



TESIS DE GRADO
Facultad Ciencias del Mar.

Juan Carlos Almendáriz Mero.
Luis Javier Lino López.



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE
MANABI
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR
BIOLOGIA PESQUERA**

TESIS

Previa a la obtención del título
BIOLOGO PESQUERO

TEMA:

**“Evaluación de defectos en el doble sello de producto enlatado de
atún Yellow fin *Thunnus albacares* en SEAFMAN C.A. de
Manta.”**

AUTORES:

Almendáriz Mero Juan Carlos.
Lino López Luis Javier

DIRECTOR:

Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg. A.

Manta – Manabí – Ecuador

2013



ÍNDICE.

RESUMEN

I.	ANTECEDENTES.....	3
1.1.	PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.	JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3.	OBJETIVOS.....	6
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.4.	HIPÓTESIS.....	7
II.	MARCO TEÓRICO.-.....	8
2.1.	GENERALIDADES DE LOS TÚNIDOS.....	8
2.1.1.-	CARACTERÍSTICAS DEL ATUN ALETA AMARILLA (<i>Thunnus albacares</i>).....	11
2.1.2.-	TAXONOMÍA.....	11
2.1.	HÁBITOS TRÓFICOS.....	12
2.2.	HÁBITOS REPRODUCTIVOS.....	12
2.3.	EFFECTOS MIGRATORIOS.	13
2.4.	ACOPAÑAMIENTO DEL ATÚN ALETA AMARILLA CON OTRAS ESPECIES PELÁGICAS..	14
2.5.	DATOS DE PESQUERÍAS DE LA ESPECIE EMPLEADA EN LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.6.	CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS PRESENTADAS EN LA ESPECIE DE ATÚN EMPLEADA.....	17
2.6.1.	LUGARES DONDE HABITA Y COMPORTAMIENTO.....	17



2.7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD HAZARD (HACCP) ANALISIS DE RIESGOS Y	
PUNTOS CRITICOS DE CONTROL PARA PRODUCTOS ENLATADOS DE ATÚN.....	18
2.7.1 DETERMINACIÓN DE PELIGROS.-.....	19
2.7.2 MEDIDAS DE CONTROL.....	19
2.7.3 PROGRAMA DE PRE-REQUISITOS.....	21
2.7.3.1. PERSONAL.....	23
2.7.3.2. PLANTA Y TERRENOS.....	23
2.7.3.3. TIPOS DE MATERIALES.....	23
2.7.3.4. OPERACIÓN SANITARIA.....	23
2.7.3.5. FACILIDADES DE CONTROLES SANITARIOS.....	24
2.7.3.6. EQUIPOS Y UTENSILIOS.....	24
2.7.3.7. PROCESOS Y CONTROLES.....	25
2.7.3.8. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN.....	25
 2.8. PASOS PRELIMINARES DEL HACCP.....	26
2.8.1. COMPROMISO DE LA GERENCIA.....	26
2.8.2. ENTRENAMIENTO EN HACCP.....	26
2.8.3. COORDINACIÓN DEL GRUPO HACCP.....	27
2.8.4. DESCRIPCIÓN E INTENCIÓN DEL PRODUCTO.....	27
2.8.5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PRODUCTO.....	28
2.8.6. PUNTOS DE CONTROL DURANTE EL PROCESO.....	28



2.9 ATÚN ALETA AMARILLA COMO MATERIA PRIMA.....	30
2.10. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN PLANTA.....	31
2.10.1. TEMPERATURA.....	31
2.10.2. REVISIÓN DE LA SALMUERA.....	32
2.10.3. MUESTRAS PARA ANÁLISIS QUÍMICO.....	32
2.11. CLASIFICACIÓN POR ESPECIES / PESO Y GRADO DE CALIDAD.....	35
2.11.1. CLASIFICACIÓN POR ESPECIES Y PESO.....	35
2.11.2. CLASIFICACIÓN POR GRADO DE CALIDAD.....	35
2.11.3. CONGELACION Y ALMACENAMIENTO (MATERIA PRIMA).....	37
2.11.4. PRE-PROCESO.....	39
2.11.5. DESCONGELAMIENTO.....	39
2.11.6. SISTEMA DE DESCONGELACIÓN POR PISCINAS.....	40
2.11.7. SISTEMA DE DUCHAS.....	40
2.12. EVISCERADO.....	42
2.13. CLASIFICACIÓN (RACKEO).-.....	42
2.14. COCCIÓN.....	43
2.15. ENFRIAMIENTO DEL PESCADO.....	45
2.16. LIMPIEZA DE LOMOS.....	47
2.17. LLENADO DE ATÚN EN LATAS.....	49



2.18. SELLADO DE LATAS LLENAS (Doble cierre)	52
2.18.1. DEFINICIÓN DEL DOBLE CIERRE	52
2.18.2. ELEMENTOS QUE COMPOENEN EL DOBLE CIERRE	53
2.18.3. OPERACIONES REALIZADAS EN EL DOBLE CIERRE	54
2.18.3.1. Primera operación (Engargolado)	54
2.18.3.2. Segunda operación (Planchado)	55
2.18.4. Posibles defectos que se pueden presentar en el doble cierre	55
2.18.4.1. Picos	55
2.18.4.2. Rebaba	56
2.18.4.3. Labios	56
2.18.4.4. Cierre incompleto	56
2.18.4.5 Desigualdad	56
2.18.5. FALLAS COMUNES QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN EL DOBLE CIERRE Y SUS SOLUCIONES	57
2.18.5.1. Gancho de tapa corto	57
2.18.5.2. Gancho de tapa largo	58
2.18.6. IDENTIFICACIÓN DE LOTES	58
2.18.7. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DOBLE CIERRE	62
2.18.8. EMBALAJE DEL PRODUCTO TERMINADO	63
2.18.8.1. Material de empaque	64
2.18.8.2. Actividades Realizadas	64



III. DISEÑO

METODOLÓGICO.....	68
3.1. Ubicación de la zona de estudio.....	68
3.2. Especie de atún escogida para realizar el presente estudio.....	69
3.3. MATERIALES.....	70
3.4. METODOLOGÍA.....	71
3.4.1. CHEQUEO DEL GANCHO DEL CUERPO DEL SELLO INTERNO.....	74
3.4.2. MEDICIÓN DEL GANCHO DEL CUERPO DE LA LATA.....	75
3.4.3. MEDICIÓN DEL GANCHO DE LA TAPA.....	75
3.4.4. CÁLCULO DEL TRASLAPE (OVERLAP).....	76
3.4.5. CÁLCULO DEL PORCENTAJE DEL TOPE DEL GANCHO DEL CUERPO Y/O ESPACIO LIBRE....	77
3.4.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS LATAS Y TAPAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN.....	78
4. RESULTADOS.....	80
5. CONCLUSIONES.....	83
6. RECOMENDACIONES.....	85
7. BIBLIOGRAFIA.....	87
8. ANEXOS.....	89



AGRADECIMIENTO.

Mi más profundo agradecimiento a Dios que es la luz que siempre me acompaña incondicionalmente.

Indiscutiblemente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por proporcionarme los Instrumentos necesarios para llenar mis inquietudes con vastos conocimientos, que son fuentes para el desarrollo de mi Nación.

A la facultad de CIENCIAS DEL MAR, especialidad BIOLOGIA PESQUERA, por haberme acogido en sus aulas y encaminarme hacia la preparación profesional.

Agradezco a mis profesores por transmitir día a día la técnica y el conocimiento, convirtiéndolas en guías elocuentes en mi preparación académica.

A mis compañeros por su sincera amistad.

Sinceramente,
Juan Carlos Almendáriz Mero.



DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a Dios que es el creador de todas las cosas, ya que sin la iluminación de Él no sería posible alcanzar mis metas, a mis padres en especial a mí querida madre quien día a día me ilumina desde el cielo, y me bendice para alcanzar este objetivo.

A mi pequeña hija ***Gladys Nathalya***, le dedico todo lo que soy y seré en el futuro.

Con gran amor a todas aquellas personas que con su apoyo me motivaron para que con confianza siguiera tras mis objetivos, construyendo sólidos cimientos; enmarcados de virtudes que me llevaron a ser una persona capaz de desarrollar actividades que conlleven principios éticos y morales en el buen desempeño de mi profesión y en todos los actos de mi vida.

Sinceramente,
Juan Carlos Almendáriz Mero.



RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como finalidad demostrar las desviaciones presentadas en los cierres de latas de atún aleta amarilla *Thunnus albacares*, en donde se analizaron parámetros tales como gancho de la tapa, gancho del cuerpo de la lata, traslape porcentaje del tope del gancho del cuerpo, espacio libre, entre otros, utilizando el sistema HACCP para medición de doble cierre en latas de atún precocidos y sellados al vacío. El trabajo fue realizado en la sala de elaboración de productos enlatados de la planta procesadora de atún SEAFMAN C.A. ubicada en la parroquia Los Esteros del cantón Manta, provincia de Manabí, quienes nos facilitaron sus instalaciones para realizar esta investigación en donde se tomaron muestras de latas selladas y fueron analizadas utilizando la instrumentación correspondiente, para así obtener los resultados propuestos en nuestros objetivos.



Los monitoreos de las muestras de latas, fueron realizados en el período comprendido entre los meses de octubre de 2012 a enero de 2013, y fueron medidos y analizados sus dobles cierres para determinar si en ellos se presentaban las medidas establecidas y así obtener resultados y conclusiones que demostraran que el doble sello de las latas que contenían carne precocidad de atún Yellow fin no presentaban desviaciones y sus medidas se encontraban dentro de los rangos permitidos dentro de esta industria procesadora de atún. Fueron obtenidas las correspondientes medidas determinando un problema en el cierre de la primera etapa en donde se llegó a la conclusión de que estaba ocurriendo una contaminación por infiltración incipiente es decir estaba ingresando pequeñas cantidades de aire a las latas ya terminadas, produciendo el deterioro de su producto por crecimiento bacteriano, especialmente por la bacteria *Clostridium botulinum*, la cual es un microorganismo que produce una toxina que puede producir graves lesiones en los seres humanos que la consumen. Este producto era destinado al mercado Europeo, debido a la gran demanda que existe actualmente en dicho continente.



II. ANTECEDENTES.-

2.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.-

El presente trabajo consiste en el análisis del doble cierre en producto enlatado de lomos precocidos de atún aleta amarilla *Thunnus albacares* utilizando el sistema HACCP en la planta procesadora de atún SEAFMAN C.A. de la ciudad de Manta en la Provincia de Manabí. El mismo que nos permitirá establecer los defectos que se pueden producir durante el cierre de latas en un producto final.

El sistema está enfocado a la prevención de los peligros que influyen sobre la calidad en el producto enlatado de atún y está basada en los principios de control de calidad.

Se elabora el presente documento que describe los conocimientos básicos para un buen manejo y control del proceso de enlatado de carne de atún en planta, tomando en cuenta las Buenas Prácticas



de Manufactura, tanto para una buena selección de materia prima como su manejo durante el proceso de lomos enlatados.

Esta información servirá de mucha ayuda a personas cuya inclinación no solo sea la fase extractiva sino, la de los procesos ya que es una recopilación de datos de personas con experiencia que están relacionados directamente con el enlatado de atún cuyo sistema operativo es similar en la mayoría de las plantas procesadoras de atún del Ecuador. Durante los meses de octubre y noviembre de 2012, en la planta de enlatados de SEAFMAN C.A. se detectó un problema por contaminación debido a la infiltración incipiente, entonces decidimos nosotros los autores de esta investigación, determinar una solución viable en poco tiempo, para ello contamos con el aval del departamento de control de calidad de la empresa.



2.2. JUSTIFICACIÓN.-

El presente trabajo de investigación se realizó en la empresa procesadora de atún Aleta amarilla o Yellow fin SEAFMAN C.A., con la finalidad de determinar los defectos que se producen en el doble cierre del sellado de las latas de atún una vez procesado y envasado. Ya que de forma constante en el área de sellado de latas a través de máquinas selladoras, pueden ocurrir problemas en el doble sello de latas, pudiendo ocasionar una contaminación por infiltración incipiente, debido a la mala operación entre el gancho de la tapa y el gancho de la lata una vez llena con carne de atún aleta amarilla *Thunnus albacares*. Este trabajo se basa en la medición de los sellos una vez finalizada las operaciones de las máquinas selladoras que se encuentran dentro de la sala de procesos de la empresa pesquera Seafman C.A. de la ciudad de Manta en la provincia de Manabí.



2.3. OBJETIVOS.-

2.3.1. OBJETIVO GENERAL.-

Determinar los defectos que se producen en la operación del doble cierre en las máquinas enlatadoras de la empresa pesquera SEAFMAN C.A. de la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-

- Describir el proceso de limpieza de atún aleta amarilla dentro de la sala de procesos de enlatados de la empresa pesquera SEAFMAN C.A.
- Describir el procedimiento de envasado de atún dentro de latas de acero inoxidable especiales para soportar el proceso de esterilizado y resistentes a la corrosión.
- Analizar las mediciones del doble cierre producidas en las operaciones de las máquinas enlatadoras de la empresa pesquera SEAFMAN C.A.
- Tabular las medidas obtenidas durante el monitoreo de las latas cerradas.
- Determinar los posibles problemas que se presenten durante el doble cierre de latas y establecer soluciones de forma eficaz.



2.4. HIPÓTESIS.-

- Los defectos en el doble cierre de latas de atún Yellow fin, se deben principalmente a la falta de monitoreos de las mismas por parte del personal de control de calidad y al bajo mantenimiento que se brinda a las máquinas enlatadoras de la empresa procesadora SEAFMAN C.A.
- Los defectos en el doble cierre de latas de atún Yellow fin, son escasos y no ocurren incidencias en el área de enlatado debido a que el monitoreo del cierre de latas por parte del personal de control de calidad es eficaz y se brinda mantenimiento constante a las máquinas enlatadoras de la empresa procesadora SEAFMAN C.A.



IV. MARCO TEÓRICO.-

2.1. GENERALIDADES DE LOS TÚNIDOS.-

En este capítulo, se describirán las cualidades de la especie utilizada en esta investigación, las cuales son características morfológicas de un pez que le permiten desarrollar altas velocidades señalando a los atunes aleta amarilla como una de las especies migratorias en el Océano Pacífico Oriental (OPO); estos peces poseen un cuerpo fusiforme, con una cabeza pronunciada en forma de pirámide y una boca relativamente pequeña con respecto al desarrollo del cráneo. Poseen tejido cutáneo que se encuentra en constante lubricación, debido a unas glándulas que se encuentran por debajo de ellas. (Contreras, 2003)

En ellas son visibles dos aletas dorsales rígidas y robustas y una caudal fuerte en forma de arco, puntiagudas. Su coloración es típica de los peces pelágicos con el dorso gris oscuro y el vientre plateado



con reflejos irisados. Las aletas, especialmente las pínulas, van del color pardo al amarillo.

Los atunes aleta amarilla son peces de mayor tamaño dentro de su género y compiten con los delfines, ya que se encuentran en asociación cuando forman cardúmenes. Los atunes son oceánicos pelágicos, y pueden habitar aguas oceánicas con una temperatura que oscila entre 25 y 30 °C.

Debido a que son especies Poiquilothermas (de sangre fría) su temperatura corporal es de 10°C superior a la medida y también por su envoltura muscular muy grasosa. (ATUNEC, 2001)

Tienen una gran capacidad de adaptación, lo que les permite distribuirse como especies cosmopolitas en todos los mares. No dejan de nadar para no hundirse, su cuerpo es muy pesado por tener músculos muy fuertes y compactos con una vejiga natatoria muy pequeña que no les ayuda a mantenerse a flote. El movimiento constante hace que estos animales presenten un metabolismo



sumamente alto y que sus branquias posean un sistema eficaz para extraer el oxígeno disuelto en el agua de mar.

Los atunes son muy sensibles a los cambios estacionales de temperatura, salinidad y turbidez que se presentan en el océano, igual a la cantidad de alimentos; esto hace que requieran mucho espacio.



2.1.1.- CARACTERÍSTICAS DEL ATUN ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*).-

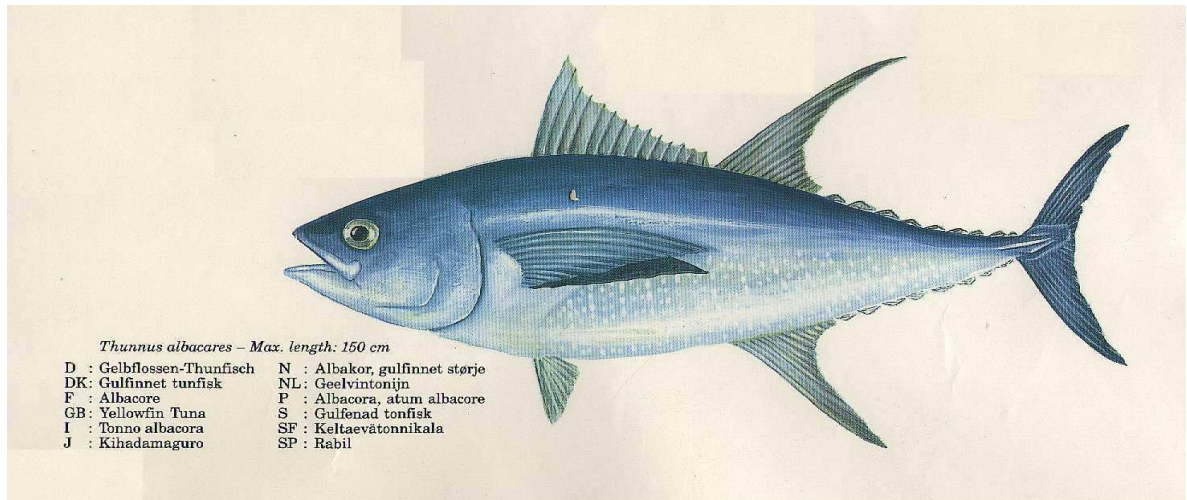


Figura 2.1.- Atún Aleta amarilla (*Thunnus albacares*, Bonaterre, 1788).

Fuente http://www.aqualatafishing.com/assets/peixos/13/fd_55yellowfin.jpg

2.1.2.- TAXONOMÍA.-

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Actinopterygii
Orden: Perciformes
Suborden: Scombridei
Familia: *Scombridae*
Género: *Thunnus*
Especie: *albacares* (Bonaterre,1788)



2.7. HÁBITOS TRÓFICOS.-

Los hábitos tróficos de los atunes aleta amarilla, lo constituyen peces pequeños, crustáceos, principalmente moluscos y plancton. Un atún consume diariamente cerca de un 25% del total de su biomasa. Responde a dos estímulos: Visión y olfato: los colores claros y brillantes resultan atractivos; el uso de luces o de objetos brillantes da buenos resultados en la pesca.

2.8. HÁBITOS REPRODUCTIVOS.-

En esta especie la hembra se separa del cardumen y desova; el macho también se aísla y fecunda los huevos que tienen una gota de grasa, lo que les permite flotar; luego éstos eclosionan saliendo alrededor de 300.000 larvas, que se empiezan a alimentar del plancton existente en el agua de mar. Muchas larvas mueren al ser devoradas por otras especies o por el mismo atún; su índice de mortalidad es elevado.



Los reproductores vuelven al banco de peces; los juveniles nadan cerca de la superficie durante 4 a 5 años; después se dirigen a las profundidades hasta alcanzar su estado adulto y mayor talla. Su reproducción se hace en zona de concentración durante la primavera y el verano.

Las gónadas son muy grandes y los ovarios pueden contener entre 15 y 18 millones de óvulos esféricos con diámetro de 1 a 1.5 mm. El peso de las gónadas de un atún aleta amarilla oscila entre 1 a 2 Kg, pudiendo alcanzar los 5 Kg dependiendo del tamaño de la hembra que desova.

2.9. EFECTOS MIGRATORIOS.-

Los efectos migratorios del atún aleta amarilla pueden ser de 14 a 50 kilómetros/día, despertó interés en la ciencia desde la antigüedad. Los atunes forman grandes cardúmenes y nadan de manera paralela, dejando una distancia muy corta entre ellos.



Se ha observado que el tamaño y forma del cardúmen de atunes cambia con las características del medio; en las noches de luna llena los atunes forman grandes agrupaciones que en conjunto pesarían 3600 toneladas aproximadamente, lo que facilita a las embarcaciones atuneras la captura de los mismos.

Los atunes se juntan con aves marinas y delfines hasta con tiburones o ballenas, lo que conlleva a la flota atunera, capturar los cardúmenes con pesca acompañante.

2.10. ACOPAÑAMIENTO DEL ATÚN ALETA AMARILLA CON OTRAS ESPECIES PELÁGICAS.-

Su asociación principalmente con los delfines ha producido una gran discusión debido a que en la captura del atún aleta amarilla, quedan atrapados delfines que, al tener respiración pulmonar, mueren por asfixia o por el impacto emocional. La CIAT ha logrado que se implementen ciertas modificaciones en las redes de cerco para facilitar el escape del delfín atrapado.



2.11. DATOS DE PESQUERÍAS DE LA ESPECIE EMPLEADA EN LA INVESTIGACIÓN.-

Puertos principales de desembarques en Ecuador:

Esmeraldas, Manta, San Mateo, Santa Rosa y Anconcito.

Tipos de pesquerías:

Artisanal, industrial y deportiva.

Temporada de pesca:

Todo el año, principalmente en el segundo semestre.

Tipos de embarcaciones utilizadas para su captura:

Bote de fibra de vidrio y de madera, balandras (flota artesanal) y barcos atuneros de cerco y balandras (flota industrial).

Artes de pesca:

Línea de mano, espinel de superficie (fino y grueso), red de enmalle de superficie, red de cerco. (Manual de pesca blanca, 2001).



Se pueden distinguir de las otras especies por la presencia de pínulas de color amarillo. El lomo del pez es azul oscuro con trazas púrpuras, mientras que los flancos inferiores y el vientre son plateados.

Las aletas pectorales y ventrales son muy cortas en relación a otras especies de aún. Las dos aletas dorsales están muy separadas en su base por un pequeño intersticio. Sus dientes son pequeños y cónicos. Su vejiga natatoria es muy reducida. Presentan entre 53 y 63 dentículos en el primer arco branquial, muchos más que el resto de las especies de atún. (ATUNEC, 1999)

Dimensiones:

Longitud máxima: 3 metros --- Normal: 80 a 190 cm.



2.12. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS PRESENTADAS EN LA ESPECIE DE ATÚN EMPLEADA.-

2.12.1. LUGARES DONDE HABITA Y COMPORTAMIENTO.-

Es una especie típicamente oceánica - pelágica, que se puede encontrar en las aguas tropicales y sub tropicales de todo el mundo.

Son muy corrientes en las zonas tropicales del Atlántico. Su distribución geográfica en el Atlántico occidental abarca desde Massachussets (USA) durante el verano, hasta Brasil en Sudamérica.

Suelen formar grandes cardúmenes junto a los atunes de aletas negras del Atlántico occidental, llegando a reunir hasta 50.000 individuos.

Alcanzan su madurez sexual al llegar a los 45 o 50 cm de largo. La pesca se realiza a lo largo de todo el año en las aguas tropicales, y desde la primavera hasta comienzos de otoño en aguas sub tropicales, con la temporada de reproducción haciéndose más corta cuanto más se alejan del Ecuador.



2.7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD HAZARD (HACCP) ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA PRODUCTOS ENLATADOS DE ATÚN.-

En la década de los sesenta la compañía Pillsbury promovió la promoción de conceptos HACCP en la aplicación de los productos pesqueros. Esta compañía determinó que los controles de calidad existentes no proporcionaban garantías suficientes contra la contaminación durante el procesamiento por esto Pillsbury concluyó que la forma de garantizar la seguridad de los alimentos era desarrollando un sistema que previniera la ocurrencia de peligros durante la producción. (ASOEXPEBLA, 2003)

En preferencia a la seguridad del alimento el concepto HACCP fue primeramente aplicado por la NASA en los años sesenta. Ningún error podía ocurrir en el proceso de la manufactura (fabricación) del alimento para los vuelos espaciales porque ningún riesgo tenía que



existir en la dieta de los astronautas. El concepto HACCP es basado en dos principios fundamentales:

2.7.1 DETERMINACIÓN DE PELIGROS.-

Identificación (Potencial) de peligros (potenciales) determinando y estableciendo medidas preventivas y puntos críticos de control (por medio de un análisis de peligros).

2.7.2 MEDIDAS DE CONTROL.-

Indicando parámetros que son críticos siendo tales valores de los límites críticos para cada punto crítico de control, el establecimiento de un adecuado sistema de monitoreo para su control, implementándolo y manteniéndolo para verificar que los requerimientos establecidos para el producto sean cumplidos para garantizar la seguridad del alimento.

Si estos principios son mantenidos consistentemente este sistema ofrece al procesador y a sus consumidores una garantía razonable de



que los productos alimenticios producidos o manejados por la compañía son seguros para el consumidor.

Este es un sistema preventivo de control de peligros en la elaboración de productos alimenticios y un plan de producción basados en los Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control que se utiliza para prever alimentos seguros para el consumidor.

El plan HACCP comprende siete principios fundamentales, sintetizados que son los siguientes:

1. Conducir análisis de peligros en las etapas del proceso donde ocurra peligros significativos e identificar las medidas preventivas para estos peligros.
2. Identificar los puntos críticos de control (PCC) en el proceso.
3. Establecer los límites críticos para las medidas preventivas asociadas a cada PCC identificado.



4. Establecer los requisitos de monitoreo de cada PCC y retroalimentarse de sus resultados para ejecutar el proceso y mantener el control.
5. Establecer acciones correctivas para cuando se produzca una desviación en los límites críticos establecidos.
6. Establecer un sistema de registros que documente el sistema HACCP.
7. Establecer procedimientos para verificar que el sistema funcione adecuadamente.

2.7.3 PROGRAMA DE PRE-REQUISITOS.-

La Cámara Nacional de Pesquería sostiene que el plan HACCP no se sustenta por sí solo, se lo debe implementar usando como base los programas pre-requisitos de seguridad de los alimentos, que son pasos o procedimientos que controlan las condiciones ambientales de la planta y proveen garantía para el transporte, producción segura de alimentos, como son: Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operacionales y Estándares de



Saneamiento (SSOP); complementando con programas de entrenamiento de productos, etc.

Una buena recomendación al identificar peligros y PCC es no asociar los riesgos dentro del plan HACCP a los que se señalan en los BPM y SSOP, sino separarlos. Existen diferentes guías para establecer las Buenas Prácticas de Manufactura en las plantas industriales. Podemos recurrir a la FAO, al acta Federal de Alimentos, medicamentos y cosméticos USA (parte 110); al UE, Canadá o al Instituto Nacional de pesca por citar algunos.

Las BPM se aplican para determinar si las facilidades, métodos, prácticas y controles utilizados para procesar pescados y productos pesqueros, son seguros y los productos han sido procesados en condiciones higiénicas, y se establecen requisitos en varios órdenes ejemplo:



2.7.3.1. PERSONAL.-

Control de enfermedades, higiene y limpieza, equipamiento para el trabajo en la planta, precauciones que se deben tomar con el personal, educación, entrenamiento y supervisión.

2.7.3.2. PLANTA Y TERRENOS.-

Diseño y construcción de planta calidad de espacios, limpiezas, asentamiento, drenaje y disposición de residuos.

2.7.3.3. TIPOS DE MATERIALES.-

Construcción y diseños de maquinarias y equipos, características de pisos, paredes, cercos, tumbados; iluminación, ventilación, prevención de ingresos de animales, insectos, polvo, humo, etc.

2.7.3.4. OPERACIÓN SANITARIA: Condiciones para prevenir la adulteración de los alimentos, programas de desinfección y limpiezas de instalaciones, equipos y utensilios, control de tipos de agentes de limpieza y desinfección, control de peste, desinfección de superficies



de contacto con el alimento, manipulación de desinfectantes y utensilios, etc.

2.7.3.5. FACILIDADES DE CONTROLES SANITARIOS.-

Suministro de agua, diseño y seguridad de cañerías, evitar la contaminación cruzada, buen suministro de agua, servicios higiénicos, lavados, duchas, casilleros localizados y oportunos, drenaje de aguas, uso de avisos y rótulos, disposición de basura y desperdicios, etc.

2.7.3.6. EQUIPOS Y UTENSILIOS.-

Diseño y material de construcción, limpieza y desinfección, almacenaje y manipulación, calibración, etc.



2.7.3.7. PROCESOS Y CONTROLES.-

Higiene de la planta, controles de materia prima, insumos, ingredientes, materiales, productos en proceso y terminados, controles de tiempo, temperatura, humedad, etc.

2.7.3.8. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN.-

Control de los alimentos en el almacenamiento y distribución contra contaminación biológica, química o física y el control de niveles de defectos, precaución, rotulación, etc.

Los Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento son un plan escrito para cada facilidad pesquera donde se clasifica como procesador, cumplirá con las prácticas y condiciones sanitarias para asegurar aspectos como: inocuidad del agua, condición de limpieza de las superficies en contacto como los alimentos, prevención de contaminación cruzada, mantenimiento de las facilidades de inodoro, lavabos y desinfección de adulterantes, rotulación, almacenamiento, dosificación y uso de elementos tóxicos, condiciones de salud de los empleados y expulsión de plagas.



2.8.PASOS PRELIMINARES DEL HACCP.-

La FAO (1998) determina que aparte de los siete principios el plan HACCP, existen cinco etapas preliminares para su diseño, implementación y administración, como son:

2.8.1. COMPROMISO DE LA GERENCIA.-

Es de suma importancia el apoyo de los niveles más altos de la empresa, como son dueños, directores o gerentes para diseñar, implementar y administrar el plan HACCP.

2.8.2. ENTRENAMIENTO EN HACCP.-

El personal que está a cargo del plan HACCP, debe estar educado y entrenado en este sistema, para lo cual se dicta el curso básico de este programa desarrollado por la National Seafood HACCP Alliance for Training and Education, el que introduce el concepto básico y general para desarrollar este programa.



2.8.3. COORDINACIÓN DEL GRUPO HACCP.-

Es un equipo de especialistas en las diferentes áreas de producción (producción, control de calidad, laboratorios, mantenimientos, empaque, etc.), encargado de diseñar, implementar y administrar el plan HACCP y el SSOP. Si es necesario acudir a especialistas fuera de la empresa se lo debe hacer para que el plan tenga la firmeza necesaria.

2.8.4. DESCRIPCIÓN E INTENCIÓN DEL PRODUCTO.-

El trabajo del grupo HACCP se inicia con descripción del producto, método de distribución, las personas que consumen el producto y el uso final del producto con los avisos importantes.



2.8.5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PRODUCTO.-

Son las etapas o pasos requeridos para elaborar y distribuir el producto. El equipo HACCP se encarga de identificar los pasos del proceso en forma clara y simple, ya que es un elemento crítico para conducir un análisis de peligros, necesarios para el plan HACCP.

2.8.6. PUNTOS DE CONTROL DURANTE EL PROCESO.-

Por naturaleza todos los seres vivos generamos una sustancia llamada Histidina que comienza a regenerarse momentos antes de morir. El pescado desde el momento de su captura segrega dicha sustancia que genera la Histamina, principal punto de control en todas las plantas procesadoras de atún. La Histamina es el producto de la decarboxilación de la Histidina. Se forma, por la descomposición bacteriana en todos los alimentos que impliquen procesos microbiológicos [70 - 1.000 mg Histamina (por porción)] puede producir envenenamiento.



En cada una de las partes del proceso se deben considerar como base para asegurar un buen producto, el tiempo y a la temperatura que en conjunto con un buen sistema de saneamiento y capacitaciones continuas del personal de las Buenas Prácticas de Manufactura aplicadas en cada parte del proceso se tendrá como resultado un producto de excelente calidad y de mayor valor comercial.

El presente documento trata de generalizar los parámetros utilizados en cada parte del proceso las mismas que varían mientras las condiciones del proceso sean las menos apropiadas.



2.9 ATÚN ALETA AMARILLA COMO MATERIA PRIMA.-

En todo proceso productivo se es muy exigente con la materia prima a utilizarse, pues de la misma depende el producto final. En el sistema de recepción generalmente no se cuenta con la información necesaria por parte de las personas relacionadas en la fase extractiva, lo que dificulta el proceso por no aplicar el tratamiento adecuado. De ser factible la información, los siguientes datos serán de mucha ayuda al momento de recibir la pesca:

- Tiempo del ciclo de pesca.
- Número de lances realizados.
- Volumen de captura por lance.
- Método de captura utilizados (Plantados - brisas).
- Carta de estiba de la pesca.
- Concentración de salmuera (15 - 22%).
- Sistema de refrigeración.



2.10. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN PLANTA.-

Antes de iniciar la descarga, se debe revisar que no existan cerca del área de trabajo, tanques cuyo contenido sea combustible (diesel – aceite hidráulico), materiales de contaminación física (vidrio-madera), las redes (chinguillo) a utilizarse para la descarga deberán estar libres de contaminantes, los cajones o baldes de traslado de la pesca deben estar limpios y el personal con el debido equipo de trabajo.

Para el control deberá tomarse en cuenta:

2.10.1. TEMPERATURA.-

La temperatura a aplicarse en las descargas deberá asegurar que al momento de ingresar a la cámara o bodegas de almacenamiento la temperatura del pescado no será mayor a -6°C . De acuerdo a lo anterior y dependiendo del sistema de descarga la temperatura de recepción variará. En nuestro medio, esta temperatura se encuentra



Con rangos entre los -8°C a -12°C . También se deberá tomar en cuenta de refrigeración del barco.

2.11.2. REVISIÓN DE LA SALMUERA.-

Por lo general esta revisión se lo realiza organolépticamente para asegurar que el pescado esté libre de contaminantes ya que comúnmente se encuentran problemas de contaminación por Amoniaco y/o Diesel.

2.11.3. MUESTRAS PARA ANÁLISIS QUIMICO.-

Es recomendable, tomar las muestras después de haber evacuado un promedio de tres toneladas, por lo general, esta pesca tiene un contenido de sal algo elevado por lo que no es apropiado evaluar la poza con estos resultados. Para un mejor muestreo de la cuba se realizarán muestreos al inicio, centro y al finalizar, se recomienda tomar tres muestras por cada especie y tamaño, se le tomará la temperatura en la parte del dorso del pescado hacia la espina central



cada uno; Se analizarán organolépticos en las agallas con los siguientes parámetros:

<u>Acceptable</u>	<u>Observación</u>	<u>Rechazo</u>
Algas marinas	Frutal	Rancio
Neutro	Diesel-Amoniaco	Pintura-Otros

Otras características a tomar en cuenta es la falta de piel en la parte ventral del pescado, pues dicha pesca tendría posiblemente problemas de salinidad elevada. Luego de la toma de muestras se esperaran los análisis químicos (Histamina, humedad y % de sal) por lo general se toman como base las normas INEN.

Con respecto a la salinidad sus parámetros de aceptación varían dependiendo de la exigencia de la empresa, entrando en la clasificación por el grado de calidad, pero como dato general en la recepción su concentración de sal no excederá de 2.5% para ser considerado comestible. Cada planta procesadora de atún por lo general cuenta con procedimientos para tratar pesca en observación, generalmente los principales son:



- Valores de resultados químicos (Histamina - NBVT) en límites de parámetros establecidos por la empresa.
- Contaminación superficial por Diesel y/o Amoniaco.
- Temperatura fuera del parámetro establecido por la empresa.
- Olores en la agalla no característicos, pero que el número de piezas no exceda del 10% del total muestreado.
- % de salinidad elevada.



2.12. CLASIFICACIÓN POR ESPECIES / PESO Y GRADO DE CALIDAD.-

Este trabajo se lo realiza en una plataforma amplia, sanitizada antes de comenzar el trabajo en la misma y debe constar con techo para protección de la luz solar y lluvia, el personal que trabaja en esta área debe ser experimentado y trabajar bajo presión.

2.11.1. CLASIFICACIÓN POR ESPECIES Y PESO.-

La pesca es clasificada por especie y tamaño (peso) en cajones de metal limpios el cual tendrá una identificación única, este trabajo debe realizarse lo más rápido posible, por motivo de pérdida de temperatura.

2.11.2. CLASIFICACIÓN POR GRADO DE CALIDAD.-

De acuerdo al grado de calidad se clasifican en:



- PESCADO PREMIUM.- se considera Premium al pescado que cumpla con los siguientes requisitos:
 - Debe ser pescado completamente redondo sin ningún porcentaje de cuerpo mutilado, golpeado o con cortaduras.
 - Su salinidad debe ser menor a 1.4 %.
 - La temperatura de descarga no deberá ser mayor a - 10°C
- PESCADO STANDARD.- Se considera Standard :
 - Al pescado que tenga menos del 10 % de su cuerpo golpeado o con cortaduras.
 - Deberá estar entre los 1.5 % a 1.7% de salinidad.
 - La temperatura de descarga no será mayor a -7°C.
- PESCADO OTHER (OTROS).- Se considera como pescado other (otros) todo aquel pescado que no esté roto pero que no tenga más de un 25% de su cuerpo sin piel, golpeado y con cortaduras en el área de los lomos menor a 5cm.



- **RECHAZOS.-** Todo pescado que no cumpla con las condiciones antes mencionadas, que esté mutilado y reventado más de un 25% de su cuerpo; será considerado como rechazo.

2.11.3. CONGELACIÓN Y ALMACENAMIENTO (MATERIA PRIMA).-

Para el almacenamiento de la materia prima se debe contar con un buen sistema de congelación pues el contenido del agua en el pescado varía entre un 60 – 80 % dependiendo su especie, en las proteínas y grasas que constituyen gran parte del 20- 40 % restantes.

De la rapidez que el pescado ingrese a las cámaras frigoríficas, depende la formación de cristales de hielo en el tejido muscular del pescado, pues se verá alterada la textura y aroma, producido por la concentración de sales y enzimas que desnaturalizan las proteínas.

Durante su almacenamiento el oxígeno también produce cambios no deseables pues ataca la grasa del pescado impartiendo olores y sabores rancios desagradable en la superficie del pescado dando



aspecto poco agradable y no haciéndolo apetecible. De aquí la importancia de la frescura del pescado al recibir pues, un pescado con poca frescura se alterara mucho más rápido.

Para un buen almacenamiento se deberá considerar los siguientes puntos:

- Aplicar el sistema P.P.S= Entrada, primer salida.
- La temperatura de almacenamiento no deberá ser mayor a -17°C .
- Se realizarán monitoreos constantes de temperatura adicional al termo registrador.
- No mantener en la misma bodega productos terminados con materia prima (pesca cruda).
- Es recomendable no tener más de 6 meses la materia prima (pesca cruda) ya que pierde calidad y rendimiento del producto.



2.11.4. PRE-PROCESO.-

En esta parte se realiza la selección de lotes de pescado para procesar dependiendo del destino final, cocción y enfriamiento.

En las plantas procesadoras se denominan lotes de pescado a un grupo de cajones de pescado cuyo peso promedio por cajón es de 1.000 kilogramos= 1 tonelada, la capacidad del lote varía entre:

- 5 Ton
- 10 Ton
- 15 Ton
- 20 Ton

Cada cajón que conforme un lote, deberá llevar toda la información necesaria como: barco procedente, fecha de descarga, número de poza (babor- estribor), especie, tamaño y clasificación.

2.11.5. DESCONGELAMIENTO.-

Existen varios sistemas de descongelamiento pero todos tienen como objetivo descongelar la pesca con la menor variación posible de temperatura ya que de esta depende el rendimiento y calidad de la



pesca en la siguiente etapa de proceso (eviscerado y cocción). El agua a utilizarse deberá ser potable o de mar pero tratada mediante unos sistemas de filtro con residuales de cloro libre, mínimo de 3 ppm.

Entre los sistemas de descongelación los más usados en nuestro medio son:

2.11.6. SISTEMA DE DESCONGELACIÓN POR PISCINAS.-

Los tanques con pesca son colocados dentro de piscinas las cuales tienen un sistema de recirculación de agua y el tiempo de descongelación es menor, está entre 2°C a -2°C.

2.18.7. SISTEMA DE DUCHAS.-

Consiste en colocar de dos a tres tanques en columnas debajo del sistema de duchas, los tanques deberán tener perforaciones que permitan recircular el agua.



El rango ideal de trabajo de una pesca descongelada está entre 1°C a -1°C pero en este sistema es muy difícil mantener ese rango pues se amplía entre 4°C a -4°C entonces el pescado que está en la superficie en contacto directo con las duchas tendrá la temperatura más alta y al centro estarán las temperatura bajas.

El tiempo de espera que el producto esté en promedio a la temperatura en el rango ideal, varía dependiendo el tamaño del pescado; en el siguiente cuadro se podrán encontrar los tiempos de descongelamiento de acuerdo al tamaño utilizando el sistema por duchas. (Atún Real, 2007)

La temperatura requerida para la siguiente área de proceso (eviscerado) para el pescado menor a 2 kg es de -3°C , porque su tiempo de proceso es mayor en la clasificación (Rackeo).



2.19. EVISCERADO.-

En esta área se procede a separar las vísceras del pescado, cuando en el pescado su peso es menor a 2.5 kg no se realiza el eviscerado por motivo que tarda demasiado tiempo, y al gran número de piezas a procesar se trata que reciba cocción lo más rápido posible.

Si el pescado es demasiado grande > 10kg. Se procede a trocearlo, durante todo el proceso la pesca debe recibir duchas constantes de agua potable clorinada.

2.20. CLASIFICACIÓN (RACKEO).-

Los pescados son colocados en canastillas de acero inoxidable de acuerdo a su tamaño tomando en cuenta que el tamaño sea lo más uniforme posible, que no estén tan apretados y en cuanto al pescado troceado que los bordes no sean de diferentes tamaños.



Luego de la clasificación son colocados en coches cuyo tiempo de espera para cocción deberá ser mínimo.

En el área de trabajo se mantendrá siempre limpia lo cual ayudara a visualizar el desangramiento del pescado (Denso o Aguado), indicativo de pérdida de rendimiento. Si se mantiene un buen control en lo anterior mencionado favorecerá que su cocción sea mucho más homogénea, sin ocasionar que el pescado se queme o este falto de cocción.

2.21. COCCIÓN.-

Un sistema comúnmente usado para la cocción, es de vapor directo en cocinadores verticales estáticos, los tiempos utilizados varían de acuerdo a:

- La temperatura de ingreso a cocinas del pescado, y
- A la temperatura que se desee sacar el pescado.



Los cocinadores deben constar con termo registradores y personal operativo preparado pero en la actualidad las empresas están tecnificando su sistema de cocción haciéndose automáticos, manejado desde una computadora central que recibe la señal mediante sistemas de termocuplas colocadas en el espinazo del pescado.

La temperatura debe ser verificada al momento de terminar la cocción pues una mala colocación de las termocuplas originarían datos erróneos por lo cual es importante un monitoreo continuo. La temperatura que se cocina el pescado está sobre los 100°C.

El pescado después de la cocción se deshidrata por lo cual su peso es menor y pierde rendimiento. Mientras mayor sea la temperatura de salida de cocción mayor será la pérdida de rendimiento. La siguiente tabla está en función de una temperatura requerida de 70°C y presenta el porcentaje de merma de peso del pescado luego de cocción.



2.22. ENFRIAMIENTO DEL PESCADO.-

El enfriamiento es muy importante en proceso, pues el pescado que sale de cocina su temperatura es mucho mayor a 55 °C condición propia para que desarrollen las bacterias, la de mayor cuidado es la llamada *Clostridium botulinum* la cual es responsable de problemas de botulismo en las personas, por lo que es importante que cada planta cuente con un buen sistema de enfriamiento para que en menor tiempo posible la temperatura del pescado este por debajo de los 55 °C.

El tiempo recomendable máximo de proceso de un pescado de haber salido de cocina es de 10 horas para así evitar problemas de calidad y pérdida de rendimiento.

Al salir el pescado de cocina inmediatamente pasa a un sistema de rociado el mismo que tiene como finalidad el evitar la pérdida de



humedad y mantener la piel suave para facilitar su limpieza en las siguientes áreas.

El agua utilizada deberá ser potable y con un residual de cloro de 3ppm. El rociado se da en diferente intervalo de tiempo dependiendo del tamaño de pescado, aplicándose hasta que el pescado se encuentre a una temperatura menor a los 50 °C en la que el pescado ingresa a un cuarto de frío (chillroom) área en que su temperatura está entre los 18 °C a 22 °C.

Se considera que el pescado está en condiciones de pasar al área de limpieza cuando su temperatura fluctúe entre 24 °C a 26 °C. Mientras mayor sea la temperatura bajará el rendimiento ya que el lomo por manipuleo genera exceso de trozos la cual no es conveniente, también si la temperatura es demasiada baja al momento de retirar la piel ésta se encuentra demasiada adherida al músculo y se desperdiciará un porcentaje considerable de pescado.



A partir de aquí el flujo de proceso es el mismo pero tiende a diferenciarse en pequeños puntos que no se tomarán en cuenta.

2.23. LIMPIEZA DE LOMOS.-

Este trabajo se realizará en un área cuya temperatura ambiente se encuentre en 24 °C a 28 °C. Si es mayor la temperatura, se disminuirá el tiempo de empaque del pescado debido a la proliferación de bacterias. Se deben tener bien implementados los sistemas de saneamiento y las Buenas Prácticas de Manufactura de las cuales mencionaremos las principales:

- Las mesas, pisos, bandejas, cuchillos, etc. Deberán estar previamente sanitizados al comenzar el proceso.
- El personal deberá ingresar a la planta con su respectivo uniforme, redecilla cubre cabello, mascarilla y botas.
- No ingresar con las uñas largas, sucias o con esmaltes, maquillaje, tampoco con llaveros o alimentos.



- Antes de ingresar cada persona tendrá que lavarse las manos con una solución de yodo y recibir un enjuague de agua clorada.

Si se aplica un buen control en los puntos anteriormente mencionados se evitará problemas microbianos con *Coliformes* Fecales, *Estaphilococcus*, Aerobios Mesofilos, etc.

El pescado es limpiado manualmente consistiendo en la remoción de la cabeza, cola espina central, los huesos de las agallas piel y escamas.

El rendimiento del pescado depende mucho del tratamiento que recibió el mismo antes de llegar a esta área, de tener mínimas variaciones los porcentajes de variaciones de rendimiento por pesos estarían entre 40 °C a 55 °C dependiendo del tamaño.

Los lomos limpios son colocados en bandejas o canastillas para ser transferidos al área de enlatado para su proceso final.



2.24. LLENADO DE ATÚN EN LATAS.-

En esta área se utilizan equipos, instrumentos y materiales como: bandejas, balanza de precisión y tabla de fórmica.

1. Una vez que las líneas de producción empiezan a trabajar, se toman las muestras para asegurarse que salen con el peso deseado, que varía de acuerdo con el tamaño y la presentación del envase.

Los pesos muestreados son: Peso seco y Peso neto.

- Peso Neto: Es el peso de la parte sólida más el peso del líquido de cobertura del producto.
- Peso Seco: Es el peso del atún solo sin adición del líquido de cobertura.



2. Se toma una muestra de 10 envases para el peso seco y 5 envases para el peso neto y en caso de detectarse una desviación se aumenta el tamaño de la muestra a 20 unidades para efectuar la corrección. La frecuencia de control es cada media hora.
3. Luego se saca una media cuyos valores son tomados para realizar una gráfica de control de puntos críticos o fuera de control.
4. Se verifica que las empacadoras automáticas estén limpias de restos de atún anterior.

Se verifica la temperatura de la lavadora de latas vacías que debe estar en un rango de temperatura entre (50 y 80) °C, para asegurar un buen lavado de latas al eliminarse restos de aceite y pescado.



Se inspecciona la temperatura del líquido de cobertura ya sea aceite o agua, según la presentación con que se esté trabajando. Esta medición se realiza con un termómetro; la temperatura debe estar entre (40 a 50) °C para el agua y el aceite de oliva en 30 °C.

Luego se mide la concentración de sal con un salinómetro, la concentración debe estar entre (16 y 22) ° Baumé. Esta se realiza cada vez que se prepara la salmuera.



2.25. SELLADO DE LATAS LLENAS (Doble cierre).-

La formación de un cerrado hermético es esencial para preservar el producto. Es inútil todo el trabajo de preparar el producto, envasarlo y procesarlo a menos que se haga un doble cierre que garantice el cerrado hermético.

2.18.1. DEFINICIÓN DEL DOBLE CIERRE.-

Es la operación en la cual se somete al conjunto envase/tapa a un acoplado hermético para garantizar así una larga vida útil al producto. El doble cierre se compone de cinco dobleces de hojalata entrelazados y apretados firmemente, se produce en dos operaciones, el rodillo de la primera operación da forma a la lámina de producir los dobleces, el rodillo de la segunda operación aprieta firmemente los dobleces de la hojalata de manera que el compuesto sellante rellenen los intersticio en el cierre y actúe como sello para evitar filtraciones.



2.18.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN EL DOBLE CIERRE.-

- Gancho de tapa o de fondo: Es la parte del rizo doblada entre el cuerpo y el gancho del cuerpo.
- Altura o longitud del Doble Cierre: Es la dimensión máxima paralelamente al cuerpo del envase.
- Traslape: Es la distancia entre los extremos de los ganchos trasladados entre sí.
- Profundidad del doble cierre: Es la distancia desde el borde exterior del doble cierre hasta la superficie de la tapa o fondo.
- Gancho de cuerpo: Pestaña doblada que se engancha al terminal.
- Espesor del doble cierre: Es la dimensión formada por los dos espesores del material con que este hecho el cuerpo del envase, más los tres espesores del material de la tapa o fondo.



2.18.3. OPERACIONES REALIZADAS EN EL DOBLE CIERRE.-

2.18.3.1. Primera operación (Engargolado).-

El cierre debe ser curvo en el fondo y estar en contacto con el cuerpo de la lata. Sin embargo debido a los dobleces la lámina del cierre en la soldadura el cierre de primera operación deberá estar un poco más apretado en este punto solamente y la base estar ligeramente aplanada.

Si este cierre está muy apretado, la base del cierre quedara ligeramente aplanada en toda su extensión. Si está demasiado suelto, el gancho de la tapas no hará contacto con el cuerpo de la lata. Es importante tener una buena primera operación de cierre, ya que es relativamente imposible elaborar un buen acabado de cierre a menos que esta primera operación sea lo más correcta posible.



2.18.3.2. Segunda operación (Planchado).-

El rodillo de la segunda operación aplanar el cierre y oprime los dobleces firmemente de manera que el compuesto sellante rellene las partes del cierre no ocupadas por metal.

Una presión excesiva no produce un cierre bueno, más aún puede producir un cierre defectuoso. Si el rodillo de la segunda operación ejerce demasiada presión sobre el metal, esta presión puede causar que resbalen los ganchos entre sí, lo que se conoce comúnmente como “Desganchamiento”.

2.18.4. Posibles defectos que se pueden presentar en el doble cierre.-

2.18.4.1. Picos.- Esta es una irregularidad del engargolado de una proyección aguda de forma de “V” abajo del cierre normal. Si se observa esta proyección durante la inspección del doble cierre se debe determinar la causa y hacer la corrección necesaria.



2.18.4.2. Rebaba.- Es la condición donde el cierre tiene un borde afilado alrededor del envase en la parte superior interna del borde de la tapa, indicando que ha sido forzado por la parte superior de la pestaña del “Shuck”.

2.18.4.3. Labios.- Es una proyección lisa del cierre abajo del fondo de un cierre normal.

2.18.4.4. Cierre incompleto.- Esto ocurre cuando la segunda operación de cierre no es completa. El espesor del cierre en los dos lados del traslape es mayor que en el resto del cierre.

2.18.4.5 Desigualdad.- Ocurre cuando la tapa y el cuerpo no han sido adecuadamente alineados en la cerradora doble y por lo tanto el cierre está completamente suelto en alguna parte alrededor del envase.



2.18.5. FALLAS COMUNES QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN EL DOBLE CIERRE Y SUS SOLUCIONES.-

Las fallas más comunes que se presentan en el doble cierre son:

2.18.5.3. Gancho de tapa corto.-

Causas.-

- La profundidad o exceso de metal usado en la profundidad, limita la cantidad de metal disponible para el gancho de tapa.
- Material de cierre insuficiente producido por el corte muy pequeño del diámetro del borde de la tapa.

Soluciones.-

- Ajustes a los rodillos de la primera operación del cierre flojo.
- Ajuste de los rodillos de la segunda operación floja.
- Rechazar lotes de tapas con el defecto.



2.18.5.4. Gancho de tapa largo.-

Causas.-

- Rodillos de la primera operación del cierre muy apretados.
- Material de cierre excesivo producido por el corte muy grande del diámetro del borde de la tapa.

Soluciones.-

- Ajuste de los rodillos de la primera operación del cierre.
- Rechazar lotes de tapas con el efecto.

Cada elemento que conforma el doble cierre deben cumplir con las especificaciones correspondientes (ver anexo), ya que de no ser así es cuando se observan las mencionadas fallas.

2.18.6. IDENTIFICACIÓN DE LOTES.-

Lotes.-

Cantidad de producto con características afines en cuanto a marca, envases, tipo de proceso y/o fecha de elaboración o producción.



Requisitos.-

Diariamente, antes de iniciar la producción o al efectuarse un cambio de turno, el mecánico del área debe colocar en el cabezal codificador de la cerradora, la identificación correspondiente al código de la producción, la codificación informa la fecha de vencimiento, liquido de cobertura (“N” si es Natural, sin letras es con Aceite vegetal), numero de líneas, año de funcionamiento, día de producción o elaboración (Segundo Calendario Juliano).

En la primera línea cabezal de codificación (ubicado en la salida del alimentador de tapas de la cerradora), se colocan las letras de troquelar “Ven” correspondiente a la palabra “Vence”, seguidas de las tres primeras letras del mes en curso.

En la segunda línea del cabezal de codificación se colocan los números correspondientes del año de vencimiento del producto, seguidas de la(s) letra(s) que identifican el líquido de cobertura y el tipo de producto (“S” si es atún conquista y “CP” si es atún con proteínas).



En la tercera línea del cabezal se coloca el número de identificación de la cerradora por línea, es decir “1” cerrador línea N° 1, “2” Cerradora línea N°2 y así sucesivamente según el número de cerradoras.

A continuación se coloca la letra que indica el año de funcionamiento de la línea, la cual cambia anualmente en orden alfabético (A: 1.994, B: 1.995, C: 1.996.....)

Seguidamente se coloca la numeración correspondiente al día del año, según calendario juliano.

Nota: en caso de no ser codificado por este sistema, se codifica en el embalaje por impresión de tinta de video Jet, utilizado la codificación como se muestra en el ejemplo siguiente:



VEN MAY

2002 (N) (CP) (S)

2 E 127

Donde:

- **VEN:** Vencimiento
- **MAY:** Mes (Mayo)
- **2002:** Año de Vencimiento
- **(N):** Cobertura Natural
- **(CP):** Si es Atún con Proteínas
- **(S):** Si es Atún marca
- **2:** N° de Cerradora
- **E:** Año de funcionamiento
- **127:** 07 de mayo según el calendario Juliano.



2.18.7. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DOBLE CIERRE.-

1. Se verifica con cual presentación se va a trabajar cada línea.
2. Se toma el número de envases (según el número de cabezales que tenga la cerradora), verificando que hayan tapas en alimentador de tapas, se disponen para que sean selladas (previamente rotulados con el número correspondiente a cada cabezal; es decir; que el cabezal numero 1 selle la lata número 1 y así sucesivamente).
3. Una vez las latas cerradas se le hace una inspección visual para ver si presenta alguna anomalía como desprendimiento, mal cierre, picos, labios, etc. Las latas se llevan al laboratorio donde se le mide espesor y ancho del cierre.
- 4.-Luego son cortadas en la sierra haciéndole 3 o 4 cortes según el diámetro del envase, se limpia la zona izquierda de cada corte para colocarlo en el “Proyector” el cual va a mostrar una imagen amplia



del doble cierre verificando los parámetros establecidos para el Traslape, Gancho de Cuerpo, profundidad.

5.-En caso de que alguno de los parámetros no estén dentro de la norma hay que revisar porque y lo que esta originándolo y como se puede solucionar la falla. Esta actividad se realiza cada cuatro horas.

6. Una vez realizadas las actividades antes mencionadas se produce hasta las líneas de producción donde cada media hora se toman 50 latas y se realiza una inspección visual para detectar posibles fallas.

2.18.8. EMBALAJE DEL PRODUCTO TERMINADO.-

Es la operación en la cual las latas esterilizadas y codificadas son dispuestas en empaques de cartón o plásticos.



2.18.8.1. Material de empaque.- Son todos aquellos materiales que intervienen durante las diferentes fases del embalaje del producto enlatado hasta quedar para su distribución y posterior venta.

1. El producto embalado no debe presentar golpes, mal cierre, oxidación, ni filtraciones.
2. En caso de embalaje en cajas de cartón estas deben estar libres de manchas, no presentar arrugas ni perforaciones.
3. En caso de embalaje termoformado, el plástico debe proteger todo el contenido y estar bien adherido al producto con la bandeja limpia y sin perforaciones.
4. Entre camada y camada de producto, se deben colocar separadores de cartón.

2.18.8.2. Actividades Realizadas.-

1. Se verifica que las tarjetas de identificación colocadas en los carros provenientes del Proceso de esterilización coincida con la presentación del producto.



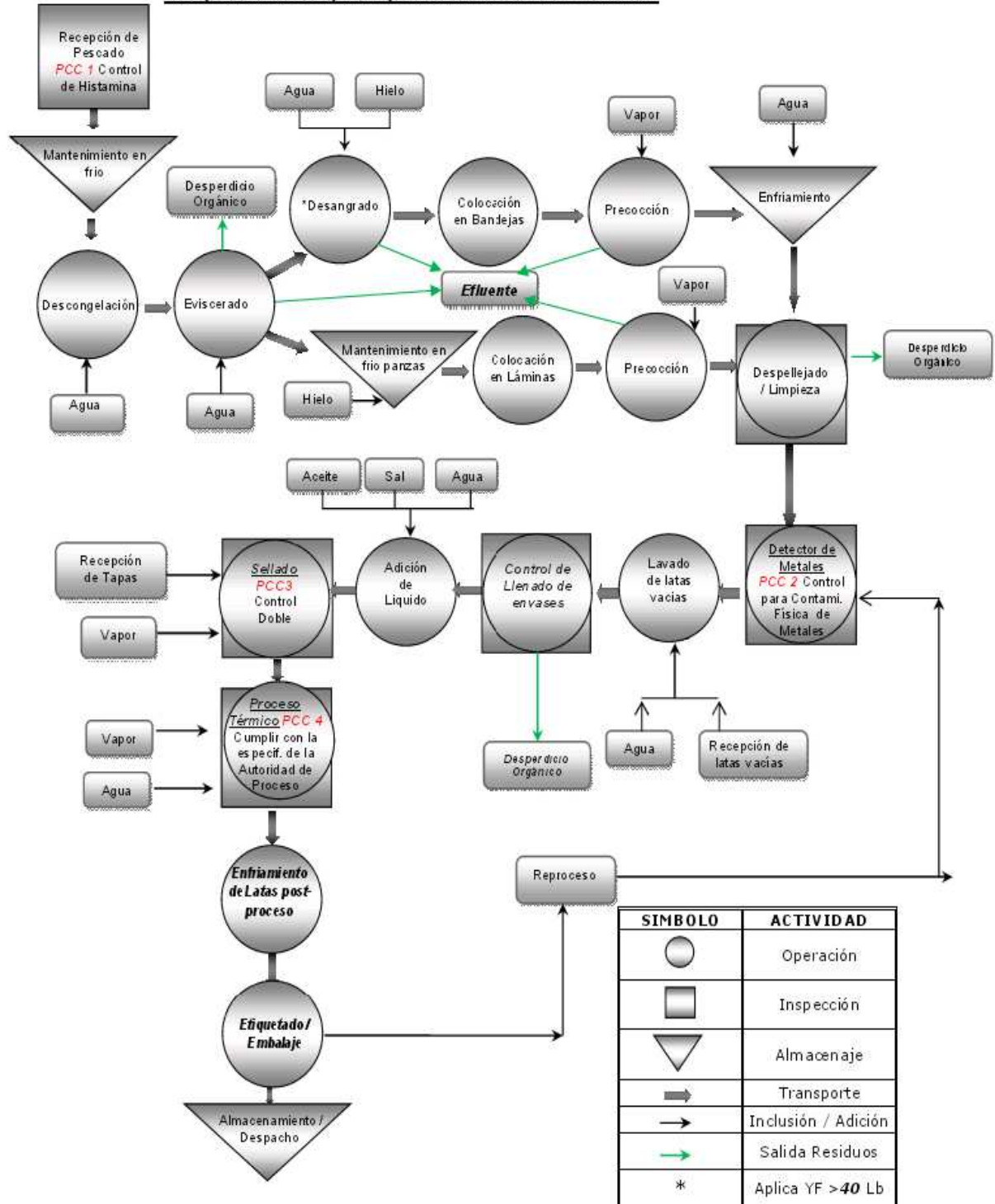
2. Se revisa si el producto presenta algún defecto como: latas oxidadas, abombamiento de la lata, filtraciones, hundimiento o latas deformadas y/o latas con rastros de grasas (en este último caso se indica que sean lavadas nuevamente todo el lote con agua caliente).
3. Al momento del etiquetado verificar que las mismas no estén corridas; que debe quedar muy bien centradas en la lata, que no estén manchadas, sucias y que por supuesto los datos
4. Presentes en la etiqueta coincidan con la presentación del producto.
5. Verificar la codificación del producto cuando pasa por el Video Jet; es decir, que tenga todos los datos completos (Fecha de vencimiento, línea, día de producción, liquido de cobertura, precio, etc.) y de una forma legible, que no tenga la tinta corrida.



6. Al momento del paletizado revisar que la bandejas o cajas estén bien cerradas, que estén alineadas y que no hayan productos con defectos tanto de etiquetas como en las latas.
7. Identificar las paletas con una tarjeta amarilla para señalar que el producto va a cumplir la cuarentena (la cual es de cinco días de la fecha de elaboración). Una vez cumplida esta cuarentena se procede a cambiar de tarjeta, colocándose tarjeta verde si el producto es aprobado o roja si el producto es rechazado.



Diagrama de flujo de proceso de Atún Enlatado



Fuente: SEAFMAN C.A.



V. DISEÑO METODOLÓGICO.-

4.1. Ubicación de la zona de estudio.-

La presente investigación fue realizada en las instalaciones industriales de la empresa procesadora de atún SEAFMAN C.A., que se encuentra ubicada en la Calle 123 y Avenida 102, de la parroquia Los Esteros, sector que política y jurisdiccionalmente pertenece a la ciudad de Manta de la provincia de Manabí. En dicho lugar se encuentran las instalaciones administrativas y áreas productivas.



4.2. Especie de atún escogida para realizar el presente estudio.-

La especie de atún escogida para realizar el presente estudio fue el Aleta amarilla *Thunnus albacares*, la cual es una de las especies de atún que más se comercializa a nivel local e internacional con producto enlatado, listo para el consumo humano. Esta especie fue capturada en aguas ecuatorianas, es decir en el océano Pacífico Oriental, y desembarcado en los muelles de aguas profundas de la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador.



4.3. MATERIALES.-

Los materiales utilizados para la inspección, desmontaje y evaluación del doble cierre en las latas de atún fueron los siguientes:

- Micrómetro Palmer
- Profundímetro
- Abrelatas.
- Sanitario para secar manos.
- Tenazas de acero inoxidable
- Vacuómetro.
- Guantes de tela.
- Cuaderno para toma de datos.
- Lápiz o lapiceros.
- Cámara fotográfica.
- Latas llenas selladas al vacío.

(Ver Anexo # 2)



4.4. METODOLOGÍA.-

Se deben recoger latas llenas como muestras de cada cabezal de las máquinas selladoras del área de enlatado. Las muestras iniciales deben ser tomadas por el personal de mantenimiento para verificar la calibración de la selladora por lo menos 15 minutos después de haber calentado la máquina selladora. Las muestras tomadas para verificación de medidas dentro de las especificaciones se realiza a los 30 minutos después de haber iniciado el proceso.

Los desmontajes del doble cierre deben ser realizados:

- Antes del inicio.
- A los 30 minutos de haber iniciado.
- Una vez cada dos horas durante el proceso de elaboración del producto.
- Cada vez que se cambia altura de envases y/o tapas.
- A raíz de un ajuste de selladoras.
- Después de un atascamiento en la selladora.



Se debe registrar la siguiente información de doble cierre: fecha, producto, hora del muestreo, tamaño del envase, número de línea, código de la lata, espesor de lata y tapa. Se realiza una inspección visual de las latas antes de hacer la evaluación del doble cierre, buscar los defectos en el doble cierre por medio de la inspección visual, si las latas están en buenas condiciones o si se detecta un defecto en el doble cierre o en el cuerpo de las latas. Se debe medir el vacío del envase cerrado con el vacuómetro al inicio y durante el proceso. El rango es de 1 a 5 Hg (pulgadas de Mercurio).

Para medir la profundidad de la tapa se debe utilizar un profundímetro calibrado, apoyar la barra del profundímetro sobre el tope del sello, cubriendo el diámetro de la lata. Posicionar la punta del profundímetro de depresión en el punto más bajo adyacente a la pared de la depresión del fondo de la tapa, medir la depresión del fondo de la tapa en tres puntos. Se debe medir el ancho del doble cierre, utilizando el micrómetro calibrado, abrirlo por encima del sello y mantener la parte plana contra el cuerpo de



la lata, cerrar el micrómetro hasta que haga un contacto estrecho con el sello y tomar lecturas en tres puntos marcados sobre el envase. Para medir el espesor del sello; utilizar el micrómetro posicionando paralelamente a la tapa con el sello contra la base, con el dedo índice posicionar el micrómetro encima del doble cierre hasta que la base haga el mismo ángulo que la pared de la depresión, ajustar el micrómetro hasta que haga buen contacto con el sello y tomar las lecturas en tres puntos marcados sobre el sello de la lata.

Para desmontar el doble cierre, se deben mantener los envases con las manos protegidas utilizando guantes anti cortes, luego con el abrelatas sanitario, recortar la sección central de la tapa aproximadamente a $3/8$ pulgadas del doble del cierre. Luego con la pinza se debe cortar las $3/8$ pulgadas restantes del metal hasta la pared de la mordaza. Luego se debe apretar el metal con las pinzas y desgarrar el metal restante de la tapa hasta el radio del sello y hacia el exterior de la lata, cortar a través del doble cierre, remover la pare despegada del sello (gancho de la tapa) cortando



suavemente con las pinzas, teniendo cuidado de no deformar el gancho del cuerpo de la lata.

4.4.1. CHEQUEO DEL GANCHO DEL CUERPO DEL SELLO INTERNO.-

a. Línea de presión.- Una banda de presión, se forma por la presión ejercida debido al enrollamiento del sello durante la operación de cierre. Normalmente una marca de impresión puede observarse alrededor del perímetro interno del cuerpo de la lata, pero esta marca no debe ser demasiado profunda. Hay que tomar en cuenta si esta marca es visible o no, y anotar los datos.

b. Grado de planchado y arrugas.- El planchado del gancho de la tapa se evalúa de acuerdo a la ausencia de arrugas. El porcentaje del planchado se expresa en términos de cuánto se extienden las arrugas desde el borde hasta el gancho de la tapa. El porcentaje del planchado ser el inverso del grado de arrugas, determinado por las arrugas más grandes presentes, y se debe registrar este dato.



c. Compuesto sellador.- Se debe evaluar si no existe compuesto excesivo, faltante o ausente en el gancho de la tapa, un exceso del compuesto puede generar defectos en el sello.

4.4.2. MEDICIÓN DEL GANCHO DEL CUERPO DE LA LATA.-

Se debe utilizar el micrómetro; abrirlo encima del gancho del cuerpo y mantener la superficie plana del micrómetro contra el cuerpo de la lata. Cerrar el micrómetro hasta que haga contacto con el gancho del cuerpo. Esta medición se la debe realizar en tres puntos y se marcan en la lata.

4.4.3. MEDICIÓN DEL GANCHO DE LA TAPA.-

Se debe utilizar el micrómetro y abrirlo encima del gancho de la tapa, colocando la base contra el reborde (parte no desgarrada del metal) del sello removido de la lata, luego se debe cerrar el micrómetro sobre la porción enrollada del gancho de la tapa hasta obtener un contacto adecuado, tomar las mediciones en tres puntos marcados sobre el gancho de la tapa.



4.4.4. CÁLCULO DEL TRASLAPE (OVERLAP).-

Para el cálculo del traslape, se utiliza la siguiente fórmula, utilizando el gancho de la tapa y gancho de la lata:

$$\text{TRASLAPE (OVERLAP)} = GT + GC + ET - A$$

De donde:

GT= Gancho de la tapa

GC= Gancho del cuerpo

ET= espesor de la tapa

A= Ancho del sello.

Si el traslape (overlap) está fuera de tolerancia, se debe recalcular el traslape en cada punto y registrar los resultados.



4.4.5. CÁLCULO DEL PORCENTAJE DEL TOPE DEL GANCHO DEL CUERPO Y/O ESPACIO LIBRE.-

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$\% \text{ del Tope del Gancho del Cuerpo} = \frac{GC - 1.1(EC)}{A - 1.1(2ET + EC)} \times 100$$

De donde:

EC= Espesor de cuerpo

GC= Gancho del cuerpo

ET= espesor de la tapa

A= Ancho del sello.

Cálculo del espacio libre:

$$ES - (3ET + 2EC)$$

De donde:

EC= Espesor de cuerpo

ES= Espesor del sello

ET= espesor de la tapa (Ver anexo # 3)

El rango de tolerancia mínimo es de 0.0015 pulgadas y máximo 0.0075 pulgadas.



4.4.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS LATAS Y TAPAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN.-

PRODUCTO	ENVASES Y TAPAS SANITARIAS
DEFINICION DEL PRODUCTO	ENVASES Ø 307 2 PIEZAS + TAPAS SANITARIAS (CONVENCIONAL O ABRIR FACIL) GENERICOS Y LITOGRAFIADOS CALIFICADOS PARA ENVASAR PRODUCTOS DE CONSUMO HUMANO. ATUN EN ACEITE O SALMUERA.
CARACTERISTICAS	RISICAS: HOJALATA ESPECIFICACIONES DE LAMINA: ENVASES: 0.16 MM TAPAS: 0.20 MM / 0.22 MM MATERIAL DE ENVASES Y TAPAS: ETP, TFS. TAMAÑOS: 307 X 108 (83 X 38) 307 X 109 (83 X 40) 307 X 110 (83 X 41) 307 X 110.5 (83 X 42) 307 X 112 (83 X 44) DIMENSIONES: REF: GUIA PARA AJUSTE DE CERRADURAS Y ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO TERMINADO EMITIDAS POR EL PROVEEDOR. QUIMICAS: INTERIOR: BARNE GRIS SANITARIO. EXTERIOR: TRANSPARENTE O IMPRESION + TRANSPARENTE BIOLOGICAS: NO IDENTIFICADO
ORIGEN	GUAYAQUIL
METODO DE PRODUCCION	PRODUCTOS FABRICADOS DE ACUERDO CON LAS NORMAS INTERNACIONALES DE LA INDUSTRIA. (TIPO SEF EL 1999 I) Y RECOMENDACIONES TECNICAS SEFEL "SEC RETARIADO EUROPEO DE FABRICANTES DE EMBALAJES METALICOS LIGEROS"
METODO DE EMBALAJE Y ENTREGA	ENVASES EMPACADOS EN PALLET DE MADERA + SEPARADORES DE CARTON + ZUNCHOS + STRETCH FILM. TAPAS EMPACADAS EN FUNDAS DISPUESTAS EN PALLETS Y/O FUNDAS DISPUESTAS EN CAJA DE CARTON.



CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y VIDA EN ESTANTERÍA	ALMACENAMIENTO EN BODEGA CERRADA CON BUENA VENTILACIÓN Y PROTECCIÓN DEL POLVO, SOL Y OLLUVIA. TEMPERATURA A LA SOMBRA: 30 °C MAX. HUMEDAD RELATIVA: MAX 70%. ESTIBA ENVASES: 5 PALLETS O MAX. 6 METROS DE ALTURA. ESTIBA TAPAS: MAX. 2 PALLETS, UTILIZAR COMO SEPARADOR UN PALLET EN POSICIÓN INVERTIDA. TIEMPO DE ALMACENAMIENTO: MAX. 6 MESES, BAJO CONDICIONES CONTROLADAS. PARA EVITAR OXIDACIONES: MAX. 3 MESES, BAJO CONDICIONES CONTROLADAS.
PREPARACIÓN MANIPULACIÓN PREVIO A SU PROCESO	LOS ENVASES Y TAPAS LUEGO DE LA ENTREGA EN PLANTA PREVIO A SU USO DEBEN DESEMPACARSE, MUESTREARSE DE ACUERDO PAQ-14, PAQ-4 Y CONSERVAR SUS REGISTROS DE TRAZABILIDAD. LOS ENVASES Y TAPAS DEBEN ESTAR LIBRES DE POLVO, GRASAS O CUALQUIER TIPO DE CONTAMINACIÓN. LOS ENVASES ANTES DEL LLENADO DEBEN SER LAVADOS CON AGUA Y O VAPOR.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE INOCUIDAD	FÍSICO: LIBRE DE MATERIAS EXTRAÑAS: FRAGMENTOS DE METALES, BARRO. PALLETS DEBEN TRAER IDENTIFICACIÓN OFICIAL TECNICA CON LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA TRAZABILIDAD. QUÍMICO: BARRO SANITARIO EN INTERIOR DE ENVASES Y TAPAS EN CUMPLIMIENTO CON DIRECTIVA 94/62/CE ARTICULO 11, LIBRE DE DERIVADOS EPOXIDICOS RESTRINGIDOS PARA EL USO CON MATERIALES EN CONTACTO CON ALIMENTOS. OTROS: CERTIFICADO EMITIDO POR EL PROVEEDOR.
REQUISITOS LEGALES	<u>REF:</u> FDA 21 CFR 175.300 / 21 CFR 177.12107, COMUNIDAD EUROPEA- DIRECTIVA 94/62/EC REGLAMENTO Nº 1895/2005. <u>REF:</u> EU 1895/2005 ARTICULO 1 AL 4 Y ESPECIFICACIONES CON RESPECTO A LOS NIVELES DE BAOGE, BFDGE Y NOGE. <u>REF:</u> 21 CFR 175.300.

Fuente: SEAFMAN C.A.



5. RESULTADOS.-

Los resultados fueron obtenidos, tomando muestras (Latas llenas y selladas al vacío) de la máquina selladora la cual estaba formada por seis cabezales, con una velocidad de trabajo de 250 latas selladas por minuto. Los muestreos fueron realizados cada dos horas en una jornada diaria de seis horas es decir desde las 08h00 hasta las 14h00 durante un periodo de cuatro semanas, tiempo en el cual se determinó el problema que existía en el mal sellado de las latas, lo que estaba produciendo una contaminación por infiltración incipiente, es decir ingreso de pequeñas burbujas de aire al interior de las latas selladas. Fueron muestreadas un total de 360 latas selladas al vacío de 175 g de peso bruto, una por cabezal en cada muestreo.

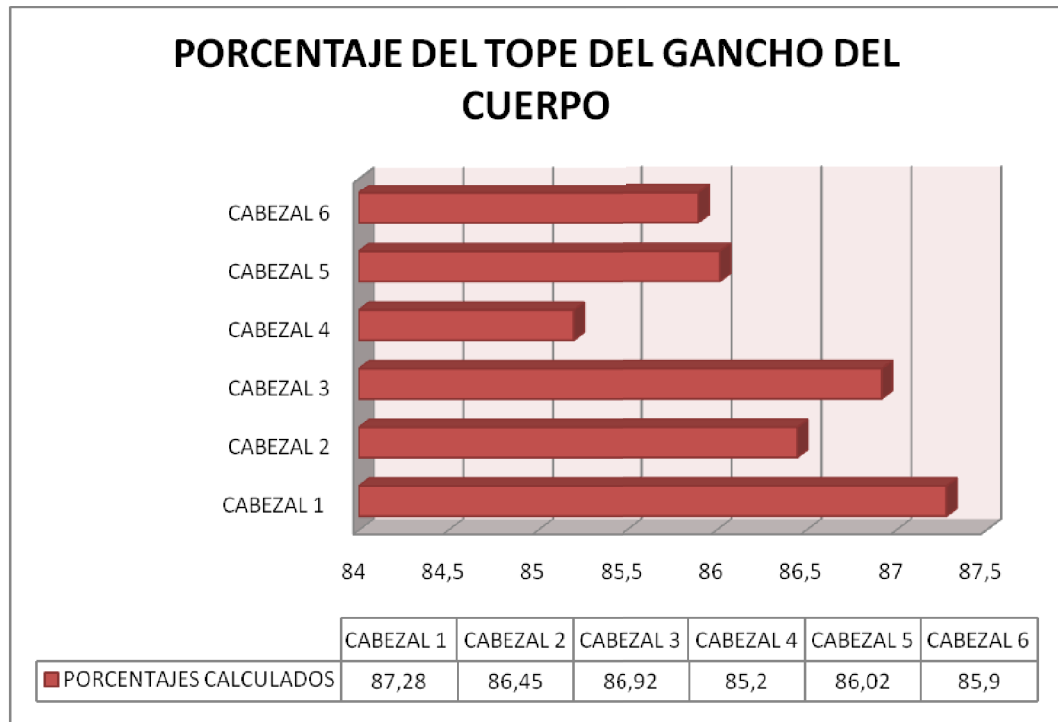


Figura # 4.1.- Resultados de las mediciones y porcentajes calculados del tope del gancho del cuerpo de las muestras. Fuente: Autores de tesis.

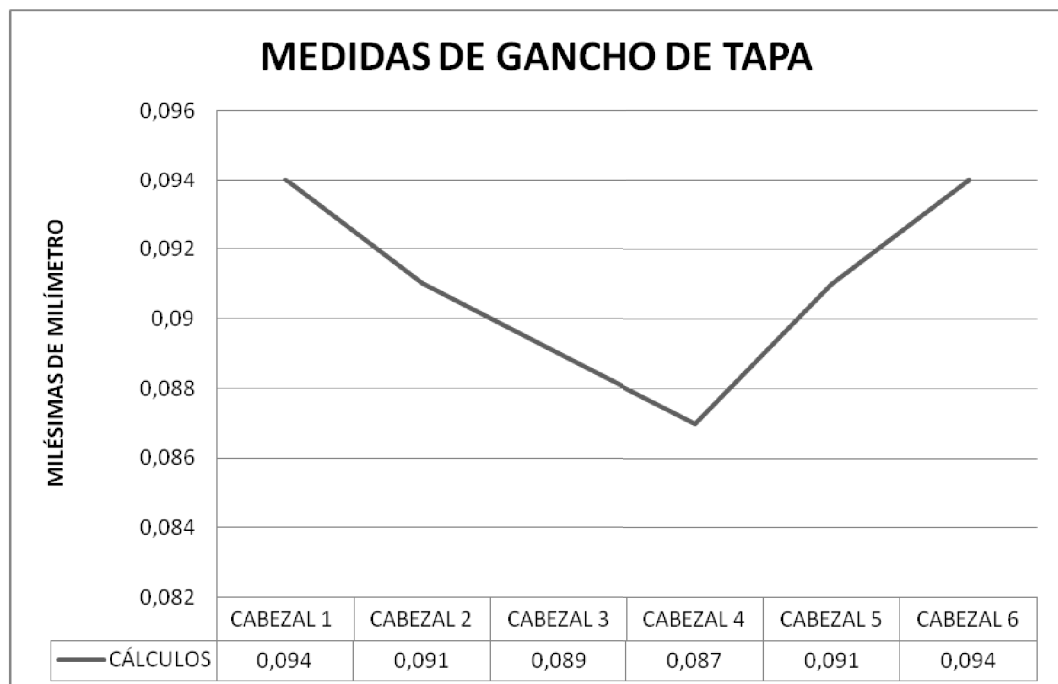




Figura # 4.2. Resultados de las mediciones y cálculos del gancho de tapa de las muestras. Fuente: Autores de tesis.

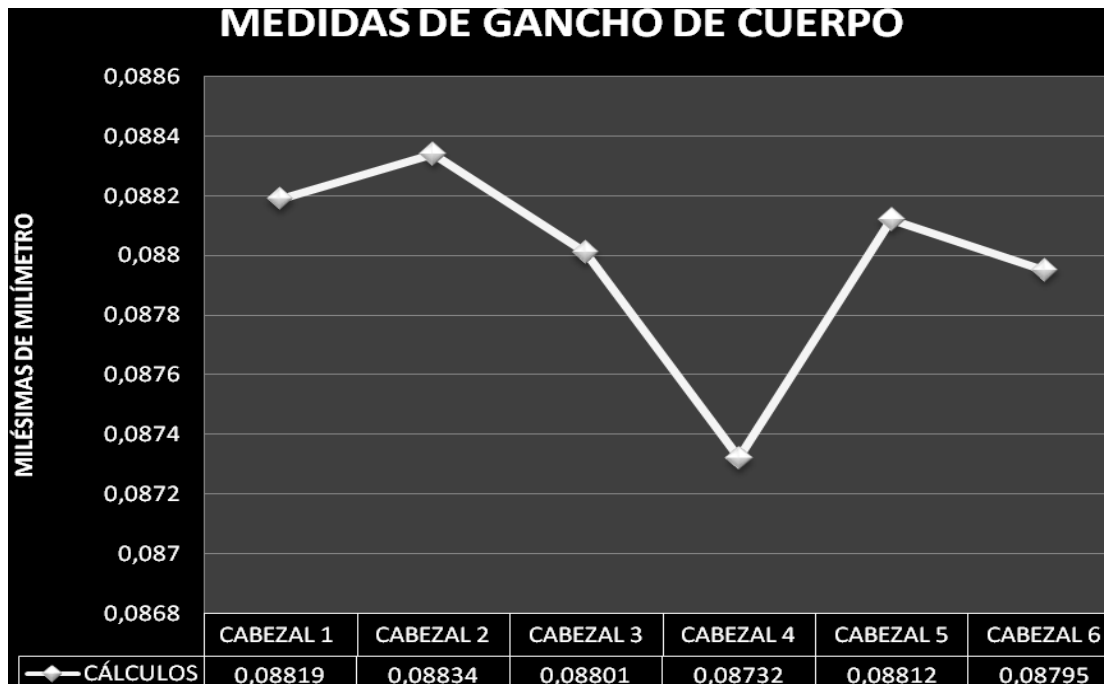


Figura # 4.3.- Resultados de las mediciones y cálculos del gancho del cuerpo de las muestras. Fuente: Autores de tesis.

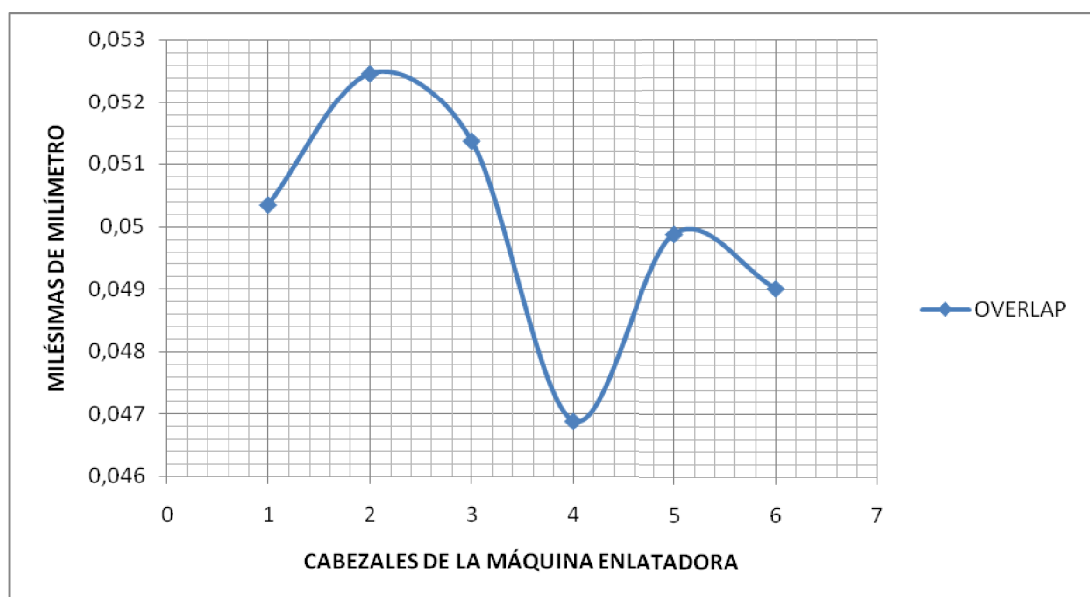




Figura # 4.4.- Promedios del cálculo del overlap o traslape.

Fuente: Autores de tesis.

6. CONCLUSIONES.-

- Se llegó a determinar mediante las mediciones de los ganchos de las tapas y el cuerpo de las latas el porcentaje del tope del gancho del cuerpo en los seis cabezales de la máquina enlatadora, obteniendo los promedios de 85,20 hasta 87,28% presenciando que el cabezal que originó un menor porcentaje en los ganchos del cuerpo fue el número cuatro con 85,20%.
- Dentro de las medidas obtenidas del gancho de tapa, los cálculos promediados fueron para los seis cabezales de 0,087 a 0,094 milésimas de milímetro, evidenciando que la mayor medida fue generada por el cabezal 1 y 6, mientras que la menor fue generada por el cabezal # 4.
- Los cálculos promediados del gancho del cuerpo de las latas, fueron de 0,08732 hasta 0,08795 milésimas de milímetro para los seis cabezales, pudiendo notar que el menor promedio fue



arrojado por el cabezal # 4 con 0,08732 milésimas, mientras que el mayor fue arrojado por el cabezal # 6.

- Los promedios del cálculo del overlap o traslape fueron desde 0,04689 a 0,05246 milésimas de milímetro, lo que implica que el cabezal # 4 arrojó un promedio menor de 0,04689 y el mayor fue arrojado por el cabezal # 2 con 0,05246.
- Con los resultados expuestos, llegamos a la conclusión de que básicamente el problema de doble cierre en las latas de atún se originó en el cabezal # 4, de donde en conjunto con personal calificado por la empresa fue verificado, procediendo al desarme de la máquina enlatadora y chequeo de los robinetes y rodillos (mandriles) y se determinó mediante visualización que existía desgaste en la superficie de los mismos, de forma inmediata fueron reemplazados.
- Los resultados que se presentaron en el cabezal # 4, indicaron que las latas que eran selladas por este cabezal sufrieron desviaciones tales como porcentajes del tope del gancho del cuerpo bajos en relación a los rangos establecidos por el Códex alimentarius.



- Una vez realizado el cambio de los rodillos (mandriles) en el cabezal # 4 de la máquina selladora, las medidas de los parámetros arrojaron resultados dentro de los rangos establecidos por el Códex.

7. RECOMENDACIONES.-

- Se recomienda establecer en la industria un control del doble sello con una frecuencia de media hora, así se detectaría más rápido una desviación en el sello de las latas, evitando volúmenes altos de producto enlatado que pueda sufrir una infiltración incipiente, ocasionando contaminación bacteriana o el deterioro de la carne de atún que se encuentra dentro de las mismas.
- Se deberían realizar estudios sobre la resistencia del metal que compone el envase relacionado con deformidades y corrosión debido al envejecimiento del metal del que este elaborado un envase (latas para atún).



- El mantenimiento de las máquinas enlatadoras debe realizarse con una frecuencia semanal, comprobando que los robinetes y rodillos (mandriles) estén en buen estado y se eviten desviaciones del producto enlatado.



7. BIBLIOGRAFIA.-

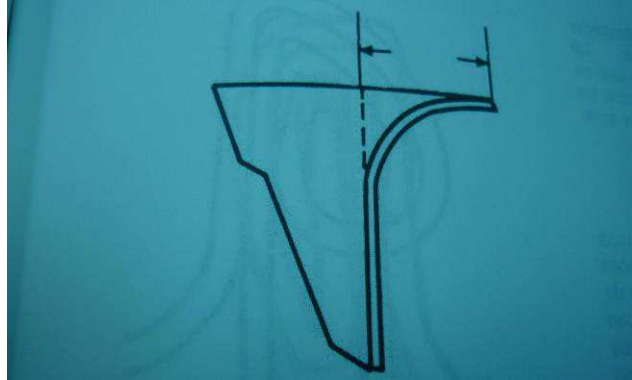
1. ASOEXPEBLA 1997 “ Pesca Blanca Internacional”, Manta – Ecuador, Vol. 1 N° 1, pág. 13-18
2. ASOEXPEBLA 1998 “Pesca Blanca Internacional”, Manta – Ecuador, Vol. 1 N° 2, pág. 54.
3. ASOEXPEBLA 1998 “ Pesca Blanca Internacional”, Manta – Ecuador, Vol. 1 N° 3, pág. 45-51
4. ASOEXPEBLA 1999 “ Pesca Blanca Internacional”, Manta – Ecuador, Vol. 2 N° 6, pág. 39-40
5. ATUNEC. 2001 “Publicidad Especializada de Pesca” Manta – Ecuador Edición N° 3, pág 17-25
6. MANUAL. “Buenas prácticas de manufactura” BPM. SEAFMAN C.A. 2007.



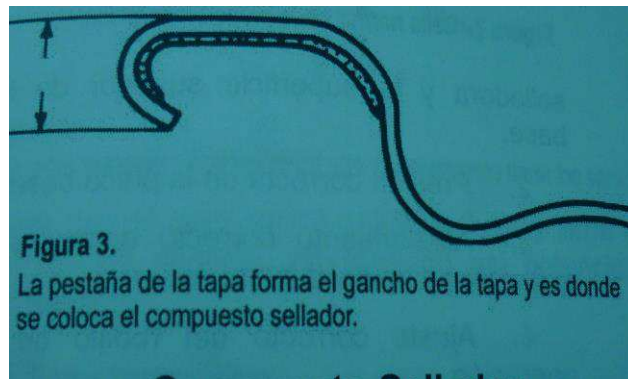
7. MANUAL. “Elaboración y aplicación de un plan HACCP en
alimentos. FAO, 2004



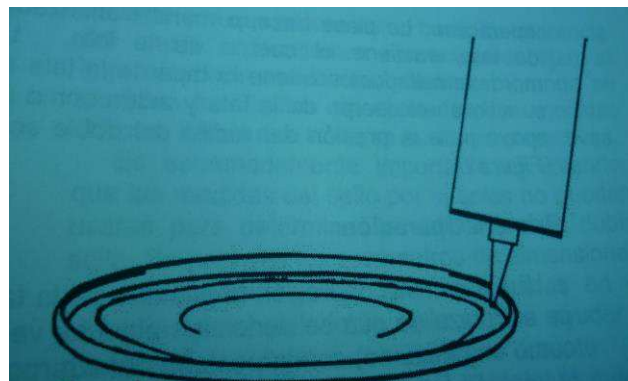
8. ANEXOS.-



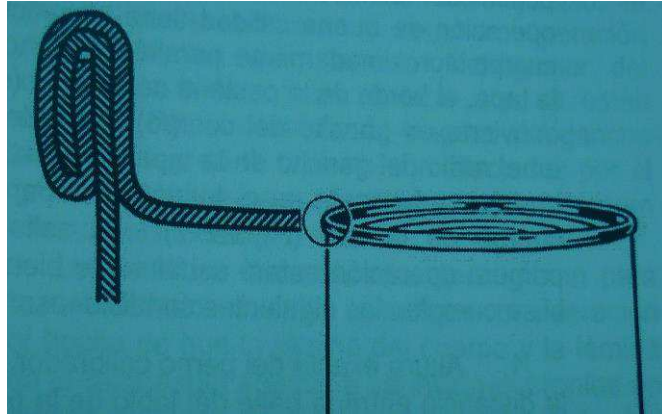
Anexo # 1.- Pestaña del cuerpo. Fuente: SEAFMAN C.A.



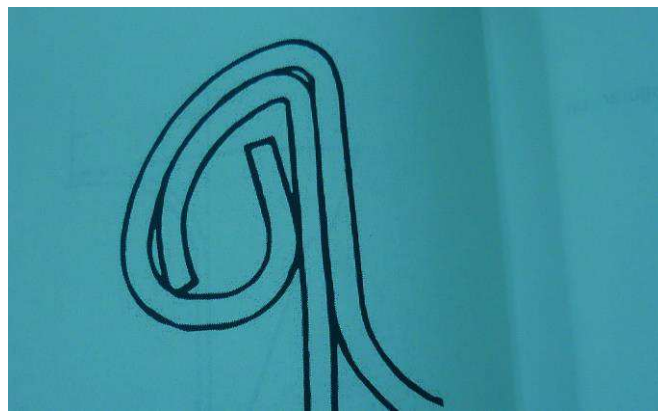
Anexo # 2.- Pestaña de la tapa. Fuente: SEAFMAN C.A.



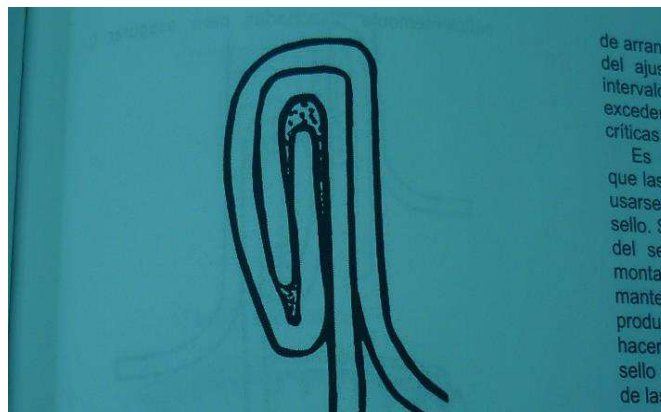
Anexo # 3.- Compuesto sellador. Fuente: SEAFMAN C.A.



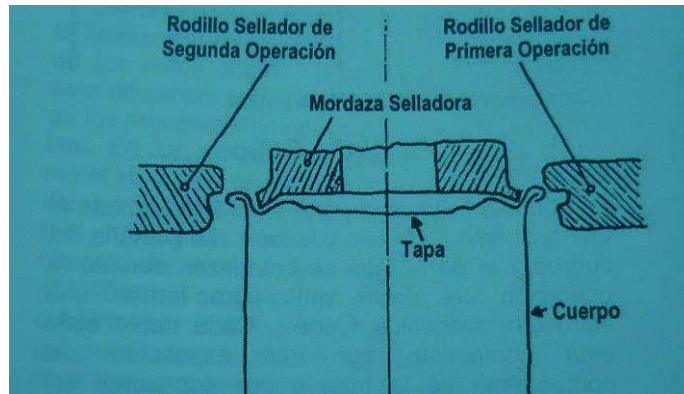
Anexo # 4.- Doble sello. Fuente: SEAFMAN C.A.



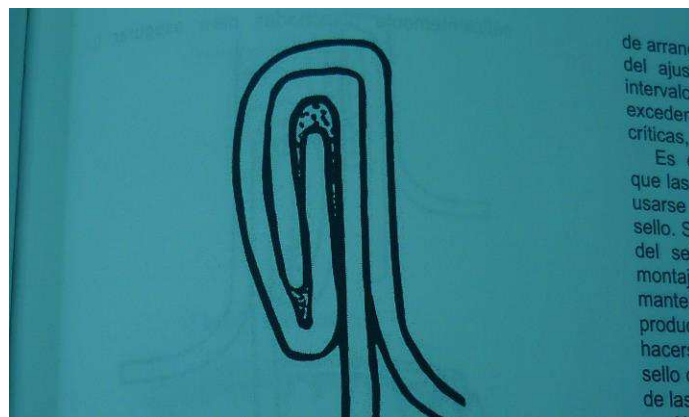
Anexo # 5.- Primera operación. Fuente: SEAFMAN C.A.



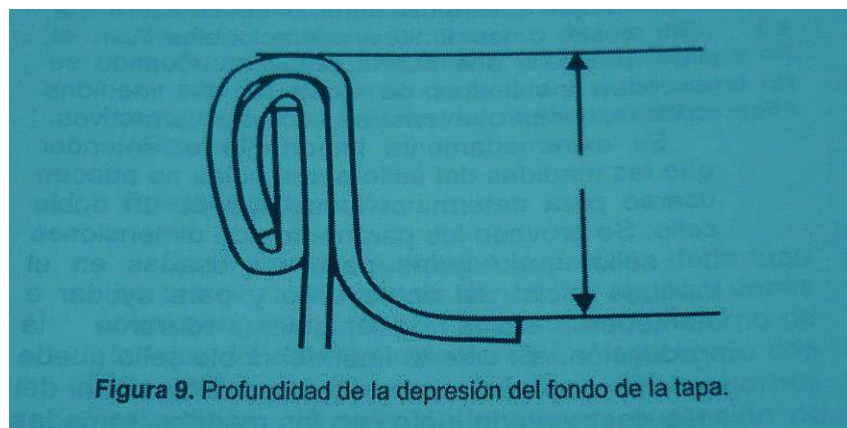
Anexo # 6.- Segunda operación. Fuente: SEAFMAN C.A.



Anexo # 7.- Primera y segunda operación. Fuente: SEAFMAN C.A.



Anexo # 8.- El sello hermético. Fuente: SEAFMAN C.A.



Anexo # 9.- Profundidad de la depresión del fondo de la tapa. Fuente: SEAFMAN C.A.

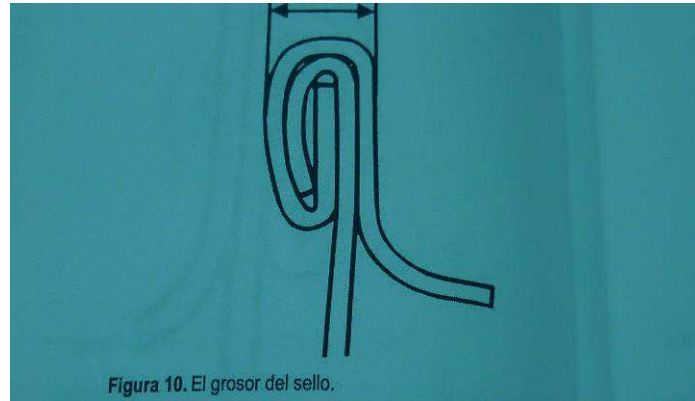


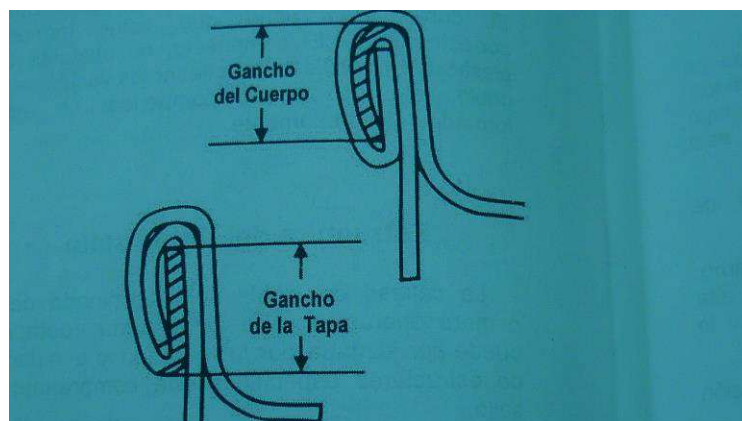
Figura 10. El grosor del sello.

Anexo # 10.- Grosor o espesor del sello. Fuente: SEAFMAN C.A.



Figura 11. El ancho, longitud o altura del sello.

Anexo # 11.- Ancho, longitud o altura del sello. Fuente: SEAFMAN C.A.



Anexo # 12.- Gancho del cuerpo y gancho de la tapa. Fuente: SEAFMAN C.A.

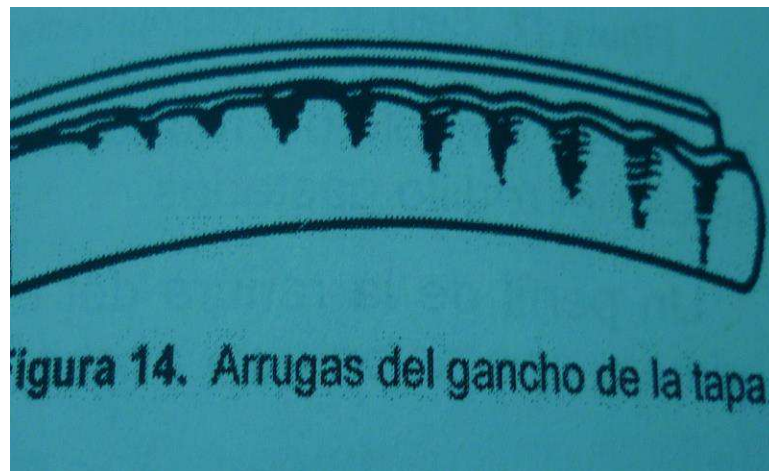


Figura 14. Arrugas del gancho de la tapa.

Anexo # 13.- Arrugas del gancho de la tapa. Fuente: SEAFMAN C.A.



Anexo # 14.- Micrómetro, abre latas y tenazas para medición manual del doble sello. Fuente: SEAFMAN C.A.



Parametros de segunda operación en 1/2 libra						
	COUNTERSINK (PROFUNDIDAD)	SEAM HEIGHT (ALTURA DE SELLO)	THICK (ESPESOR DE SELLO)	BODY HOOK (GANCHO DE CUERPO)	COVER HOOK (GANCHO DE TAPA)	OVERLAP
RED	0.119	0.110	0.044	0.075	0.072	0.046
GREEN	0.120	0.112	0.045	0.077	0.074	0.048
GREEN	0.129	0.120	0.049	0.085	0.082	0.062
RED	0.129	0.122	0.050	0.087	0.084	0.065

Anexo # 15.- Parámetros utilizados para comparación en las mediciones del doble sello. Fuente: SEAFMAN C.A.



Anexo # 16.- Micrómetro Palmer, utilizado para realizar las mediciones del doble sello. Fuente: SEAFMAN C.A.