52°C - 55°C.
- 4.4 Cámara con sistema de anaerobiosis.
- 4.5 Baño maría.
- 4.6 Microscopio.
- 4.7 Potenciómetro.
- 4.8 Balanza analítica.
- 4.9 Cuenta - colonias.
- 4.10 Mecheros de Bunsen.
- 4.11 Agujas y asas de Kolle.
- 4.12 Recipientes cilíndricos para esterilizar pipetas.

R. D. N° 060-86-ITINTEC-DG      86-03-07

Revisión PR.204.009 de Diciembre 1974      10 páginas

C.D.U. 637.56      TODA REPRODUCCION INDICAR EL ORIGEN

4.13 Campana o cámara estéril.

## 5. MATERIALES

- 5.1 Tubos de prueba.
- 5.2 Matraces Erlenmeyer.
- 5.3 Vasos de precipitación
- 5.4 Matraces aforados.
- 5.5 Placas de Petri.
- 5.6 Pipetas serológicas.
- 5.7 Probetas graduadas.
- 5.8 Láminas porta y cubre objetos.
- 5.9 Gradillas.
- 5.10 Espátulas: plana y acanalada.
- 5.11 Abridor de latas.
- 5.12 Soporte para coloraciones.

## 6. MEDIOS DE CULTIVO

### 6.1 Medio caldo cerebro-corazón (Brain Heart Infusion)

Infusión sólida de cerebro de ternera	12,5 g
Infusión sólida de corazón	5 g
Proteosa peptona	10 g
Glucosa	2 g
Cloruro de sodio	5 g
Fosfato ácido de sodio	2,5 g
Agua destilada	1 000 cm <sup>3</sup>

6.1.1 Se disuelven los componentes en el agua destilada hasta ebullición; se vierte en tubos y se esteriliza a 121°C durante 15 min. El medio final debe tener un pH de  $7,4 \pm 0,2$ .

## 6.2 Caldo de Tioglicolato

Casitona	15,0 g
Extracto de levadura	5,0 g
Dextrosa	5,5 g
Cloruro de sodio	2,5 g
L-Cistina	0,5 g
Tioglicolato de sodio	0,5 g
Agar	0,75 g
Resarzurina	0,001 g
Agua destilada	1 000 cm <sup>3</sup>

6.2.1 Se calientan los componentes en el agua hasta disolverlos, se vierte en tubos y se esteriliza a 121°C durante 15 min. El pH final debe ser de  $7,1 \pm 0,1$ .

6.2.2 Se almacena a 25°C y se elimina el oxígeno por ebullición antes de su uso.

6.2.3 Indistintamente pueden ser utilizados el caldo cerebro-corazón o el caldo tioglicolato para las determinaciones indicadas en 6.3.2.1 (1).

## 6.3 Caldo glucosa púrpura de bromocresol

Glucosa	10,0 g
Extracto de carne	3,0 g
Peptona	5,0 g
Púrpura de bromocresol (1,6% en alcohol)	2,0 cm <sup>3</sup>
Agua destilada	1 000 cm <sup>3</sup>

6.3.1 Se disuelven los componentes en el agua, se vierte en tubos y se esteriliza a 121°C durante 15 min. El pH final debe ser de  $7,0 \pm 0,2$ .

## 7. PROCEDIMIENTO

Nota.- El número de muestras a tomar queda a criterio de la autoridad sanitaria o de la autoridad de inspección.

(1) El tiempo y la temperatura de incubación adoptados; la cantidad de muestra ensayada y los medios de cultivo utilizados se deben indicar en el informe del ensayo.

## 7.1 Identificación de las muestras

7.1.1 Se anotan todos los datos de identificación del rótulo como:

- a) Nombre del producto y su clasificación.
- b) Marca
- c) Código o clave de producción
- d) Otros

7.1.2 Se retira cualquier envoltura adherida al envase y éste se lava con agua jabonosa, se escobilla y se enjuaga con agua limpia y potable.

7.1.3 Se marca el envase para su identificación posterior.

## 7.2 Pre-incubación

7.2.1 Los envases lavados y codificados se envuelven en papel toalla, perfectamente limpio, para ver cualquier escape posible del contenido por cierre defectuoso.

7.2.2 La mitad de los envases de la muestra se incuban a 30°C - 35°C durante 14 d - 15 d con la finalidad de investigar la presencia de gérmenes mesófilos (1).

La otra mitad se incuba a 52°C - 55°C durante 7 d - 10 d para investigar la presencia de gérmenes termófilos (1).

7.2.3 Durante la prueba de pre-incubación, se examinan los envases cada dos días; aquellos que presentan hinchamiento (en caso de latas) o pérdida de material se separan y se examinan inmediatamente; los envases normales se agitan y se prosigue con la incubación.

## 7.3 Fase de enriquecimiento

### 7.3.1 Preparación de los envases para el examen

7.3.1.1 Todos los envases a examinarse se desinfectan con alcohol al 70%.

7.3.1.2 Al cabo de 10 min a 15 min, la parte a ser abierta se flamea rápidamente (no se debe abrir la tapa o fondo que lleva impreso el número de control); si el envase está hinchado no debe flamearse.

7.3.1.3 Se cubre el envase con un embudo; por el tallo de éste, se introduce un punzón estéril con el cual se practica un orificio en la parte central con el fin de eliminar gas, luego se abre la conserva en un ambiente estéril y con un abridor estéril.

### 7.3.2 Siembra

#### 7.3.2.1 Pruebas para anaerobios

a) Anaerobios mesófilos (putrefactivos).- A partir de los envases pre-incubados a 30°C - 35°C por 14 d - 15 d, se transfieren de 4 g a 5 g de la muestra, a

(1) El tiempo y la temperatura de incubación adoptados; la cantidad de muestra ensayada y los medios de cultivo utilizados se deben indicar en el informe del ensayo.

cada uno de los tres tubos que contienen caldo cerebro corazón-almidón 0,1% más cisteína al 0,05%.

Después de la siembra se les adiciona vaselina estéril para darle el ambiente anaeróbico.

Se incuba a 30°C - 35°C durante 72 h (1).

Se realiza una prueba en blanco.

Nota.- Opcionalmente se puede llevar a cabo un ensayo paralelo con 0,4 g de muestra (1).

b) Anaerobios termófilos.- A partir de los envases pre-incubados a 52°C - 55°C durante 7 d - 10 d, se transfieren de 4 g a 5 g de la muestra, a cada uno de los tres tubos que contienen caldo cerebro corazón-almidón 0,1% más cisteína al 0,05%.

Después de la siembra se les adiciona vaselina estéril para darle el ambiente anaeróbico.

Se incuba a 52°C - 55°C por 72 h (1).

Se hace lectura a las 24 h y a las 48 h. Se realiza una prueba en blanco.

Nota.- Opcionalmente se puede llevar a cabo un ensayo paralelo con 0,4 g de la muestra (1).

#### 7.3.2.2 Prueba para aerobios

a) Aerobios mesófilos (detección de fugas).- A partir de los envases pre-incubados a 30°C - 35°C durante 14 d - 15 d, se transfieren de 4 g a 5 g de la muestra a cada uno de los tres tubos que contienen caldo púrpura de bromocresol (u otro medio apropiado) (1).

Se incuba a 30°C - 35°C por 48 h (1).

Nota.- Opcionalmente se puede llevar a cabo un ensayo paralelo con 0,4 g de la muestra (1).

b) Aerobios termófilos (acidez plana).- A partir de los envases pre-incubados a 52°C - 55°C durante 7 d - 10 d se transfieren de 4 g a 5 g de la muestra a cada uno de los tres tubos que contienen caldo púrpura de bromocresol (u otro medio apropiado) (1).

Se incuba a 52°C - 55°C durante 48 h (1). Se observa a partir de las 24 h.

Nota.- Opcionalmente se puede llevar a cabo un ensayo paralelo con 0,4 g de la muestra (1).

### 8. EXPRESION DE RESULTADOS

8.1 Para la determinación de la alteración de las conservas, se tiene que observar lo siguiente:

- (1) El tiempo y la temperatura de incubación adoptados; la cantidad de muestra ensayada y los medios de cultivo utilizados se deben indicar en el informe del ensayo.

8.1.1 Prueba para anaerobios mesófilos.- Se observa si hay turbidez o crecimiento, comparado con el blanco.

8.1.2 Prueba para anaerobios termófilos.- Se observa si hay turbidez o crecimiento comparado con el blanco. En esta prueba y en la anterior se realiza una coloración gram para saber a qué se debe esa turbidez.

8.1.3 Prueba para aerobios mesófilos.- Se observa si hay viraje del indicador del medio (de púrpura a amarillo).

8.1.4 Prueba para aerobios termófilos.- Se observa si hay viraje del indicador del medio (de púrpura a amarillo).

## 9. INFORME DEL ENSAYO

9.1 En el informe del ensayo se debe indicar el resultado obtenido, debiéndose mencionar también cualquier condición de operación no especificada en esta Norma o señalada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido en el resultado.

9.2 Con la finalidad de comparar los resultados de ensayos llevados a cabo por laboratorios diferentes; en el informe se debe indicar en forma especial:

- Cantidad de muestra ensayada.
- Temperatura y tiempo de incubación usados (para mesófilos y termófilos).
- Medios de cultivo utilizados.

9.3 En el informe se debe incluir todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

## 10. APENDICE

A. Este apéndice contiene información adicional relacionada con las conservas alteradas, en las que se requiere realizar el aislamiento (con énfasis en los microorganismos sulfito reductores) y la identificación de los microorganismos causantes de la alteración.

A<sub>1</sub> Soluciones valoradas

A<sub>11</sub> Soluciones para coloración de Gram

### Solución A

Cristal violeta	2 g
Alcohol etílico al 96%	20 cm <sup>3</sup>

### Solución B

Oxalato de amonio	0,8 g
Agua destilada	80 cm <sup>3</sup>

Lugol

Yoduro de potasio (K 1)	2 g
Yodo	1 g
Agua destilada	300 cm <sup>3</sup>
Solución de alcohol con 5% de acetona	

Colorante de contraste

Safranina O (solución al 5% en etanol al 96%)	10 cm <sup>3</sup>
Agua destilada	100 cm <sup>3</sup>

A<sub>2</sub>Solución para coloración de esporasFucsina fenicada

Fucsina	1 g
Acido fénico	1 g
Alcohol	10 cm <sup>3</sup>
Agua destilada	100 cm <sup>3</sup>

Verde malaquita

Verde de malaquita	5 g
Agua destilada	100 cm <sup>3</sup>

A<sub>3</sub>Medios de cultivoA<sub>3,1</sub>Agar Sulfito Polimixina Sulfadiazina (SPS)

- Triptona	15,0 g
- Extracto de levadura	10,0 g
- Citrato férrico	0,5 g
- Agar	15,0 g
- Agua destilada	1 000 cm <sup>3</sup>

Se disuelven todos los componentes en el agua hasta ebullición por 1 min a 2 min y se esteriliza por 15 min a 121°C. El pH final debe ser de 7,0 ± 0,2.

A cada litro del medio estéril se le adiciona la siguiente solución esterilizada y filtrada:

- Solución de sulfito de sodio al 10% (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> · 7H <sub>2</sub> O)	5,0 cm <sup>3</sup>
- Solución de sulfato de polimixina B al 0,12%	10,0 cm <sup>3</sup>
- Solución de sulfadiazina de sodio que contenga 12 mg/cm <sup>3</sup>	10,0 cm <sup>3</sup>

A<sub>32</sub> Agar triptona sulfito de sodio neomicina (TSN)

Triptona	10,0 g
Extracto de levadura	10,0 g
Neomicina	0,05 g
Agar	15,0 g
Agua destilada	1 000 cm <sup>3</sup>

Se disuelven los componentes en el agua y se esteriliza a 120°C por 15 min. Luego se agrega 1,0 cm<sup>3</sup> de solución de sulfito de sodio al 10% estéril por filtración. El pH final debe ser de 7,2 ± 0,1.

Indistintamente se pueden utilizar los medios sulfito polimixina sulfadiazina o agar triptonasulfito de sodio neomicina (TSN) para la fase de aislamiento de anaerobios.

A<sub>4</sub> Fase de aislamiento

A<sub>41</sub> Los tubos que presentan alteración (ver expresión de resultados) se siembrán en placas de agar SPS (A<sub>31</sub>) o agar TSN (A<sub>32</sub>) para los anaerobios y en tubos con caldo cerebro corazón más cisteína (5.1) o en caldo tioglicolato (5.2) para los aerobios.

A<sub>42</sub> Se introducen las placas en la cámara con sistema de anaerobiosis (4.4) y se incuban a 32°C - 35°C durante 72 h o a 37°C durante 24 h.

Paralelamente, también se incuban los tubos a 32°C - 35°C durante 72 h, o a 37°C durante 24 h.

A<sub>5</sub> Fase de identificación

A<sub>51</sub> Si hay crecimiento en las placas y en los tubos incubados, se procede a hacer una identificación de los microorganismos presentes mediante: coloración GRAM, coloración de esporas y la prueba de la catalasa.

A<sub>6</sub> Coloración de Gram

A<sub>61</sub> Se preparan las soluciones según A<sub>11</sub>.

A<sub>62</sub> Después de secar y luego de haber fijado el frotis a la llama, se hace actuar durante 1 min, el colorante cristal violeta. Se escurre para eliminar el exceso de reactivo y se hace actuar el lugol durante 1 min.

A<sub>63</sub> Se leva con agua y se escurre. Se decolora con la solución de alcohol acetona. Luego se lava con agua y se seca durante 5 s a 10 s.

A<sub>64</sub> Se hace actuar el colorante de contraste (safranina), durante 30 s. Se lava con agua y se seca con papel absorbente.

A<sub>7</sub> Coloración de esporas

A<sub>71</sub> Se preparan las soluciones colorantes según A<sub>12</sub>.

A<sub>72</sub> Se hace una extensión del germen a estudiar sobre una lámina porta-objeto perfectamente limpia y desengrasada y se fija.

A<sub>73</sub> Se cubre la preparación con fucsina fenicada y se calienta el porta-objeto hasta la expulsión de los primeros vapores.

A<sub>74</sub> Se repite la operación durante 5 min aproximadamente.

A<sub>75</sub> Se lava con alcohol ácido hasta que éste resulte incoloro y posteriormente se lava con agua.

A<sub>76</sub> Se hace actuar el verde de malaquita durante 2 min o 3 min, se lava con agua, se seca y se observa al microscopio.

A<sub>77</sub> Las esporas se observan de color rojo y los cuerpos bacterianos de color verde.

Nota.- Corrientemente basta la colaboración de Gram, pero para la observación de las esporas, se aplica la técnica indicada en A<sub>7</sub> sólo en caso de duda.

#### A<sub>8</sub> Prueba de la catalasa

A<sub>81</sub> Se deposita una fracción de la colonia bacteriana sobre una lámina limpia y se recubre con algunas gotas de agua oxigenada al 3% preparada extemporáneamente a partir de una solución al 30% conservada en frío y en la oscuridad.

A<sub>82</sub> La presencia de catalasa se traduce por un desprendimiento de burbujas de oxígeno.

A<sub>9</sub> Contaminación de las conservas (como información).- La contaminación de las conservas puede deberse a:

a) Tratamiento térmico deficiente

b) Mal cierre del envase.

De acuerdo a estas deficiencias se puede apreciar el tipo de bacterias que se desarrollan en las conservas de pescado.

Los géneros característicos en productos envasados por deficiencia térmica son: Bacillus y Clostridium, los cuales son esporulados de forma Bacilar y Gram positivos (+); los Bacillus sp son catalasa positivos (+), y los Clostridium sp son catalasa negativos (-).

Los géneros característicos en productos envasados con deficiencia en el cierre pueden presentarse como una flora mixta; por ejemplo: las bacterias de los géneros de cocos, estafilococos y enterobacterias.

Género cocos son Gram positivos (+)

Enterobacterias son Gram negativos (-).

## 11. ANTECEDENTES

11.1 Américan Public Health Association (APHA) . Compendium of methods for the microbiological of foods - Editor - Marvin L. Speck. Segunda Edición. Washington DC. 1976.

11.2 CERPER. Manual de ensayos microbiológicos.

11.3 Instituto Tecnológico Pesquero (ITP) - Microbiología Práctica de Alimentos Marinos.

11.4 Microbiología de las conservas. I Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP/JICA. 1985.

11.5 Universidad Nacional Agraria. Departamento de Tecnología Pesquera. Práctica N° 12 . Microbiología de conserva de pescado.

\* \* \*

**ANEXO 7:**

**EVALUACION SENSORIAL DE CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA AL NATURAL**

NOMBRE : .....

FECHA : .....

**INSTRUCCIONES**

Usted recibirá varias muestras debidamente codificadas, evalúe y ubique en la escala que le acompañe la intensidad de olor, color, sabor, textura y aceptabilidad general de cada muestra, marcando solo una alternativa.

ESCALA/ATRIBUTOS	OLOR						COLOR						SABOR						TEXTURA						ACEPTABILIDAD GENERAL					
	◇	□	◁	✱	↘	△	◇	□	◁	✱	↘	△	◇	□	◁	✱	↘	△	◇	□	◁	✱	↘	△	◇	□	◁	✱	↘	△
Extremadamente bueno																														
Muy bueno																														
Moderadamente bueno																														
Bueno																														
Ni bueno ni malo.																														
Malo																														
Moderadamente malo																														
Muy malo																														
Extremadamente malo																														

OBSERVACIONES: .....

.....

## **INSTRUCCIONES PARA LOS PANELISTAS**

- 1.** Los panelistas con problemas de salud: Dolores estomacales, resfríos, afecciones bucales, etc. no participarán en las evaluaciones mientras no se curen.
- 2.** Todos deben concurrir voluntariamente a realizar la prueba en la hora establecida.
- 3.** En la sala de degustación deben guardar silencio y analizar sus muestras en forma individual, prohibido comentarios.
- 4.** Antes de iniciar la prueba deberá leer bien las instrucciones del formato.
- 5.** Para todo análisis deberá enjuagarse la boca (tomar un sorbo de agua) o comer galletas antes de iniciar la prueba y antes de pasar de una muestra a otra.
- 6.** Comenzar la prueba rotando la muestra de izquierda a derecha.
- 7.** Iniciar la prueba con la característica de olor, color, sabor, textura y aceptabilidad general.
- 8.** Para analizar olor cruzar el plato que contenga la muestra de izquierda a derecha, manteniéndola a cierta distancia y sin detenerlo junto a la nariz. Se debe evitar la saturación del sentido del olfato.

PUNTAJES DE LA CALIFICACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO

LEYENDA

VR: VARIABLE RESPUESTAS

TP: TIEMPO DE PROCESO TERMICO

T1: 50 MIN

T2: 60 MIN

T3: 70 MIN

LG: LIQUIDO DE GOBIERNO

LG1: AGUA TRATADA

LG2: CALDO DE PRECOCCION

OLOR		
VR	TP	LG
8	T1	LG1
8	T1	LG1
6	T1	LG1
8	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
9	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
4	T1	LG1
8	T1	LG1
6	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1

COLOR		
VR	TP	LG
6	T1	LG1
8	T1	LG1
4	T1	LG1
9	T1	LG1
5	T1	LG1
8	T1	LG1
9	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
3	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
5	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1
4	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
9	T1	LG1

SABOR		
VR	TP	LG
4	T1	LG1
6	T1	LG1
6	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1
9	T1	LG1
8	T1	LG1
6	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
5	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
7	T1	LG1
5	T1	LG1
7	T1	LG1
4	T1	LG1
8	T1	LG1
6	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1

TEXTURA		
VR	TP	LG
7	T1	LG1
6	T1	LG1
4	T1	LG1
8	T1	LG1
4	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1
8	T1	LG1
5	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
4	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
4	T1	LG1
9	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1

ACEPTABILIDAD GENERAL		
VR	TP	LG
8	T1	LG1
8	T1	LG1
4	T1	LG1
8	T1	LG1
5	T1	LG1
7	T1	LG1
9	T1	LG1
8	T1	LG1
6	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
4	T1	LG1
8	T1	LG1
6	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1
4	T1	LG1
9	T1	LG1
6	T1	LG1
8	T1	LG1
8	T1	LG1

6	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
5	T1	LG1
4	T1	LG2
5	T1	LG2
4	T1	LG2
7	T1	LG2
6	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
8	T1	LG2
8	T1	LG2
5	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
4	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
5	T1	LG2
7	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
5	T1	LG2
8	T1	LG2
6	T1	LG2
5	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
5	T1	LG2
1	T1	LG2
8	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2

8	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1
5	T1	LG1
4	T1	LG1
7	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
6	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
3	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
4	T1	LG2
7	T1	LG2
5	T1	LG2
8	T1	LG2
4	T1	LG2
8	T1	LG2
5	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
9	T1	LG2
6	T1	LG2
5	T1	LG2
1	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2

5	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
4	T1	LG1
5	T1	LG1
5	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
6	T1	LG2
6	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
4	T1	LG2
2	T1	LG2
8	T1	LG2
4	T1	LG2
5	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
5	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
9	T1	LG2
9	T1	LG2
6	T1	LG2
5	T1	LG2
5	T1	LG2
5	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
5	T1	LG2
6	T1	LG2

6	T1	LG1
7	T1	LG1
7	T1	LG1
8	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
4	T1	LG1
7	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
6	T1	LG2
8	T1	LG2
9	T1	LG2
8	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
6	T1	LG2
5	T1	LG2
7	T1	LG2
6	T1	LG2
8	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
9	T1	LG2
8	T1	LG2
7	T1	LG2
5	T1	LG2
5	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2

8	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
8	T1	LG1
7	T1	LG1
6	T1	LG1
5	T1	LG1
6	T1	LG2
5	T1	LG2
6	T1	LG2
8	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
9	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
8	T1	LG2
5	T1	LG2
4	T1	LG2
6	T1	LG2
4	T1	LG2
4	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
5	T1	LG2
8	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2
8	T1	LG2
9	T1	LG2
9	T1	LG2
9	T1	LG2
6	T1	LG2
1	T1	LG2
7	T1	LG2
7	T1	LG2
6	T1	LG2
7	T1	LG2

6 T2	LG1
3 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
6 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
4 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG2
5 T2	LG2
7 T2	LG2
8 T2	LG2
5 T2	LG2
6 T2	LG2
8 T2	LG2
7 T2	LG2

8 T2	LG1
5 T2	LG1
6 T2	LG1
8 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
4 T2	LG1
7 T2	LG1
7 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
8 T2	LG1
8 T2	LG1
8 T2	LG1
9 T2	LG1
4 T2	LG1
8 T2	LG1
4 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
9 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
5 T2	LG1
8 T2	LG2
6 T2	LG2
8 T2	LG2
7 T2	LG2
7 T2	LG2
6 T2	LG2
9 T2	LG2
6 T2	LG2

5 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
6 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
8 T2	LG1
8 T2	LG1
9 T2	LG1
6 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
6 T2	LG1
5 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG2
8 T2	LG2
7 T2	LG2
8 T2	LG2
6 T2	LG2
6 T2	LG2
7 T2	LG2
8 T2	LG2

7 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
5 T2	LG1
8 T2	LG1
9 T2	LG1
7 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
5 T2	LG1
8 T2	LG1
5 T2	LG1
8 T2	LG1
9 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
9 T2	LG1
9 T2	LG1
6 T2	LG1
6 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
8 T2	LG2
5 T2	LG2
6 T2	LG2
8 T2	LG2
6 T2	LG2
6 T2	LG2
8 T2	LG2
9 T2	LG2
8 T2	LG2

8 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
9 T2	LG1
7 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
6 T2	LG1
8 T2	LG1
7 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
8 T2	LG1
9 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG1
5 T2	LG1
7 T2	LG1
6 T2	LG1
7 T2	LG1
7 T2	LG1
8 T2	LG2
6 T2	LG2
7 T2	LG2
8 T2	LG2
5 T2	LG2
6 T2	LG2
8 T2	LG2
8 T2	LG2

6	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
8	T2	LG2
6	T2	LG2
6	T2	LG2
5	T2	LG2
4	T2	LG2
6	T2	LG2
7	T2	LG2
6	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
8	T2	LG2
5	T2	LG2
8	T2	LG2
5	T2	LG2
7	T2	LG2
7	T2	LG2
8	T2	LG2
6	T2	LG2
7	T3	LG1
6	T3	LG1
5	T3	LG1
7	T3	LG1
7	T3	LG1
5	T3	LG1
8	T3	LG1
8	T3	LG1
7	T3	LG1
7	T3	LG1
4	T3	LG1
6	T3	LG1
5	T3	LG1

7	T2	LG2
5	T2	LG2
7	T2	LG2
7	T2	LG2
6	T2	LG2
5	T2	LG2
5	T2	LG2
6	T2	LG2
7	T2	LG2
9	T2	LG2
5	T2	LG2
8	T2	LG2
5	T2	LG2
8	T2	LG2
6	T2	LG2
8	T2	LG2
5	T2	LG2
6	T2	LG2
1	T2	LG2
4	T2	LG2
5	T2	LG2
5	T3	LG1
8	T3	LG1
5	T3	LG1
7	T3	LG1
6	T3	LG1
5	T3	LG1
8	T3	LG1
8	T3	LG1
6	T3	LG1
7	T3	LG1
5	T3	LG1
4	T3	LG1
6	T3	LG1
5	T3	LG1
6	T3	LG1
4	T3	LG1

6	T2	LG2
7	T2	LG2
4	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
5	T2	LG2
8	T2	LG2
5	T2	LG2
4	T2	LG2
8	T2	LG2
5	T2	LG2
6	T2	LG2
6	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
7	T2	LG2
5	T2	LG2
6	T2	LG2
7	T2	LG2
6	T2	LG2
7	T3	LG1
6	T3	LG1
4	T3	LG1
7	T3	LG1
5	T3	LG1
8	T3	LG1
9	T3	LG1
7	T3	LG1
5	T3	LG1
7	T3	LG1
4	T3	LG1
5	T3	LG1
4	T3	LG1
6	T3	LG1
4	T3	LG1
6	T3	LG1
4	T3	LG1

6	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
8	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
9	T2	LG2
6	T2	LG2
9	T2	LG2
5	T2	LG2
6	T2	LG2
6	T2	LG2
8	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
8	T2	LG2
6	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
6	T2	LG2
6	T3	LG1
7	T3	LG1
6	T3	LG1
7	T3	LG1
8	T3	LG1
7	T3	LG1
8	T3	LG1
8	T3	LG1
7	T3	LG1
6	T3	LG1
8	T3	LG1
4	T3	LG1
4	T3	LG1
5	T3	LG1
5	T3	LG1
7	T3	LG1
4	T3	LG1

6	T2	LG2
7	T2	LG2
6	T2	LG2
8	T2	LG2
7	T2	LG2
6	T2	LG2
8	T2	LG2
6	T2	LG2
5	T2	LG2
9	T2	LG2
5	T2	LG2
8	T2	LG2
6	T2	LG2
8	T2	LG2
8	T2	LG2
5	T2	LG2
6	T2	LG2
4	T2	LG2
7	T2	LG2
6	T2	LG2
7	T3	LG1
7	T3	LG1
6	T3	LG1
7	T3	LG1
7	T3	LG1
8	T3	LG1
9	T3	LG1
7	T3	LG1
6	T3	LG1
7	T3	LG1
4	T3	LG1
4	T3	LG1
5	T3	LG1
6	T3	LG1
5	T3	LG1
5	T3	LG1



6	T3	LG2
7	T3	LG2
8	T3	LG2
6	T3	LG2
8	T3	LG2

8	T3	LG2
8	T3	LG2
9	T3	LG2
7	T3	LG2
7	T3	LG2

8	T3	LG2
7	T3	LG2

8	T3	LG2
8	T3	LG2
8	T3	LG2
5	T3	LG2
6	T3	LG2

8	T3	LG2
6	T3	LG2

## ANEXO 9:

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE CONSERVAS DE FILETES DE TRUCHA AL NATURAL

#### a) Resultados de variable olor:

##### Kruskal-Wallis Test: OLOR versus LIQUIDO DE GOBIERNO

Kruskal-Wallis Test on VR

LG	N	Median	Ave Rank	Z
LG1	90	7.000	93.9	0.87
LG2	90	7.000	87.1	-0.87
Overall	180		90.5	

H = 0.76 DF = 1 P = 0.384

H = 0.81 DF = 1 P = 0.369 (ajustado for ties)

Debido a que  $P=0.369$  es menor que el nivel de significación de 0.05, se deduce que a diferentes niveles de Líquido de Gobierno, la variable olor tiene el mismo comportamiento.

Con diferentes composiciones de líquido de gobierno no existe diferencia significativa en el olor.

**b) Resultados de variable color:**

**Kruskal-Wallis Test: COLOR versus LIQUIDO DE GOBIERNO**

Kruskal-Wallis Test on VR

LG	N	Median	Ave Rank	Z
LG1	90	7.000	91.0	0.12
LG2	90	7.000	90.0	-0.12
Overall	180		90.5	

H = 0.01 DF = 1 P = 0.908

H = 0.01 DF = 1 P = 0.906 (adjusted for ties)

Debido a que  $P=0.906$  es menor que el nivel de significación de 0.05, se deduce que a diferentes composiciones de Liquido de Gobierno; la variable color no tiene diferencia significativa.

**c) Resultados de variable sabor:**

**Kruskal-Wallis Test: SABOR versus LIQUIDO DE GOBIERNO**

Kruskal-Wallis Test on VR

LG	N	Median	Ave Rank	Z
LG1	90	7.000	87.2	-0.85
LG2	90	7.000	93.8	0.85
Overall	180		90.5	

H = 0.72 DF = 1 P = 0.397

$H = 0.75$   $DF = 1$   $P = 0.386$  (adjusted for ties)

Debido a que  $P=0.386$  es menor que el nivel de significación de 0.05, se deduce que a diferentes composiciones de Líquido de Gobierno, la variable sabor no tiene diferencias significativas.

**d) Resultado de variable textura:**

**Kruskal-Wallis Test: TEXTURA versus LIQUIDO DE GOBIERNO**

Kruskal-Wallis Test on VR

LG	N	Median	Ave Rank	Z
LG1	90	7.000	86.1	-1.13
LG2	90	7.000	94.9	1.13
Overall	180		90.5	

$H = 1.29$   $DF = 1$   $P = 0.257$

$H = 1.37$   $DF = 1$   $P = 0.243$  (adjusted for ties)

Debido a que  $P=0.243$  es menor que el nivel de significación de 0.05, se deduce que a diferentes composiciones de Líquido de Gobierno, la variable textura tiene el mismo comportamiento.

**e) Aceptabilidad general:**

**Kruskal-Wallis Test: Aceptación General versus Líquido de Gobierno**

Kruskal-Wallis Test on VR

LG	N	Median	Ave Rank	Z
LG1	90	7.000	90.5	0.01
LG2	90	7.000	90.5	-0.01
Overall	180		90.5	

H = 0.00 DF = 1 P = 0.995

H = 0.00 DF = 1 P = 0.995 (adjusted for ties)

**Debido a que  $P=0.995$  es menor que el nivel de significación de 0.05, se deduce que a diferentes composiciones de Líquido de Gobierno, la aceptabilidad general del producto no tiene cambios de significación, es decir tiene el mismo grado de aceptabilidad las conservas elaboradas con caldo de pre cocción o agua tratada como líquido de gobierno.**

ANEXO 10:  
TABULACIÓN DE EFECTOS LETALES

Intervalo Muestreo	Tiempo (Minutos)	Temperatura $T_{pmf}$ (°C)	Efecto Letal $\Sigma F_o$ (Data trace)	Efecto Letal $\Sigma F_o$ (Fórmula)
09/11/2010 17:35	0	65.2	0.00	0.00
09/11/2010 17:36	1	64.5	0.00	0.00
09/11/2010 17:37	2	63.7	0.00	0.00
09/11/2010 17:38	3	62.7	0.00	0.00
09/11/2010 17:39	4	61.7	0.00	0.00
09/11/2010 17:40	5	58.8	0.00	0.00
09/11/2010 17:41	6	54.6	0.00	0.00
09/11/2010 17:42	7	52.7	0.00	0.00
09/11/2010 17:43	8	54.9	0.00	0.00
09/11/2010 17:44	9	58.7	0.00	0.00
09/11/2010 17:45	10	62.9	0.00	0.00
09/11/2010 17:46	11	67	0.00	0.00
09/11/2010 17:47	12	70.9	0.00	0.00
09/11/2010 17:48	13	74.6	0.00	0.00
09/11/2010 17:49	14	78.1	0.00	0.00
09/11/2010 17:50	15	81.3	0.00	0.00
09/11/2010 17:51	16	84.3	0.00	0.00
09/11/2010 17:52	17	86.9	0.00	0.00
09/11/2010 17:53	18	89.3	0.00	0.00
09/11/2010 17:54	19	91.4	0.00	0.00
09/11/2010 17:55	20	93.3	0.00	0.00
09/11/2010 17:56	21	95	0.00	0.01
09/11/2010 17:57	22	96.5	0.00	0.01
09/11/2010 17:58	23	98	0.00	0.02
09/11/2010 17:59	24	99.4	0.00	0.02
09/11/2010 18:00	25	100.6	0.00	0.03
09/11/2010 18:01	26	101.7	0.00	0.04
09/11/2010 18:02	27	102.7	0.00	0.06
09/11/2010 18:03	28	103.6	0.00	0.07
09/11/2010 18:04	29	104.4	0.10	0.10
09/11/2010 18:05	30	105.1	0.10	0.12
09/11/2010 18:06	31	105.7	0.10	0.15
09/11/2010 18:07	32	106.2	0.10	0.18
09/11/2010 18:08	33	106.7	0.20	0.22
09/11/2010 18:09	34	107.1	0.20	0.26

09/11/2010 18:10	35	107.6	0.30	0.30
09/11/2010 18:11	36	108	0.30	0.35
09/11/2010 18:12	37	108.5	0.40	0.41
09/11/2010 18:13	38	108.9	0.40	0.47
09/11/2010 18:14	39	109.3	0.50	0.53
09/11/2010 18:15	40	109.8	0.60	0.61
09/11/2010 18:16	41	110.2	0.60	0.69
09/11/2010 18:17	42	110.6	0.70	0.78
09/11/2010 18:18	43	111	0.80	0.88
09/11/2010 18:19	44	111.4	0.90	0.98
09/11/2010 18:20	45	111.8	1.00	1.10
09/11/2010 18:21	46	112.2	1.20	1.23
09/11/2010 18:22	47	112.7	1.30	1.37
09/11/2010 18:23	48	113.1	1.40	1.53
09/11/2010 18:24	49	113.5	1.60	1.71
09/11/2010 18:25	50	113.9	1.80	1.90
09/11/2010 18:26	51	114.2	2.00	2.10
09/11/2010 18:27	52	114.6	2.20	2.32
09/11/2010 18:28	53	114.9	2.40	2.56
09/11/2010 18:29	54	115.2	2.70	2.82
09/11/2010 18:30	55	115.4	3.00	3.09
09/11/2010 18:31	56	115.6	3.20	3.37
09/11/2010 18:32	57	115.8	3.50	3.67
09/11/2010 18:33	58	115.9	3.80	3.97
09/11/2010 18:34	59	116.1	4.10	4.29
09/11/2010 18:35	60	116.1	4.40	4.60
09/11/2010 18:36	61	116.2	4.80	4.93
09/11/2010 18:37	62	116.3	5.10	5.26
09/11/2010 18:38	63	116.4	5.40	5.60
09/11/2010 18:39	64	116.5	5.80	5.94
09/11/2010 18:40	65	116.6	6.10	6.30
09/11/2010 18:41	66	116.6	6.50	6.65
09/11/2010 18:42	67	116.5	6.80	7.00
09/11/2010 18:43	68	116.4	7.20	7.34
09/11/2010 18:44	69	116.2	7.50	7.66
09/11/2010 18:45	70	115.8	7.80	7.96
09/11/2010 18:46	71	115.6	8.10	8.24
09/11/2010 18:47	72	115.4	8.40	8.51
09/11/2010 18:48	73	115.3	8.70	8.77
09/11/2010 18:49	74	115.6	8.90	9.05

09/11/2010 18:50	75	115.9	9.20	9.35
09/11/2010 18:51	76	116.1	9.50	9.67
09/11/2010 18:52	77	116.1	9.80	9.99
09/11/2010 18:53	78	115.8	10.20	10.28
09/11/2010 18:54	79	115.4	10.40	10.55
09/11/2010 18:55	80	114.6	10.70	10.77
09/11/2010 18:56	81	113.4	10.90	10.94
09/11/2010 18:57	82	111	11.02	11.04
09/11/2010 18:58	83	103.3	11.04	11.06
09/11/2010 18:59	84	94.9	11.05	11.06
09/11/2010 19:00	85	78.2	11.05	11.06
09/11/2010 19:01	86	36.5	11.05	11.06
09/11/2010 19:02	87	33.5	11.05	11.06
09/11/2010 19:03	88	29.2	11.05	11.06
09/11/2010 19:04	89	26.8	11.05	11.06
09/11/2010 19:05	90	25.3	11.05	11.06
09/11/2010 19:06	91	25.3	11.05	11.06
09/11/2010 19:07	92	27.9	11.05	11.06
09/11/2010 19:08	93	23.9	11.05	11.06
09/11/2010 19:09	94	22.5	11.05	11.06
09/11/2010 19:10	95	21.7	11.05	11.06
09/11/2010 19:11	96	21.1	11.05	11.06
09/11/2010 19:12	97	20.6	11.05	11.06
09/11/2010 19:13	98	20	11.05	11.06
09/11/2010 19:14	99	19.5	11.05	11.06
09/11/2010 19:15	100	19.1	11.05	11.06
09/11/2010 19:16	101	18.8	11.05	11.06
09/11/2010 19:17	102	18.6	11.05	11.06
09/11/2010 19:18	103	18.4	11.05	11.06
09/11/2010 19:19	104	18.1	11.05	11.06
09/11/2010 19:20	105	17.9	11.05	11.06
09/11/2010 19:21	106	17.6	11.05	11.06
09/11/2010 19:22	107	17.5	11.05	11.06
09/11/2010 19:23	108	17.4	11.05	11.06
09/11/2010 19:24	109	17.4	11.05	11.06
09/11/2010 19:25	110	17.2	11.05	11.06
09/11/2010 19:26	111	17.1	11.05	11.06
09/11/2010 19:27	112	17	11.05	11.06
09/11/2010 19:28	113	16.9	11.05	11.06
09/11/2010 19:29	114	16.8	11.05	11.06

ANEXO 10

FOTOGRAFÍAS DEL DESARROLLO EXPERIMENTAL DEL TRABAJO  
DE INVESTIGACIÓN



Foto N° 1: Trucha fresca procedente de la piscigranja de LA ALT Perú-Bolivia

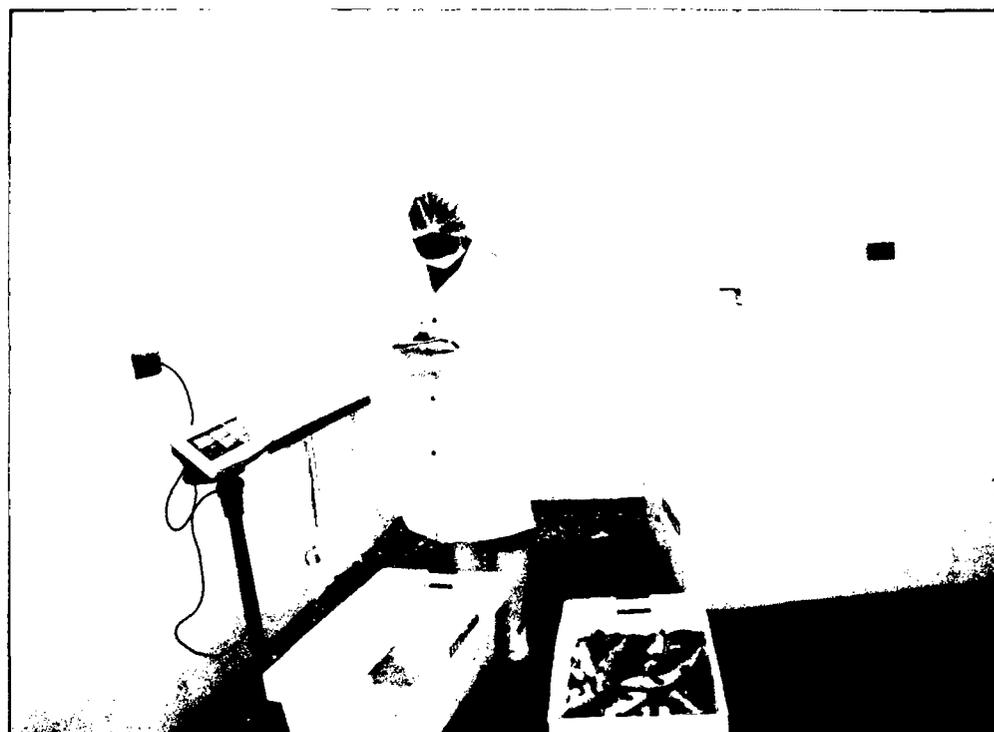


Foto N° 2: Recepción y muestreo de la trucha fresca en la Planta de Procesamiento de la ALT



Foto N° 3: Lavado, descamado, eviscerado y descabezado de trucha fresca

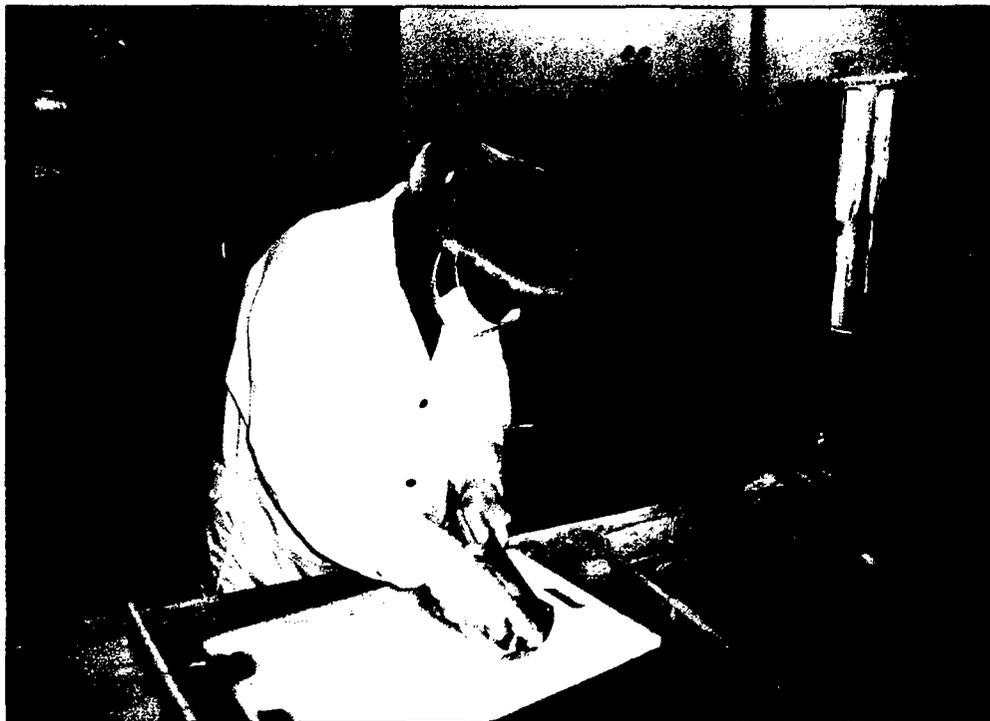


Foto N° 4: Fileteado de trucha



Foto N° 5: Despellejado de trucha



Foto N° 6: Cortado de filetes de trucha



Foto N° 7: Envasado y pesado

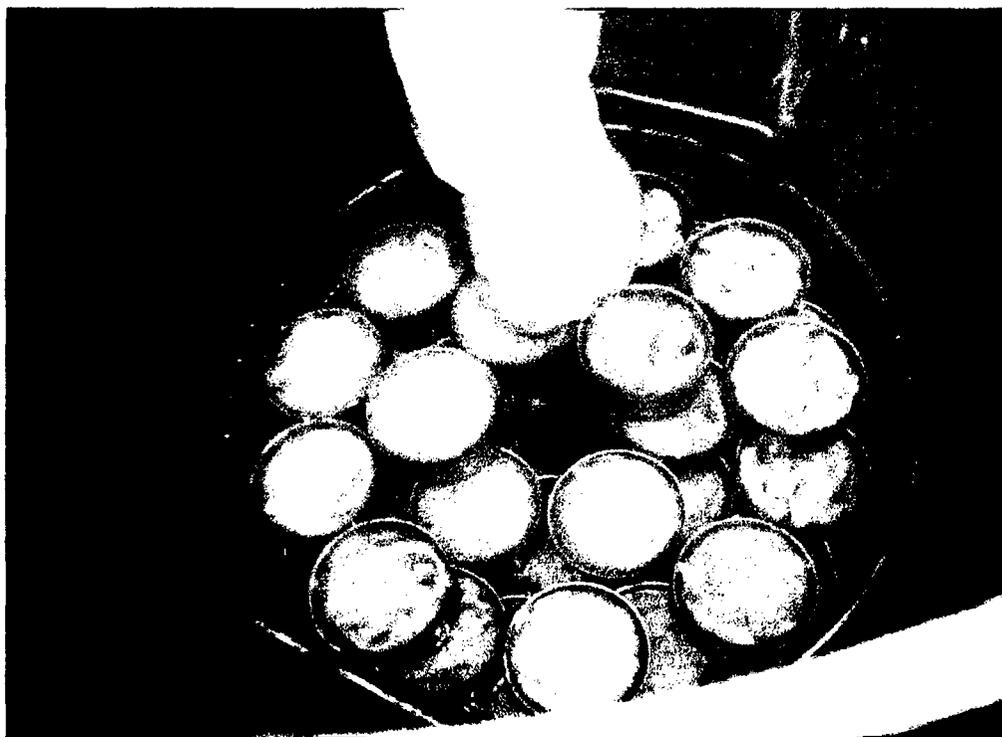


Foto N° 8: Pre cocción y evacuado.



Foto N° 9: Adición del líquido de gobierno.

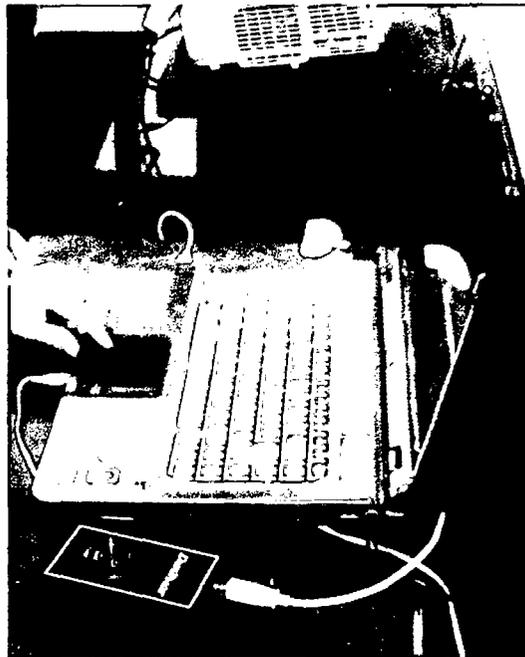


Foto N° 10: Programación del sensor de monitoreo inalámbrico DATA TRACE.



Foto N° 11: Instalación del sensor en los filetes envasados



Foto N° 12: Cerrado de envases de hojalata

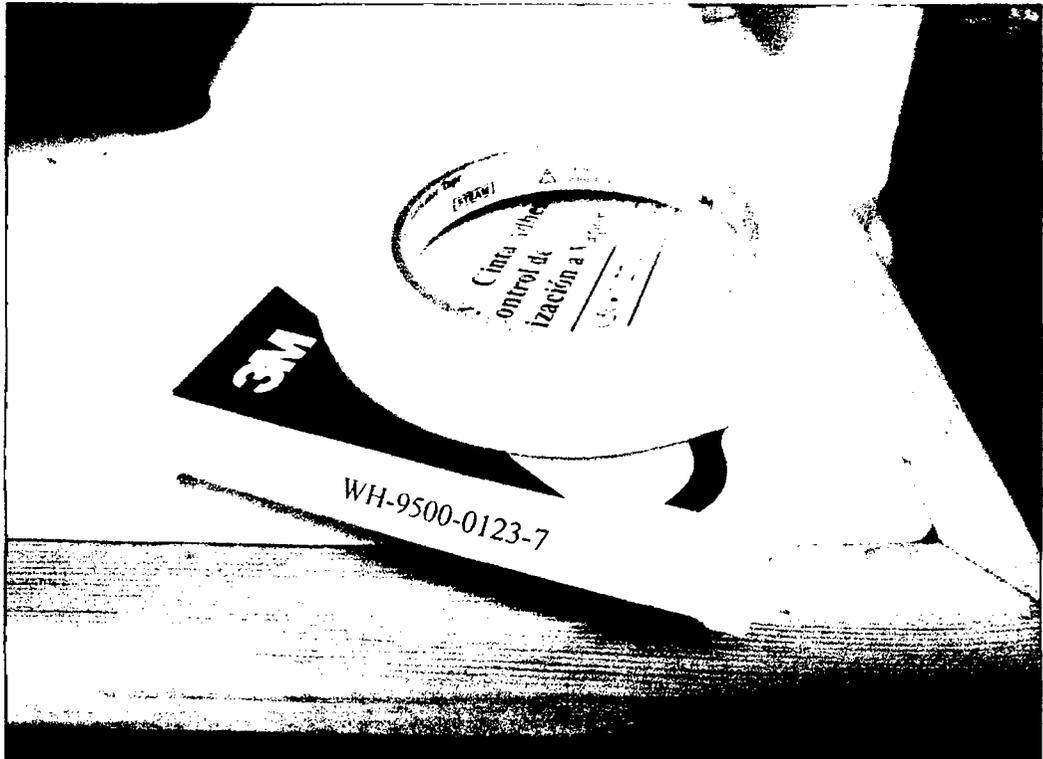


Foto N° 13: Cinta térmica para la verificación de la eficiencia del proceso térmico

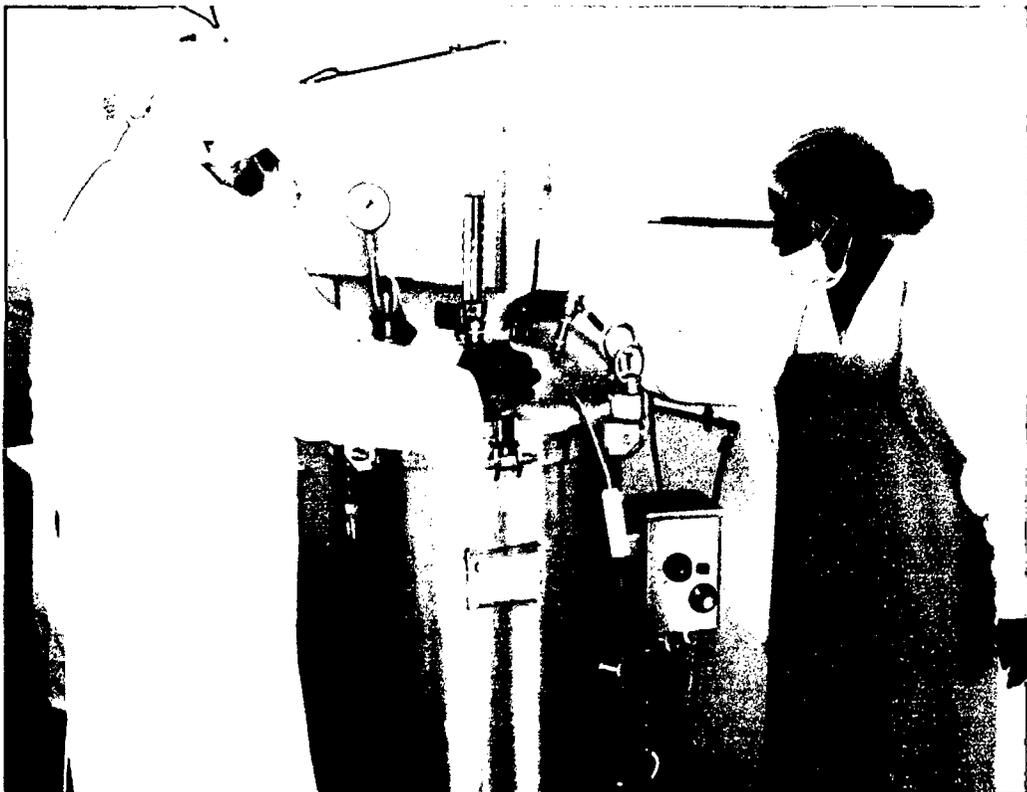


Foto N° 14: Esterilización en autoclave vertical eléctrico, a gas.

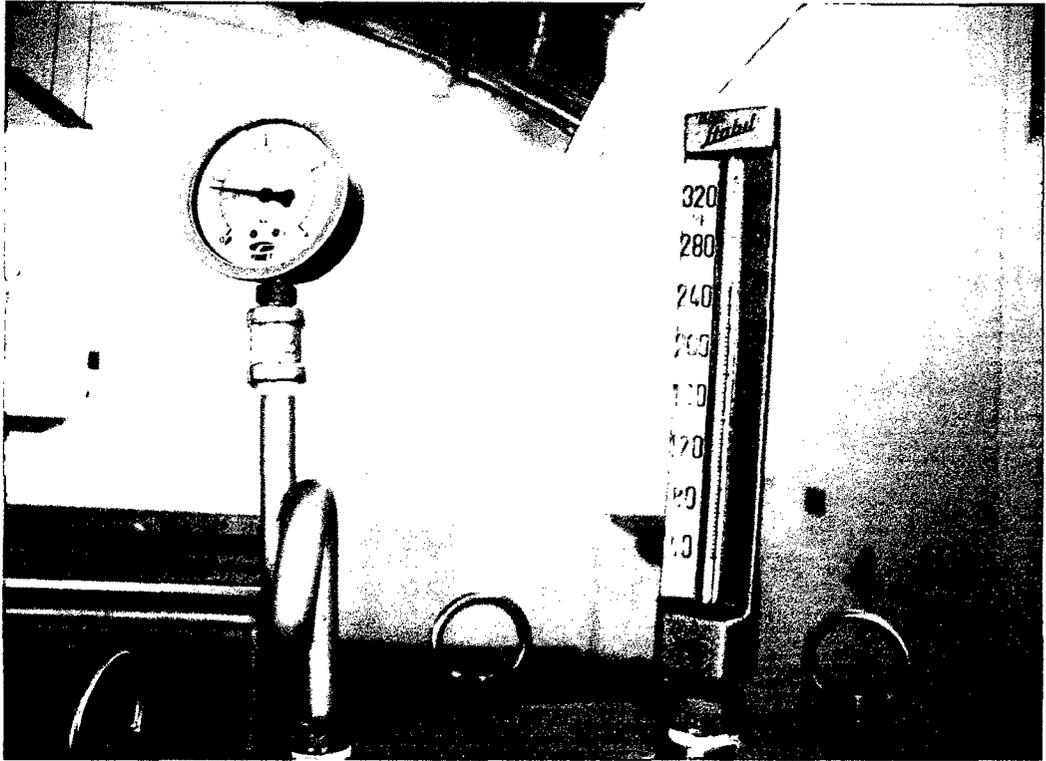


Foto N° 15: Instrumentos de control de temperatura y presión de autoclaves



Foto N° 16: Producto final obtenido luego del proceso de enfriado

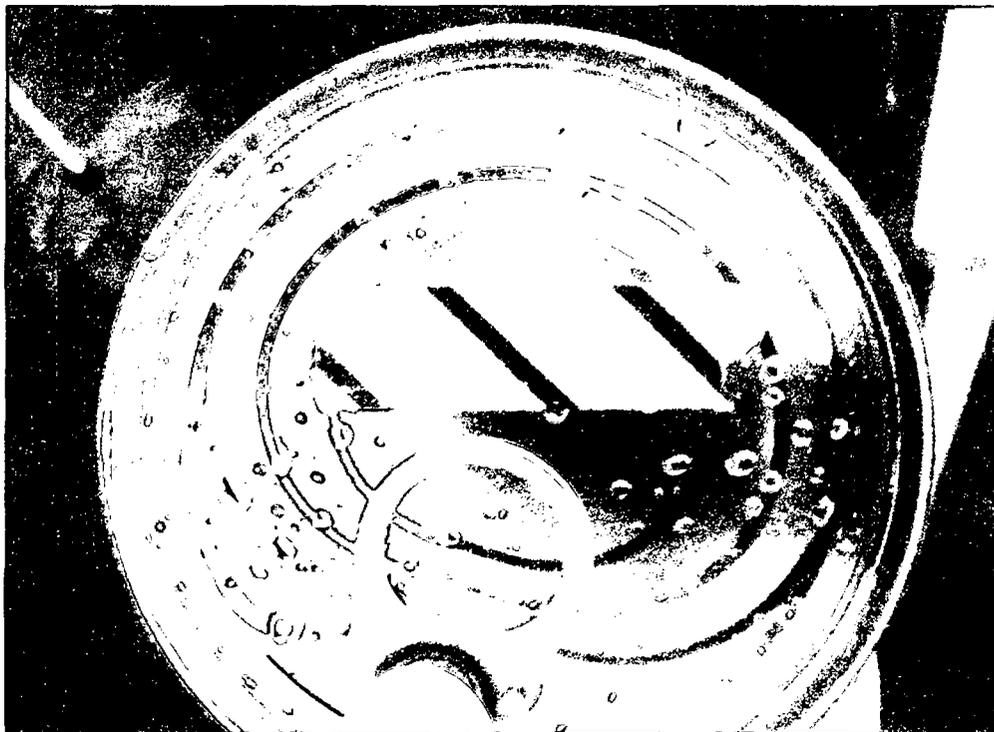


Foto N° 17: Verificación del proceso térmico mediante cambio de color de la cinta térmica



Foto N° 18: Extracción, lavado y acondicionamiento del sensor para la lectura

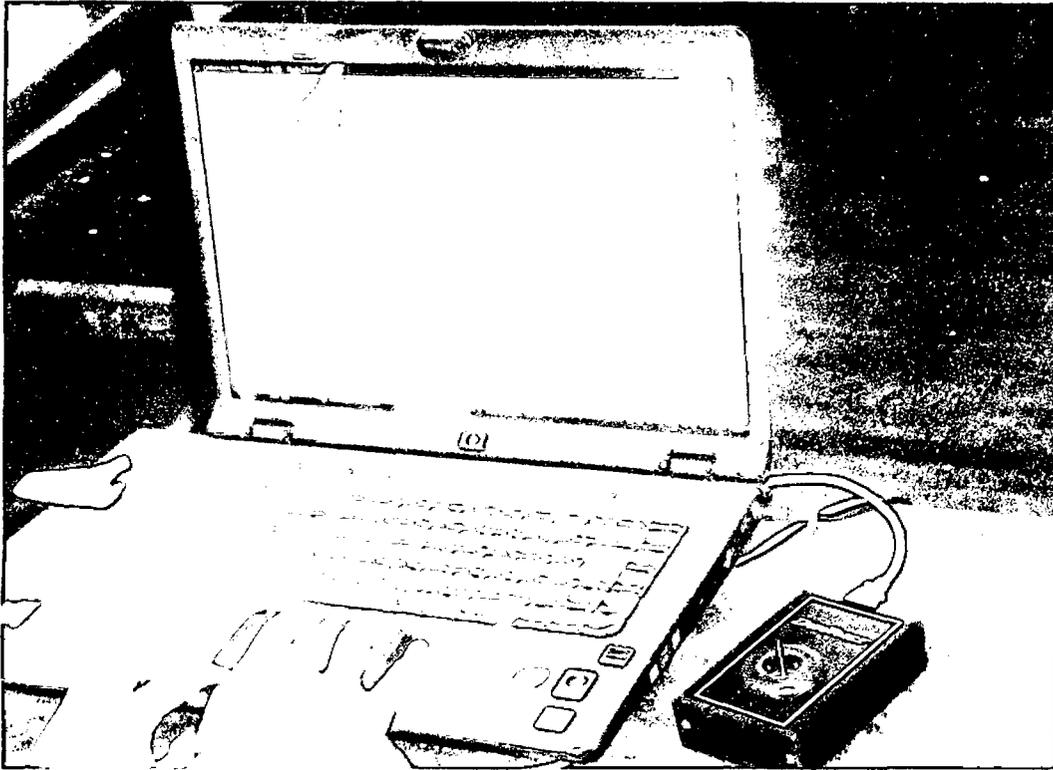


Foto N° 19: Lectura del sensor de monitoreo inalámbrico DATA TRACE



Foto N° 20: Preparación de muestras para evaluación sensorial



Foto N° 21: Evaluación sensorial de muestras en estudio