

T
664.942
CLE



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS
INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la Obtención del Título de
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

REALIZADO EN:
EMPESEC S. A.



A U T O R
Eric Michael Clemente Yagual

PROFESORA GUIA:
MTA. Claudia Icaza

Profesora Segunda Revisión:
MSC. Chanena Alvarado

Año Lectivo
2003 - 2004
Guayaquil - Ecuador

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del Título de Tecnólogo en Alimentos

Realizado en: EMPESEC S. A.

Autor: ERIC MICHAEL CLEMENTE YAGUAL


Profesora Guía
MTA. CLAUDIA ICAZA


Profesora Segunda Revisión
MSC. CHANENA ALVARADO

AÑO LECTIVO

2003 – 2004

GUAYAQUIL – ECUADOR

Guayaquil, 28 de Noviembre del 2003

Ingeniero
LUIS DIAZ
COORDINADOR DE PROTAL

De mis consideraciones,

Yo, Eric Michael Clemente Yagual, estudiante del Programa de Tecnología en Alimentos con número de matrícula 199910837, pongo a su disposición el Informe de Prácticas Profesionales realizado en EMPESEC S. A. desde el 17 de Marzo hasta el 17 de Junio del 2003.

Esperando cumplir con los requisitos

Atentamente



Eric Michael Clemente Yagual

199910837

EMPESEC

EMPRESA PESQUERA ECUATORIANA S. A.



E M P E S E C

CERTIFICADO

Por medio de la presente certifico que el señor ERIC MICHAEL CLEMENTE YAGUAL, estudiante de la Escuela Superior Politécnica del Litoral portador del Carnet Estudiantil # 199910837, realizó sus prácticas a nivel de planta y laboratorio, desde el 17 de Marzo hasta el 17 de Junio/03, en el Dpto. Control de Calidad de Empesec S.A., demostrando deseos de superación y alto sentido de responsabilidad a las tareas a él encomendadas.

Autorizo al portador este certificado hacer uso del presente como estime pertinente.

Atentamente,



Ing. Quím. Mónica Mielles S.
ASISTENTE CONTROL DE CALIDAD



INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

EVALUACION DEL PRACTICANTE

Prácticante

NOMBRE DEL PRACTICANTE: Eric K. Clemente

DENOMINACION DEL CARGO: Practicante

FECHA: 17-06-03

A.- Asigne una calificación entre 1 al 10 en cada uno de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor no lo califique.

1.- Interés en el trabajo	8
2.- Conocimientos	8
3.- Organización	9
4.- Habilidad para aprender	9
5.- Creatividad	9
6.- Puntualidad	9
7.- Cumplimiento de las normas de seguridad	10
8.- Cantidad de trabajo (rendimiento)	9
9.- Relaciones con el personal	10
10.- Habilidad para comunicarse	9
11.- Responsabilidad	10
12.- Trabaja bajo presión	9

B.- MARQUE CON UNA CRUZ

1.- Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias.

Siempre A menudo Rara Vez ----- Nunca -----

2.- De los 30 días hábiles inasistió al trabajo?

0 - 10% ----- Más del 10% -----

3.- La jornada de trabajo semanal fue de:

5 días ----- 6 días -----

4.- El promedio de horas trabajadas por día fue:

Menos de 6 horas ----- 6 - 8 horas -----

C.- COMENTARIOS ADICIONALES:

FUE un excelente Practicante y responsable en las tareas encomendadas.

D.- LLENADA POR: Guig. Villarreal / Aulor Olaya
CARGO: Jefe de Laboratorio FIRMA Y SELLO:
NOMBRE DE LA EMPRESA: EMPESCA TEL: 2305121



ESPOL
TECNOLOGIA
ALIMENTOS

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
DETALLE DE LAS LABORES REALIZADAS	3
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	5
ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	6
DIAGRAMA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ATÚN EN LATA	7
PUNTOS DE CONTROL	9
MATERIA PRIMA	10
DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	14
CONTROLES EN LÍNEA DE PROCESO	26
ANÁLISIS REALIZADOS EN LABORATORIO	32
DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL	32
DETERMINACIÓN DE SAL	33
DETERMINACIÓN DE HISTAMINA	36
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD	41
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	45

RESUMEN

El siguiente informe presenta en detalle datos recopilados acerca del procesamiento de atún enlatado en la planta de EMPESEC S.A.

En la primera parte se especifican las tareas encomendadas al practicante durante su permanencia en la empresa, tanto en planta como en laboratorio; las cuales debían ser cumplidas a conciencia debido a su importancia en el proceso.

Seguidamente se hace una breve descripción de la empresa en cuanto a sus inicios como tal, localización, mercado al que destina su producto elaborado, su tamaño de producción y el organigrama estructural.

A continuación se presenta el Diagrama de Flujo del proceso de producción, especificando parámetros y puntos de control.

También se realiza la descripción de la materia prima, es decir las variedades de pescado, tanto en características morfológicas, hábitat, alimentación y reproducción.

Además se describe el proceso de producción tal como se detalla en el diagrama de flujo, desde la recepción de pescado en la empresa, pasando por cada una de las etapas de elaboración, hasta obtener el producto enlatado. Se indican los puntos de control en el proceso, indicando rangos y frecuencia de muestreo; y los análisis de laboratorio realizados a la materia prima y al producto terminado.

En la última parte presentan anexos tanto de materia prima, líneas de proceso, maquinaria empleada, y algunos registros para mejor ilustración del informe.

INTRODUCCION

El atún es uno de los alimentos más completos por ser una excelente fuente de proteínas de gran valor biológico, de vitaminas y de minerales, con la ventaja de que es un pescado bajo en grasas saturadas y con una alta concentración de Omega 3, que es un ácido graso polinsaturado que ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares.

Los recursos pesqueros marítimos ecuatorianos son enormes y muy variados. La actividad pesquera está presente a lo largo de toda la costa del país, aunque los puertos pesqueros se ubican especialmente en la zona del golfo de Guayaquil, en la península de Santa Elena y en las provincias de Manabí y Esmeraldas. El sector pesquero da ocupación a unas 400.000 personas.

Ecuador exporta atún en sus variedades de Big Eye, Yellow Fin, Skipjack y Albacora. El atún Big Eye es el que se exporta fresco en mayor volumen, mientras que las otras variedades se comercializan en lomos de aceite, lomos de agua salobre y rallado en aceite.

Ecuador cuenta con 173 plantas procesadoras industriales de productos del mar, que producen congelados, enlatados y harina y aceite de pescado. El conjunto de las 140 empresas que desarrollan la actividad del comercio exterior de pescado y sus elaborados movilizan cerca de 343.000 toneladas, entre harina de pescado, pescado congelado y conservas de atún.

Del valor promedio anual exportado de atún ecuatoriano, el 4% corresponde a atún fresco, el 51% a congelado y el 45% a conservas de atún, de los cuales el 95% se lo hace con empaque de lata.

EMPESEC S.A. es una empresa dedicada a la elaboración de atún en lata. Sus productos son reconocidos internacionalmente, gracias a la calidad que ofrecen a los consumidores.

La elaboración de atún requiere de un estricto control tanto en proceso como en producto final y es por esto que personal calificado está continuamente trabajando para elaborar un producto que satisfaga las exigencias del cliente y que garantice su salud.



DETALLE DE LAS LABORES REALIZADAS

En EMPESEC S. A. realicé mis labores como practicante desde el 17 de Marzo hasta el 17 de Junio del presente año, de Lunes a Viernes en horarios de 8:00 a 16:30.

Trabajé para el Departamento de Control de Calidad como Inspector en Planta y como Analista en Laboratorio. Las labores a mí encomendadas fueron las siguientes:

PLANTA

Recepción

- Reconocimiento de las distintas variedades de pescado para el procesamiento de atún; estos son: Skipjack, Yellow Fin, Big Eye y Albacora.
- Control de la temperatura de recepción del pescado (18 – 22 ° F)
- Realizar la toma de muestras de pescado para los análisis de sal e histamina realizados en el laboratorio

Línea de Eviscerado

- Evaluación organoléptica del pescado, tanto en agallas como en la cavidad abdominal para determinar el olor característico a marisco u olor frutal en caso de descomposición. Además de detectar contaminación con diesel en la superficie del pescado.
- Control de temperatura de eviscerado (28 – 32 ° F)

Cocinas

- Registrar tiempo y temperatura de cocción de pescado en cada cocina.
- Controlar la temperatura del pescado a la salida de las cocinas (120 a 145 ° F).

Líneas de Limpieza de Lomos

- Control de temperatura del pescado a la salida del Chill Room (80 – 90 ° F)
- Evaluación sensorial del pescado, determinando lomos con mal olor (úrea) o contaminación con diesel, además textura pastosa.
- Realizar In Process Cleaning en flake cada hora; y en la limpieza de lomos, tanto individual cada 10 minutos y general cada 30 minutos; con el objetivo de detectar presencia de espinas, escamas, piel, sangre y carne sobrecocida en los lomos ya limpios.

Llenado de latas

- Control de peso de la pastilla cada 10 minutos
- Control del peso de broth y agua cada 30 minutos

Sellado

- Control de peso neto cada 10 minutos
- Inspección visual del doble cierre para determinar presencia de defectos como vee, ralladuras en doble cierre o en el cuerpo de la lata, falta de barniz o rolones.
- Control del código, revisando si las letras y números son los adecuados, si está centrado o no, si el alto relieve de la marquilla es el adecuado o si la tinta del video jet no está corrida o distorsionada.

Esterilización

- Identificación de cada carro previo a la entrada a los autoclaves, con: número de carro, hora de inicio y fin de llenado de cada carro, número de autoclave y ciclo, y código de las latas.

LABORATORIO

- Análisis de Sal e Histamina tanto a materia prima como a producto enlatado ya esterilizado
- Análisis de humedad al pescado cocido
- Cada 3 horas determinar la concentración de cloro al agua de enfriamiento de los autoclaves, agua de cisterna y de pozo, agua de los aspersores en desbuche, agua de las tinas de lavado de manos y pies; y al agua de las tinas para lavado de mandiles y bandejas.

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

EMPESEC S. A.

HISTORIA

EMPESEC S. A. inició sus actividades en la industria del procesamiento del atún el 15 de Julio de 1991 bajo la supervisión de Star Kist Food, convirtiéndose en el mes de Septiembre del mismo año en una empresa maquiladora oficialmente autorizada.

Al principio comenzó con una planta procesadora para atún en lata y atún congelado para exportación, pero con el pasar del tiempo en vista de que aumentó la demanda de producto elaborado, adquirieron un terreno detrás de la primera planta, aumentando así su capacidad de producción; inclusive se adquirió maquinaria para la elaboración de atún en pouch, con lo cual se extendió aún más su mercado internacional.

En la actualidad la planta nueva está destinada para el procesamiento de atún en lata y pouch, además de empaquetar la sangre de pescado para exportación como materia prima para la elaboración de alimento para animales. Los desperdicios obtenidos en el proceso son destinados para la elaboración de harina de pescado en una planta adjunta a la de EMPESEC, llamada Borsea. Mientras que en la planta vieja se etiqueta, encartonada y almacena el producto terminado.

UBICACIÓN

Ambas plantas de EMPESEC S. A. se encuentran localizadas en el Km 12 ½ de la vía Daule, detrás de Ecuasal.

MERCADO AL QUE DESTINA EL PRODUCTO

El 100 % de la producción de EMPESEC S. A. está destinado para la exportación. Su mayor mercado es EE. UU. al que se exporta atún en lata y pouch. Mientras que a países de Sudamérica como Brasil, Perú, Chile, Colombia y Argentina; solo se exporta atún en lata. También exportan producto enlatado a Europa pero sólo bajo pedidos, inclusive han llegado a exportar producto a Arabia Saudita.

TAMAÑO DE PRODUCCION

La empresa produce hasta 11. 638 cajas de atún en lata por día, haciendo un total de 255.816 cajas al mes, lo que nos da 3'069.792 cajas al año.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

EMPESEC S. A.

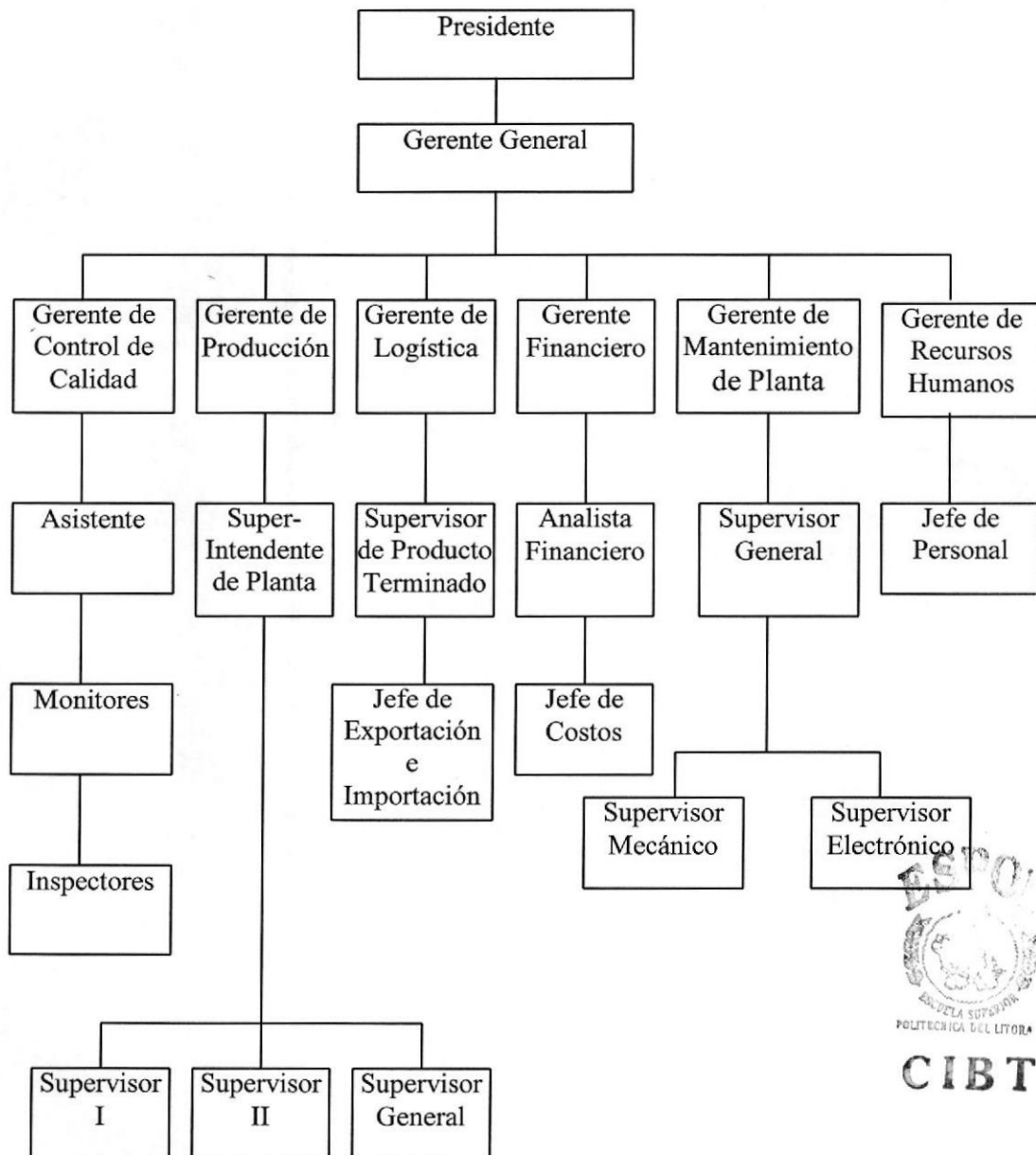
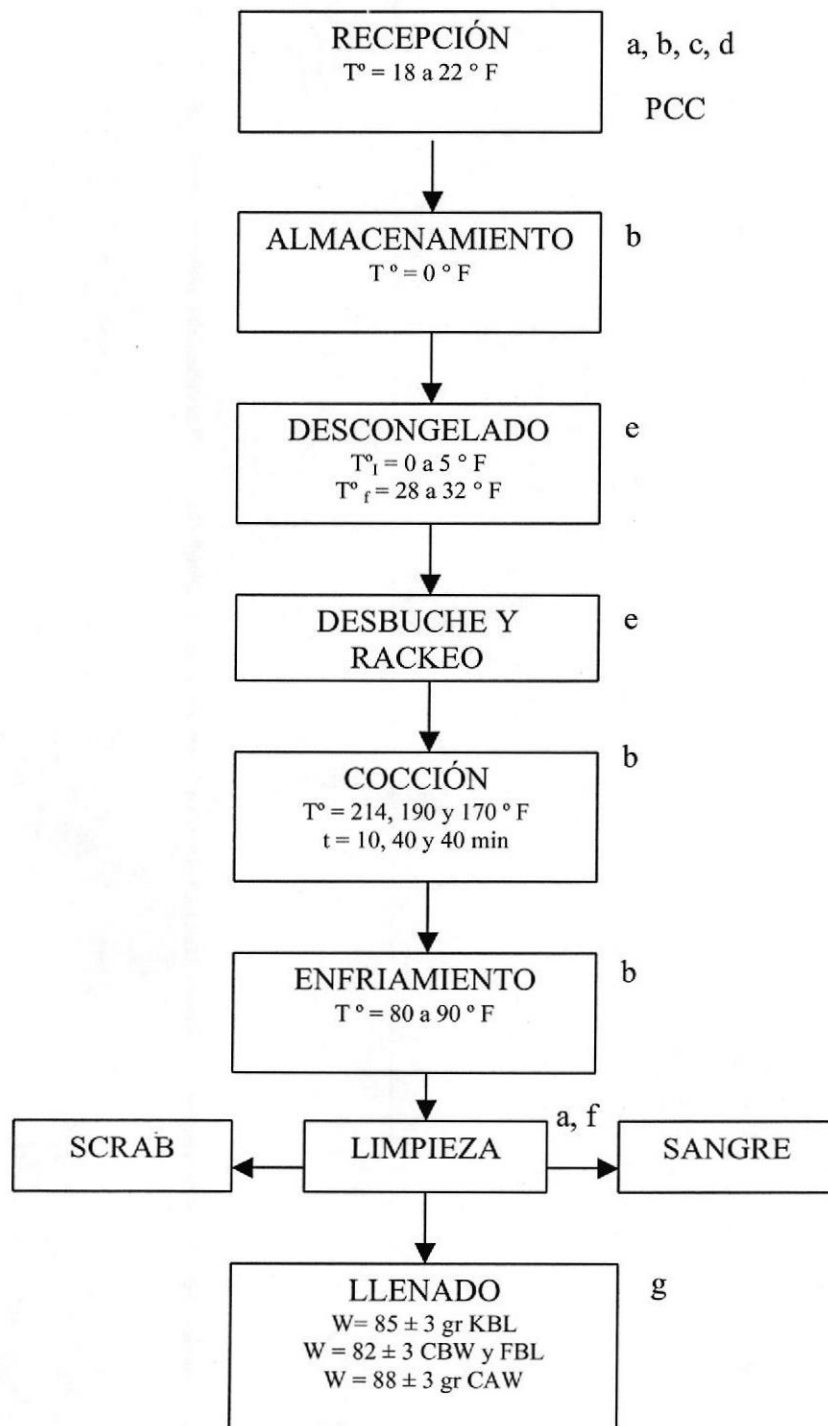
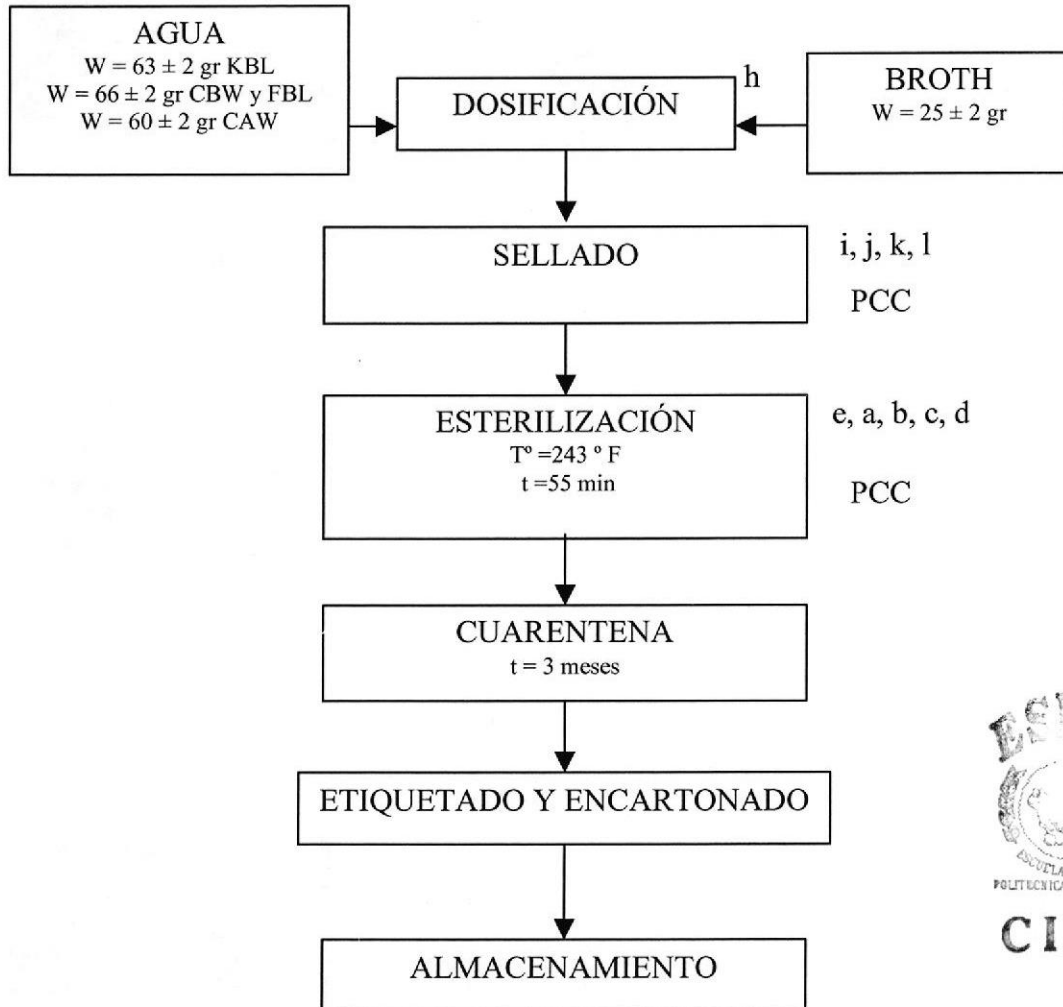


DIAGRAMA DEL PROCESO DE PRODUCCION DE ATUN EN LATA





PUNTOS DE CONTROL

a: Evaluación Sensorial

b: Control de Temperatura

c: Determinación de Sal

d: Determinación de Histamina

e: Determinación de Cloro

f: In Process Cleaning

g: Control de Peso de la Pastilla

h: Control de Peso del Líquido de Cobertura

i: Control del Peso Neto

j: Control de Código de la Lata

k: Inspección Visual del Doble Cierre

l: Examinación del Doble Cierre

PCC: Puntos Críticos de Control (Ver ANEXO A)

MATERIA PRIMA

EMPESEC S. A. elabora atún utilizando como materia prima las siguientes variedades de pescado (Ver ANEXO B):

BIG EYE (*Thunnus obesus*)

Descripción: El cuerpo del atún Big Eye tiene forma de cigarrillo (afilado en ambos extremos). La cabeza es acentuada y el ojo es relativamente grande. El color es azul oscuro metalizado y en la parte posterior llega a ser gris. Muchos de estos atunes tienen una raya azul en la cara. El Big Eye y el Yellow Fin parecen similares, pero el Big Eye tiene aletas pectorales que se extienden más allá de su aleta anal, mientras que Yellow Fin tiene aletas pectorales mucho más cortas. Cuando externamente no se pueden diferenciar dos especies de atunes, pueden ser identificados internamente por las características del hígado. Los hígados del Big Eye son estriados (cubierto con vasos sanguíneos), mientras que los hígados Yellow Fin son lisos.

Hábitat: El Big Eye se encuentra en mares de aguas calientes alrededor del mundo.

Alimentación y reproducción: La dieta del Big Eye incluye calamares y crustáceos. Como la mayoría de los otros atunes, se alimentan del que sea más abundante en el área. Cuando el Big Eye tiene aproximadamente 3 años realiza su primer desove. La época durante la cual el Big Eye realiza el desove oscila entre los meses de abril y septiembre de cada año. Un atún Big Eye que pese 159 libras producirá 3,3 millones de huevos aproximadamente por año. Los atunes Big Eye viven en promedio de 7 a 8 años.

YELLOW FIN (*Thunnus albacares*)

Descripción: El cuerpo del atún Yellow Fin tiene forma de torpedo. Su espalda es de color azul metalizado y el resto de su cuerpo va cambiando de color desde amarillo hasta plateado en el vientre. Las aletas dorsales y anales son amarillas brillantes. El tamaño del atún Yellow Fin comúnmente oscila entre 16 a 67 pulgadas.



Hábitat: El atún Yellow Fin es la especie más tropical del atún y por esta razón, es abundante en las aguas tropicales a través del Atlántico, Pacífico e Indico. Son muy comunes debido a su gran tamaño (hasta 400 libras).

Alimentación y reproducción: La dieta del atún Yellow Fin incluye calamares y crustáceos. Esta clase de atún es sexualmente maduro cuando tiene 2 o 3 años (es decir cuando alcanza una longitud aproximada de 40 pulgadas) y el desove lo realizan principalmente en verano pero pueden hacerlo dos o tres veces al año. Tienen un gran potencial reproductivo, una hembra de 20 pulgadas puede colocar 319 mil huevos y una hembra de 50 pulgadas puede colocar 4 millones.

SKIPJACK (*Euthynnus pelamis*)

Descripción: La presencia de rayas en el vientre y la ausencia de marcas en la espalda es suficiente para distinguirse el atún Skipjack de toda especie semejante. Sus espaldas azules oscuras son acentuadas por un área claramente definida de color verde por encima de la aleta pectoral, que se desvanece hacia el centro del cuerpo. Los dientes son más pequeños y más numerosos que los de los atunes Yellow Fin y Big Eye. El Skipjack es el atún más popular para el consumo.

Hábitat: Es altamente migratorio y se puede encontrar por todas partes del mundo dentro de aguas tropicales. Se encuentra frecuentemente en los océanos Pacífico, Atlántico e Indico. Casi nunca nadan acompañados de delfines.

Alimentación y reproducción: Su dieta se compone de calamares, camarones y crustáceos. Un Atún de 3 libras puede comerse el equivalente al 31% de su peso por día. Generalmente, se alimentan temprano en la mañana y otra vez en la tarde. Una hembra entre 41 y 87cm puede dispersar entre 80,000 y 2'000.000 huevos.

ALBACORA (*Thunnus alalunga*)

Descripción: Posee cuerpo de dorso alto y en forma de huso, cabeza larga y hocico corto y puntiagudo. Mandíbulas relativamente pequeñas que llegan solo hasta el borde anterior del ojo. Hueso anterior e intermaxilar no extensibles; dientes pequeños, cónicos, distribuidos en una hilera en cada mandíbula.

Ojos relativamente grandes, en cápsulas óseas. Escamas muy pequeñas; más grandes y gruesas solo a lo largo de la línea lateral. Dos aletas dorsales situadas muy cerca la una de la otra, la primera larga, con 14 radios espinosos, la segunda corta y baja, con 14-15 radios estructurales, a los que siguen 7-9 pinnulas. Aletas pectorales muy largas que se prolongan hasta detrás de la segunda aleta dorsal. Pequeñas aletas ventrales. Eje de la cola muy delgado; aleta caudal grande, en forma de media luna. Color del dorso negro azulado, con un brillo metálico; cara ventral blanquecina. Banda irisada de reflejos azulados a lo largo de los flancos. Primera aleta dorsal amarillo oscuro, la segunda aleta dorsal y la anal amarillo claro, pinnulas amarillo claro con ribete negro. Longitud: máx 1,10 m (30 kg. de peso)

Hábitat: En todos los mares cálidos y templados del mundo. En el Atlántico Oriental desde las Azores y las Islas Canarias hasta Irlanda; Mediterráneo Occidental y área septentrional de Mediterráneo Oriental. Habitante de alta mar, a 0-50 m de profundidad, prefiere temperaturas del agua por encima de los 15° C y una concentración salina de 35%.

Alimentación y reproducción: Su dieta incluye pequeños peces gregarios, calamares. Esta especie es sociable y realiza extensas migraciones, evita las aguas litorales. Como en las especies emparentadas, su temperatura corporal es mucho más elevada que el agua que la rodea. Período de desove entre mayo y junio. Tras el desove se realizan extensos viajes en búsqueda de alimentos a través de áreas más elevadas.

Un pescado recién capturado en aguas limpias posee contaminación casi inexistente. La mayor parte de los gérmenes dependerá de la contaminación ambiental, método de captura, temperatura y modo de almacenamiento.

Las especies bacterianas dependen de donde vive el animal. En aguas frías se encuentran: Pseudomonas, Aeromonas, Escherichia, Serratia, Flavobacterium, Acinetobacter, Citrobacter, Proteus. En el tubo digestivo de los peces predominan: Vibrio, Xantomonas y Clostridium.

Se sabe que la presencia de muchas aminos en los alimentos son consecuencia de la actividad metabólica de microorganismos presentes. En estas condiciones, la cuantificación sería un “índice de conservación y frescura del alimento”.

En el campo de la contaminación de peces por microorganismos está la Histamina, que se forma por la descarboxilación de la histidina, que es un aminoácido presente en los peces. La enzima causante de esta transformación es la Histidina Descarboxilasa.

Entre las bacterias formadoras de histamina en el atún tenemos: *Proteus morgani*, *Proteus sp*, Shiguellas, *Clostridium*, *Hafnia*, *E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiellas*, entre otras.

La formación de histamina es acelerada por las altas temperaturas y el tiempo de exposición a ellas, es por eso que se recomienda el enfriamiento rápido del pescado luego de su captura en los contenedores de los barcos pesqueros.

El principal problema en la industria del procesamiento de atún es la presencia de *Clostridium botulinum*, que es un bacilo gram (+) de 4 a 8 μm , es anaerobio, móvil por medio de flagelos, productor de esporas ovals muy resistentes a los agentes físico-químicos y por lo tanto al medio ambiente.

En su metabolismo produce una toxina que causa botulismo, una enfermedad que puede ser mortal caracterizada por parálisis muscular y disfunción autónoma.

Siendo el *Clostridium botulinum* el principal causante de alteraciones en el atún en lata, la industria procesadora de atún se ve en la necesidad de aplicar un tratamiento térmico capaz de destruir este microorganismo y sus esporas.

El método usado es la esterilización de las latas con vapor saturado, el cual al ser aplicado correctamente va a garantizar la inocuidad del producto final evitando su deterioro y conservación por varios años, de manera que el producto que va a salir al mercado no atente la seguridad de los consumidores.

DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

1. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

El atún es capturado por barcos pesqueros que cuentan con sistemas de congelación, en donde la carga obtenida de la faena es almacenada a una temperatura de 0 ° F, con el fin de mantener la calidad de esta previo a la etapa de recepción.

El pescado llega a la planta de EMPESEC S.A. en contenedores refrigerados provenientes de Manta y Posorja, o en plataformas provenientes del Puerto de Timsa de Guayaquil, estas son las que en mayor cantidad llegan. Cada plataforma tiene capacidad de 10 a 14 scows, que son tanques de hierro galvanizado de 1,40 m de largo x 1,25 m de alto x 1,10 m de ancho con capacidad de 1 a 1,5 toneladas cada uno.

Las especies de pescado con las que trabaja la empresa son:

- Skipjack en tamaños de 3 – 4 lb; 4 – 7,5 lb; 7,5 – 10 lb y +10 lb.
- Yellow Fin, Big Eye y Albacora en tamaños de 7,5 – 20 lb; 20 – 40 lb; 40 – 60 lb; 60 – 80 lb y +80 lb.

Los scows al llegar a la empresa son bajados de las plataformas por medio de montacargas, en este momento se toma la temperatura de recepción que debe estar entre 18 a 22 ° F.

Debido a que en el desembarque en el muelle no se realiza una clasificación a los peces, es necesario realizarla en la recepción.

Los montacargas voltean los scows en una mesa de clasificación de acero inoxidable de 25 m², y los obreros se encargan de seleccionar y clasificar los pescados por especies y por tamaños en scows diferentes que se encuentran alrededor de la mesa.

Una vez llenos los scows son pesados en una balanza de piso con capacidad de hasta 4000 Kg. Se registra tanto el peso del pescado dentro del scow, código del scow, número de lote, nombre del barco, cuba, especie y tamaño del pescado para su posterior almacenamiento.

En el momento de la clasificación se toma muestras para el Protocolo, que es la evaluación del pescado a lo largo del proceso para determinar la aceptación o el rechazo del lote.



Se realiza un Protocolo por cada 100 toneladas de pescado presentes en una cuba (bodega) del barco., de tal manera que se toman muestras representativas de pescado por especie y por tamaño cada vez que llegan las plataformas hasta que se termine de descargar toda la cuba. El peso total al que se debe llegar es alrededor de 0,5 Ton. En el Protocolo también se toman las muestras por tamaño y por especie de pescado para los respectivos análisis de sal e histamina en el laboratorio.

2. ALMACENAMIENTO

Las cámaras de congelación miden 450 m², llegando a almacenar por espacio físico aproximadamente 1200 a 1500 toneladas. La organización dentro de estas está dada en filas y columnas.

La cámara funciona con 6 evaporadores de serpentines abiertos para que la humedad en el ambiente sea controlada, siendo así que constantemente se hacen deshielos de la escarcha adherida a los serpentines, el objetivo de esto es evitar que la humedad presente se condense en el pescado. Existe otra alternativa como la de usar extractores de humedad, lo cual no es conveniente porque resecaría el pescado y perderíamos rendimiento.

El refrigerante usado es el Amoniaco. El compresor empleado funciona a 3600 rpm, con presión de succión de 34 psia y presión de descarga de 204 psia. El calor extraído es de 3'603.600 Btu / hora y el trabajo por tonelada de refrigerante es de 1,36 Hp / ton.

Una vez pesados e identificados los scows con ayuda de montacargas son ubicados en columnas de 4 dentro de las cámaras de frío llegando a una temperatura de 0 ° F con el objetivo de almacenar el pescado durante algunos meses hasta su utilización para la producción, conservando sus características y evitando su deterioro.

3. DESCONGELAMIENTO

Cuando se requiere pescado para producción, los scows son trasladados desde la cámara de frío hacia el Area de Descongelamiento, siendo ubicados en columnas de 3 con un máximo de 12 columnas (Ver Anexo C).

El pescado se descongela por contacto directo con agua, que se encuentra recirculando entre las columnas, con una concentración de cloro de 5 a 7 ppm y a una temperatura de 55 a 65 ° F. El agua cae en la parte superior de la columna, atravesando los scows por medio de tubos conectados entre sí. El agua que sale del scow de la parte inferior, por medio de un canal llega hasta una cisterna y una bomba se encarga de hacer recircular el agua por medio de tuberías hacia la parte superior de las columnas.

El pescado llega a la columna con una temperatura de 0 a 5 ° F hasta llegar a 28 a 32 ° F, quedando listo para ser eviscerado.

La velocidad de descongelamiento depende del tamaño del pescado, así tenemos:

Peso	Tiempo de descongelamiento
3 – 4 lb	1 hora – 1 h 30 min
4 – 7,5 lb	2 h 30 min
7.5 – 10 lb	3 horas
+ 10	4 horas
20 – 40 lb	5 horas
40 – 60 lb	6 horas
60 – 80 lb y + 80 lb	7 – 8 horas

4. DESBUCHE Y RACKEO

Los pescados una vez descongelados son trasladados por medio de montacargas a la Línea de Eviscerado y Rackeo (Ver ANEXO C).

Los scows son ubicados en un volteador que consiste en un soporte metálico, el cual al ser accionado por el operador, voltea el scow depositando los pescados en una banda transportadora de acero inoxidable provista de aspersores de agua para retirar suciedad superficial del pescado.

Los pescados bajan por una rampa hacia otra banda transportadora, en la cual se encuentran los evisceradores que se encargan de cortarles las panzas y eviscerar los pescados, los cuales a su vez pasan por otro aspersor de agua.

Luego los operarios colocan los pescados en canastillas de acero inoxidable, los cuales a su vez son ubicados en carros que tienen capacidad para 18 canastillas.

Si el pescado es de gran tamaño se procede a cortarlo con una sierra circular eliminando la cabeza y la cola, y por medio de un corte longitudinal realizado con la sierra cinta se separan el lomo de la panza para que puedan entrar en la canastilla.

El número de pescados por canastilla varía según el tamaño del pescado, así tenemos:

Peso	# de pescados por canastilla
3 – 4 libras	18 – 21
4 – 7,5 libras	8 – 12
7,5 – 10 libras	6 – 10
+ 10 libras	3 – 4
20 – 40 lb	1 – 2
40 – 60 lb	1 – 2 panzas o lomos
40 – 60 lb	1 panza o lomo

5. COCCION

Los pescados una vez clasificados en las canastillas son ubicados en sus respectivos carros quedando listos para la cocción, la cual se lleva a cabo en 5 cocinas de tipo horizontal con capacidad para 20 carros cada una (Ver ANEXO C).

Las paredes de las cocinas están elaboradas de acero inoxidable. Sus dimensiones son: 12 m de largo x 2,10 m de alto x 2,20 m de ancho.

La capacidad en cuanto a producción de las cocinas es de 6000 a 9000 Kg / ciclo.

El proceso comienza con el llenado de las cocinas, los operarios empujan los carros y los ubican dentro de ellas hasta completar 20 carros, luego se cierran las puertas de entrada y de salida manualmente para luego proceder a la alimentación de vapor para la cocción del pescado.

El vapor ingresa por medio de las aperturas que se encuentran a lo largo de dos tuberías dispuestas longitudinalmente en las esquinas inferiores internas de las cocinas.

La cocción se realiza en tres fases: 10 minutos a 214 ° F (15,4 Psia), 40 minutos a 190 ° F (9,3 Psia) y por último 40 minutos a 170 ° F (6 Psia). Cuando se trata de

pescados grandes como de 20 – 40 lb en adelante la cocción se realiza en 2 fases: 45 minutos a 214 ° F y 45 minutos a 190 ° F

La temperatura del pescado a la salida de las cocinas es de 120 a 145 ° F.

En el caso de las panzas estas se cocinan en el Cocinador de Panzas, que es un túnel de 10 m de longitud en cuyo interior gira una banda transportadora de acero inoxidable que conduce las panzas en sus respectivas canastillas a lo largo del cocinador. La cocción se realiza a 210 ° F (14,1 Psia) de 10 a 15 minutos para panzas pequeñas y de 20 a 25 minutos para panzas grandes.

**CIBT**

6. ENFRIAMIENTO

Los pescados una vez cocidos son trasladados hacia el Area de Enfriamiento (Ver ANEXO C) que es un espacio físico de 80 m² provisto de un sistema de tuberías laterales y en la parte superior que por medio de aspersores se rocía agua al pescado el cual recibe un choque térmico de 5 minutos para luego de forma intermitente continuar rociando cada 15 minutos hasta llegar a una temperatura de 110 a 120 ° F , luego los carros son introducidos en el Chill Room que por medio de un sistema de circulación de aire refrigerado reduce la temperatura del pescado hasta 80 a 90 ° F con lo que se logra afirmar los tejidos facilitando las etapas de limpieza y separación de espinas.

7. LIMPIEZA

En las líneas de limpieza se recibe el pescado del Chill Room, aquí se toma nuevamente la temperatura (80 a 90 ° F) y se procede a realizar las ponchadas, que es el volteo de las canastillas en la línea.

El Area de Limpieza de lomos consta de 4 líneas, las cuales poseen mesones de acero inoxidable de 25 m de longitud, en la parte central circula una banda transportadora que lleva los lomos limpios hacia las máquinas llenadoras.

En cada línea pueden trabajar hasta 40 cleaners (operarias), cada una limpia entre 1,5 y 6 carros por hora dependiendo del tamaño del pescado.

Las cleaners de un lado de la mesa se encargan de quitarle al pescado el Scrab (cabeza, cola, aletas, y piel) con ayuda de un cuchillo de raspado.

Las cleaners del otro lado de la mesa se encargan de quitarle al pescado la sangre, espinas y carne sobrecocida. Además por medio de raspado manual retiran la primera capa de los lomos denominada Flake y en casos especiales como contaminación con diesel se realiza una limpieza más profunda.

El scrab y las espinas son juntados y enviados por un orificio en la mesa a una banda transportadora a la planta de elaboración de harina de pescado.

La sangre es recolectada en gavetas, para realizarle la separación de espinas y empacarla en fundas de 15 Kg para ser congeladas y exportadas para la elaboración de alimento balanceado.

Los lomos limpios, trozos y el flake son recolectados en bandejas individuales y pasan al área de envasado. El tiempo de exposición al ambiente es de 60 minutos máximo, si sobrepasa este tiempo son rechazados por oxidación.

El rendimiento de la limpieza es de 60 – 72 % para pescados grandes (de 20 – 40 lb en adelante) y de 52 – 55 % para pescados pequeños (hasta 10 lb), además el desperdicio de carne blanca en scrab no debe exceder del 3 %.

8. LLENADO

El chunk y el flake pasan al área de máquinas para proceder al llenado de las latas en la Línea C. Para ello se utiliza una Llenadora Rotativa Luthi Serie LTF (Ver ANEXO D) la cual nos permite lograr un peso de llenado preciso, un máximo rendimiento de producción, una atractiva presentación del alimento y una alta velocidad de enlatado. En cuanto a la capacidad de la máquina nos permite llenar desde 90 a 600 latas por minuto.

Esta máquina funciona con Motor de Cabeza de engranaje de velocidad variable 3 C Fza 230/460 V. 3 fase, 60 HZ, trabaja con presión de aire de 75 psi.

Sus dimensiones son: 1,75 m de largo x 1,20 m de ancho x 1,64 m de alto.

El chunk y el flake entran por una banda transportadora a una recámara en donde son compactados con unos rodillos, luego son troceados por unas cuchillas hasta un

tamaño de 1 pulgada. Estos trozos caen en un tambor rotatorio, en donde se acumulan, para luego ser empujados por 22 pistones hacia unos moldes que se encuentran debajo del tambor, formando la pastilla.

Los moldes son trasladados automáticamente hacia la parte lateral del tambor en donde se juntan con las latas para introducir la pastilla dentro de ellas, con ayuda de otros pistones. De esta manera los moldes quedan vacíos para llenarse nuevamente y repetir el proceso.

Los lomos pasan a la Línea D, aquí se utilizan dos llenadoras marca Luthi Serie SP (Ver ANEXO E).

Esta máquina funciona con un motor Sumitomo de velocidad variable 5 C Fza 230 / 460 V 3 fase, 60 HZ, trabaja con una presión de aire de 75 psi y presión de vapor de 8 psi. Sus dimensiones son: 5,22 m de largo x 1,73 m de ancho x 1,55 m de alto. Además nos permite llenar desde 180 a 220 latas por minuto.

El llenado comienza cuando los lomos pasan por una banda transportadora hasta una recámara en donde por medio de unos rodillos se compacta y se corta con una cuchilla que le da la forma de bloque, el cual es empujado por medio de un pistón hasta otra cuchilla que corta el bloque en dos de manera que se obtienen 2 pastillas que con ayuda de una estrella se colocan en frente de sus respectivas latas para ser empujadas dentro de ellas por medio de dos pistones.

Las latas las provee Impress Packaging P. R. Inc., su tamaño es de 307 x 108, además de ser de 2 cuerpos y recubiertas con barniz del tipo fenólico.

El peso de la pastilla es de 85 ± 3 gr para sólido (lomos), 82 ± 3 gr para chunk y flake; y 88 ± 3 gr para chunk de albacora.

El porcentaje de desperdicios con los que trabajan los dos tipos de llenadoras es del 3 %

9. DOSIFICACIÓN

El líquido de cobertura empleado es agua y el denominado Broth, que es una mezcla de extracto vegetal (soya, papa y zanahoria) el cual es reconstituido. Para Skip Jack se utiliza el VB - 75 y para Albacora se utiliza una mezcla de VB - 80, sal y SAPP.

Las latas una vez llenas con la pastilla de pescado pasan por una banda transportadora, sobre la cual se encuentra un pequeño tanque lleno de broth conectado a un canal con perforaciones a través del cual pasa el broth a las latas (Ver ANEXO F).

La dosificación se controla por medio de una llave que se abre o se cierra según la cantidad de broth que se desee en las latas.

El peso del broth es de 25 ± 2 gr para sólido, chunk, flake y albacora.

El broth que no ingresa en las latas cae hasta un recipiente que se encuentra por debajo de la banda transportadora y por medio de una bomba regresa al primer tanque, de manera que el broth se encuentra recirculando sin desperdiciarse.

Posteriormente las latas avanzan por la misma banda transportadora hasta la dosificación del agua por medio de un sistema similar al de la dosificación del broth.

El peso del agua es de 63 ± 2 gr para sólido, 66 ± 2 gr para chunk y flake; y de 60 ± 2 gr para albacora.

Después de la dosificación del broth y el agua las latas están ya listas para el sellado.

10. SELLADO

Las latas ya llenas avanzan por la banda transportadora hacia la máquina selladora Seamer 2006 (Ver ANEXO G); cada línea tiene su propia selladora. Estas constan de 6 cabezales y cada cabezal tiene:

- Plato base: el cual sirve de soporte al envase centrándolo para el sellado. El centrado del plato influye en el doble cierre, su falta origina un defecto denominado "patinaje". Debe estar lo más paralelo posible al mandril y perfectamente centrado respecto a su eje.
- Mandril: este va a presionar la tapa con el cuerpo de la lata, consta de un eje que sirve de soporte al plato, con un reborde que se ajusta a la tapa
- 2 Rulinas de primera operación: su perfil es profundo y estrecho, su objetivo es de realizar el arrugado de las pestañas de la base y la tapa obteniéndose un cierre redondeado.

- 2 Rulinas de segunda operación: su perfil es menos profundo y más alto, realiza la operación de acabado presionando el cierre formado en la primera operación contra el mandril, de modo que los ganchos queden planchados y rectos.

Antes de que la lata entre a la selladora pasa por un sensor de metales que activa la máquina para que comience a disparar las tapas y de esta manera comenzar con el sellado.

Esta máquina sella entre 240 y 300 latas por minuto.

La selladora también posee un mecanismo de flujo de vapor que tiene el objetivo de desplazar el aire que se encuentra en la lata para garantizar el vacío correspondiente.

De igual manera tiene incorporado un mecanismo de codificación por Marquilla que se arma con unos pequeños dados que se juntan para formar el código requerido.

La Marquilla consta de dos partes: un “macho” con las letras y números del código en alto relieve; y una “hembra” con las letras y números del código en forma cóncava. De esta forma cuando se dispara la tapa, antes de juntarse con su lata respectiva, se ubica entre el “macho” y la “hembra”, los cuales encajan y codifican la tapa previo al sellado.

Las latas una vez selladas avanzan por una banda transportadora hacia el lavador de latas (Ver ANEXO F), el cual consta de un túnel de acero inoxidable de 2 m de longitud en cuyo interior circulan las latas siendo rociadas a la entrada del túnel con una solución jabonosa al 0.1 % por medio de unos aspersores y a la salida del túnel las latas se limpian con vapor a 20 psi.

Luego de la limpieza se procede a la codificación de las latas (en caso de no emplearse la codificación con marquilla) mediante un Video Jet que posee un sensor de metales para disparar la tinta justo al momento en que la lata pase. Esta vez la codificación se la realiza en el centro de la base de la lata.

En este momento las latas están ya listas para la esterilización

11. ESTERILIZACIÓN Y ENFRIAMIENTO

El tratamiento térmico constituye uno de los métodos más importantes en la conservación de alimentos no solo por los efectos deseables que se obtienen sobre su calidad, sino también por su efecto conservador, al destruir o inactivar enzimas y microorganismos principalmente. La esterilización se da a temperaturas que sobrepasan los 100 ° C (212 ° F).

En el procesamiento de atún, la esterilización es el punto que nos va a garantizar la inocuidad del producto final, ya que al aplicar este tratamiento térmico efectivamente se destruirán las esporas del *Clostridium botulinum*, evitando así la formación de toxina botulínica en el almacenamiento del producto final. Una lata contaminada presenta hinchazón, gas y mal olor.

En la esterilización el vapor es el medio de transferencia de calor, ya que transmite su calor a las latas por medio de convección a través del líquido de cobertura.

Mientras transcurre la esterilización, ocurre la muerte de las bacterias la cual se da en forma logarítmica, gráficamente representada por una curva decreciente de Población de Microorganismos presentes vs. Tiempo. Los parámetros a tomar en cuenta son los siguientes:

- Valor D o Tiempo de Reducción Decimal: que es el tiempo de tratamiento a una temperatura que es preciso aplicar a la población microbiana para destruir el 90 % de las esporas o células vegetativas. Es igual al número de minutos precisos para que la línea de supervivencia atraviese un ciclo logarítmico.
- Valor Z: que corresponde al número de grados que es preciso aumentar la temperatura para que la línea de termodestrucción atraviese un ciclo logarítmico.
- Valor F_0 o Efecto Letal: es el tiempo de calentamiento a una temperatura dada, necesario para alcanzar el grado deseable de esterilización.

Cabe recalcar que para el *Clostridium botulinum* el valor de esterilización es de 12 ciclos.

Experimentalmente se han determinado los parámetros de resistencia térmica del *Clostridium botulinum*, estos son:

T°	D (min)	Z (°C)	F _o (min)
121,1 °C (250 °F)	0,21	10	2,52

Los valores para 243 ° F que es la temperatura con la que trabaja la empresa son:

T°	D (min)	Z (°C)	F _o (min)
117 °C (243 °F)	0,53	10	6,33

Las latas una vez selladas y codificadas se ubican en carros metálicos de 1 m de alto x 0,85 m ancho x 1,10 m de largo, con capacidad para 15 layers (láminas), en los que caben hasta 99 latas. Los carros son llenados manualmente, además de ser identificados con un ticket en el que se especifica: número de carro, la hora de inicio y fin de llenado del carro, número del autoclave, número de ciclo del autoclave, y código de las latas que están dentro del carro (Ver ANEXO H).

En el área de esterilización (Ver ANEXO F) existen 7 autoclaves de acero inoxidable del tipo horizontal, los 5 primeros con capacidad para 7 carros y con una longitud de 9,10 m x 1,50 m de diámetro; y los 2 últimos con capacidad para 6 carros y una longitud de 7,90 m x 1,50 m de diámetro. Cada autoclave realiza hasta 8 ciclos de esterilización por día.

Los obreros se encargan de empujar los carros por unos rieles hacia el interior del autoclave correspondiente.

La puesta en marcha de los autoclaves se realiza de la siguiente manera:

- 1) Se abre la válvula de drenaje, venteo; y la válvula de aire del termógrafo
- 2) Se abren las 2 válvulas de vapor: by-pass y neumática
- 3) Cuando se alcanzan los 212 ° F (14,7 Psi) se cierra la válvula de drenado y se espera 20 minutos
- 4) Transcurridos los 20 minutos se cierra la válvula de venteo
- 5) Luego se cierra el by-pass en 243 ° F (26,4 Psia) y se espera 55 minutos
- 6) Después de la esterilización viene el enfriamiento, se cierra válvula neumática y de aire del termógrafo, aquí ya no entra vapor
- 7) Se abre la válvula de aire para mantener la presión de 10 – 15 Psi
- 8) Se abre la válvula de agua

9) Se cierra el aire en el momento en que comience a salir agua por la purga de la puerta de entrada del autoclave.

10) Cuando llegue a los 20 minutos se cierra el agua y se abre el drenaje.

Una vez terminada la esterilización de las latas, se abren los autoclaves y se sacan los carros para terminar el enfriamiento de las latas hasta temperatura ambiente

12. CUARENTENA

Las latas una vez esterilizadas son almacenadas en bodegas por 3 meses con el objetivo de verificar la eficiencia de la esterilización mediante pruebas microbiológicas posteriores, para la liberación del lote y su correspondiente etiquetado.

13. ETIQUETADO Y ENCARTONADO

Las latas una vez liberadas de la cuarentena son etiquetadas manualmente de acuerdo a la presentación del país de destino para luego ser encartonadas en cajas de 48 unidades.

14. ALMACENAMIENTO

Las latas una vez etiquetadas y encartonadas, son palletizadas y mediante montacargas son llevadas a las bodegas de almacenamiento en donde permanecerán hasta su distribución al país de destino.

CONTROLES EN LINEA DE PROCESO

PUNTOS DE CONTROL

1. RECEPCION

EVALUACIÓN SENSORIAL

Frecuencia: En cada desembarque de pescado de las plataformas o de los contenedores

Características Organolépticas:

- Piel: aspecto brillante y colores característicos de cada especie
- Ojos: brillantes claros y prominentes
- Branquias: color rojo intenso y olor a marisco
- Acciones mecánicas: golpes y aletas o colas partidas
- Contaminación con diesel (debe estar exento de este combustible)



CONTROL DE TEMPERATURA

Se la realiza con el objetivo de verificar que la temperatura interna del pescado durante el transporte del muelle hasta la fábrica haya sido la adecuada

Frecuencia: En cada desembarque de pescado de las plataformas o de los contenedores

Temperatura: 18 a 22 ° F

2.- ALMACENAMIENTO

CONTROL DE TEMPERATURA

Frecuencia: Cada 2 horas

Temperatura: La cámara debe tener de 0 a 5 ° F.

3.- COCCION

CONTROL DE TEMPERATURA

Frecuencia: Al final de la cocción se realiza la lectura del termógrafo para registrar los tiempos de cada una de las fases de cocción

Parámetros:

Tiempo	Temperatura
10 min	214 ° F
40 min	190 ° F
40 min	170 ° F

Además se toma la temperatura de los pescados al salir de las cocinas, la cual debe estar entre 120 y 145 ° F.

4.- ENFRIAMIENTO**CONTROL DE TEMPERATURA**

Se realiza a varios peces tomados al azar, los mismos que se encuentran dentro del Chill Room

Frecuencia: Cada 30 minutos

Temperatura: 80 a 90 ° F.

5.- LIMPIEZA**IN PROCESS CLEANING**

La inspección de lomos se realiza para evaluar la calidad de limpieza realizada por las cleaners.

Frecuencia: Esta inspección puede realizarse de forma individual, a los lomos de una cleaner (cada 10 minutos); o general, a los lomos de una bandeja (cada 30 minutos).

Defectos de limpieza: Presencia de espinas, escamas, piel, sangre y decoloración, los cuales son medidos en una escala para su posterior calificación y registro en la hoja de reportes (Ver ANEXO I) de acuerdo a la siguiente tabla:

Calificación	Grado	Espinas	Escamas	Piel	Sangre	Descolorido
Bueno	SK - 1	00 - 10	00 - 20	00 - 40	00 - 50	00 - 50
Malo	SK - 2	11 - 20	21 - 30	41 - 60	51 - 60	51 - 60
Regular	SK - 3	21 - 40	31 - 40	61 - 80	61 - 70	61 - 70
Pobre	STD - 1	> 41	> 41	> 81	> 71	> 71

EVALUACIÓN SENSORIAL

Frecuencia: Constantemente a los lomos limpios

Se inspeccionan los lomos para detectar:

- Contaminación con diesel, en caso de ser así se debe realizar limpieza profunda de lomos
- Mal olor, similar a la úrea, lo cual es indicio de descomposición.
- Textura pastosa, que también indica descomposición.
- Honeycomb, presencia de pequeños orificios en forma de panal de abejas, como índice de descomposición.

6.- LLENADO

CONTROL DE PESO DE LA PASTILLA

Frecuencia: Cada 10 minutos se toma al azar 10 latas para pesarlos, se calcula el promedio y las desviaciones, estos datos se registran en los reportes de Control de Peso (Ver ANEXO J)

Si el peso de la pastilla está fuera de los rangos permitidos se comunica al operador de la llenadora para que realice los ajustes hasta obtener el peso ideal.

Parámetros:

Tipo de Producto	Peso de la Pastilla
Sólido	85 ± 3 gr
Chunk	82 ± 3 gr
Flake	82 ± 3 gr
Chunk de albacora	88 ± 3gr

7.-DOSIFICACION

CONTROL DE PESO DEL LIQUIDO DE COBERTURA

Frecuencia: Cada 30 minutos se realiza la medición del peso tanto del broth como del agua, pasando una lata vacía por los canales respectivos y pesándolo en una balanza. Si el peso está bajo se abre la llave, y si el peso está elevado se cierra la llave, hasta obtener el peso dentro del rango establecido. Los datos son registrados en la hoja de reporte del control de peso del líquido de cobertura (Ver ANEXO K)

Parámetros:

Tipo de Producto	Peso del Broth	Peso del Agua
Sólido	25 ± 2 gr	63 ± 2 gr
Chunk	25 ± 2 gr	66 ± 2 gr
Flake	25 ± 2 gr	66 ± 2 gr
Chunk de albacora	25 ± 2 gr	60 ± 2 gr

8.-SELLADO**CONTROL DEL PESO NETO**

Frecuencia: Cada 10 minutos se toma al azar 10 latas ya selladas para pesarlas, se calcula el promedio y las desviaciones, estos datos se registran en los reportes de Control de Peso (Ver ANEXO J).

Peso Neto: 173 ± 3 gr

CONTROL DE CODIGO

Frecuencia: Cada 5 minutos se realiza una inspección visual del código observando si está centrado, si el alto relieve de la marquilla está correcto o si la tinta del video jet no está corrida. Además se verifica que cada una de las letras y números del código sean los correctos según el producto y la fecha de elaboración. Así tenemos:

KBLDA	CBWCE	FBLCB	CAWDC
E160M	E160M	E160M	E160M
KBL	= Sólido en agua		
CBW	= Chunk blendido en agua		
FBL	= Flake blendido en agua		
CAW	= Chunk de Albacora en agua		

Cuarta letra de la primera línea = Línea C o D, en la que se realizó el sellado

Quinta letra de la primera línea = Batch que va desde la A hasta la L y cambia cada 2 horas

E = Ecuador

160 = Número de día del año juliano

M = Año juliano correspondiente al 2003

INSPECCIÓN VISUAL DEL DOBLE CIERRE

Frecuencia: Se realiza a 6 latas cada 5 minutos junto con la inspección del código.

Defectos: Aquí se rechazan las latas que presenten defectos visuales como:

- Golpes en el cuerpo de la lata
- Ralladuras en el doble cierre, cuerpo o base de la lata
- Falso sello por problemas en la selladora o por latas deformes
- Vee, causado por exceso de componente de la tapa o por presencia de pescado entre el doble cierre.
- Falta de rolones en la base de la lata, defecto de fábrica
- Arrugas en el cuerpo de la lata, defecto de fábrica
- Falta de barniz en el cuerpo de la lata, defecto de fábrica



EXAMINACION DEL DOBLE CIERRE

Frecuencia: Se realiza en el área de Tear Down (desmontaje de la lata) cada 2 horas, sellando 6 latas vacías, una por cada cabezal.

Parámetros (Ver ANEXO M):

Medidas del Doble Cierre	Rangos
Altura del Doble Cierre	máx 0,125 plg
Vacío	< 5 plg Hg
Espesor del Doble Cierre	0,043 – 0,047 plg
Gancho del Cuerpo	0,072 – 0,088 plg
Traslape	mín 0,042 plg
Gancho de la Tapa	0,72 – 0,88 plg
Arrugas	80 – 95 %
Profundidad	0,120 – 0,128 plg

9.- ESTERILIZACION

CONTROL DE TEMPERATURA Y PRESION

El operador del autoclave constantemente observa la presión y temperatura de esterilización, además de registrar en una pizarra la hora del inicio de la esterilización, 20 minutos a partir de los 212 ° F, 55 minutos a partir de los 243 ° F y el tiempo de enfriamiento.

Adicionalmente el termógrafo marca en su respectivo chart la curva de penetración de calor en cada esterilización.

EVALUACION SENSORIAL

Frecuencia: Se lo realiza a 10 latas de cada batch correspondiente a KBL, CBW, FBL Y CAW, con el objetivo de evaluar el producto final, el cual debe estar exento de olores y sabores extraños y desagradables, además de presentar una consistencia firme, de acuerdo al tipo de producto elaborado.

Además se detectará la posible presencia de escamas, piel, sangre o espinas, por mala limpieza de los lomos.

ANALISIS REALIZADOS EN LABORATORIO

DETERMINACION DE CLORO RESIDUAL

El objetivo del cloro en el agua de descongelamiento, línea de eviscerado y agua de enfriamiento de los autoclaves es la eliminación de bacterias y otros microorganismos presentes en la superficie del pescado y las latas. Las frecuencias de muestreo y niveles de cloro por etapas se detallan en la siguiente tabla:

Etapas del Proceso	Frecuencia de Muestreo	Niveles de Cloro
Descongelamiento	Cada 2 horas	5 – 7 ppm
Aspersores de Línea de Eviscerado	Cada 3 horas	1,5 – 2 ppm
Agua de Cisterna	Cada 3 horas	1,5 – 2 ppm
Agua de Pozo	Cada 3 horas	1,5 – 2 ppm
Agua de Enfriamiento en Autoclaves	En cada esterilización	0,5 – 1.5 ppm

DESCRIPCION DEL ANALISIS

METODO COLORIMETRICO

FUNDAMENTO

El cloro libre reacciona con la DPD (N,N-dietil-phenilendiamina), dando una coloración que va de rosa pálido a fucsia, de acuerdo a la concentración que tenga, lo cual nos va a servir para comparar el color con una probeta de comparación.

MATERIALES

Cubeta de vidrio
 Probeta de comparación

REACTIVOS

Pastilla DPD

PROCEDIMIENTO

- 1.- Tomar 10 ml de agua en un tubo de centrifugación
- 2.- Adicionar 1 pastilla de DPD y agitar hasta disolver
- 3.- Leer inmediatamente el contenido de cloro libre

EJEMPLOS

Agua de Cisterna	1.5 – 2 ppm
Agua de Aspersores en Línea de Eviscerado	1.5 – 2 ppm
Agua de Enfriamiento de los autoclaves	0.5 – 1.5 ppm

DETERMINACION DE SAL

Se realiza en el laboratorio a partir de las muestras tomadas en el Protocolo realizado en recepción, debidamente identificadas (Ver ANEXO L), permitiéndose las siguientes concentraciones:

Concentración De Sal	Aceptación
1,21 - 2,26 %	Apto para todo el proceso
2,27 - 3,22 %	STD
$\geq 3,23$ %	Sujeto a rechazo o negociación

También se lo realiza después de la esterilización a dos latas de cada batch correspondiente a KBL, CBW, FBL y CAW. La concentración de sal permitida es < 2,26 %

DESCRIPCION DEL ANALISIS

METODO DEL CLORHIDROMETRO

FUNDAMENTO

La combinación de iones de plata e iones de cloro (presentes en la muestra), será una reacción cuantitativa, dando como resultado la precipitación insoluble de cloruro de plata (AgCl)

EQUIPOS

Homogenizador

Clorhidrómetro Labconco

Balanza

Mezclador

MATERIALES

Pipetas Volumétricas

Fiolas

Probetas

Viales 20 x 40 mm

Gradilla para viales

Microdispensador

Pipeteadores de 1ml con puntas

REACTIVOS

Gelatina reactiva

Acido Acético

Acido Nítrico

Ac. Reactivo para sal

Sol Stock de sal

PREPARACION DE SOLUCIONES

- Solución Stock de Sal: Disolver 1 gramo de ClNa puro (secado en la estufa) en 500 ml de agua destilada en un matraz volumétrico.
- Solución de trabajo para sal: transferir 25 ml de la solución stock de sal en un matraz volumétrico de 200 ml y diluir a volumen con agua destilada.
- Acido reactivo para sal: Diluir 10 ml de HNO₃ concentrado y 150 ml de Acido Acético glacial a 500 ml de agua destilada en un matraz volumétrico de 1000 ml, esperar que enfríe por unos minutos y enrasar.
- Estándar de cloruro: 100 meq / L

PREPARACION DE LA MUESTRA

- 1.- Preparar la composita, que consiste en separar la carne del pescado de la piel, escamas, espinas, para luego triturarlas en el mezclador.
- 2.- Pesar 5 gr de la muestra en una fiola, adicionar 195 ml de agua destilada
- 3.- Homogenizar la mezcla a velocidad moderada por 30 segundos
- 4.- Dejar en reposo hasta que la muestra se asiente

REVISION DE LA CALIBRACION DEL CLORHIDROMETRO

La revisión de la calibración debe ser antes de usado el clorhidrómetro, por lo menos cada 8 horas. Colocar el clorhidrómetro en posición HIGH y calentar por lo menos 30 minutos. Ajustar el blanco colocando en 0.000. Limpiar el electrodo de plata con crema limpiadora. Seguir los pasos para la calibración:

- 1.- Preparar un vial con 4.5 ml de Acido reactivo y adicionar 4 gotas de gelatina reactiva
- 2.- Transferir exactamente 100 µl de estándar de cloruro al vial anterior. Leer en el clorhidrómetro. Descartar las lecturas por encima de 100.0, esto para condicionar el clorhidrómetro.
- 3.- Transferir exactamente 100 µl de estándar de cloruro dentro del mismo vial. Las lecturas deben de ser alrededor de 100 ±1. Si este no es el caso, chequear exactamente la técnica de pipeteo. Si las lecturas están por debajo de 100 ajustar el

botón de compensación localizado en la parte posterior del instrumento. Repetir el paso del pipeteo hasta que las lecturas sean de 100 ± 1

4.- Repetir el paso 3 veces hasta obtener tres lecturas consecutivas de 100 ± 1 .

Anotar el estándar de calibración y sacar el estándar de sal.

ANALISIS DE LA MUESTRA

1.- Preparar los siguientes viales:

- Tres viales condicionados cada uno conteniendo 2 ml de la solución de trabajo para sal, 3 ml de ácido reactivo y 4 gotas de gelatina reactiva. Esto debe ser leído antes de la muestra actual para condicionar el electrodo.
- Cuatro viales para blancos, cada uno conteniendo 2 ml de agua destilada, 3 ml de ácido reactivo y 4 gotas de gelatina reactiva
- Tres viales para los estándares, cada uno conteniendo 2 ml de solución de trabajo para sal, 3 ml de ácido reactivo y 4 gotas de gelatina reactiva
- Dos viales para la muestra, cada uno conteniendo 2 ml de extracto, 3 ml de ácido reactivo y 4 gotas de gelatina reactiva

2.- Leer los viales condicionados.

3.- Leer el vial blanco y ajustar el blanco para el promedio de las 4 lecturas.

4.- Leer los viales estándares

5.- Leer todos los viales de muestras

CALCULOS

$$\% \text{ Sal} = \frac{\text{Promedio de las lecturas de la muestra}}{\text{Promedio de las lecturas del estándar}}$$

EJEMPLO:

$$\% \text{ Sal} = 96.75 / 88.0 = 1.10 \%$$

DETERMINACION DE HISTAMINA

Se realiza con el objetivo de determinar el estado de frescura o deterioro del pescado

Frecuencia: Se realiza en el laboratorio a partir de las muestras tomadas en el Protocolo realizado en recepción, debidamente identificadas (Ver ANEXO L). Las concentraciones de histamina permitidas son las siguientes:

Concentración de histamina	Aceptación
< 1,66 mg %	Lote aceptable
≥ 1,66 mg %	Rechequeo de muestras por compositas individuales
< 5 mg %	Aceptable con Special Handling por histamina
≥ 5 mg %	Rechazo

También se realiza este análisis después de la esterilización a dos latas de cada batch correspondiente a KBL, CBW, FBL y CAW, con el objetivo de verificar que los niveles de histamina en el pescado no hayan subido en el transcurso del proceso. la concentración de histamina permitida es < 1,66 ppm.

DESCRIPCION DEL ANALISIS

METODO DEL FLUOROMETRO

FUNDAMENTO

La histamina se aísla por extracción ácida y purificación del extracto con un cambiador catiónico y, tras su reacción con o-ftalaldehido en medio alcalino, se mide fotométricamente a 450 nm debido a la intensa fluorescencia del producto de condensación (longitud de onda de excitación: 336 nm)

EQUIPOS

Fluorómetro

Mezclador

Homogenizador

Balanza

MATERIALES

Columnas cromatográficas

Agitadores magnéticos

Fiolas

Gradillas

Pipetas volumétricas

Pipeteadores de 1 y 5 ml

Tubos de centrifugación

Tubos de borosilicato

REACTIVOS

Resina

H₃PO₄ 85 %

NaOH 1 y 2 N

Metanol

Sol OPT 0.1 %

HCl 1 y 0.1 N

Sol stock histamina

PREPARACION DE REACTIVOS

- H_3PO_4 3.57 N: medir exactamente 120 ml de H_3PO_4 85 % usando un recipiente graduado y adicione en un matraz de 1000 ml que contenga 500 ml de agua destilada. Pipetee exactamente 1.8 ml de H_3PO_4 85 % y adicione en la mezcla del ácido. Diluir con agua destilada, mezclar bien
- Metanol 75 %: transferir 750 ml de metanol a un matraz volumétrico de 1000 ml y enrasar con agua destilada.
- o-ftalaldehido (OPT) 0.1 % : disolver 100 mg de OPT en 100 ml de etanol al 100 %. Guardar en un frasco color ambar.
- Solución stock de histamina: pesar 0.1691 gr de histamina dihidroclorhídrica en un matraz de 100 ml. Disolver y diluir con HCl 0.1 N hasta la marca. Guardar en el refrigerador
- Solución intermedia de histamina: transferir 1 ml de solución stock en un matraz volumétrico de 100 ml y diluir hasta la marca con HCl 0.1 N. Guardar en el refrigerador.
- Solución de trabajo, 0.5, 1.0 , 1.5 μg / 5 ml: transferir 1, 2, 3 ml de la solución intermedia en matraces volumétricos de 100 ml y enrasar cada uno con HCl 0.1 N. Guardar en el refrigerador.
- Solución control estándar de histamina: transferir 1 ml de solución stock en un matraz volumétrico de 100 ml y diluir con metanol al 75 %

PREPARACION DE LA RESINA

- 1.- Colocar cerca de 30 gr de resina de intercambio iónico en un beaker
- 2.- Añadir NaOH 2 N en una relación de 1 ml por gramo de resina (la adición del NaOH convierte la resina en la forma de - OH)
- 3.- Mezclar bien y dejar reposar por no más de 30 minutos
- 4.- Decantar el líquido y repetir la adición de la base
- 5.- Enjuagar bien la resina con agua destilada para remover el NaOH No permitir que la resina se seque y continuar adicionando agua destilada hasta que el Ph del filtrado sea neutro.
- 6.- Transferir la resina en un recipiente para almacenarlo con agua destilada.

**GIBT**

PREPARACION DE LAS COLUMNAS

1.- Ubicar el disco fragmentado a la base de la columna y ajustar la llave de paso a la columna de vidrio. Adicionar la resina y agua destilada para formar un lecho de resina de 8 cm dentro de la columna.

2.- Mantener el nivel de agua sobre la parte superior de la resina todo el tiempo.

PREPARACION DE LA MUESTRA

1.- Pesar 10 gr de muestra en un matraz de 125 ml

2.- Adicionar aproximadamente 60 ml de metanol al 75 % y homogenizar por 2 min . Enjuagar el homogenizador con metanol al 75 % y recoger el lavado en el frasco de la muestra.

CALIBRACION DEL FLUOROMETRO

1.- Calentar el fluorómetro. Asegúrese de encender la luz UV presionando el botón inicio de la lámpara

2.- Preparar los siguientes tubos de centrifugación con su respectivo agitador magnético:

- 2 Blancos: adicionar 5 ml de HCl 0.1 N
- 2 estándares: adicionar 5 ml de solución de trabajo 0.5 µg / 5 ml
- 2 estándares: adicionar 5 ml de solución de trabajo 1.0 µg / 5 ml
- 2 estándares: adicionar 5 ml de solución de trabajo 1.5 µg / 5 ml
- 2 tubos de control : adicionar 5 ml de solución de control
- 2 tubos check : adicionar 5 ml de solución check

3.- Adicionar a cada uno de los tubos anteriores 10 ml de HCl 0.1 N. Mezclar

4.- Adicionar 3 ml de NaOH 1 N en cada tubo. Mezclar

5.- Adicionar 1 ml de solución de OPT 0.1 % . Mezclar dejar en reposo por 4 minutos

6.- Adicionar 3 ml de H₃PO₄ 3.57 N. Mezclar y dejar en reposo por 15 minutos

7.- Transferir el contenido de cada tubo de centrifugación a los tubos de borosilicato correspondientes y leer en el fluorómetro

8.- Encerar el fluorómetro usando la solución blanco antes de leer los estándares. La solución blanco no puede registrar más de 4 unidades

9.- Leer los estándares, los cuales deben estar en los siguientes rangos:

- Estándar 0.5 µg / 5 ml: 20 ± 2
- Estándar 1.0 µg / 5 ml: 40 ± 2
- Estándar 1.5 µg / 5 ml: 60 ± 2
- Solución control: 40 ± 2
- Check: $0 - 2$

Una vez leídos los estándares se procede a calcular el factor mediante la siguiente manera:

$$F = \frac{10}{(a+b+c)/3}$$

De donde:

a = sumatoria de los valores del estándar 0.5 µg / 5 ml

b = promedio de los valores del estándar 1.0 µg / 5 ml

c = promedio de los valores del estándar 1.5 µg / 5 ml, dividido para 1.5

EJEMPLO:

Estándar	Lecturas	Cálculo	Valor
0.5	20 y 21	20+21	a = 41
1.0	41 y 42	(41+42) / 2	b = 41.5
1.5	59 y 59	[(59+59) / 2] / 1.5	c = 39.33

Entonces:

$$F = \frac{10}{(41+41.5+39.33)/3} = \frac{10}{40.61} = 0.246244$$

PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

a) CROMATOGRAFÍA DE INTERCAMBIO ANIONICO

1.- Pasar 20 ml de agua destilada a través de la columna hasta que el nivel de agua esté cerca de 2 cm sobre la resina.

2.- Coloque un tubo cónico de 50 ml que contenga 5 ml de HCl 1.0 N para recoger la extracción

3.- Transferir 1 ml de la extracción de la muestra dentro de la columna usando una pipeta MLA

- 4.- Adicionar 5 ml de agua destilada y permitir que la columna fluya
- 5.- Cuando el nivel del líquido esté cerca de 2 cm sobre la resina, adicione otros 5 ml de agua destilada y continúe la extracción
- 6.- Como en el paso 5 adicione 10 ml más de agua destilada a la columna
- 7.- Como en el paso 5 adicione 20 ml más de agua destilada y continúe filtrando hasta que el nivel en el tubo esté en la marca de 50. Tape el tubo y mezcle bien. Lavar la columna con 25 ml de agua destilada antes de aplicar cada extracción

b) DETERMINACION FLUOROMETRICA

- 1.- Preparar los siguientes tubos de centrifugación, adicionando un agitador magnético a cada tubo.
- 2.- Adicionar 5 ml de la muestra extraída
- 3.- Adicionar a cada uno de los tubos anteriores 10 ml de HCl 0.1 N. Mezclar
- 4.- Adicionar 3 ml de NaOH 1 N en cada tubo. Mezclar
- 5.- Adicionar 1 ml de solución de OPT 0.1 % . Mezclar dejar en reposo por 4 minutos
- 6.- Adicionar 3 ml de H₃PO₄ 3.57 N. Mezclar y dejar en reposo por 15 minutos
- 7.- Transferir el contenido de cada tubo de centrifugación a los tubos de borosilicato correspondientes y leer en el fluorómetro

CALCULOS

mg % Histamina = F x Promedio de fluorescencia de la muestra

EJEMPLO:

mg % Histamina = 0.246244 x 1.5

mg % Histamina = 0.369366

DETERMINACION DE HUMEDAD

MÉTODO DE LA ESTUFA

FUNDAMENTO

Consiste en eliminar toda el agua libre de la muestra por evaporación.

EQUIPOS

Estufa

Balanza analítica

MATERIALES

Desecador

Discos de aluminio

PROCEDIMIENTO

- 1.- Pesar 2 gr de la muestra en el disco de aluminio, previamente tarado
- 2.- Colocar los discos con sus respectivas muestras dentro de la estufa por 2 horas a 280 ° C
- 3.- Tapar el disco con la muestra cuando aún se encuentre en el horno y transferir directamente al desecador para enfriar por 30 minutos
- 4.- Pesar cada disco para realizar los respectivos cálculos

CALCULOS

$$\%Humedad = \frac{a - b}{c} \times 100$$

De donde:

a = peso del disco de aluminio con la muestra

b = peso del disco de aluminio con la muestra desecada

c = peso de la muestra

EJEMPLO

$$\%Humedad = \frac{7,1742 - 5,7737}{2.0002} \times 100$$

$$\%Humedad = 70,02\%$$

CONCLUSIONES

- EMPESEC S. A. es una de las empresas líderes en la exportación de atún en lata en el Ecuador, el nombre de atún en lata Starkist es reconocido internacionalmente por su calidad. Este reconocimiento internacional lo ha conseguido con el transcurso del tiempo, gracias al estricto Control de Calidad que se ejerce en la producción y el producto final, realizado por personal capacitado, que día a día trabajan en conjunto para mantener en alto el prestigio de la empresa.
- El atún en lata es uno de los alimentos de mayor consumo y más tradicionales que existe. Su elaboración requiere de mucha mano de obra para su transformación a lo largo del proceso, además de la maquinaria necesaria para cumplir con los niveles de producción deseados y que nos garanticen la calidad del producto, siendo seguros para el consumidor.
- Las prácticas realizadas en EMPESEC S. A. me sirvieron para proyectarme como futuro profesional en el duro campo de la Industria Alimenticia, que exige responsabilidad, cumplimiento y dedicación por parte de uno; ya que en nuestras manos está el deber de satisfacer los requerimientos del consumidor.
- Los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera fueron esenciales para mi desenvolvimiento en las tareas a mí asignadas como practicante y para comprender por qué son necesarios cada una de las etapas, parámetros y controles en el procesamiento de atún.



RECOMENDACIONES

- En la recepción sería necesario reemplazar varios scows ya oxidados, los cuales se siguen usando, siendo un foco de contaminación para la materia prima.
- El agua de las columnas de descongelamiento debería cambiarse con mayor frecuencia, ya que llega un momento en que se satura de sangre y suciedad, dificultando la determinación de cloro.
- En la línea de limpieza de lomos es recomendable cambiar el agua de lavado de las bandejas con mayor frecuencia porque se satura de suciedad. Además sería bueno reemplazar algunas bandejas viejas por unas nuevas.
- En la inspección visual del doble cierre es recomendable abrir todas las latas con sobrepeso para reprocesarlas, ya que puede haber daño en el doble cierre al momento de la esterilización por dilatación del contenido de la lata.
- Cabe recalcar que algunas de las recomendaciones dadas implican gastos los cuales pueden o no estar dentro de las posibilidades de la empresa.

BIBLIOGRAFIA

- Desrosier W. Norman.- **CONSERVACION DE ALIMENTOS.**- Editorial Continental S. A.- Vigésima Quinta Reimpresión.- México D. F. (México).- 1999
- Hersom A. C. y Hulland E. D.- **CONSERVAS ALIMENTICIAS.**- Editorial Acribia S. A.- Zaragoza (España).- 1980
- Camba Nelly.- **MANUAL DE METODOS DE ANALISIS DE PRODUCTOS PESQUEROS.**- Instituto Nacional de Pesca.- Boletín Científico y Técnico Vol V Número 4.- Guayaquil (Ecuador).- 1982
- Datos recopilados en EMPESEC S. A.
- <http://www.luthi.com>
- <http://www.tecnofish.com/tunidos>
- <http://www.bwir.com/449hcm90.htm>
- <http://www.onlineassetsales.com/By-Type/Seamers/>
- <http://www.clubdelapesca.com>
- <http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768S/T1768S06.htm#ch5.1.3.E>

ANEXOS



CIBT

ANEXO A

PUNTOS CRITICOS DE CONTROL EN LA ELABORACION DE ATUN EN LATA

La base para el enlatado de productos pesqueros es la aplicación de un tratamiento térmico para lograr la esterilidad comercial del producto final. Los envases esterilizados se estiban a temperatura ambiente y a menudo se almacenan durante meses, e incluso años, en estas condiciones. El contenido de las latas normalmente se consume sin ningún calentamiento previo. Así, los peligros relacionados con estos productos son:

- Supervivencia de patógenos durante el tratamiento térmico.
- Presencia de toxinas (biotoxinas, histamina) estables al calor en las materias primas.
- Recontaminación del producto después del tratamiento térmico (recipientes defectuosos, mal sellados, agua de enfriamiento contaminada, manipulación defectuosa de los envases).

RECEPCION

Peligros y Puntos Críticos de Control en la Producción de Atún en Lata			
Etapa del Proceso	Peligro	Medida preventiva	Grado de control
Recepción de la materia prima en la planta	Entrada a producción de calidades sub-normalizadas	Asegurar proveedores confiables Evaluación sensorial Determinación de Histamina	PCC

Las materias primas que llegan pueden estar contaminadas con biotoxinas, histamina o productos químicos tóxicos.

Una evaluación sensorial de las materias primas en el momento de la recepción en la planta, o inmediatamente antes de su procesamiento es un PCC para asegurar que hasta este punto el material ha estado bajo control; el pescado alterado no entra en la zona de fabricación y las especies potencialmente tóxicas pueden ser desechadas. Además se realiza la Determinación de Histamina en el laboratorio de Control de Calidad, de manera que si los niveles sobrepasan los rangos permitidos se rechaza el pescado y no se lo procesa.

Para mantener a un nivel bajo la contaminación del producto final con microorganismos patógenos, incluidos los virus, es necesario una buena higiene en la planta. La vigilancia de estos organismos en el medio ambiente, incluido el medio ambiente de la planta, deberá llevarse a cabo a intervalos regulares, en función de la situación local. Las GMP y la higiene de la planta se deben especificar en detalle y controlar rutinariamente.

SELLADO

Peligros y Puntos Críticos de Control en la Producción de Atún en Lata			
Etapa del Proceso	Peligro	Medida preventiva	Grado de control
Sellado de Latas	Recontaminación	Inspección visual y Examinación del Doble Cierre	PCC
Sellado de Latas	Recontaminación	Reproceso de latas con golpes y abolladuras	PCC

Para asegurar la penetración adecuada del calor es importante un correcto sellado, por consiguiente, éste es un PCC.

Un recipiente sellado herméticamente es un requisito primordial y el control de esta operación es de máxima importancia. Cada 2 horas se desmontan 6 latas para examinar las medidas del doble cierre, además cada 5 minutos se inspecciona visualmente el doble cierre y posibles golpes o abolladuras en las latas.

Existen muchos tipos de máquinas de cierre, es esencial que cada máquina se maneje adecuadamente y que se mantengan bajo el control de mecánicos expertos. La calidad del cierre de las latas debe comprobarse a intervalos regulares y siempre que se ponga en marcha una máquina nueva o después de ajustar una vieja.

ESTERILIZACION

Peligros y Puntos Críticos de Control en la Producción de Atún en Lata			
Etapas del Proceso	Peligro	Medida preventiva	Grado de control
Tratamiento térmico	Supervivencia de patógenos	Control de tiempo y temperatura de esterilización	PCC
Enfriamiento de las latas por agua	Recontaminación	Calidad del agua de enfriamiento nivel de cloro 0,5 – 1,5 ppm	PCC
Manipulación de latas llenas (mojadas)	Recontaminación	Debe evitarse la manipulación de latas calientes y mojadas. La manipulación de las latas debe estar diseñada para reducir al mínimo los golpes mecánicos	PCC

El tratamiento térmico es un PCC para eliminar todos los organismos patógenos. La mayoría de los tratamientos están establecidos para destruir las esporas de *C. botulinum*. La vigilancia de este PCC puede considerarse en dos fases. La primera se refiere a las operaciones de pretratamiento, tales como el control de la temperatura del producto antes de introducirlo en el autoclave (esterilización), el control del tiempo entre el cierre del envase y la esterilización, el cierre del autoclave, y la ventilación del autoclave. La segunda fase es el tratamiento térmico propiamente dicho 243 ° F por 55 minutos.

La operación de enfriado es un PCC para la prevención de la contaminación por el medio de enfriamiento. Debe mantenerse un alto nivel de higiene y el agua de enfriamiento debe clorinarse. El departamento de Control de Calidad realiza la determinación de Cloro al agua de enfriamiento, la cual debe estar entre 0,5 y 1,5 ppm.

ANEXO B

MATERIA PRIMA VARIETADES DE ATUN

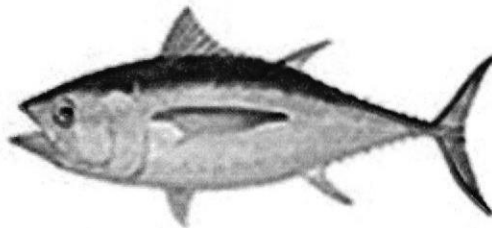
BIG EYE

(Thunnus obesus)



YELLOW FIN

(Tunas albacares)



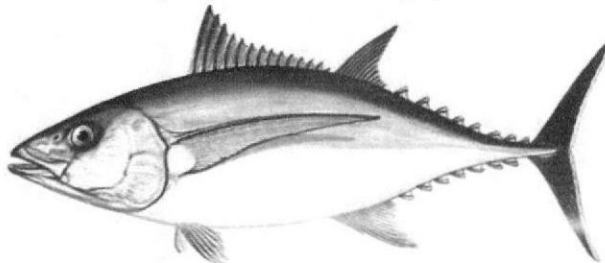
SCKIPJACK

(Euthynnus pelamis)



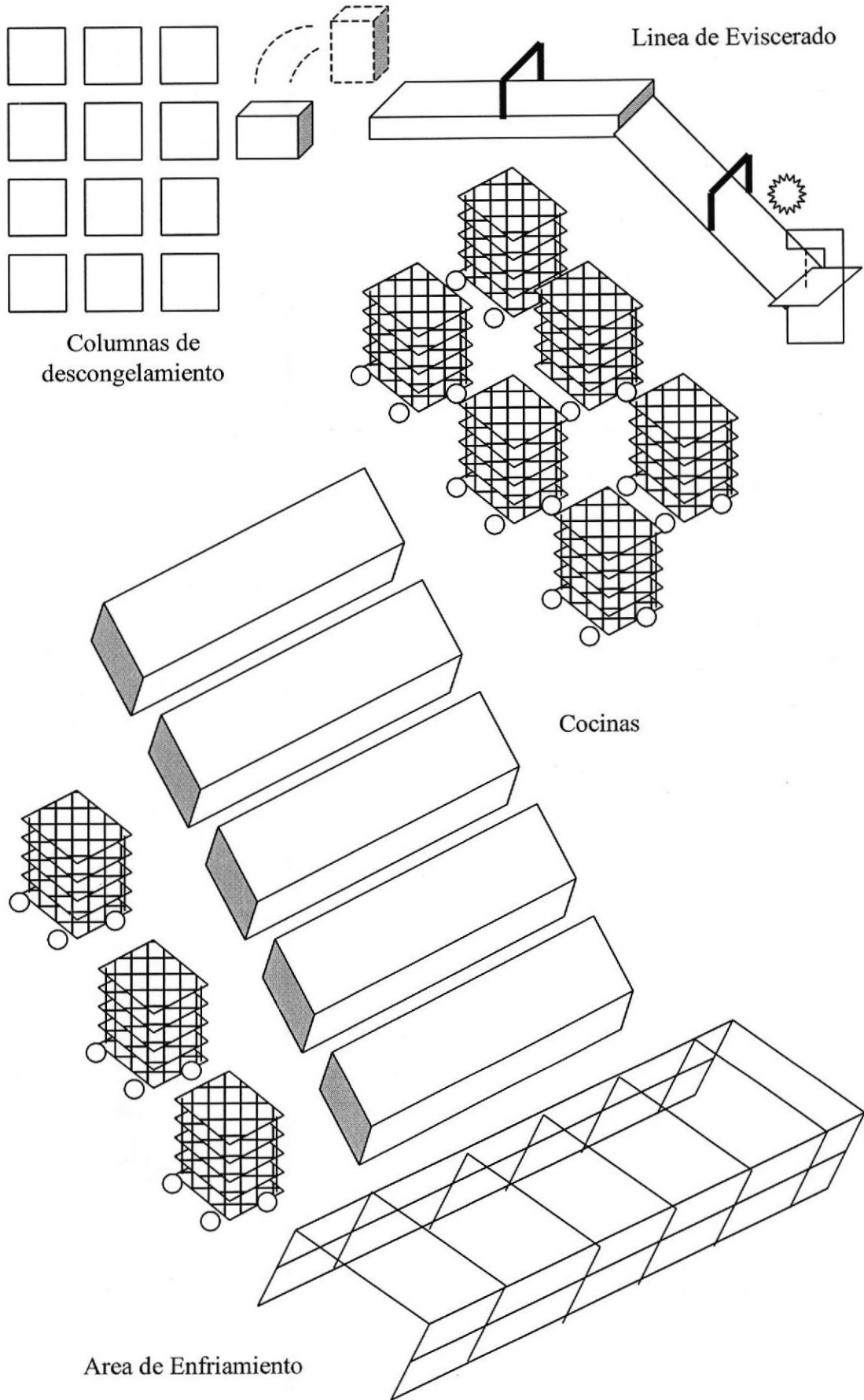
ALBACORA

(Thunnus alalunga)

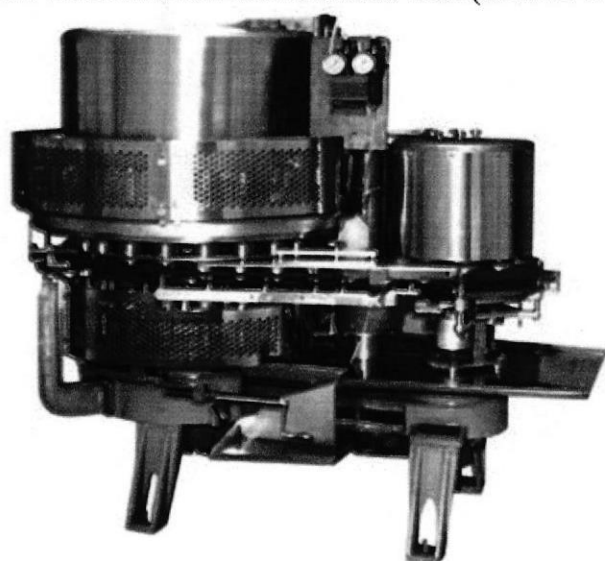


ANEXO C

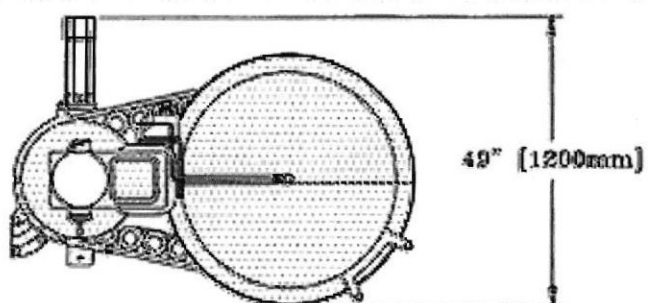
AREA DE COCINAS



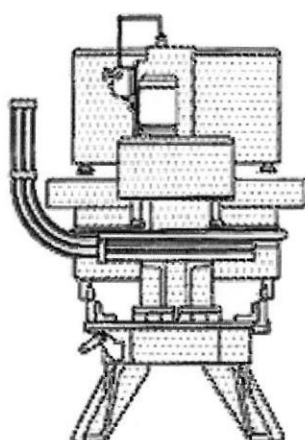
ANEXO D
LLENADORA ROTATIVA LUTHI (SERIE LTF)



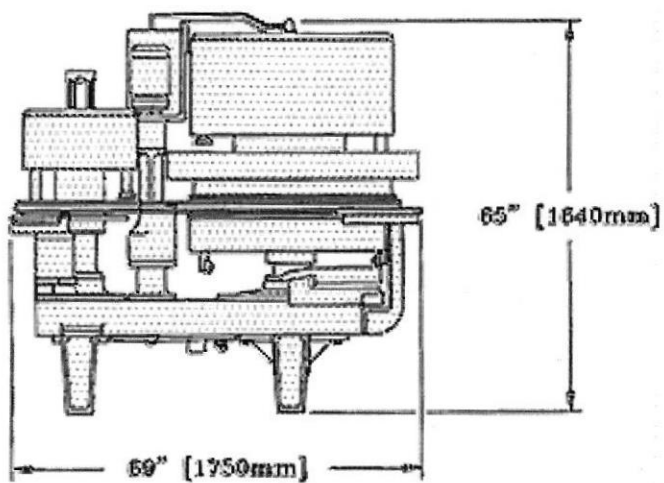
PLANTA



ELEVACION

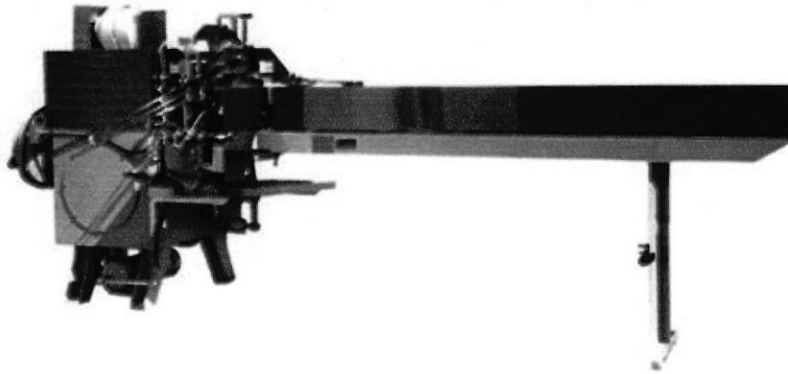


LATERAL

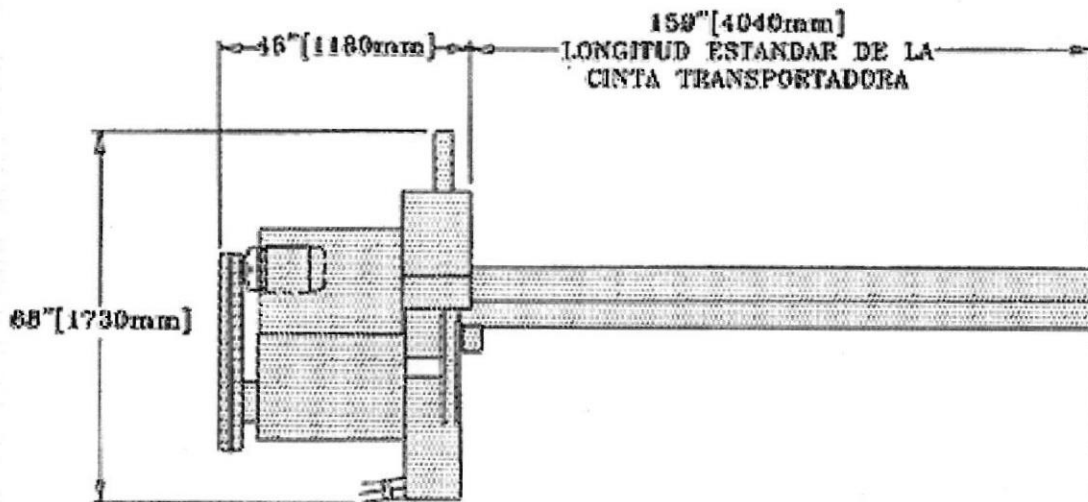


ANEXO E

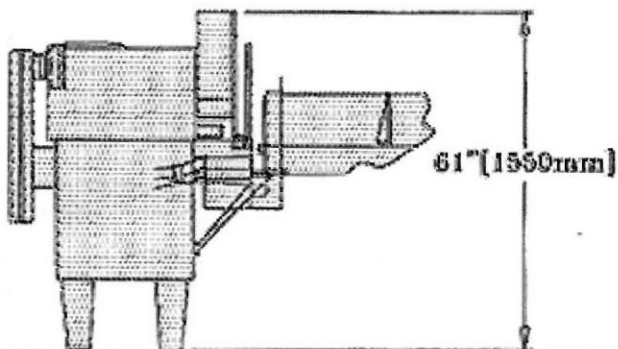
LLENADORA LUTHI (SERIE SP)



PLANTA

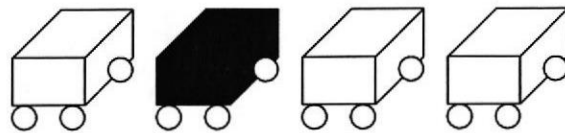
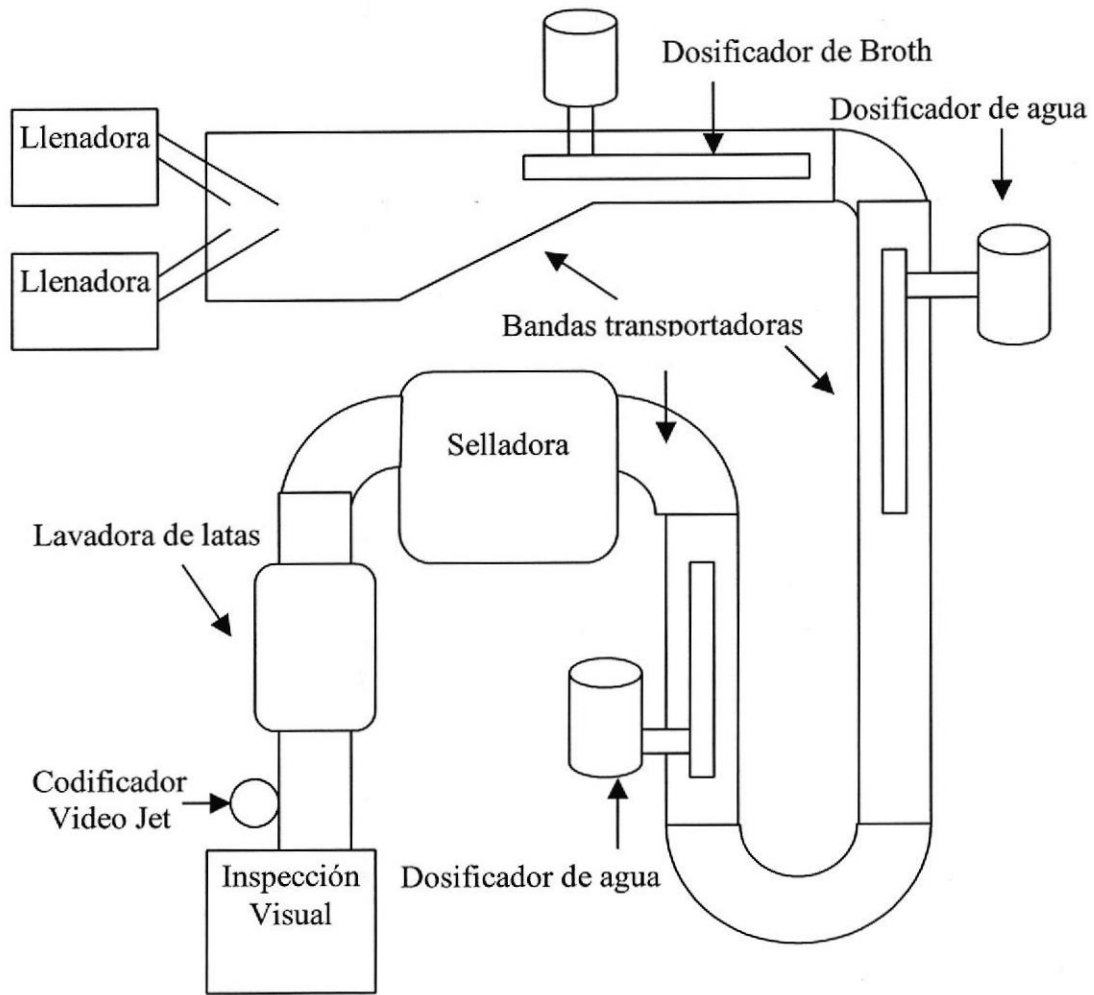


LATERAL

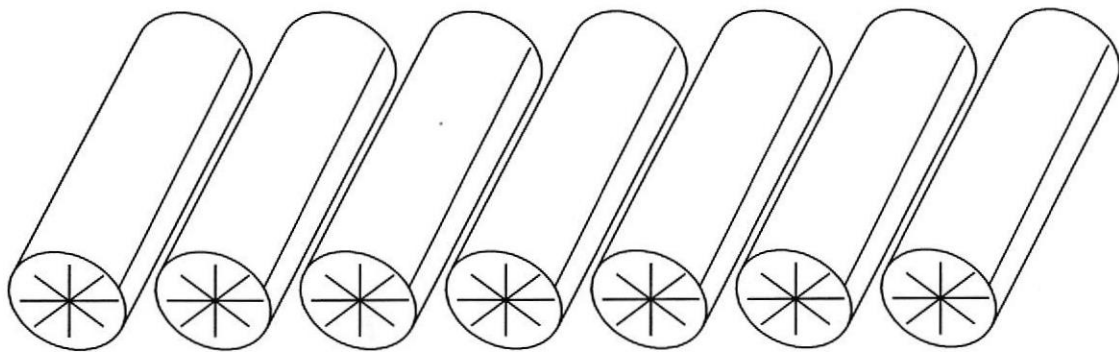


ANEXO F

LINEA DE ENVASADO Y SELLADO

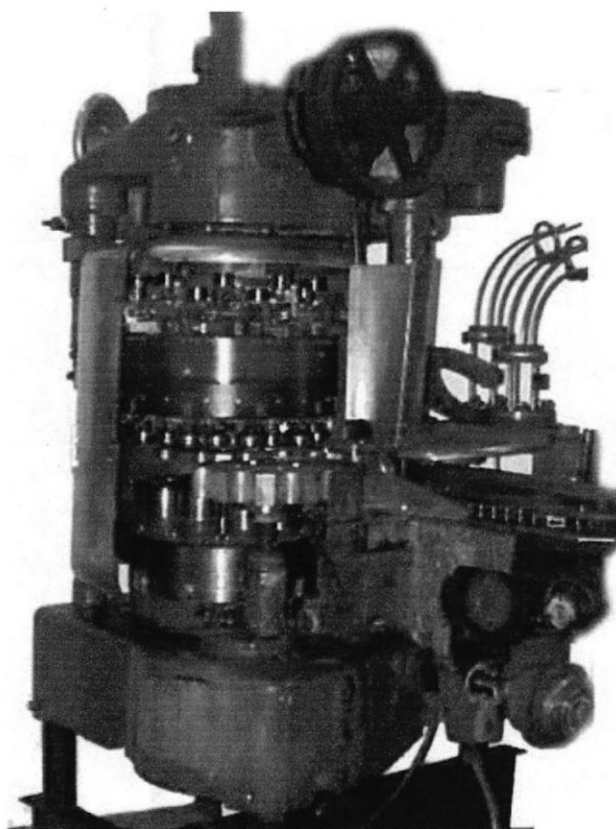


AUTOCLAVES



ANEXO G

SELLADORA SEAMER 2006



ANEXO H

TICKET PARA LOS CARROS DE LOS AUTOCLAVES

BASKET	TIME	BY
	RETORT NO.	
	COOK NO.	
	CODE	

WEST COAST INDUSTRIAL SUPPLY
FAX (714) 901-0400 • PH (714) 901-3399



POLITECNICA DEL LITORAL

CIBT

ANEXO L

RECEPCION DE PESCADO GUAYAQUIL

BARCO:

MONITOR:

LOTE:

FECHA:

TAMAÑO	ESPECIE			TEMP. F	# MUESTRAS
	SJ	BE	YF		
3 - 4					
4 - 7,5					
7,5 - 10					
,+10					
7,5 - 20					
20 - 40					
40 - 60					
60 - 80					
,+80					

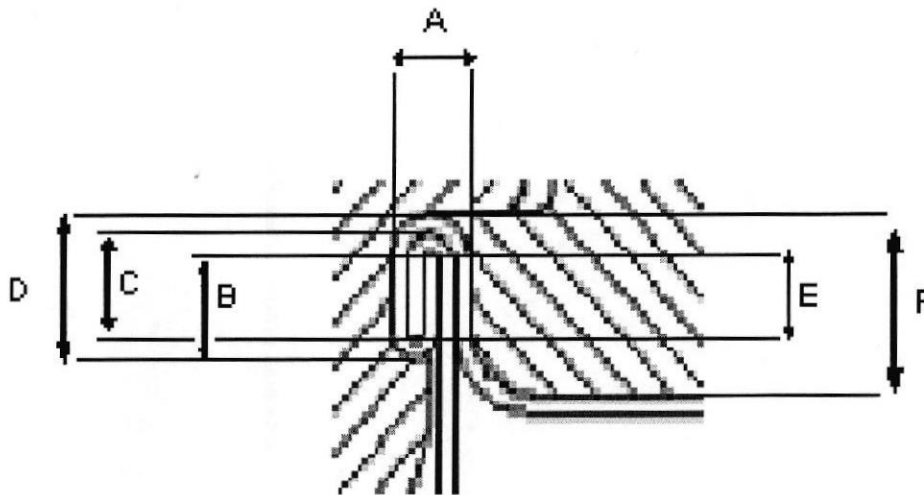
OBSERVACIONES _____



CIBT

ANEXO M

EL DOBLE CIERRE



A: Espesor del Doble Cierre

B: Gancho de la Tapa

C: Gancho de la Base

D: Altura del Doble Cierre

E: Traslape

F: Profundidad

ANEXO N
METODOS DE LIMPIEZA
PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN – SANEAMIENTO

1. RECEPCION

- **Scows:** Remoción de sólidos residuales, preenjuagar con agua de pozo clorada a presión, aplicar jabón líquido al 5%, restregar y enjuagar con agua de pozo clorada a presión.

- **Mesa para Descarga y Balanza:** Remoción de sólidos residuales, preenjuagar con agua de pozo clorada a presión, sanitizar con solución de cloro a 200 ppm, restriegue con espátula, enjuague con agua de pozo, aplicación de jabón líquido alcalino al 5 % , enjuague con agua de pozo y sanitización con solución de cloro a 200 ppm.

- **Cámara de Congelamiento** (diariamente): Retirar tickets, escarcha, etiquetas adhesivas, cartones; una vez vacío el congelador se enjuaga con agua de pozo, se restriega y se enjuaga nuevamente.

2. AREA DE DESBUCHE Y COCINAS

- **Area de Descongelamiento** (fines de semana): Remoción de sólidos residuales, aplicación de jabón líquido a las paredes, sistema de tuberías, pisos y pasillos del área; se restriega, se preenjuaga con agua de pozo clorada, se sanitiza con solución de cloro a 200 ppm. Se realiza enjuague con agua de pozo clorada previo al inicio de la producción

- **Línea de Eviscerado** (cada cambio de turno): Remoción de todo excedente de pescado tanto en volteador, mesa, sierra cinta, sierra circular; se preenjuaga con agua de pozo clorada a presión, se aplica jabón líquido alcalino al 2 % a la mesa, sierra cinta y circular; se restriega con lustre bandas, se preenjuaga con agua de pozo clorada a presión.

Los fines de semana se aplica soda cáustica al 1 % por 10 minutos, se sanitiza con solución de cloro a 200 ppm y se enjuaga con agua de pozo clorada a presión previo al inicio de producción.

- **Cocinas** (cambio de turno): Remoción de scrab debajo de cocinas, recolección de excedente de pescado del piso, se aplica jabón alcalino diluído al 2 %, se preenjuaga con agua de pozo clorada a presión, se sanitiza con solución de cloro a 200 ppm, enjuagar con abundante agua de pozo clorada a presión previo a la producción

Los fines de semana se aplica soda al 1 % a pisos y canales de drenaje.

- **Cocinador de Panzas** (cada turno): Remoción de excedente de pescado y grasa, aplicar jabón líquido diluído al 2 % tanto en la parte interna como externa del cocinador y restregar con lustre, preenjuagar con agua de pozo clorada a presión, sanitizar con solución de cloro a 200 ppm, enjuagar con abundante agua de pozo clorada a presión previo al inicio de producción.

Una vez al mes se desmonta la cadena de transporte y se sumerge en soda al 1 %.

- **Enfriadores** (cada turno): Remoción del excedente de pescado y grasa del sistema de tuberías, pisos y paredes; aplicación de jabón líquido al 2 % y restregar, preenjuagar con agua de pozo clorada a presión, sanitizar con solución de cloro a 200 ppm, enjuagar con agua de pozo clorada a presión.

- **Pisos de Area de Desbuche y Cocinas** (fin de turno) : Retirar sólidos, aplicación de jabón líquido alcalino al 2 %, cepillar, preenjuagar con agua de pozo clorada a presión, sanitizar con solución de cloro a 200 ppm, enjuagar con agua de pozo.

3. LINEAS DE LIMPIEZA (final de producción)

- Remoción de sólidos y excedente de pescado en bandas, soportes, mesas; aplicación de jabón líquido al 2 % , restregar con lustre, preenjuagar con agua de pozo clorada a presión.

Al piso se lo sanitiza con solución de cloro a 200 ppm por 15 minutos y se enjuaga.

4. AREA DE ENLATADO

- **Llenadora** (fin de cada turno): Se desmonta la máquina, se retira el excedente de pescado, se aplica jabón líquido al 2 %, se pasa lustre, se preenjuaga, se sanitiza con solución de cloro a 200 ppm y se enjuaga con agua a presión
- **Selladora** (fin de cada turno) : Con agua a presión se remueve el excedente de grasa y pescado, se aplica jabón líquido al 2 %, se preenjuaga con agua a presión, se sanitiza con solución de cloro a 200 ppm y se enjuaga con agua de pozo a presión
- **Lavadora de Latas** (una vez al día): Se aplica jabón líquido al 2 %, se restriega con lustre, se limpia cada uno de los rociadores, se restriegan las tuberías y se enjuaga con agua de pozo a presión.
- **Pisos**: Remover excedente de pescado, aplicar jabón líquido al 2 % , cepillar, preenjuagar con agua de pozo, sanitizar con solución de cloro a 200 ppm por 20 minutos y enjuagar con agua de pozo a presión
- **Autoclaves**: Restregar óxido acumulado, aplicar jabón líquido al 2 %, restregar y enjuagar con agua de pozo. Una vez al mes se aplica soda al 1 % a los pisos.

PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

- **NaOH**: Sustancia altamente alcalina y por ende muy peligrosa para realizar trabajos de limpieza.
- **RW-5**: Jabón líquido alcalino que se utiliza en cisterna de lavado de latas cerradas en el área de máquinas y para limpieza de grasas muy adheridas.
- **RW-39 Estándar**: Jabón líquido alcalino que se utiliza en limpieza de mesas, máquinas, implementos y pisos.
- **RW-39 Yodado**. Jabón líquido que se utiliza en la limpieza y desinfección de manos.
- **Sparcling**: Jabón líquido que se utiliza para el lavado de paredes en el área de descongelamiento en una concentración del 50 %
- **SD-20**: Jabón líquido que se utiliza en el lavado de scows en el área de recepción de pescado en una concentración del 5 %.

Norma
EcuatorianaCONSERVAS ENVASADAS DE PESCADO
ENSAYOS FISICOS Y ORGANOLEPTICOSINEN 180
1975-04

OBLIGATORIA

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los métodos de ensayo físicos y organolépticos para las conservas envasadas de pescado.

2. METODOS DE ENSAYO

2.1 Aspecto del envase

2.1.1 *Aspecto exterior*

2.1.1.1 La muestra destinada al ensayo, se somete a observación y se detectan los signos exteriores de cualquier defecto que es posible determinar a simple vista.

2.1.1.2 Se establecerá como aspecto exterior normal, cuando no se determine a simple vista, ningún signo exterior de defecto.

2.1.1.3 Se establecerá como aspecto exterior anormal cuando se determine a simple vista uno o más signos exteriores de los defectos siguientes:

- a) abolladuras,
- b) enmohecimiento,
- c) grietas,
- d) hinchazón,
- e) goteo,
- f) pérdida de barniz,
- g) etiquetas rotas, desgarradas, sucias, desteñidas, etc.

2.1.2 *Aspecto interior*2.1.2.1 *Instrumental*

2.1.2.1.1 *Abridor de latas*, del tipo rotativo.

2.1.2.2 *Procedimiento*

2.1.2.2.1 Se corta la tapa del envase tomado como muestra, cerca de la costura del cierre, con el abridor de latas rotativo y se levanta la porción cortada en forma cuidadosa.

2.1.2.2.2 Se observa la parte interior del envase y se detectan los signos de cualquier defecto que pueda ser determinado a simple vista.

(Continúa)

2.1.2.2.3 Se considerará aspecto interior normal, cuando no se determine a simple vista ningún signo de defecto.

2.1.2.2.4 Se considerará aspecto interior anormal, cuando se determine a simple vista uno o más signos de los defectos siguientes:

- a) corrosión o enmohecimiento de la hojalata,
- b) pérdida del barniz,
- c) decoloraciones,
- d) presencia de soldadura suelta,
- e) perforaciones por mal estampado o troquelado.

2.2 Cierre

2.2.1 *Instrumental*

2.2.1.1 *Tornillo micrométrico*

2.2.2 *Procedimiento*

2.2.2.1 Se determina sobre el cierre del envase, cuatro puntos en los extremos de dos diámetros o ejes que formen cruz, debiendo situarse cada uno de ellos, a una distancia no menor de 2,5 cm de la costura lateral de la lata.

2.2.2.2 Se realiza la medición, utilizando el tornillo micrométrico sobre los dos diámetros o ejes determinados.

2.2.2.3 La diferencia en las mediciones no debe exceder de 0,5 mm.

2.2.2.4 Como resultado final se tomará la media aritmética de las dos determinaciones.

2.3 Vacío

2.3.1 *Instrumental*

2.3.1.1 Máquina eléctrica registradora de vacío o vacuómetro de *Punzón*.

2.3.2 *Procedimiento*

2.3.2.1 Se determina directamente el vacío con la máquina eléctrica sin abrir la lata.

2.3.2.2 Si se utiliza un vacuómetro *de punzón*, se introduce éste a presión, sobre la tapa o fondo superior del envase con un movimiento rápido y se lee el resultado inmediatamente.

2.3.2.3 El resultado debe reportarse en hPa (1 mmHg; 1,32 hPa).

(Continúa)

2.4 Espacio libre

2.4.1 *Instrumental*

2.4.1.1 *Abridor de latas*, del tipo rotativo.

2.4.1.2 *Regla*, graduada en mm.

2.4.1.3 *Reglilla*, graduada en mm.

2.4.2 *Procedimiento*

2.4.2.1 Se corta la lata tomada como muestra, cerca de la costura del cierre, utilizando el abridor rotativo y se levanta la porción cortada en forma cuidadosa, para que no se deforme el borde de la lata.

2.4.2.2 Se coloca la regla, en forma transversal y de perfil, sobre la costura del cierre de la lata y la reglilla en forma perpendicular sobre ella.

2.4.2.3 Se desliza la reglilla en tal forma que su borde inferior roce la superficie del material envasado y se anota la longitud que marca la reglilla entre la superficie del material envasado y el borde inferior de la regla.

2.4.2.4 Se tomará como resultado final el promedio de cuatro lecturas.

2.5 Contenido

2.5.1 *Instrumental*

2.5.1.1 *Abridor de latas*, del tipo rotativo.

2.5.1.2 *Tamiz Standard No. 10*, (2,00 mm de abertura).

2.5.2 *Procedimiento*

2.5.2.1 Se pesa el envase cerrado.

2.5.2.2 Se corta la tapa del envase cerca de la costura de cierre, con el abridor de latas y se levanta la porción en forma cuidadosa.

2.5.2.3 Se vierte el contenido del envase sobre el tamiz No. 10 standard y se deja escurrir por cinco minutos. Si se trata de conservas de pescado en salsas, antes del escurrimiento es necesario separar con una espátula todos los constituyentes sólidos de la salsa.

2.5.2.4 Se coloca el contenido del tamiz en el envase y se pesa este conjunto con aproximación al 0,1 g.

2.5.3 *Cálculos*

2.5.3.1 El contenido de pescado se calcula mediante la ecuación siguiente:

(Continúa)

$$C = \frac{m_1 - m}{m_2 - m} \times 100$$

Siendo:

- C* = contenido de pescado en porciento de masa ✓
m = masa en g del envase vacío ✓
*m*₁ = masa en g del envase con las piezas de pescado ✓
*m*₂ = masa en g del envase cerrado

2.6 Examen del contenido

2.6.1 Procedimiento

2.6.1.1 Se sigue el mismo procedimiento indicado en 2.5.2.1 a 2.5.2.3 y luego de dejarle escurrir por 5 minutos, se separa todas las porciones de pescado que aparecen libres ó rotas y se pesan.

2.6.1.2 Se considerará un contenido *bueno*, cuando no presente porciones libres o rotas.

2.6.1.3 Se considerará contenido *corriente* cuando las anomalías no sobrepasen el 18^o/o del peso neto de la conserva.

2.6.1.4 Se considerará contenido *malo*, cuando las anomalías sobrepasen el 18^o/o del peso neto de la conserva.

2.7 Consistencia

2.7.1 Procedimiento

2.7.1.1 Se sigue el mismo procedimiento indicado en 2.5.2.2 y 2.5.2.3.

2.7.1.2 Se somete el contenido a un leve estrujamiento con los dedos del operador.

2.7.1.3 Se considerará consistencia *firme*, cuando se mantenga la forma original del tipo de presentación y el contenido soporte sin alterar el estrujamiento realizado.

2.7.1.4 Se considerará consistencia *algo blanda*, cuando mantiene su forma original, pero no en forma tan marcada como se indicó en 2.7.1.3.

2.7.1.5 Se considerará consistencia *blanda*, cuando no subsiste la forma original del tipo de presentación y se desintegra el contenido con un leve estrujamiento.

2.8 Olor

2.8.1 Procedimiento

2.8.1.1 Se corta la tapa del envase cerca de la costura del cierre con un abridor de latas y se levanta la porción cortada.

(Continúa)

2.8.1.2 Inmediatamente se percibe el olor que emite la conserva.

2.8.1.3 Se reportará como *olor bueno*, cuando es agradable al olfato y propio de la conserva declarada.

2.8.1.4 Se reportará como *olor anormal*, cuando siendo o no agradable al olfato no corresponda al olor propio de la conserva declarada.

2.8.1.5 Se reportará como *olor malo*, cuando sea repelente al olfato.

2.9 Líquido de gobierno.

2.9.1 *Procedimiento*

2.9.1.1 Se corta la tapa del envase cerca de la costura del cierre con un abridor de latas y se levanta la porción cortada.

2.9.1.2 Se vierte el líquido contenido en el envase sobre una probeta graduada, dejándolo drenar por cinco minutos y evitando pérdida de material.

2.9.1.3 Se anota el volumen en cm^3 del líquido en la probeta.

2.9.1.4 Se reportará como líquido *claro*, cuando éste es transparente.

2.9.1.5 Se reportará como líquido *algo turbio*, cuando éste es translúcido.

2.9.1.6 Se reportará como líquido *turbio*, cuando éste es opaco.

3. INFORME DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

3.1 Los resultados de los ensayos físicos y organolépticos, deberán reportarse en el formato que se indica en el anexo A.

3.2 Deberá indicarse cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre los resultados.

3.3 Debe incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

Norma
Ecuatoriana
Obligatoria

CONSERVAS ENVASADAS DE ATÚN.
REQUISITOS.

INEN 184
Primera Revisión
1990-07

1. OBJETO

DONACION

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las conservas envasadas de atún.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a las conservas envasadas de atún, elaboradas a base de las especies señaladas en el numeral 3.2. No se aplica a productos especiales en los que el atún únicamente sustituye una porción del contenido comestible.

3. TERMINOLOGIA

3.1 Conserva envasada de pescado. Es el producto comestible elaborado a base de pescado, envasado en recipientes aptos, herméticamente cerrados y sometidos a un adecuado proceso de esterilización.

3.2 Conserva envasada de atún. Es la conserva elaborada a base de cualesquiera de las especies de atún que se enumeran a continuación y envasadas en agua, aceite u otros medios de cobertura:

Nombre científico:

Nombre vulgar:

Katsuwonus pelamis (Linnaeus)

Bonito; barrilete

Thunnus albacares (Bonmatte)

Albacora; atún aleta amarilla

Thunnus obesus (Lowe)

Albacora; atún ojo grande

Euthynnus alletterata (Rafinesque)

Bonito; pata seca

Euthynnus lineatus (Kishinouye)

Bonito; pata seca

Sarda orientalis (Temminck y Schlegel)

Bonito sierra

Sarda chiliensis

Thunnus thynnus orientalis

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 El producto deberá prepararse con pescado sano, limpio y comestible, perteneciente a una de las especies enumeradas en el numeral 3.2 y deben manipularse desde la captura en condiciones sanitarias apropiadas, libres de arena o de otra materia extraña. La materia prima debe ser fresca o congelada adecuadamente y apta para consumo humano.

4.2 En el proceso de elaboración se eliminará completamente la cabeza, branquias, vísceras, cola, aletas, escamas, gónadas, espinas y carne negra.

4.3 Las características organolépticas (olor, color, textura y sabor) serán propias de las especies de atún y del medio de cobertura utilizado, exento de materias objetales.

4.4 El medio de cobertura podrá ser: aceite comestible, agua, salmuera y otros medios de cobertura o ingredientes facultativos, de conformidad con los requisitos establecidos en las Normas INEN correspondientes. Los medios de cobertura deberán ser aptos para consumo humano.

4.5 La forma de presentación de la masa del producto podrá ser:

- a) trozos grandes (lomitos)
- b) trozos pequeños (bocaditos)
- c) rallado

4.6 Cuando se presente el pescado en forma rallada, debe estar constituido por partículas libres.

4.7 Los trozos grandes (lomitos), trozos pequeños (bocaditos), deben tener un tamaño razonablemente uniforme.

4.8 Los productos con pH superior a 4,6 deben recibir en su elaboración un tratamiento capaz de destruir las esporas de *Clostridium botulinum*, a menos que la proliferación de las esporas supervivientes quede impedida en forma permanente por otras características del producto distintas del pH.

4.9 Al ser perforado el envase, no debe tener desprendimiento de gases, ni proyección del contenido. El contenido del envase, al ser abierto, no debe presentar desintegraciones (estos para el caso de lomitos y bocadito).

5. REQUISITOS

5.1 Las conservas envasadas de atún, ensayadas de acuerdo a las Normas Ecuatorianas correspondientes, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

5.2 Las conservas envasadas de atún deben estar exentas de microorganismos patógenos y sustancias tóxicas producidas por estos, que puedan ocasionar un peligro para la salud.

TABLA 1. Requisitos de las conservas envasadas de atún

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Masa escurrida	°/o			INEN 180
lomito a)		75	85	
b)		65	80	
bocadito a)		75	85	
b)		65	80	
rallado a)		68	80	
b)		68	80	
Retención en tamiz, de 19 mm para lomito y de 13 mm para bocadito	°/o	80		ANEXO A
Nitrógeno básico volátil (expresado como amoníaco)	mg/100 g	—	50	INEN 182
Cloruros (expresado como NaCl)	°/o	—	2,5	INEN 181
pH		5,5	6,5	INEN 181
Arsénico	mg/kg	—	0,1	—
Cobre	mg/kg	—	10	—
Estano	mg/kg	—	100	—
Mercurio	mg/kg	—	1	INEN 460
Plomo	mg/kg	—	2	—
Histaminas	mg/100 g	—	5	INEN 458
Vacío (presión atmosférica normalizada a 29 °C)	hPa	66,8	334	INEN 180
Espacio libre (de la capacidad del envase)	°/o	—	10	INEN 180
a) en aceite				
b) en agua				

6. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

6.1 Envase

6.1.1 Las formas y características de los envases deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma INEN 190.

(Continua)

6.1.2 Los envases no deben presentar deformación alguna, además, deberán presentarse limpios y libres de alteraciones internas o externas que afecten las características del producto.

6.1.3 En cada envase deberá marcarse, en forma indeleble, el código en que se indique el lote y la fecha de fabricación.

6.1.4 El material del envase debe ser resistente a la acción del producto, de manera que no altere su composición y su calidad organoléptica.

6.2 Rotulado

6.2.1 Los envases deberán llevar un rótulo visible o adherido, con caracteres legibles e indelebles, redactados en castellano (únicamente con propósito de exportación, se permitirá la redacción en otro idioma) y llevará la información mínima siguiente:

- a) nombre del producto y forma de presentación,
- b) marca comercial,
- c) razón social de la empresa,
- d) contenido neto en unidades del Sistema Internacional, SI,
- e) número de Registro Sanitario,
- f) fecha del tiempo máximo de consumo,
- g) lista de ingredientes,
- h) precio de venta al público, P.V.P,
- i) país de origen,
- j) norma técnica INEN de referencia.

6.2.2 No deben tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de las características del producto, que no puedan comprobarse directamente. (Ver Norma INEN 1334).

6.2.3 Podrá agregarse cualquier información adicional para productos de exportación, cuando el país de destino lo exija así.

6.2.4 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

7. INSPECCION

7.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la Norma INEN 179.

7.2 En la muestra extraída se efectuarán los ensayos indicados en el numeral 5 de esta norma.

(Continúa)

7.3. Si la muestra no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en el numeral 5 de esta norma, se extraerá una nueva muestra y se repetirán los ensayos.

7.4. Si alguno de los ensayos repetidos no cumple con los requisitos establecidos, se rechazará el lote correspondiente.

7.5. Las muestras representativas de cada lote deben someterse al control de estabilidad, manteniéndose como máximo 15 días a la temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$; durante este tiempo, el lote respectivo debe permanecer en bodega para someterlo, en el caso de así requerirlo, a la correspondiente destrucción total.

7.6. Cuando las muestras sean enviadas a clima cálido o a grandes alturas, el producto enlatado deberá considerarse como satisfactorio, si después de introducir muestras representativas de cada lote en la estufa durante 24 horas y a $40 \pm 1^\circ\text{C}$, ninguna de ellas presenta deformaciones en sus bases.

(Continúa)

CARACTERISTICAS DEL MICROORGANISMO

DESCRIPCION DEL CLOSTRIDIUM BOTULINUM

- ☉| Bacilo gram positivo de 4 a 8 um por 0.9 a 0.2 um
- ☉| Es anaerobio
- ☉| Generalmente es recto o ligeramente curvado
- ☉| Sus esporas son ovaes, subterminales
- ☉| Es móvil por medio de flagelos
- ☉| En su metabolismo produce numerosas sustancias entre ellas ácidos grasos de cadena corta y exotocinas
- ☉| Sus esporas son muy resistentes a los agentes físico y químicos, por lo tanto al medio ambiente.
- ☉| Se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, tanto en la tierra y en el polvo como en soluciones acuosas, dulces, saladas y residuales.

DESCRIPCION DE LA TOXINA

Produce exotoxina que son proteínas solubles y termolabias que se liberan por difusión o durante la lisis bacteriana.

Para que la toxina se produzca no es necesario un ambiente de anaerobiosis. El pH de 4.5 o de valores más bajos impedirán la producción de la toxina.

A diferencia de las esporas del clostridium donde su pH mínimo para desarrollarse son más elevados como de 5.01 y células vegetativas de pH 4.7.

La temperatura óptima de la toxina es de 35°C cepas protiolíticas y para no protiolíticas es de 26 y 287°C.

Estas toxinas son liberadas como una cadena proteica o tóxica cuyos componentes no tóxicos contribuyen a proteger la toxina del ácido y proteasa gástrica la cual tampoco es inactivada por el pH del estómago.

TIPO DE TOXINA

Hay 8 tipos de toxinas botulínicas serológicamente diferentes denominadas:

A, B, C₁, C₂, D, F, G. Las toxinas en el ser humano son : A,B, E,F Y G. Los tipos C y D codificados por fagos, es decir que los genes que la codifican son portados por un bacteriofago, con el cual las cepas toxigénicas están infectadas. El tipo E parece estar codificado en un fago. Existe evidencia que la toxina del tipo G está presente en un plásmido. El botulismo humano está asociado a los tipos A y B. los tipos C y D causan la mayoría de los casos de botulismo en los animales.

ALIMENTOS EN QUE SE DESARROLLA EL MICROORGANISMO

El tipo de alimento varía de acuerdo a la preservación de él y los hábitos alimenticios en diferentes regiones. Casi todos los tipos de alimentos que no son muy ácidos (pH cercano a 4.6) puede soportar el crecimiento y producción de la toxina.

La toxina botulínica se puede encontrar en alimentos como:

-  *Maíz*
 -  *Pimiento*
 -  *Vainitas*
 -  *Sopas*
 -  *Remolachas*
 -  *Hongos*
 -  *Espinacas*
 -  *Esparragos*
 -  *Atun*
 -  *Pollo*
 -  *Jamones*
 -  *Salsas*
- Todo esto enlatado*

EPIDEMIOLOGÍA:

Actualmente se definen 5 formas clínicas:

- 1. Intoxicación alimentaria*
- 2. Botulismo de heridas*
- 3. Botulismo de lactante*
- 4. Botulismo escondido o de origen desconocido*
- 5. Botulismo inadvertido*

La intoxicación alimentaria permanece como la forma más común de botulismo a nivel mundial. Se produce por la ingestión de alimentos que contiene la toxina performada. La mayoría de veces se trata de conservas caseras o alimentos precocinados y sólo ocasionalmente de conservas comerciales. Esto se da por una mala esterilización. Son particularmente peligrosas las conservas alcalinas como los espárragos, de los alimentos de origen cárnico tienen importancia los pescados y la carne de cerdo. La presencia de toxina botulínica habitualmente no se acompaña de alteraciones en el aspecto de olor y sabor, aunque cuando los niveles con contaminación con cepas proteolíticas son altos, se puede ver hinchazón de latas, gas y sentir mal sabor.

En el caso de la intoxicación alimentaria el período de incubación varía entre unas horas y ocho, o diez días, aunque lo más frecuente son de uno a tres días. El cuadro puede ser leve o mortal y se caracteriza por aparición de manifestaciones neurológicas musculares (hipotonía o parálisis flácidas) y disfunción autónoma. En todos los casos las manifestaciones son descendientes y cinéticas (comienza en la cabeza por la afectación de los pares craneales y le sigue manifestaciones en cuello, extremidades superiores, tronco y extremidades inferiores y cinéticas).

El botulismo de heridas por la infección de heridas con esporas ambientales. La mayoría de las heridas prebotulínicas son traumáticas, pero la enfermedad también se ve con frecuencia asociada a heridas de pacientes adictos a drogas.

El botulismo del lactante aparece entre la semana y los doce meses de vida y se vincula a la ingestión de esporas. La fuente de las mismas puede ser el suelo o a través de la ingestión de la miel o u otros jarabes azucarados contaminados con esporas.

Aproximadamente una tercera parte desarrolla parálisis respiratoria.

El botulismo del lactante es actualmente es la forma más frecuente descrita en Estados Unidos, ya que el botulismo alimentario está en franca disminución.

*El botulismo escondido o de origen desconocido puede ser la variante adulta del botulismo del lactante y ocurre en adultos que usualmente tienen una anormalidad del tracto intestinal que permite la colonización por parte del *Clostridium botulinum*. En otros casos no se puede determinar el mecanismo de producción de la enfermedad.*

El botulismo inadvertido es la forma más reciente descrita. Puede ocurrir en pacientes tratados con inyecciones de toxinas botulínicas por desórdenes del movimiento.

ESTADISTICAS.





En nuestro país no se describían casos de botulismo desde hacia 18 años pero en el mes de marzo de 1999 se describieron tres casos de origen alimentario que constituyeron un brote ya que estuvieron vinculado a la ingestión en un alimento en común.

*El botulismo escondido o de origen desconocido puede ser la variante adulta del botulismo del lactante y ocurre en adultos que usualmente tienen una anormalidad del tracto intestinal que permite la colonización por parte del *Clostridium botulinum*. En otros casos no se puede determinar el mecanismo de producción de la enfermedad.*

El botulismo inadvertido es la forma más reciente descrita. Puede ocurrir en pacientes tratados con inyecciones de toxinas botulínicas por desórdenes del movimiento.

Las tasas de mortalidad recientes son de alrededor del 32% en el caso de la toxina del tipo A, del 17% con la toxina del tipo B, y del 40% del tipo E.

TRATAMIENTO

-  Lavado gástrico con solución de permanganato de potasio al 1/5000.
-  Inyección de toxina polivalente (tipo A, B, E) a la dosis de 50000 a 10000 unidades por vía venosa, repitiendo la dosis cada cinco horas hasta observar cambios.
-  Antibióticos (su acción es dudosa).
-  Medidas de sostén como: hidratación por vía venosa, sedación adecuada y alimentación por sonda nasogástrica

PREVENCIÓN

Prevenir la formación de la toxina debido a la alta letalidad es el objetivo esencial de los procesos de conservación e industrialización de los alimentos, sin embargo antes de llevarse a cabo el tratamiento térmico se debe de llevar a cabo buenas prácticas de higiene.

En caso de llevar conservas caseras se deben de utilizar alimentos correctamente lavados, recipientes estériles y sobretodo sistemas térmicos a presión adecuados para su esterilización.

Los alimentos precocinados se conservarán a una temperatura de 4°C o menos.

A nivel industrial se debe realizar y exigir controles rigurosos en los procesos.

En las conservas bien preparadas el tratamiento térmico adecuado, el pH bajo y el agregado de cloruro de sodio o nitritos son factores que ejercen acción protectora en el caso de lactantes no se recomienda usarse miel en los menores de un año.

Se ha demostrado que el estaño disuelto de las latas inhiben la multiplicación del microorganismo y la producción de las toxinas en hortalizas enlatadas.

En carne deshidratada las experiencias demuestran que la toxina se produce más lentamente cuando el porcentaje de humedad es del 40% que cuando era del 60% y la reducción del porcentaje de humedad al 30% impide la producción de toxina.

Hervir o cocinar a presión durante 15 minutos los alimentos enlatados sospechosos antes de que sean hervidos logra la muerte del microorganismo.

Otra prevención sería rotular, sellar y almacenar el alimento sospechoso de tal forma que otra persona no se envenene.

Rechazar todos los botes con gas (hinchados) o de los alimentos enlatados que presenten cualquier otro tipo de alteración

Negarse a probar un alimento dudoso.