



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

CONSERVAS DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL
(*Scomber japonicus peruanus*)

Presentado por:

YONATAN FUENTES LAURA

Bachiller del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **10 % de porcentaje de similitud** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 10% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 11 de mayo de 2022

.....
JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS



CONSERVAS DE CABALLA EN ACEITE VEGETAL

(Scomber japonicus peruanus)

**INVESTIGACION MONOGRAFICA PARA OPTENER
EL TITULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS
POR LA MODALIDAD DE SUFICIENCIA ACADEMICA**

AREA DE INVESTIGACION

AUTOR

Bach.

YONATAN FUENTES LAURA

PISCO – PERU

2022

Índice

	Pág.
Introducción.....	5
Capítulo I	
Marco Teórico.....	6
1.1. Generalidades de la Caballa.....	6
1.1.1. Clasificación sistemática.....	6
1.1.2. Hábitat.....	7
1.1.3. Distribución geográfica.....	7
1.1.4. Alimentación.....	7
1.1.5. Reproducción.....	8
1.1.6. Propiedades físicas de la caballa.....	8
1.1.7. Densidad de la caballa.....	9
1.1.8. Composición química nutricional de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	9
1.1.9. Composición nutricional de ácidos grasos de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	11
1.1.10. Componentes minerales de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	11
1.1.11. Rendimiento de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	12
1.1.12. Desembarque de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	12
1.2. Características generales del aceite de girasol (<i>Helianthus annus l.</i>).....	13
1.2.1. Clasificación taxonómica del girasol.....	13
1.2.2. Composición química del aceite.....	13
1.3. Conservas de pescado.....	13
Capítulo II	
Acciones y desarrollo.....	15
2.1. Diagrama de flujo cualitativo de conservas de filete de caballa en aceite vegetal.....	15
2.2. Diagrama de flujo cuantitativo de la producción de solido de bonito.....	16
2.3. Control de calidad de la producción.....	17
2.4. Descripción de las operaciones en la elaboración de conservas de filete de caballa en aceite vegetal.....	18
2.4.1. Captura de la caballa.....	18

2.4.2. Envasado en bodega.....	18
2.4.3. Transporte a puerto y descarga.....	18
2.4.4. Transporte a planta.....	19
2.4.5. Descarga y recepción en planta.....	19
2.4.6. Pesado y control de sólidos.....	19
2.4.7. Emparrillado y lavado.....	20
2.4.8. Cocción.....	20
2.4.9. Enfriamiento.....	22
2.4.10. Fileteado.....	22
2.4.11. Recorte y maquillado.....	22
2.4.12. Envasado.....	22
2.4.13. Liquido de cobertura.....	22
2.4.14. Exhausting.....	23
2.4.15. Cerrado.....	23
2.4.16. Lavado de latas.....	24
2.4.17. Esterilizado.....	24
2.4.18. Enfriamiento.....	24
2.4.19. Secado y encajado.....	25
2.4.20. Almacenamiento en almacén.....	25
2.5. Análisis físico sensorial de la conserva.....	26
Conclusiones.....	27
Fuentes de Información.....	28

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1	
Composición física promedio de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	8
Tabla 2	
Densidad de la especie caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	9
Tabla 3	
Composición química.....	9
Tabla 4	
Composición nutricional de ácidos grasos de la caballa.....	11
Tabla 5	
Componentes minerales de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	11
Tabla 6	
Rendimiento de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	12
Tabla 7	
Desembarque de recursos marinos para congelado según especie 2008 2014 (Toneladas).....	12
Tabla 8	
Clasificación taxonómica del girasol.....	13
Tabla 9	
Composición por 100 gr de porción comestible del aceite.....	13
Tabla 10	
Control físico organoléptico de pescado fresco a temperaturas entre 0°C a 10°C.....	20
Tabla 11	
Tiempo Vs Pérdida de peso.....	21
Tabla 12	
Análisis físico sensorial de la conserva.....	26

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Composición física promedio de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	8
Figura 2. Composición química de la caballa (<i>Scomber japonicus peruanus</i>).....	9
Figura 3. Tiempo Vs Pérdida de peso.....	21

Introducción

El presente trabajo “Conservas de caballa en aceite vegetal” es una conserva que utiliza caballa fresca con nitrógeno volátil total (TVN) menor de 25 mg/100gramos de musculo de caballa, la cocción es una operación fundamental de ello prácticamente depende el rendimiento, el fileteo es manual asi como el corte y envasado, el exhausting se realiza a 95°C y un tiempo de 1 minuto, el cerrado se realiza en dos partes, la primera operación donde se realiza el gancho y la segunda operación donde se realiza el planchado de los ganchos, la esterilización se realiza durante 70 minutos a 10 Lb/in² y el enfriamiento se realiza compensando la presión del vapor por presión de aire e inyección de agua fría mientras se elimina el vapor.

Capítulo I

Marco Teórico

1.1. Generalidades de la Caballa

Según Cuchapari Callata I (2017), en su tesis “Elaboración de una conserva de una porción de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa de mani en envases de 1 Libra y determinación del tiempo de esterilización”, establece que la caballa es una especie pelágica, de cuerpo fusiforme e hidrodinámico: pedúnculo caudal fino y redondeado, delante de la cola bifurcada existen aletillas dispuesta de una serie dorsal y otra ventral. La distancia entre las dos aletas es igual a la longitud de la base de la primera.

Su coloración en el dorso es verde botella y esta ornamentado con muchas líneas gruesas, onduladas y verticales formando dibujos caprichosos. Cada lóbulo de la cola tiene en su base una mancha circular oscura, viven en ambientes relativamente cálidos, tiene hábitos gregarios formando cardúmenes (IMARPE, 2008).

1.1.1 Clasificación sistemática

Reino	Animalia
Phylum	Cordados
Subphylum	Vertebrados
Superclase	Peces
Clase	Osteocitos
Sub clase	Actinopterigios
Super orden	Teleosteos
Serie	Finoclistos
Orden	Escombriformes

Sub orden	Scombrideos
Familia	Scombridae
Genero	Scomber
Especie	Scomber japonicus
Sub especie	<i>Scomber japonicus peruanus</i>
Nombre común	Caballa (Cherichigno, 1999)

1.1.2. Hábitat

La caballa (*Scomber japonicus peruanus*), es una especie de hábitat pelágico, pertenece a la gama de peces que habita en las amplias y ricas aguas de nuestras 200 millas de mar territorial, dejándose anotar su abundancia en las aguas marítimas comprendida entre las paralelas 5 y 7 °W frente al Puerto Pimentel, Isla Lobos de Afuera, Isla Lobos de Tierra, Puerto Aguja, Golfo de Sechura y Bahía de Paita (IMARPE, 2010).

Habita preferentemente en aguas oceánicas, con temperaturas que fluctúan de 15 a 23°C y un rango de salinidad de 34,8 a 35,25%. Dentro de la columna de agua en años normales realiza desplazamientos hasta los 100 metros de profundidad. Sin embargo, las mayores concentraciones se realizan sobre los 60 metros (IMARPE 2010).

1.1.3. Distribución geográfica

La caballa (*Scomber japonicus peruanus*), por ser gregaria y migratoria, se distribuye desde Manta (Ecuador) hasta Valparaíso (Chile) es decir se encuentra a lo largo de la costa peruana, pero su pesquería en el Perú se ubica en Paita, Chimbote y Callao (IMARPE, 2010).

1.1.4. Alimentación

La principal fuente de alimentación lo constituyen el fitoplancton, zooplancton, eufasidos, copépodos, larvas de crustáceos, decápodos, larvas de peces, peces pequeños como anchoveta. Después de invernar comienza a alimentarse de zooplancton (Sandoval, 1979).

1.1.5. Reproducción

La caballa es una especie heterosexuales sin deformismo visual visible. Su fertilización es externa y su desove parcial. El principal periodo de desove es desde fines de primavera y durante el verano con mayor intensidad de enero a marzo y su área principal de desove se encuentra al norte de los 07°10'S. La caballa desova 200 000 a 450 000 ovas (IMARPE, 2009).

1.1.6. Propiedades físicas de la caballa

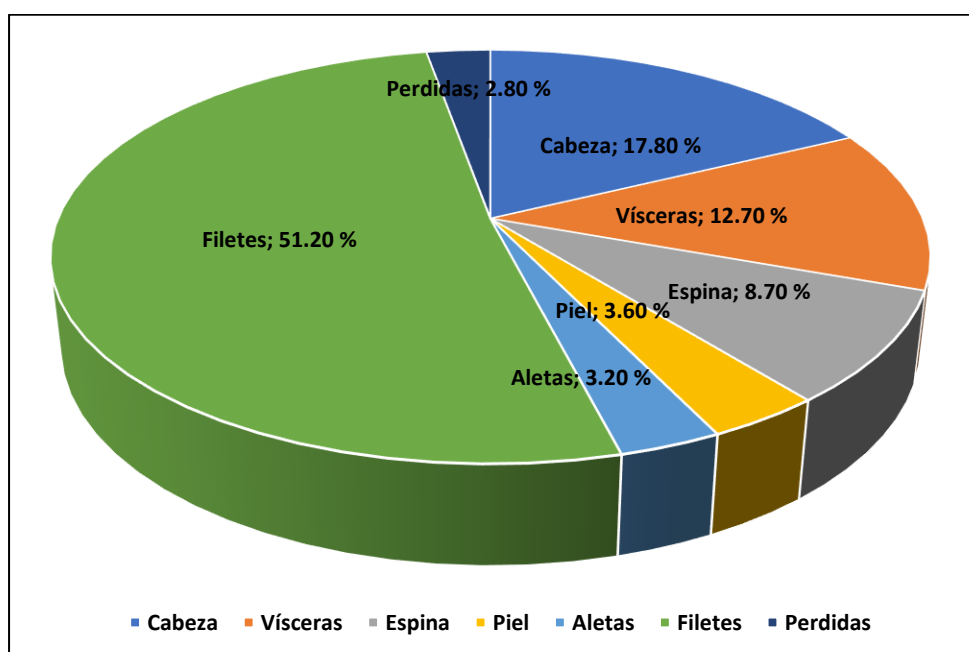
Tabla 1

Composición física promedio de la caballa (Scomber japonicus peruanus)

Componente	Porcentaje (%)
Cabeza	17,80
Vísceras	12,70
Espina	8,70
Piel	3,60
Aletas	3,20
Filetes	51,20
Perdidas	2,80

Fuente: IMARPE, 1996

Figura 1. Composición física promedio de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*)



1.1.7. Densidad de la caballa

Tabla 2

Densidad de la especie caballa (Scomber japonicus peruanus)

Producto	Densidad (Kg/m ³)
Pescado entero	740,00
Pescado entero con hielo (3:1)	667,00
Filete en bloque sin congelar	1036,00
Filete en bloque congelado	930,00

Fuente: IMARPE, 1996

1.1.8. Composición química nutricional de la caballa (Scomber japonicus peruanus)

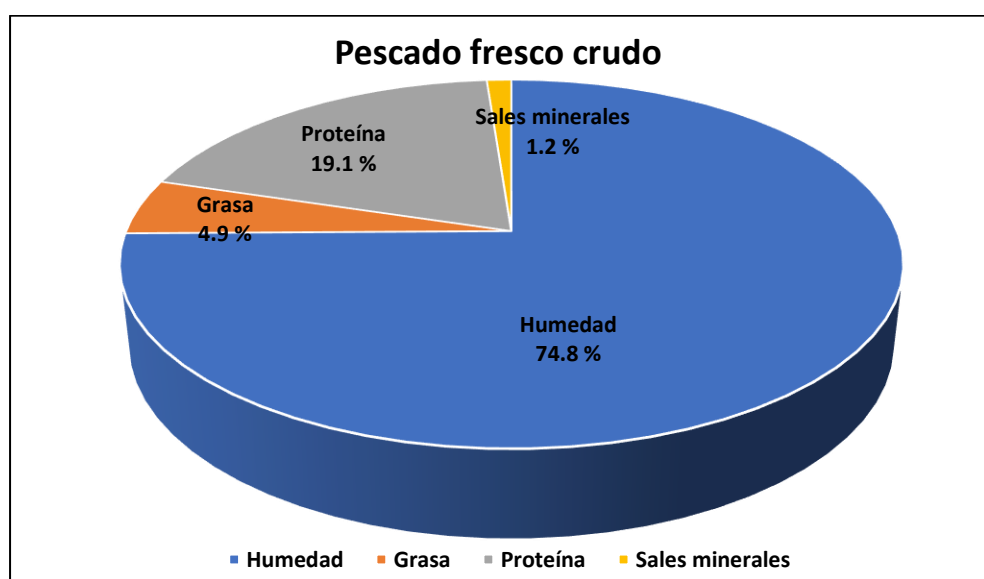
Tabla 3

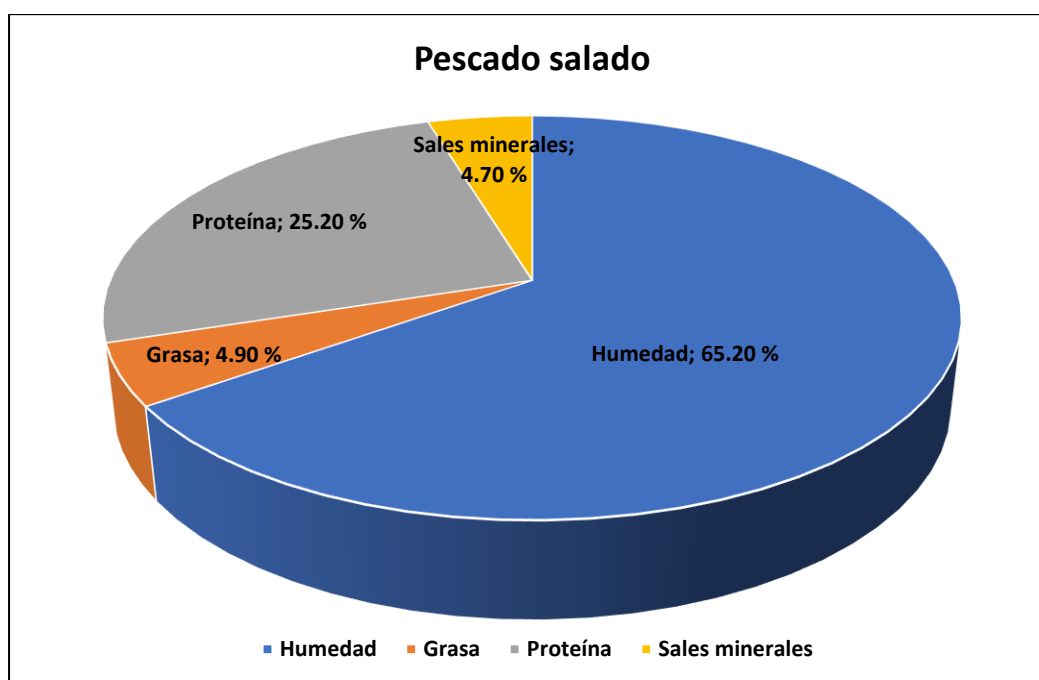
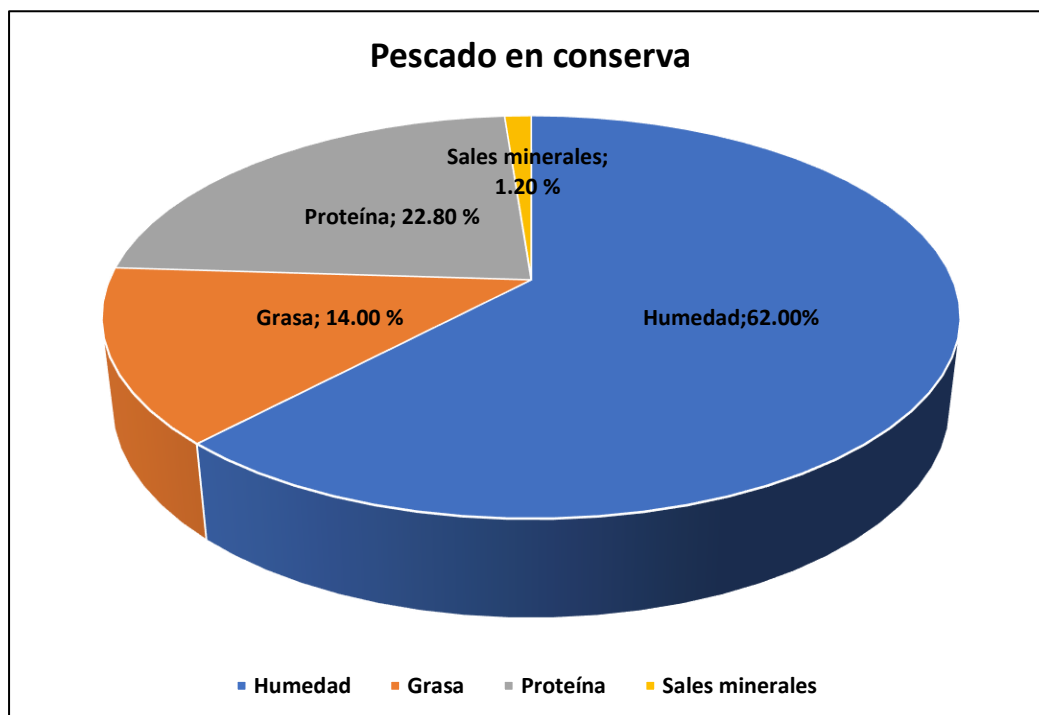
Composición química

Componentes	Promedio %		
	Fresco crudo	En conserva	Salado
Humedad	74,80	62,00	65,20
Grasa	4,90	14,00	4,90
Proteína	19,10	22,80	25,20
Sales minerales	1,20	1,20	4,70
Calorías (100g)	157,00	272,00	189,00

Fuente: IMARPE, 1996

Figura 2. Composición química de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*)





1.1.9. Composición nutricional de ácidos grasos de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*)

Tabla 4

Composición nutricional de ácidos grasos de la caballa

Ácido graso	Promedio %
C14:0 Mirístico	5,40
C15:0 Palmitoleico	0,70
C16:0 Palmítico	18,40
C16:1 Palmitoleico	5,60
C17:0 Margánico	0,60
C18:0 Esteárico	2,80
C18:1 Oleico	20,70
C18:1 Linoleico	0,90
C18:2 Linolenico	Trazas
C20:0 Arcaico	5,20
C20:1 Eloosaenoico	0,20
C20:3 Alcosaenoico	1,80
C20:4 Arquidonoico	1,40
C20:5 Elcosapentanoico	14,10
C22:3 Docosatrienoico	0,90
C22:4 docosatetranoico	1,10

Fuente: IMARPE, 1996

1.1.10. Componentes minerales de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*)

Tabla 5

Componentes minerales de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*)

Macroelemento	Promedio %
Sodio (mg/100 gr)	47,8
Potasio (mg/100 gr)	457,4
Calcio (mg/100 gr)	4,3
Magnesio (mg/100 gr)	40,4
Microelemento	Promedio %
Fierro ppm	37,7
Cobre ppm	0,9
Cadmio ppm	0,2
Plomo ppm	0,3

Fuente: IMARPE, 1996

1.1.11. Rendimiento de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*)

Tabla 6

Rendimiento de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*)

Producto	Porcentaje %
Eviscerado	84,0 a 90,0
Eviscerado descabezado	56,0 a 64,0
Filete con piel	48,0 a 53,0
Filete ahumado en frio	20,0 a 24,0
Filete mariposa ahumado	42,0 a 46,0

Fuente: IMARPE, 1996

1.1.12. Desembarque de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*)

Tabla 7

Desembarque de recursos marinos para congelado según especie 2008 2014 (Toneladas)

Especie	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total	528 358	475 969	697 201	670 165	631 786	726 376
Pescados	125 766	69 462	205 193	137 114	100 795	125 837
Atún	503	3 120	943	1 140	1 131	5 092
Anguila	4 056	5 508	3 397	3 911	3 716	7 370
Anchoveta	11 517	15 160	28 483	9 879	5 056	2 948
Barrilete	2 833	861	1 220	466	299	494
Bereche	121	109	6	-	-	10
Caballa	33 095	187	16 869	3 271	12 927	19 370
Jurel	11 584	317	97 804	67 194	18 845	23 266
Lorna	-	3	-	-	-	-
Merluza	36 774	25 648	28 544	21 055	31 187	32 072
Pejerrey	1 501	184	2 835	1 949	1 384	1 964
Perico	18 591	15 970	20 828	22 047	19 097	27 256
Sardina	22	3	-	2	-	-

Fuente: PRODUCE, 2015

1.2. Características generales del aceite de girasol (*Helianthus annus l.*)

Es una planta herbácea de gran porte, que puede alcanzar los dos metros de altura, tiene una vida de 1 año durante el cual crece, florece y da semillas que germinaron al año siguiente, es originaria de EE.UU. de N.A. y Canada (Nutriciencia, 2011).

1.2.1. Clasificación taxonómica del girasol.

Tabla 8

Clasificación taxonómica del girasol

Reino	Vegetal
Familia	Compositae
Genero	Helianthus
Especie	Helianthus annus l.
Nombre común	Girasol (Nutriciencia, 2011)

Fuente: Nutriciencia, 2011

1.2.2. Composición química del aceite.

Tabla 9

Composición por 100 gr de porción comestible del aceite

Composición	Unidad	Cantidad	Composición	Unidad	Cantidad
Energía	Kcal	884.00	Calcio	(mg)	0.00
Agua	(g)	0.00	Fosforo	(mg)	0.00
Proteína	(g)	0.00	Hierro	(mg)	0.00
Grasa	(g)	100.00	Tiamina	(mg)	0.00
Carbohidratos	(g)	0.00	Rivoflavina	(mg)	0.00
Fibra	(g)	0.00	Niacina	(mg)	0.00
Cenizas	(g)	0.00	Ácido ascórbico reducido	(mg)	0.00

Fuente: MINSA, 1996

1.3. Conservas de pescado

La conserva es un producto herméticamente sellado y térmicamente tratado; durante el cierre del envase de una conserva hay que distinguir si el envase es embutido o de tres cuerpos, en los envases embutidos el cierre está constituido por cinco capas de hojalata de aluminio

entrelazados y presionados firmemente, este doble sello es producido en dos operaciones (ITP/FOCUS 2001).

- a) **Primera operación,** El borde curvo de la tapa es enrollado bajo la pestaña del cuerpo para crear una sobre posición entrelazado de metal. Durante la primera operación, el borde curvo de la tapa, forma arruga alrededor de la circunferencia del cierre parcialmente formado ya que el diámetro de la pestaña se reduce (ITP/FOCUS 2001).
- b) **Segunda operación,** Las cinco capas de metal se juntan apretadamente. Esta compresión tiende a aplanar las arrugas del gancho de la tapa y causa que el compuesto sellador se deslice alrededor del filo del gancho de la tapa para completar la hermeticidad del cierre. (ITP/FOCUS 2001).

El tratamiento térmico esterilizado de una conserva constituye el método más importante, no solo por los efectos deseables que se obtiene por su calidad, sino también por su efecto conservador al destruir enzimas, parásitos y microorganismos. Es necesario conservar las cualidades sensoriales y nutritivas y ajustar la intensidad del tratamiento térmico para que el alimento conserve sus propiedades alimenticias (Isique, 1997).

Capítulo II

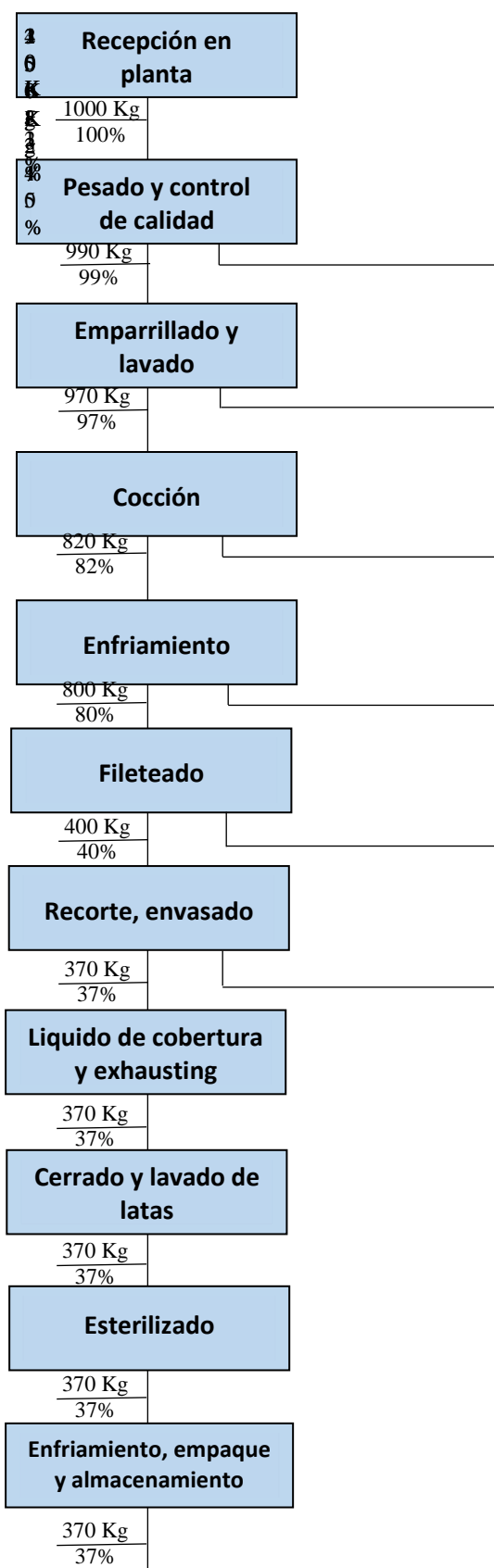
Acciones y desarrollo

2.1. Diagrama de flujo cualitativo de conservas de filete de caballa en aceite vegetal



Fuente: Elaboración propia

2.2. Diagrama de flujo cuantitativo de la producción de caballa



Fuente: Elaboración propia

2.3. Control de calidad de la producción

Materia prima 100 Kg

Componente	%	Kg
Solido	21.00	22.00
Grasa	8.00	10.00
Agua	71.00	68.00
Total	100.00	100.00

Encanastillado y lavado

Componente	%	Kg
Solido	20.44	20.00
Grasa	7.97	7.80
Agua	71.59	70.00
Total	100.00	97.80

Cocción

Componente	%	Kg
Solido	28.28	19.80
Grasa	7.40	5.20
Agua	64,28	45.00
Total	100.00	70.00

Enfriamiento

Componente	%	Kg
Solido	30.40	19.70
Grasa	7.85	5.10
Agua	61.72	40.00
Total	100.00	64.80

Fileteado

Componente	%	Kg
Solido	31.70	18.20
Grasa	7.31	4.20
Agua	60.95	35.00
Total	100.00	57.40

Envasado y recorte

Componente	%	Kg
Solido	32.80	18.20
Grasa	7.50	4.15
Agua	59.70	33.00
Total	100.00	55.35

2.4. Descripción de las operaciones en la elaboración de conservas de filete de caballa en aceite vegetal

2.4.1. Captura de la caballa.

La captura de la caballa se realiza con red de cerco y arrastre pelágico, en el Perú al utilizar la red de cerco se utiliza la jareta que consiste en el encierre en el cerco del cardumen para luego empezar mediante el uso de las anillas pasar el cabo o cable para ir secando la bolsa, por otro lado, mediante la acción de power block (macaco) se va estibando la red en la popa de la embarcación, una vez realizado el cerco propiamente dicho se empieza a envasar en la bodega

2.4.2. Envasado en bodega.

En envasado en bodega se realiza mediante bombas absorbentes o con chingullo en forma manual, la pesca se recibe en la bodega del sistema de agua de mar refrigerada (RSW) que consiste en enfriar el agua de mar que se encuentra en la bodega con compresores mecánicos, al caer el pescado el agua aumenta su temperatura, pero como los compresores siguen funcionando, la temperatura del agua baja y como consecuencia la temperatura del pescado; también se puede utilizar agua de mar enfriada por hielo con aire soplado (CSW) el cual consiste en emborcar hielo en escama en puerto y luego agregar agua limpia del mar o simplemente utilizar hielo y cajas el cual consiste en introducir a marineros (operarios en el interior de la bodega para que estos estiren el pescado en caja y luego agregen hielo; este es el método que mejor se adapta sobre todo en la descarga del pescado.

El método RSW puede ocasionar el incremento de sal en el producto final (pescado).

2.4.3. Transporte a puerto y descarga.

El transporte a puerto se realiza a temperaturas entre 0°C a -1°C cuando utilizamos el sistema de agua de mar refrigerada o 5 a 6°C, cuando utilizamos el sistema de agua de mar

enfriado por hielo y aire soplado y a temperaturas cercanas a 0°C, cuando utilizamos hielo molido o hielo en escamas.

Al llegar a puerto en caso de existir bombas de descarga a presión vacío se realiza la descarga absorbiendo el pescado desde la bodega hacia cajas con hielo que se encuentran en el muelle, generalmente cuando el pescado llega a puerto a granel (Sistema RSW o Sistema CSW) se introduce a la bodega a los operadores de la descarga que colocan el pescado en cajas y en el muelle le agregan hielo, cuando el pescado llega en cajas con hielo ingresa un operador para realizar la descarga.

2.4.4. Transporte a planta.

El transporte a planta se realiza en cámaras frigoríficas o cámaras isotérmicas, al descargar el pescado en cajas se agrega hielo y se acomodan en la cámara una sobre otras para facilitar el transporte.

2.4.5. Descarga y recepción en planta.

Al transportarse en cámara frigorífica, no se interrumpe la cadena de frío, al llegar a planta las cajas conteniendo pescado y hielo se trasladan a una poza, tanque o cámara frigorífica a 0°C, cuando se utiliza pozas o tanques el pescado se sigue manteniendo frío por el hielo que queda como remanente en las cajas, en el caso de las bodegas se conserva en las mejores condiciones hasta el embandejado (parrillas) para la cocción.

2.4.6. Pesado y control de sólidos.

El pesado de las cajas con pescado se realiza para contabilizar la cantidad de pescado que llega a planta y como consecuencia de ello saber cuánto procesamos por día. El control de calidad lo realizamos para saber la calidad del pescado que estamos procesando; analizando los aspectos exteriores e interiores del pescado (análisis físico organoléptico), así mismo se realiza análisis químicos como TVN y bioquímicos como histamina.

Tabla 10

Control físico organoléptico de pescado fresco a temperaturas entre 0°C a 10°C

Presentación	Características	Criterios y descripciones
Pescado entero	Superficie exterior	Color: Brillante, apagado, blanquecino Mucilago: Incoloro, descolorido
	Piel	Daños: Ninguno, pinchazo, abrasiones
	Ojos	Forma: Convexos, planos, cóncavos Claridad: Brillantes, opacos Color: Normal, descolorido
	Cavidad de vientre	Vísceras: intactas, macerados Pared del vientre: Brillante, limpia, descolorida, macerada Sangre: Roja brillante, marrón
	Textura	Piel: Lisa, arenosa Carne: Firme, blanda
	Aspecto de las agallas	Color: Rojo o rosa brillante, blanquecino, descolorido Mucosa: Clara, opaca, descolorida
	Olor de las agallas	Fresco, característico, neutro, ligeramente agrio, descompuesto, pútrido

Fuente: CAC/GL 31-1999 (Aplicado en SERFRISA)

2.4.7. Emparrillado y lavado.

El pescado seleccionado es acomodado en parrillas de 10 Kg cada con la ventrecha hacia abajo y en dos filas, luego se acomodan en el carro porta bandejas pasando a la zona de lavado que generalmente es una ducha de agua de mar o agua dulce para luego ingresar a la cocción.

2.4.8. Cocción.

La cocción se realiza en cocinadores continuos y cocinadores estáticos; cuando se realiza en cocinadores estáticos los carros se introducen al cocinador, luego se cierran las puertas herméticamente y se abren las válvulas de purga de aire, espitas, válvulas de purga del condensado y válvula de ingreso de vapor, al llegar a 100°C y cero en la presión manométrica se cierran las válvulas de purga de aire y se controla la temperatura de cocción 105°C y 5

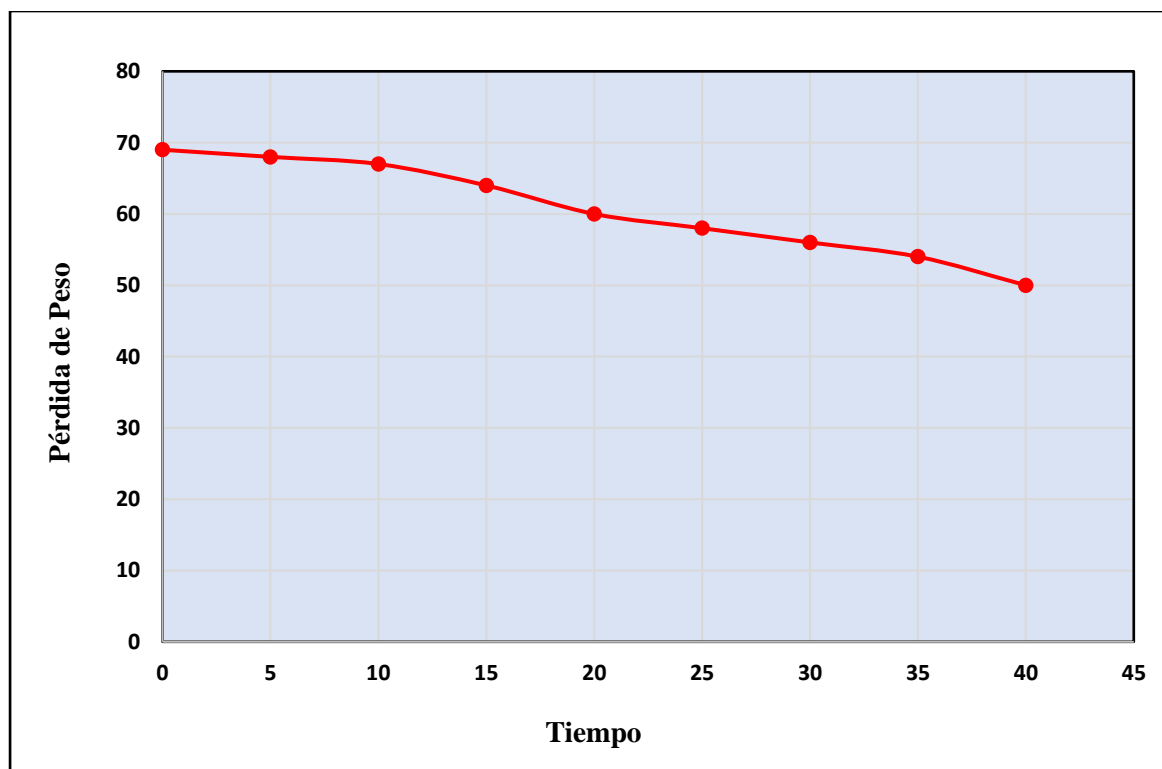
Lb/in² durante 40 minutos, cumplido el tiempo a la temperatura programada se cierra la válvula de ingreso de vapor y se abren las válvulas de purga de aire y condensado, una vez que la temperatura del cocinador ha descendido hasta 70°C se abre las puertas del cocinador.

Tabla 11

Tiempo Vs Pérdida de peso

Tiempo de cocción (min)	Pérdida de peso (%)
0.00	69.00
5.00	68.00
10.00	67.00
15.00	64.00
20.00	60.00
25.00	58.00
30.00	56.00
35.00	54.00
40.00	50.00

Fuente: Planta Piloto FIPA

Figura 3. *Tiempo Vs Pérdida de peso*

2.4.9. Enfriamiento.

Terminada la cocción se abre la puerta del cocinador y se retira los carros portabandejas (parrillas) se colocan en lugares ventilados entre 1 hora o más, generalmente lo dejan para filetear al día siguiente. El enfriamiento se realiza a temperatura ambiente con velocidad de aire de 0.5 m/min.

Cuando la cocción se realiza en cocinadores continuos la malla transportadora de pescado continua y cae agua sobre el pescado realizando el enfriamiento y luego se le agrega aire soplado con la finalidad de eliminar las partículas de agua, al salir de la última parte del cocinador se procede al fileteado.

2.4.10. Fileteado.

Durante esta operación se retira la cabeza, ventrecha y cola, luego se retira la piel sobando con la mano y se abren los flancos retirando el espinazo y la parte negra, resultando dos filetes. Estos son los filetes que se entregan para el recorte y maquillado.

2.4.11. Recorte y maquillado.

El filete recibido de la fileteadora se corta del tamaño del diámetro de la lata y luego la parte que no se puede cortar va a la línea de trocitos o grated.

2.4.12. Envasado.

En el envase de ½ Libra tuna/ 48 envases se colocan los filetes de caballa hasta llenar el envase con un peso de envasado de 165 gr, luego se apizona y se colocan en la línea de cerrado.

2.4.13. Líquido de cobertura.

El líquido de cobertura puede ser agua y sal, aceite de oliva, aceite vegetal o pasta, en el presente caso es aceite vegetal; se agrega a una temperatura de 100°C o más antes de ingresar al exhausting y en cantidades de 20 a 30 gr por envase (es preferible que sea 20 gr de aceite)

2.4.14. Exhausting.

El exhausting o cámara de agotamiento está constituido por cámara de vapor y transporte hacia la máquina de cerrado sirve para generar el vacío, importante en la comercialización de la conserva, ya que esta se fabrica a nivel del mar y se vende generalmente en lugares cuya altitud es mayor de 2000 m de altura para ello en el momento del envasado es necesario dejar un centímetro libre o espacio vacío luego se retira el oxígeno de esa parte superficial y del interior del envase consiguiéndose que la proliferación de los microorganismos no se realice, se retrasa la degradación enzimática y se evita el pardeamiento de los hidratos de carbono.

El vacío en el interior del envase, expresado en newton sobre centímetro cuadrado, y referido a 10.13373 N/cm² y 20°C se calcula por la siguiente formula.

$$V = \frac{10.13373 - 293(Pb - M)}{273 + T}$$

Donde:

V = Vacío en el interior del envase referido a 10.13373 N/cm² y 20°C en newton sobre centímetros cuadrados

Pb = Presión atmosférica del lugar donde se hace el ensayo en N/cm²

M = Vacío leído en el manómetro, en N/cm²

T = Temperatura del producto, equivalente a la media del ambiente en grados centígrados.

Fuente: Normas mexicanas NMX-f-144 (2013-01-15)

2.4.15. Cerrado.

El doble cierre o cierre hermético consiste en la realización de dos operaciones, en la primera operación las rulinas hacen el dobléz o enrollado de manera suave el ala del fondo sobre las pestañas del cuerpo de la lata.

En la segunda operación comprime las cinco capas de metal (dos del cuerpo de la lata y tres del fondo) para dar lugar a una cobertura hermética).

2.4.16. Lavado de latas.

Inmediatamente después del cerrado los envases herméticamente sellados caen sobre una lavadora de latas que es un transportador con chorro de agua y detergente, a la salida de la maquina se realiza el enjuague con agua sin detergente, los envases se colocan en carros para el esterilizado.

2.4.17. Esterilizado.

Para esta operación se introducen los carros en el interior de la autoclave, se cierra herméticamente y se abren: válvulas de purga de aire, espitas y se revisan las válvulas termodinámicas (condensado) que estén funcionando bien luego se abre la válvula de ingreso del vapor, de tal forma que ingresa vapor y sale aire y por la purga, condensado.

Después de 10 minutos se observará el manómetro que marca cero (0 Lb/in²) y 100°C en ese momento se cierra la válvula de purga de aire y se dejan las espitas para luego observar que la presión y temperatura empiezan a subir lentamente hasta llegar a 10 Lb/in² de presión y 116°C, en ese momento empieza la esterilización durante 70 minutos (se empieza a contar el tiempo).

Durante todo el tiempo las válvulas termodinámicas siguen funcionando; cumplidos los 70 minutos se cierra la válvula de ingreso de vapor y se inyecta aire en vez de vapor (sale vapor al abrir la válvula de purga) y agua bajando la presión y enfriando los envases de conserva.

2.4.18. Enfriamiento.

Al terminar el esterilizado se cierra la válvula de vapor y se inyecta aire a presión y se abre la válvula de salida del aire, evacuándose el vapor del interior de la autoclave (se cambia la presión del vapor por la presión del aire) hasta llegar a cero grados, por otro lado, ha ingresado agua originándose el enfriamiento.

2.4.19. Secado y encajado.

Una vez que la presión llego a cero, se abre la autoclave y se retiran los envases que están aproximadamente a 45°C se secan y se acomodan en cajas de 48 envases cada una.

2.4.20. Almacenamiento en almacén.

Las cajas se colocan en almacén en rumas, se etiqueta la ruma y las conservas quedan listas para el etiquetado, el almacenamiento se realiza a temperaturas menores de 25°C.

2.5. Análisis físico sensorial de la conserva

Tabla 12

Análisis físico sensorial de la conserva

Características del envase		Muestra
Tipo de envase: ½ Lb tuna (abre fácil)		
Aspecto del envase	Exterior	Normal
	Interior	Normal
Cierre	Profundidad	0.120"
	Espesor	0.047"
	Altura	0.021"
Vacío (mmHg)		6.5
pH		6.2
Peso	Bruto	260 gr
	Neto	210 gr
	escurrido	180 gr
Apariencia general	Bueno	X
	Regular	
	Malo	
Olor	Normal	X
	Anormal	
Color	Normal	X
	Anormal	
Textura	Firme	X
	Ligeramente blando	
	Blando	
Sabor	Agradable	X
	Desagradable	
Líquido de gobierno	Regular	
	Bueno	X
	regular	
Limpieza	Malo	
	Buena	X
	Regular	
Sal	Mala	
	Insuficiente	
	Satisfactoria	X
	Excesiva	

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

1. El grado de frescura del pescado mediante la ficha de evaluación fue buena, la composición química fue de 74.80% de humedad, proteína 19%, grasa 4.90% y sales minerales de 1.20%.
2. La conserva se encuentra apta para consumo humano según ficha de análisis sensorial (Laboratorio Fabrica Prisco S.A.), análisis químico de la conserva: 62% de humedad, 14% de grasa, 22.80% de proteína y sales minerales 1.2%.
3. El balance de materia refleja lo siguiente: 370 Kg de filete envasado (370Kg/0.180Kg/envases) aproximadamente 42.8 cajas (42.8240 cajas/48 envases).
4. La proporción adecuada de la conserva fue 210 gr de peso neto; 180 gr de envasado de caballa (85%) y 30 gr de envasado de aceite (15%)

Fuentes de Información

- BETTISSON, J., (1992) “Manual de la industria de los alimentos enlatados. Food Manufacture Washington”.
- CHIRICHIGNO, N., (1999) “Clave para identificar los peces marinos en el Perú”. Publicación especial IMARPE. 2da edición S.A. Callao – Perú.
- IMARPE (2010) “Caballa (*Scomber japonicus peruanus*)”, obtenido el 10 de julio del 2021 de http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/reportes/imarpe_infor_infcruc1002_olaya_2.pdf
- IMARPE (2009) “Morfometría caballa”, Instituto del mar del Perú – ITP. Ed Stella 1996. Callao – Perú.
- IMARPE (2008) Caballa, obtenido el 01 de julio de 2021 de <http://www.imarpe>
- IMARPE (1996) “Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú”, Instituto del mar del Perú, Instituto tecnológico Pesquero del Perú.
- ITP/JICA (1997) “Curso internacional de conserva”. Perú – Callao.
- ITP/FOCUS (2001) “Guías de prácticas, evaluación de sellos dobles en envases metálicos”. 1era edición. Callao – Perú.
- PRODUCE (2015), “Desembarque de recursos marítimos para congelado según especie”, 2009 – 2014
- SANDOVAL (1979), “Distribución y variación estacional de larvas de peces de la costa peruana”. Informe N° 63 IMARPE. Callao – Perú.
- SIKORSKI, E., (1994) “Tecnología de los productos del mar”. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza – España.
- ISIQUE, J., (1997) “Curso taller, elaboración de conservas alimenticias” UNJBG – FAIP – Tacna – Perú.
- ISIQUE, J., (1999) “Tecnología pesquera IV” UNJBG – Tacna – Perú.