



Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí

Centro de Estudios de Postgrado, Investigación,

Relaciones y Cooperación Internacional. CEPIRCI

Maestría en Acuicultura y Pesquería

Tesis de Grado

Previo a la Obtención del Grado de

Magíster en Acuicultura y Pesquería

TEMA:

“Análisis de Histamina, Nitrógeno Básico Volátil y Sal, en los Atunes Ojo Grande (*Thunnus obesus*) y Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) Frescos, comercializados en Porciones en el Mercado de Mariscos Playita Mía, de la Parroquia Tarqui, del Cantón Manta; y su Relación con la Aplicación de Medidas de Conservación, en el periodo 2013”.

Autor

Blgo. Hernán Augusto Jiménez Merchán

Tutor

Blgo. Jaime David Sánchez Moreira, Mg. A.

Manta - Manabí – Ecuador

2015

Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí

Centro de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones

Y Cooperación Internacional, (CEPIRCI).

Maestría en Acuicultura y Pesquería

Los Honorables Miembros del Tribunal Examinador

Aprueban el Informe de Investigación Sobre el Tema:

“Análisis de Histamina, Nitrógeno Básico Volátil y Sal, en los Atunes Ojo Grande (*Thunnus obesus*) y Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) Frescos, comercializados en Porciones en el Mercado de Mariscos Playita Mía, de la Parroquia Tarqui, del Cantón Manta; y su Relación con la Aplicación de Medidas de Conservación, en el periodo 2013”.

Aprobado por el Tribunal

Firma

Presidenta del Tribunal

Miembro del Tribunal

Miembro del Tribunal

Miembro del Tribunal

Certificación

Como Director de la Tesis “Análisis de Histamina, Nitrógeno Básico Volátil y Sal, en los Atunes Ojo Grande (*Thunnus obesus*) y Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) Frescos, comercializados en Porciones en el Mercado de Mariscos Playita Mía, de la Parroquia Tarqui, del Cantón Manta; y su Relación con la Aplicación de Medidas de Conservación, en el periodo 2013”.

Certifico: Haber orientado y supervisado el trabajo de investigación, el mismo que es producto de dedicación y perseverancia del autor, y dejo constancia que reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometidos a la evaluación del Jurado Examinador que los Miembros del Consejo de Postgrado designen.

Blgo. Jaime David Sánchez Moreira, Mg. A.

Director de Tesis

Declaratoria de Autoría

Las ideas, opiniones, investigaciones, análisis, síntesis, conclusiones, recomendaciones, propuestas y resultados expuestos en el trabajo de investigación de tesis, son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Blgo. Hernán Augusto Jiménez Merchán.

Agradecimiento

Un trabajo de investigación no puede ni debe ser realizado por una sola persona; siempre es necesario la ayuda, cooperación, sugerencia y apoyo de la familia, amigos, tutor, colaboradores y demás relacionados con este proceso. Es por ello que dejo constancia de mi agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, (ULEAM).

Al Centro de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación Internacional, (CEPIRCI).

Al Blgo. Jaime Sánchez Mg. A.

A la empresa pesquera Industria de Enlatados Alimenticios IDEAL Cía. Ltda. y a su Gerente de Planta la Blga. Laura Ochoa Santos.

A la Ing. Sofía Ponce Mg. M.A.

Y por supuesto los Comerciantes de Atún Fresco en Porciones del mercado de Mariscos Playita Mía.

Dedicatoria

El fruto de horas de dedicación durante el tiempo de estudio y durante el trabajo de investigación, está dedicado por completo a mi familia.

A mi Madre Amarilis,

A mi Padre Wilfrido,

A mi Esposa Andrea,

A mi Hija Bryana,

A mis Hermanos Carmita y Miguel, y

A mis Sobrinos Chelsea, Bryan, Mahatma y Paul.

A todos Uds. gracias, gracias por creer en este proyecto, gracias por creer en mí, gracias por su apoyo incondicional y gracias por estar siempre allí en el momento oportuno.

INDICE DE CONTENIDO

| | |
|---------------------------------|-------|
| CARATULA | I |
| AGRADECIMIENTO | V |
| DEDICATORIA | VI |
| INDICE DE CONTENIDO | VII |
| INDICE DE TABLAS | XIII |
| INDICE DE FIGURAS | XIII |
| INDICE DE ANEXOS | XVII |
| RESUMEN EJECUTIVO | XVIII |
| SUMMARY | XIX |
| CAPITULO I | 1 |
| 1. EL PROBLEMA | 1 |
| 1.1. Planteamiento del Problema | 1 |
| 1.1.1. Contextualización | 1 |
| 1.1.2. Contexto Macro | 3 |
| 1.1.3. Contexto Meso | 4 |
| 1.1.4. Contexto Micro | 5 |
| 1.2. Análisis Crítico | 7 |
| 1.3. Prognosis | 8 |
| 1.4. Formulación del Problema | 9 |
| 1.5. Delimitación del Problema | 10 |
| 1.6. Justificación | 11 |

| | |
|--|----|
| 1.7. Objetivos | 11 |
| 1.7.1. Objetivo General | 12 |
| 1.7.2. Objetivos Específicos | 12 |
| | |
| CAPITULO II | 13 |
| 2. MARCO TEORICO | 13 |
| 2.1. Antecedentes de Estudios | 13 |
| 2.2. Fundamentos Filosóficos | 15 |
| 2.3. Fundamento Legal | 17 |
| 2.4. Fundamento Teórico | 19 |
| 2.4.1. Biología del Atún | 20 |
| 2.4.1.1. Características del <i>Thunnus obesus</i> (Lowe 1839) | 21 |
| a. Características externas | 22 |
| b. Coloración | 22 |
| c. Características internas | 22 |
| d. Habitud | 23 |
| e. Temperatura | 24 |
| f. Profundidad | 24 |
| 2.4.2. Histamina | 25 |
| 2.4.3. Nitrógeno Total Básico Volátil | 26 |
| 2.4.4. Sal | 27 |
| 2.5. Descripción del sitio de estudios | 28 |
| 2.5.1. Infraestructura | 29 |
| 2.5.2. Abastecimiento de Agua Potable | 32 |
| 2.5.3. Limpieza y Desinfección de Instalaciones | 33 |
| 2.5.4. Salud e Higiene del Personal | 34 |
| 2.5.5. Manejo de Sub-productos | 35 |
| 2.5.6. Prevención de Contaminación Cruzada | 36 |
| 2.5.7. Control de Plagas | 37 |

| | |
|---|-----------|
| 2.5.8. Control en la comercialización | 38 |
| 2.5.9. Proceso de Venta | 40 |
| 2.6. Hipótesis | 42 |
| CAPITULO III | 43 |
| 3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 43 |
| 3.1. Tipo de Investigación | 43 |
| 3.2. Población y Muestra | 43 |
| 3.2.1. Comerciantes | 43 |
| 3.2.2. Consumidores | 43 |
| 3.3. Técnicas de Investigación | 44 |
| 3.3.1. Métodos de Análisis de las muestras | 44 |
| 3.3.1.1. Análisis de Histamina | 44 |
| 3.3.1.2. Análisis de NTB | 46 |
| 3.3.1.3. Análisis de Sal | 47 |
| 3.3.2. Observación | 49 |
| 3.3.3. Encuesta | 49 |
| 3.3.3.1. Encuesta a Comerciantes | 49 |
| 3.3.3.2. Encuesta a Consumidores | 50 |
| 3.3.4. Entrevista | 50 |
| 3.4. Operacionalización de las variables | 51 |
| 3.5. Recolección y Tabulación de la Información | 52 |
| 3.5.1. Recolección de muestras para análisis | 52 |
| 3.5.2. Tabulación de la Información | 53 |
| 3.5.2.1. Cualitativa | 53 |
| 3.5.2.2. Cuantitativa | 53 |
| 3.6. Ejercicio de Seguimiento | 54 |

| | |
|---|-----|
| CAPITULO IV | 56 |
| 4. DESCRIPCION Y ANALISIS DE RESULTADOS | 56 |
| 4.1. Descripción de Resultados | 56 |
| 4.1.1. Valores de histamina en relación al total de muestras | 56 |
| 4.1.2. Valores de histamina en las especies de atún muestreadas | 57 |
| 4.1.3. Valores de histamina en relación a la especie y peso | 59 |
| 4.1.4. Valores de histamina en relación a la temperatura de la muestra | 65 |
| 4.1.5. Valores de histamina en relación a la temperatura ambiente | 67 |
| 4.1.6. Valores de histamina en relación al NTB | 68 |
| 4.1.7. Valores de NTB en relación al total de muestras | 70 |
| 4.1.8. Valores de NTB en las especies de atún muestreadas | 71 |
| 4.1.9. Valores de NTB en relación a la especie y peso | 73 |
| 4.1.10. Valores de NTB en relación a la temperatura de la muestra | 79 |
| 4.1.11. Valores de NTB en relación a la temperatura ambiente | 81 |
| 4.1.12. Valores de Sal en relación al total de muestras | 82 |
| 4.1.13. Valores de Sal en relación a las especies muestreadas | 83 |
| 4.1.14. Valores de Sal en relación al peso | 85 |
| 4.1.15. Relación entre los valores de Histamina/NTB/Sal en las porciones muestreadas | 88 |
| 4.1.16. Encuesta a comerciantes | 92 |
| 4.1.17. Encuesta a consumidores | 100 |
| 4.2. Análisis de resultados | 105 |
| 4.2.1. Valores de histamina en relación al total de muestras | 105 |
| 4.2.2. Valores de histamina en relación a la especie | 105 |
| 4.2.3. Valores de histamina en relación a la peso | 105 |
| 4.2.4. Valores de histamina en relación a la temperatura de la muestra | 106 |
| 4.2.5. Valores de histamina en relación a la temperatura ambiente | 106 |
| 4.2.6. Valores de histamina en relación al NTB | 106 |
| 4.2.7. Valores de NTB en relación al total de muestras | 107 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.8. Valores de NTBVI en las especies de atún muestreadas | 107 |
| 4.2.9. Valores de NTBVI en relación al peso | 107 |
| 4.2.10. Valores de NTBVI en relación a la temperatura de la muestra | 108 |
| 4.2.11. Valores de NTBVI en relación a la temperatura ambiente | 108 |
| 4.2.12. Valores de Sal en relación al total de muestras | 108 |
| 4.2.13. Valores de Sal en relación a las especies muestreadas | 109 |
| 4.2.14. Valores de Sal en relación al peso | 109 |
| 4.3. Análisis de Encuestas | 109 |
| 4.3.1. Comerciantes | 109 |
| 4.3.2. Consumidores | 111 |
| 4.4. Comprobación de la Hipótesis | 113 |
| | |
| CAPITULO V | 114 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 114 |
| 5.1. Conclusiones | 114 |
| 5.2. Recomendaciones | 117 |
| | |
| CAPITULO VI | 119 |
| 6. PROPUESTA | 119 |
| 6.1. Justificación | 119 |
| 6.2. Fundamentación | 120 |
| 6.3. Objetivos | 120 |
| 6.3.1. General | 120 |
| 6.3.2. Específicos | 121 |
| 6.4. Importancia | 121 |
| 6.5. Ubicación sectorial | 122 |
| 6.6. Factibilidad | 122 |
| 6.7. Descripción de la Propuesta | 123 |
| 6.8. Descripción de los Beneficiarios | 123 |

| | |
|----------------------|-----|
| 6.9. Plan de Acción | 124 |
| 6.10. Administración | 125 |
| 6.11. Financiamiento | 125 |
| 6.12. Propuesta | 126 |
| 6.13. Evaluación | 126 |
| BIBLIOGRAFIA | 127 |
| ANEXOS | 132 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla I. Valores de Histamina, NTBv y Sal en muestra de seguimiento | 54 |
| Tabla II. Valoración de muestras | 90 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1. Dibujo de un adulto Patudo de la CIAT | 21 |
| Figura 2.2. Esquema de las características más importante del <i>Thunnus obesus</i> | 23 |
| Figura 2.3. Distribución de túnidos y especies afines en el agua. | 24 |
| Figura 2.4. Ubicación geográfica del mercado de mariscos Playita Mía. | 29 |
| Figura 2.5. Panorámica del mercado de mariscos Playita Mía. | 31 |
| Figura 2.6. Bodega de almacenamiento de productos frescos. | 31 |
| Figura 2.7. Condiciones internas para almacenamiento de productos frescos. | 32 |
| Figura 2.8. Utensilios plásticos para abastecimiento de agua potable a los sitios de trabajo | 33 |
| Figura 2.9. Cisterna de agua potable | 33 |
| Figura 2.10. Proceso de limpieza del mesón y soporte de madera | 34 |
| Figura 2.11. Vestimenta azul, que identifica a comerciantes de mariscos | 35 |
| Figura 2.12. Almacenamiento de sub-productos | 36 |
| Figura 2.13. Expendio de productos no compatibles | 37 |
| Figura 2.14. Ausencia de barreras para controlar el ingreso de plagas | 37 |
| Figura 2.15. Piezas de atún entero, comercializados al ambiente | 38 |
| Figura 2.16. Seccionado del atún en lomos | 39 |
| Figura 2.17. Atún seccionado para venta en porciones | 40 |
| Figura 2.18. Corte transversal de una pieza de atún para su fileteado | 40 |
| Figura 2.19. Expendio de atún fresco y picudo | 41 |
| Figura 3.1. Equipo fluorómetro digital Turner Quantech modelo N° FM109515 | 45 |

| | |
|--|----|
| Figura 3.2. Equipo de destilación para análisis de NTB | 47 |
| Figura 3.3. Materiales para titulación y análisis de sal | 48 |
| Figura 3.4. Monitoreo de temperatura e identificación de la muestra | 53 |
| Figura 4.1. Valores de histamina, considerando todas las muestras | 56 |
| Figura 4.2. Valores de histamina en las porciones de atún BE | 57 |
| Figura 4.3. Valores de histamina en las porciones de atún YF | 58 |
| Figura 4.4. Valores de histamina en las porciones de piezas de BE>10Kg | 59 |
| Figura 4.5. Valores de histamina en las porciones de piezas de YF>10Kg | 60 |
| Figura 4.6. Valores de histamina en las porciones de piezas de BE>20Kg | 61 |
| Figura 4.7. Valores de histamina en las porciones de piezas de YF>20Kg | 62 |
| Figura 4.8. Valores de histamina en las porciones de piezas de BE>40Kg | 63 |
| Figura 4.9. Valores de histamina en las porciones de piezas de YF>40Kg | 64 |
| Figura 4.10. Valores de histamina en las porciones con temperatura adecuada de mantenimiento | 65 |
| Figura 4.11. Valores de histamina en las porciones con temperatura inadecuada de mantenimiento | 66 |
| Figura 4.12. Valores de histamina en las porciones de acuerdo con la temperatura ambiente | 67 |
| Figura 4.13. Valores de histamina en las porciones con NTB por encima de la norma | 68 |
| Figura 4.14. Valores de histamina en porciones con NTB debajo de la norma | 69 |
| Figura 4.15. Valores de NTB considerando todas las muestras | 70 |
| Figura 4.16. Valores de NTB en las porciones de piezas BE | 71 |
| Figura 4.17. Valores de NTB en las porciones de piezas YF | 72 |
| Figura 4.18. Valores de NTB en las porciones de piezas de BE>10Kg | 73 |
| Figura 4.19. Valores de NTB en las porciones de piezas de YF>10Kg | 74 |
| Figura 4.20. Valores de NTB en las porciones de piezas de BE>20Kg | 75 |
| Figura 4.21. Valores de NTB en las porciones de piezas de YF>20Kg | 76 |
| Figura 4.22. Valores de NTB en las porciones de piezas de BE>40Kg | 77 |

| | |
|--|----|
| Figura 4.23. Valores de NTB _V en las porciones de piezas de YF>40Kg | 78 |
| Figura 4.24. Valores de NTB _V en las porciones con temperatura adecuada de mantenimiento | 79 |
| Figura 4.25. Valores de NTB _V en las porciones con temperatura inadecuada de mantenimiento | 80 |
| Figura 4.26. Valores de NTB _V en las porciones de acuerdo con la temperatura ambiente | 81 |
| Figura 4.27. Valores de Sal en las porciones de atún muestreado | 82 |
| Figura 4.28. Valores de Sal en las porciones de atún BE | 83 |
| Figura 4.29. Valores de Sal en las porciones de atún YF | 84 |
| Figura 4.30. Valores de Sal en las porciones de piezas de atún>10Kg | 85 |
| Figura 4.31. Valores de Sal en las porciones de piezas de atún>20Kg | 86 |
| Figura 4.32. Valores de Sal en las porciones de piezas de atún>40Kg | 87 |
| Figura 4.33. Relación entre Histamina/NTB _V /Sal en muestras de porciones de atún fresco BE | 88 |
| Figura 4.34. Relación entre Histamina/NTB _V /Sal en muestras de porciones de atún fresco YF | 89 |
| Figura 4.35. Principales especies de atunes comercializados en porciones | 92 |
| Figura 4.36. Kilogramos de atún vendido por comerciantes, de lunes a jueves | 93 |
| Figura 4.37. Kilogramos de atún vendido por comerciantes, de viernes a domingo | 94 |
| Figura 4.38. Kilogramos de atún vendido por comerciantes, días feriados | 94 |
| Figura 4.39. Conocimiento sobre temperatura de mantenimiento atún fresco | 95 |
| Figura 4.40. Días de almacenamiento de las piezas de atún fresco | 95 |
| Figura 4.41. Conocimiento sobre tiempo de exposición del atún fresco | 96 |
| Figura 4.42. Sistemas de conservación aplicados para el atún fresco | 96 |
| Figura 4.43. Procedencia de las piezas de atún fresco | 97 |
| Figura 4.44. Conocimiento sobre Buenas Prácticas de Fabricación | 97 |
| Figura 4.45. Capacitación sobre control de temperatura del atún fresco | 98 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.46. Inspección por alguna autoridad sanitaria | 98 |
| Figura 4.47. Recepción de reclamos por porciones de atún no apto | 99 |
| Figura 4.48.- Frecuencia en la compra de porciones de atún fresco | 100 |
| Figura 4.49.- Cantidades más frecuentes para el consumo de porciones de atún fresco | 101 |
| Figura 4.50.- Especies de atún con mayor frecuencia adquiridos | 101 |
| Figura 4.51.- Conocimiento para saber diferenciar la calidad en las porciones de atún fresco | 102 |
| Figura 4.52.- Conocimiento para saber diferenciar la calidad en las porciones de atún fresco | 103 |
| Figura 4.53.- Afectación a la salud del consumidor por pescado no apto | 103 |
| Figura 4.54.- Condiciones sanitarias para expendio de porciones de atún fresco | 104 |
| Figura 4.55.- Condiciones adecuadas para conservación porciones de atún fresco | 104 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1. Cuestionario para encuesta a comerciantes atún fresco en porciones. | 133 |
| Anexo 2. Cuestionario para encuesta a consumidores atún fresco en porciones. | 135 |
| Anexo 3. Certificado de calibración del fluorómetro. | 137 |
| Anexo 4. Cotización de montaje de cámara de mantenimiento | 138 |
| Anexo 5. Plano de Cámara de mantenimiento. | 139 |
| Anexo 6. Cotización mesa de fileteado. | 140 |

RESUMEN

La aplicación de diversos Sistemas de Aseguramiento de la Calidad en la Industria Pesquera, incluyendo actualmente las embarcaciones pesqueras, ha permitido que en el comercio mundial este tipo de productos, tengan una gran importancia, debido a su Calidad, Diversidad y aporte de nutrientes en la dieta diaria.

El comercio de Porciones de Atún Fresco en el mercado de mariscos de Playita Mía en la Parroquia Tarqui del Cantón Manta, es parte también de toda esta cadena alimentaria, pero en este caso, dirigido especialmente a suplir una necesidad en la población de Manta y ciudades aledañas.

La Calidad en las Porciones de Atún Fresco, para los consumidores en este caso, se basa principalmente en la buena presencia del filete de atún. Con la finalidad de conocer técnicamente estas condiciones, se realizó análisis de Histamina, Nitrógeno Total Básico Volátil (NTBV) y Sal a un total de 61 muestras, a las que se aplicó los principales métodos de laboratorio utilizados en la Industria Procesadora de Atún.

Como resultados generales se obtuvieron que: el 100% de las muestras están por debajo del límite crítico para Histamina (5mg/100g o 50ppm), el 93% de las muestras estuvieron por debajo del valor de NTBV para pescado fresco (30mg/100g) y cerca del 98% de las muestras estuvieron con valores de Sal por debajo del rango sensorial Salado (1,2%).

Si bien los valores muestran de manera general que las actuales medidas de conservación de las piezas de atún fresco no han afectado negativamente sus principales Indicadores de Calidad, se debe dejar establecido que las actuales condiciones representan un Alto Riesgo a la Calidad del Producto. Condiciones de infraestructuras inadecuadas, temperaturas de exposición altas, falta de capacitación y aplicación de criterios técnicos, manipulación inadecuada, entre otras; son las principales fuentes que podrían provocar un problema de Seguridad Alimentaria en las Porciones de Atún Fresco en el mercado de mariscos de Playita Mía.

Los Organismos de Control y Responsables de la Calidad de los Servicios y Productos allí ofertados (GAD-Manta, MSP), deben aplicar de mejor manera y con más técnica los diferentes controles, así como facilitar herramientas de trabajo para un mejor desempeño de los comerciantes.

SUMMARY

The application of various systems of Quality Assurance in the fishing industry, currently including fishing vessels, has allowed global trade these products, of great importance, due to its quality, diversity and nutrient supply in the daily diet.

Trading Lots of Fresh Tuna in the seafood market Playita Mía, Parroquia Tarqui, Manta City, is also part of this whole food chain, but in this case, particularly aimed at meet a need in the city of Manta and cities surrounding.

Quality in Servings of Fresh Tuna for consumers in this case is mainly based on good looks tuna steak. In order to technically meet these conditions, analysis was performed Histamine, Total Volatile Basic Nitrogen (NTBV) and Sal. A total of 61 samples, for which the main laboratory methods used in Tuna Processing Industry was applied.

As general results were obtained that: 100% of samples are below the critical limit for histamine (5 mg / 100g or 50ppm), 93% of the samples were below the value of NTBV for fresh fish (30mg / 100g) and about 98% of the samples were with Sal values below the sensory range Salado (1.2%).

While the values generally show that current conservation measures pieces of fresh tuna has not affected its main quality indicators, is due to state that current conditions present a High Risk Product Quality. Terms of inadequate infrastructure, high temperature exposure, lack of training and application of technical criteria, mishandling, among others; are the main sources that could cause a problem for Food Safety in Fresh Tuna Lots of seafood market Playita Mía.

Organizations Responsible for Control and Quality of Services and Products offered there (GAD-Manta, MSP), should apply better and more technical the various controls and facilitate working tools for better performance for traders.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

En un mundo como el nuestro en el que hay más de siete mil millones de personas, el asunto alimentación, se vuelve cada día más crítico. Así como hay países en donde no se aprovecha eficientemente la comida hay otros que padecen una constante hambruna.

Las últimas cifras de Naciones Unidas confirman un descenso en las cifras del hambre en el mundo. Entre 2012 y 2013 el número de personas amenazadas por el hambre se ha reducido en 26 millones. Recordemos que, en el mismo tiempo, la humanidad ha aumentado en 70 millones (1).

No es que falte alimentos, lo que ocurre es que su distribución o poder de adquisición no es homogéneo. Esta es la época en que más se produce alimentos como en ninguna otra y considerando ello es también la época en que hay más muertos por hambre y desnutrición como en ninguna otra.

Ante esta grave situación, hay datos que satisfacen y hacen presumir que el hambre en algún momento será desterrada del mundo. En el campo pesquero hay buenas noticias y parte de la solución. Veamos el siguiente dato:

La producción pesquera mundial ha aumentado de forma constante en las últimas cinco décadas; el suministro de peces comestibles se ha incrementado a una tasa media anual del 3,2 %, superando así la tasa de crecimiento de la población mundial del 1,6 %. El consumo aparente mundial de pescado per capita aumentó de un promedio de 9,9 kg en el decenio de 1960 a 19,2 kg en 2012, según las estimaciones preliminares. Este incremento notable se ha debido a una combinación de crecimiento demográfico, aumento de los ingresos y urbanización, y se ha visto propiciado por la fuerte expansión de la producción pesquera y la mayor eficacia de los canales de distribución (25).

Esta mayor demanda de pescado, una de las principales fuentes de proteína animal del mundo, en sus presentaciones de conservas (latas, fundas pouch, vidrio), ahumado, fresco y congelado; requiere la aplicación de diferentes sistemas de conservación que permitan mantener la calidad del producto comercializado en el tiempo.

A medida que ha aumentado el consumo de pescado a nivel global, ha aumentado también el conocimiento de la población al momento de adquirir un producto para su consumo, sea por cuidado nutricional o por información general, el hecho es que el actual consumidor exige más calidad de acuerdo al valor cancelado. Incluso exige información sobre zonas de captura, métodos de captura y países de origen, características que dan un valor adicional al producto terminado.

Por otro lado, el desarrollo y aplicación de normas o sistemas de calidad a toda la cadena productiva, contribuyen a aumentar el aprovechamiento de la materia prima y ayudan a mantener la calidad del pescado comercializado. Las fuentes de estas

normas o sistemas generalmente vienen de organismos de referencia global (OMS, FAO, FDA, FBO), respaldadas suficientemente con información científica.

1.1.2. CONTEXTO MACRO.

El comercio mundial, apalancado con mejores y más eficientes medios de transporte, vuelve posible que un pescado fresco procesado en una planta pesquera en la mañana, esté en su destino a más de 5.000 Km en la noche; o que unas conservas de atún en lata o lomos de atún congelado sean embarcados hoy en la mañana y luego de aproximadamente 15 días, ya estén en las bodegas de su distribuidor en Alemania.

La migración de las personas, indistintamente del motivo, ha permitido llevar culturas gastronómicas foráneas a otros países y sus habitantes.

El abastecimiento y comercialización de pescado o de cualquier otro producto pesquero, en cualquier destino del planeta, implica la rígida aplicación de criterios técnicos y científicos a la hora de su cultivo (si aplica), de la captura, de su almacenamiento, del transporte y procesamiento. De acuerdo a su mercado, son los métodos aplicados.

Según las estimaciones, las pérdidas mundiales de alimentos ascienden en total a 1 300 millones de toneladas anuales, es decir, aproximadamente una tercera parte de la producción mundial de alimentos destinados al consumo humano. Esta cifra incluye las pérdidas de pescado postcaptura, que constituyen reducciones de la cantidad, la calidad o el valor monetario del pescado en la cadena productiva (6).

La necesidad de conocer situaciones actuales en el manejo de las pesquerías, permite aplicar medidas o acciones encaminadas a mejorar su aprovechamiento y por lo tanto reducir esta pérdida de pescado en cualquiera de sus etapas sean captura, almacenamiento o transformación.

1.1.3. CONTEXTO MESO.

La liberación o disminución de trabas comerciales entre países de América del Sur (CAN-MERCOSUR-ALBA, entre otras), la aplicación de Tratados de Libre Comercio entre países del mismo continente o región (EEUU-México-Perú-Colombia-Chile); facilitan y aumentan la oferta y la demanda de productos a nivel regional.

Entre las principales consideraciones comerciales, están los aspectos sanitarios y de calidad. Parámetros como la **histamina**, **nitrógeno** y **sal** son algunos de los factores cualitativos que intervienen mayoritariamente en las negociaciones y que inciden en la aceptación o no del pescado y sus productos. Los aspectos organolépticos son también importantes, pero subjetivos a la hora de aplicar y considerarse.

En la actualidad, en Ecuador el desarrollo de las pesquerías de peces pelágicos pequeños, ha permitido el desarrollo de una nueva línea industrial y creación de nuevos fuentes de trabajo. Los principales mercados a nivel regional son Colombia y Perú, abasteciéndolos de carita, morenillo, botella, merluza, entre las principales especies.

Especies como el atún, por ser migratorias, se las encuentra a lo largo de toda la costa de los países de la región, por lo que los sistemas de captura a nivel industrial y artesanal no difieren mayormente. Su comercialización intrarregional se da

principalmente en conservas y congelados enteros o transformados (filetes o porciones).

1.1.4. CONTEXTO MICRO.

La presente investigación se realizó en el cantón Manta, en la playa de Tarqui, en un centro de abastecimiento conocido como Playita Mía. En este sector de la playa hay un gran movimiento diario por la llegada del pescado capturado. Aquí se desembarca, se comercializa, al por mayor y menor, y, se eviscera o limpia el pescado.

En el mercado de Playita Mía, se comercializa al por menor, a cientos y tal vez a miles de ciudadanos mantenses o de otras ciudades como Montecristi y Portoviejo, que acuden a adquirir el pescado para su alimentación o para sus negocios en restaurantes. Junto a este mercado hay también un gran número de locales de comida (17) que ofrecen pescados ya preparados. Como es lógico, el pescado comercializado a pocos metros, debe estar en óptimas condiciones para evitar afectaciones a la salud de los consumidores.

¿Qué ocurre en otras latitudes?

Las pérdidas de pescado postcaptura tienen lugar en todas las pesquerías del mundo, desde el lugar de producción hasta la venta final al consumidor, pero difieren en magnitud y en tipo. Debido a sus carencias estructurales, las pesquerías artesanales sufren mayores pérdidas que las pesquerías a gran escala. Como ocurre en todo sistema alimentario, las pérdidas de pescado afectan a las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, estabilidad y utilización. La repercusión socioeconómica de las pérdidas postcaptura es considerable porque el

ámbito posterior a la captura engloba varias actividades de todas las fases de la cadena productiva, como la manipulación del pescado a bordo, la descarga, la elaboración, el almacenamiento y la distribución (6).

En el caso de Playita Mía, revisemos más minuciosamente el proceso:

En el caso del atún fresco comercializado en porciones en Playita Mía, es importante considerar sus métodos de conservación y origen del atún, para asegurar su adecuado aprovechamiento y real oferta al consumidor.

Los botes y lanchas, son en esencia las principales fuentes de atún fresco para los comerciantes de Playita Mía. En estos dos tipos de embarcaciones, el método de conservación aplicado es la refrigeración por hielo, cuyo resultado cualitativo puede variar, entre otros aspectos, si el atún es eviscerado o no, si su aplicación fue inmediata o si se aseguró un rápido descenso en la temperatura del atún.

La incorrecta aplicación de un método de conservación y el desconocimiento de criterios técnicos, permiten que ciertos indicadores de calidad como la histamina (**límite crítico 50 ppm o 5 mg/100g**) y el nitrógeno total básico volátil (**límite 30 mg/100g**) tengan un alto riesgo de incrementarse hasta valores que puedan representar una afectación a la salud del consumidor o que puedan disminuir notoriamente calidad del producto comercializado.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, el único método de conservación aplicado en estas embarcaciones, es la refrigeración con hielo, por lo que los valores de sal en la carne del atún, no pueden presentarse elevados (< **1,2 %**). Si este fuera el caso, nos está indicando claramente que el origen del mismo es industrial, en los que se utiliza la salmuera como método de conservación.

1.2. ANÁLISIS CRÍTICO.

La necesidad de alimentarse sanamente y lo mejor posible, por parte de la población mantense, le obliga a buscar mejores nutrientes. Esta búsqueda resulta en que considere el consumo de pescado como uno de los alimentos primordiales y principales.

Gran parte de la historia y desarrollo de Manta, se debe al sector pesquero; es una industria con varias décadas de constituida y siempre en constante dinamismo.

En el mercado de abasto de Playita Mía, entre sus principales ofertas, está la de atún fresco. Aquí una de las maneras de comercializar atún es en porciones, que varían en su peso de acuerdo al requerimiento del consumidor. El comerciante o vendedor debe aplicar un método de conservación que asegure que el producto que está ofertando sea apto para el consumo humano, es decir, que controle el posible incremento peligroso de la histamina o el incremento del nitrógeno total básico volátil con la consecuente pérdida de calidad en las porciones de atún fresco.

Así mismo, el contenido de sal, que en altas concentraciones representa un peligro hacia la salud de cierta parte de la población (hipertensos), es motivo de consideración por parte de los consumidores; por lo que es necesario que la fuente o el origen del atún sea el adecuado, es decir refrigerado, sin la utilización de algún agente externo como la sal.

El análisis de estos tres parámetros, permitirá conocer dos aspectos: 1) Si los actuales métodos de conservación aplicados por los comerciantes de Playita Mía son seguros para mantener atún de buena calidad, y 2) Si la materia prima en realidad proviene de un método de conservación con hielo u otro y que por lo tanto no afectará su condición de producto fresco.

1.3. PROGNOSIS.

Las bacterias formadoras de histamina son capaces de formar y producir histamina en un amplio rango de temperatura. Sin embargo, la proliferación de histamina es más rápida a altas temperaturas (por ejemplo, 70 °F [21.1 °C] o superiores) que en temperaturas de abuso moderadas (por ejemplo, 45 °F [7.2°C]). La proliferación es especialmente rápida a temperaturas cercanas a los 90 °F (32.2 °C). La histamina es más comúnmente el resultado de la descomposición por la alta temperatura que la descomposición a relativamente baja temperatura de más largo plazo, que comúnmente está asociada con descomposición detectable de forma organoléptica. Sin embargo, hay una serie de oportunidades para que se forme histamina en condiciones de temperatura de abuso más moderada (19).

En general en la costa ecuatoriana, las condiciones ambientales durante gran parte del año son cálidas, por encima de los 21°C, el sector de Playita Mía no es la excepción. De acuerdo a lo establecido anteriormente, bajo estas condiciones ambientales y sin la debida aplicación de métodos de conservación, el riesgo de incremento por fuera del límite crítico en los valores de histamina es muy alto, siempre que exista un abuso en el tiempo de exposición.

Estas condiciones ambientales, por el hecho de ser idóneas para la proliferación bacteriana, provocan un rápido proceso de descomposición de la carne, lo que se traduce en aumento de los valores en los compuestos nitrogenados, medidos a través del nitrógeno total básico volátil, que provocan inicialmente un decremento en la calidad de las porciones de atún fresco.

Todos los alimentos proteínicos se deterioran tarde o temprano, pero pueden tomarse diversas medidas para reducir la tasa de deterioro. La medida de mayor efecto es la de controlar la temperatura de almacenamiento (18).

El atún fresco, basa su denominación en que el producto, una vez capturado, no ha sido sometido a ningún otro tratamiento que no sea la conservación por refrigeración, manteniendo sus cualidades organolépticas, vitamínicas y minerales, muy similares a los del momento de la captura. La oferta de atún fresco, en ocasiones no alcanza a ser abastecida en toda su demanda, por lo que es conocido entre los consumidores, que hay una posibilidad que el producto que está adquiriendo no sea fresco y provenga de métodos de conservación industriales que son distintos a la de la presente investigación que se refiere al atún fresco.

1.4. FORMULACION DEL PROBLEMA.

El Aseguramiento de Calidad del pescado fresco comercializado en los centros de abastos nacionales, es de responsabilidad directa de los comerciantes. Este proceso requiere la aplicación de diversos métodos de conservación, de acuerdo con el tipo de pescado y presentación del mismo; así como instalaciones que permitan asegurar la calidad del producto comercializado.

En virtud de ello, se establece la siguiente formulación de problema:

¿Cómo incide la aplicación de los métodos de conservación por parte de los comerciantes de pescado, en los valores de histamina, nitrógeno básico volátil total y

sal en las porciones de atún fresco comercializados en el mercado de Playita Mía de la playa de Tarqui del cantón Manta?

1.5. DELIMITACION DEL PROBLEMA.

Para la realización del presente trabajo de investigación, se consideró solamente el mercado de mariscos de Playita Mía, ubicado en la parroquia urbana Tarqui del cantón Manta en el periodo comprendido entre enero a septiembre del 2013. Si bien existen otros centros de abastos, este representa el de mayor movimiento de oferta y demanda y principal punto de desembarco de atún fresco en la ciudad.

Dentro de este establecimiento, se consideró centrar la investigación, en las porciones de atún fresco que se expenden al público, debido a que es la presentación principal de la cual se abastece el consumidor final local.

La especie considerada fue el atún, ya que es una de las especies mayormente consumidas y que requiere un adecuado manejo de conservación, debido a su contenido natural de histamina que puede verse aumentada a niveles no aptos, por un abuso en tiempo y temperatura durante su almacenamiento y comercialización. De igual manera este abuso, provoca un deterioro en la calidad de la carne del atún, ya que se incrementa el valor de los compuestos nitrogenados, medidos en Nitrógeno total básico volátil.

Al ser las porciones de atún uno de los productos con mayor demanda por parte de la población mantiene, su oferta debe ser sustentada en el tiempo por parte de los comerciantes. Este abastecimiento provoca que los comerciantes, además de atún fresco, también se abastezcan esporádicamente de atún congelado proveniente de

embarcaciones industriales, que de acuerdo a lo definido por la norma INEN 183: 2013 no califica como pescado fresco.

Para obtener información que valide los resultados, se consideró realizar un muestreo por nueve meses durante el año 2013, de enero a septiembre, tiempo en el cual hay presencia de las dos estaciones que afectan al Ecuador y que ambientalmente influyen en el mantenimiento de la calidad de las porciones de atún fresco en Playita Mía.

Durante estos nueve meses, quincenalmente se muestrearon los puntos de expendio de porciones de atún fresco.

1.6. JUSTIFICACIÓN.

El desarrollo de la presente investigación, pretende, mediante la aplicación del conocimiento científico (análisis en laboratorio de las muestras), entregar información sobre los niveles de 1) histamina, 2) nitrógeno básico volátil y 3) sal; en las porciones de atún fresco comercializado en el mercado de mariscos de Playita Mía y en base a ello, poder determinar si los métodos de conservación utilizados por los comerciantes son los más adecuados para conservar la calidad del pescado ofrecido al público; y además, evidenciar si el origen de este atún es de pesca artesanal o industrial.

1.7. OBJETIVOS.

1.7.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar científicamente mediante el análisis de histamina, nitrógeno total básico volátil y sal, en las muestras obtenidas en nueve meses de seguimiento, si los actuales procesos de conservación aplicadas por los comerciantes de porciones de atún fresco en Playita Mía, contribuyen a mantener la calidad del pescado dentro de sus rangos definidos, así como determinar el origen de las piezas de acuerdo a los niveles de sal.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Determinar los valores de Histamina, en el atún fresco que se comercializa en porciones en el mercado de mariscos de Playita Mía.
- Determinar los valores de Nitrógeno Total Básico Volátil, en el atún fresco que se comercializa en porciones en el mercado de mariscos de Playita Mía.
- Establecer los valores de Sal, en el atún fresco que se comercializa en porciones en el mercado de mariscos de Playita Mía.
- Comprobar si las porciones de atún fresco comercializadas en Playita Mía, provienen de pesca artesanal o industrial.
- Determinar qué Sistemas de Conservación utilizan los Comerciantes de Pescado Fresco.
- Constatar qué conocimientos sobre Conservación de Pescado Fresco poseen los comerciantes de atún fresco en porciones que se comercializa en el mercado de mariscos de Playita Mía.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO.

2.1. ANTECEDENTES.

En el Ecuador el proceso de investigación de parámetros físicos, químicos o microbiológicos en los productos pesqueros, especialmente a los atunes de interés comercial, lo realizan principalmente entes de control como requisito para la exportación.

Debido a su representatividad, las conservas de productos pesqueros a base de atún, son los productos de los que mayor información se tiene; sin embargo hay otro sector como el de los productos frescos y congelados, que además de ser comercializados en el exterior, cubren una importante demanda de pescado a nivel nacional.

Conocer, desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, el estado de este tipo de producto, representa una fuente de información valiosa para la mejora en los controles y procesos.

Según los resultados obtenidos en el Laboratorio de análisis de Alimentos de la División de Control de Calidad e Inspección de Productos Pesqueros del INP durante los años 1999 y 2000 los rangos en los que se encuentran los diferentes productos elaborados a partir de las especies comerciales para el Skip jack es de 0.10 a 0.39ppmHg, para el Yellow fin va de 0.10 a 0.60ppmHg y para el Big eye de 0.14 a 0.68ppmHg, ningún dato obtenido sobrepasa el 1ppmHg como indican las normas Nacionales INEN # 184 e

Internacionales FDA, cumpliendo de ésta forma con los países donde el Ecuador exporta sus productos (14).

El análisis de parámetros más sensibles y que ayudan a conocer de manera rápida y muy segura, como la histamina, NTB; pueden prevenir en muchos casos que la población se abastezca de un producto no apto.

En repetidas ocasiones los datos de brotes epidemiológicos han identificado cinco factores de riesgo importantes asociados con el comportamiento de empleados y con prácticas de preparación utilizadas en establecimientos de venta al por menor y de servicio de alimentos que contribuyen a las enfermedades transmitidas por los alimentos:

- Temperaturas de mantenimiento incorrectas;
- Cocción inadecuada, como los huevos crudos con poca cocción;
- Equipos contaminados;
- Alimentos provenientes de fuentes inseguras; e
- Higiene personal deficiente (11).

La correcta aplicación de medidas o métodos para conservación a los alimentos perecederos como el atún fresco, cuyo tiempo para comercialización bajo esa denominación es relativamente corta, tienen gran importancia en la inocuidad y calidad del producto.

Desde el punto de vista de calidad, la correcta aplicación de métodos para conservación de pescado fresco, se traducen entre otras variables, en un producto con

adecuados valores de histamina, principal responsable de enfermedades por intoxicación con biotoxinas en el consumidor final. La aplicación de un correcto método de conservación para pescado fresco, resulta en un pescado con buen sabor, olor y color característico, textura firme; características organolépticas que se confirman con la determinación de los valores del nitrógeno total básico volátil.

Por el hecho de que el desarrollo de histamina es más rápido en filetes que en pescado entero, presumiblemente debido a la penetración de bacterias durante el procesamiento de filetear, se subraya la necesidad de cuidar el pescado en la planta de procesamiento donde los filetes se ponían aceptables para la exportación (17).

Así mismo, la aplicación de un correcto método de conservación para pescado fresco, generalmente no requiere la utilización de sal o si se la usa es en muy bajas concentraciones, lo que resulta en una carne con valores de sal adecuados.

2.2. FUNDAMENTO FILOSOFICO.

La Fundamentación filosófica para el presente trabajo de investigación, la encontramos en la primera Ley de los ecuatorianos, en la Constitución, en el tema segundo, “Derechos del buen vivir”, que se refiere al agua y alimentación. El art. 12 trata del agua, y el art. 13, se refiere a la alimentación, mismo que dice así:

Art. 13. - Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente

producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria (15).

La alimentación es uno de los requisitos básicos para la existencia del ser humano. Es correcto que se haya considerado dentro de la Constitución el derecho a recibir alimentos sanos. Todos los ciudadanos que trabajan en negocios de alimentos están en la obligación de entregar alimentos sanos y nutritivos, un derecho básico para que la sociedad pueda subsistir y desarrollarse normalmente.

En todos los niveles de educación se debe formar a los ciudadanos para que, en caso de estar trabajando en su producción o comercialización de alimentos, estos sean tratados de la mejor manera posible con la finalidad de que a la población lleguen alimentos de óptima calidad.

En el caso de la presente investigación, la Universidad Eloy Alfaro, está colaborando para que, los expendedores de pescado de Playita Mía, adquieran capacitación más elevada que la que han logrado adquirido con la experiencia, y, la ciudadanía mantense reciba un atún apto y fresco, con sus características adecuadas.

La elaboración y aplicación de los regímenes de inocuidad y calidad del pescado continúan evolucionando, con el fin de integrar mejor la aplicación de métodos de análisis de riesgos basados en los conocimientos científicos en relación con la gestión de la inocuidad de los alimentos y asegurar la protección del consumidor en el contexto de la demanda creciente de pescado, la evolución tecnológica en la conservación de alimentos, el transporte y la distribución, y la globalización del comercio pesquero. Esta evolución está

afectando a toda la cadena de suministro de pescado y productos marinos, y exige que la responsabilidad respecto del suministro de alimentos marinos inocuos, sanos y nutritivos sea compartida por todos los que participan en la producción, elaboración, comercio y consumo de alimentos, “del mar a la mesa (9).

En el caso de los productos del mar, su disponibilidad como alimentos sanos y en cantidades suficientes; requieren la aplicación de adecuados procesos de captura, conservación abordo, transformación y distribución. Cada uno de los responsables de esta cadena productiva tiene igual o mayor importancia en cada una de sus etapas, considerando que debe tomar medidas para mantener condiciones óptimas que eviten un riesgo de contaminación o degradación del producto.

La aplicación de medidas de conservación para el pescado y productos del mar, tiene además una significancia importante en el campo de mantenimiento de las pesquerías, debido a que una correcta aplicación de estas medidas, se transforma en procesos más eficientes. Si bien es cierto, que del pescado y productos de pesca, el aprovechamiento de los sub-productos es muy eficiente; no significa esto que no se deba controlar los procesos productivos.

2.3. FUNDAMENTO LEGAL.

El establecimiento de requisitos legales dirigidos a asegurar el expendio de alimentos sanos, parte desde la misma Constitución ecuatoriana y son de obligatorio cumplimiento. Su falta o inadecuada aplicación, representa un riesgo en la salud de las personas, por la posible ingesta de alimentos no aptos para el consumo, además de ser una violación a la norma mayor.

Art. 41.- Quienes se dediquen a la comercialización de productos pesqueros en estado fresco deberán disponer de los medios adecuados de transporte y conservación (10).

Las infraestructuras que se edifican, con la finalidad de brindar un servicio de abasto a la colectividad, deben considerar condiciones mínimas para un adecuado expendio de alimentos, entre otros así se determina en la norma INEN 2687:2013. Mercados saludables.

4.1.1.2 El mercado debe contar con infraestructura física, que impida el ingreso de animales y facilite el control de plagas, así como otros elementos del ambiente exterior como polvo y materias extrañas, con la finalidad de mantener las condiciones sanitarias.

4.4.2.6 Los alimentos perecederos y altamente perecederos deben conservarse refrigerados, de acuerdo a las temperaturas recomendadas para cada alimento, como es el caso de cárnicos, lácteos y derivados, productos pesqueros y acuícolas.

4.11.1 El mercado debe contar con un programa de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de manipulación y elaboración del alimento, desde la recepción hasta la comercialización (3).

2.4. FUNDAMENTO TEORICO.

El conocimiento sobre el cual se realiza cualquier actividad, sienta las bases para la discusión y análisis sobre si se la cumple bajo condiciones correctas o incorrectas y poder tomar acciones en caso de ser necesarias.

Las condiciones de infraestructura, de higiene, de personal, de manejo de la pesca y hasta del clima, actúan directamente en la calidad del producto, en cualquiera de sus fases.

En muelles o en zonas costeras donde arriban embarcaciones de pesca artesanal de media altura, se observa comúnmente que las capturas de pescado no se descargan con el hielo indispensable que las proteja, pudiendo ser la causa ello, que o bien la embarcación no contaba con el material refrigerante necesario para disminuir la temperatura del pescado durante todas las operaciones pesqueras, o bien los marineros no le dan la debida atención a ese detalle, cuando colocan el producto de la pesca en cajas o cestas para su desembarco, con lo cual la cadena de frío queda interrumpida (2).

Si bien es cierto, el punto de partida para una óptima calidad del pescado fresco inicia desde el momento mismo de la captura del pez, es también cierto que un inadecuado almacenamiento y manipulación durante su expendio, puede tirar al traste todo lo actuado anteriormente. Es por ello que los cuidados deben centrarse en el correcto manejo de la temperatura del pescado, de sus lomos y porciones.

La temperatura es el factor individual más importante que influye en la rapidez del deterioro de pescado y mariscos en la multiplicación de microorganismos. En el caso de las especies proclives a la producción de escombrotocinas, la regulación del tiempo y la temperatura puede ser el método más eficaz para garantizar la inocuidad de los alimentos. Por consiguiente, es fundamental que tanto el pescado fresco, los filetes y otros productos como el marisco y sus productos, que deben ser enfriados, se mantengan a una temperatura lo más cercana posible a 0°C (22).

2.4.1. BIOLOGIA DEL ATUN

Las especies de atún comercializadas, objetos de esta investigación, *Thunnus obesus* (ojo grande o big eye BE) y *Thunnus albacares* (aleta amarilla o yellow fin YF), corresponden a la tribu de los túnidos, familia Escombridae.

Tomando como ejemplo, el atún ojo grande, se describe de manera general aspectos principales de su biología.

Nombre de la especie: *Thunnus obesus* (Lowe 1839)

El atún ojo grande o patudo o big eye (inglés) se clasifica de la siguiente manera:

- Phylum: Chordata
- Subphylum: Vertebrata
- Superclase: Gnathostomata
- Clase: Osteichthyes
- Subclase: Actinopterygii
- Orden: Perciformes
- Suborden: Scombroidei
- Familia: Scombridae

- Tribu: Thunnini
- Género: *Thunnus* (Collette y Nauen (1983) (7)

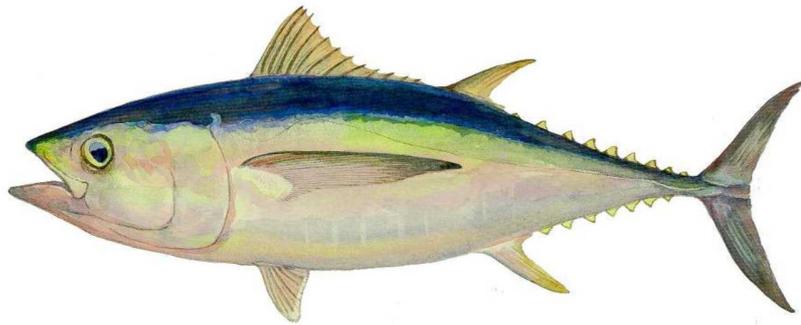


Figura 2.1. Dibujo de un adulto de patudo propiedad de la CIAT (Comisión Interamericana del Atún Tropical).

2.4.1.1. Características del *Thunnus obesus* (Lowe 1839)

a.- Características Externas:

- Cuerpo robusto que se estrecha en la parte posterior. Cabeza y ojos grandes. La altura del cuerpo excede el 25% de la longitud furcal. Máxima altura en la mitad del cuerpo, en torno a la mitad de la primera aleta dorsal.
- Escamas pequeñas. Corselete con escamas más largas y finas pero no muy diferentes.
- Dientes cónicos pequeños en series sencillas.
- Dos aletas dorsales poco separadas. La primera aleta dorsal es espinosa y más alta en su primera mitad que en la segunda (blanda).
- Aleta pectoral moderadamente larga (entre 22 y 31% de la longitud furcal) en individuos grandes (de unos 110 cm de LF), pero muy largas en individuos más pequeños (menores de 110 cm); aunque en individuos por debajo de los 40 cm puede ser muy corta.

- Aleta caudal grande, en forma de media luna, con una quilla fuerte a cada lado del pedúnculo, entre otras dos más pequeñas.
- Segunda aleta dorsal y aleta anal con radios cortos.
- Bordes posteriores del cuerpo, hasta la base de la cola, con pequeñas pínulas triangulares.
- Primera aleta dorsal con 11-14 radios duros y segunda dorsal con 12-16 radios blandos, seguida de 7-10 pínulas. Aleta anal formada por 14 radios blandos, seguida de 7-10 pínulas. Aleta pectoral con 30-36 radios blandos (Richards 2006).
- 2 protuberancias inter-pélvicas pequeñas y bífidas.

b.- Coloración:

- Dorso azul oscuro metalizado. Blanquecino a plateado en la zona inferior de ambos lados y en el vientre. Flancos de color morado amarillento.
- Pínulas amarillo brillantes con el borde negro.
- Aletas dorsales y pectorales amarillentas oscuras. Aleta anal plateada.
- Patrón de líneas y puntos en la región medio-ventral. Menos de 8 líneas verticales plateadas en los ejemplares jóvenes de menos de 1 m de longitud a la horquilla. En ejemplares adultos va desapareciendo el patrón de líneas.
- Una banda lateral azul iridiscente a lo largo de los lados en especímenes vivos.

c.- Características Internas:

- El hígado está dividido en tres lóbulos, siendo el central el más desarrollado. En peces con una longitud superior a los 30 cm la superficie ventral del hígado está estriada.
- Branquias en el primer arco branquial: 23-31, en forma lanceolada.
- Vértebras: 18 precaudales y 21 caudales.

- Presenta una vejiga natatoria muy desarrollada (7)

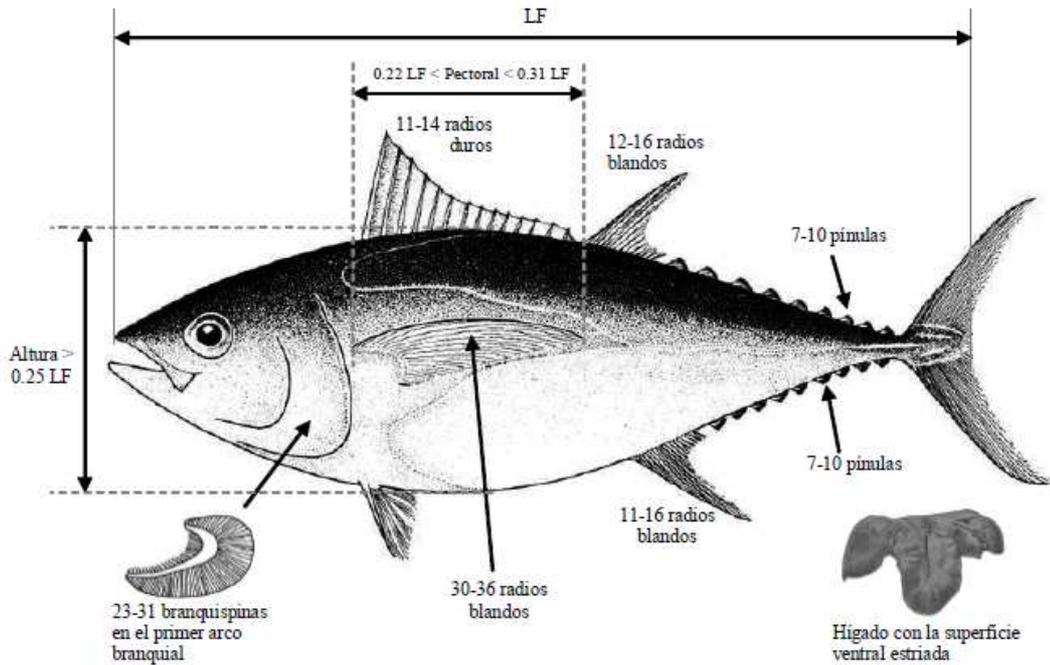


Figura 2.2. Esquema de las características más importantes de *Thunnus obesus* (basado en Collette 1995, EnFroese y Pauly Eds. 2006. Modificado por el IEO).

d.- Hábitat

Especie epipelágica y mesopelágica que habita generalmente en aguas oceánicas. Los principales factores ambientales que influyen en la distribución vertical del patudo son la profundidad de la capa de reflexión profunda y la temperatura (4).

Sin embargo, otros factores como la concentración de O₂ son también importantes y deben ser tomados en cuenta.

e.- Temperatura

El rango óptimo se sitúa entre los 17°C y los 22°C. La temperatura máxima a la que podemos encontrar el patudo se sitúa en torno a los 29°C (24).

Por el contrario, cuando el patudo se sumerge a grandes profundidades experimenta exposiciones a temperaturas ambientales de unos 5°C (a 500 m), que son hasta 20°C más frías que la temperatura de la capa de superficie (5).

f.- Profundidad

El patudo presenta distribuciones de profundidad y patrones de comportamiento característicos. Permanece en la capa superficial, a unos 50 m, durante la noche y puede descender a profundidades de 500 m al amanecer (23).

Parece haber una correlación positiva entre la intensidad de la luz lunar y la profundidad a la que se encuentra el patudo, la profundidad media aumenta a medida que aumenta la intensidad de la luz lunar (20).

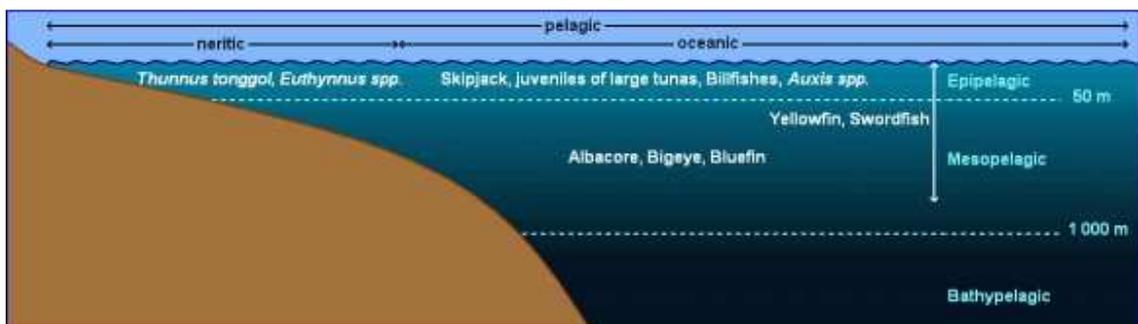


Figura 2.3. Distribución de tónidos y especies afines en el agua. (FAO. Fisheries and Aquaculture Department).

En aguas ecuatorianas se distribuye principalmente al Oeste de la isla Isabela en la provincia insular de Galápagos, frente al Golfo de Guayaquil y costas de Esmeraldas en agua costera continental, donde se han registrado zonas con alta disponibilidad de alimentos asociado a zonas frontales con fuertes gradientes de temperatura. (16)

2.4.2. HISTAMINA.

La intoxicación por consumo de pescado con altos contenidos de histamina, se la considera una intoxicación química, siendo considerada así para el análisis de riesgos al momento de desarrollar un Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos (HACCP por sus siglas en inglés).

La sintomatología se muestra en un corto periodo de tiempo (desde varios minutos hasta pocas horas), pero así mismo en un organismo fuerte sus síntomas pueden durar un corto periodo de tiempo hasta provocar serias complicaciones (urticaria, enrojecimiento facial hasta incluso shock anafiláctico). Así tenemos que se deben considerar ciertos criterios como:

“La formación de histamina en el pescado depende de las condiciones de tiempo / temperatura en virtud del cual se maneja el pescado, y por lo tanto el control de tiempo / temperatura debe tenerse en cuenta desde la captura hasta el consumo. Hay muchos métodos de captura de peces utilizados en todo el mundo, que emplean ganchos, redes y trampas. Estos pueden involucrar pequeñas embarcaciones, grandes embarcaciones o sistema de orilla. En todos los casos, la captura de peces vivos, enfriamiento lo más rápido posible a temperaturas que no hacen promover

el crecimiento bacteriano, y mantener a temperaturas frías son críticos tanto para disminuir la formación de histamina y para preservar la calidad. Esto se traduce en la necesidad de suministrar, siempre que sea posible, las pequeñas embarcaciones con hielo en cajas para proporcionar aislamiento y para proteger a los pescados de los elementos (Shawyer y Pizzali, 2003) y para los buques de mayor tamaño ser equipados con refrigeración en funcionamiento y en buen estado o la congelación de los equipos. Además a lo largo de la cadena de distribución, camiones de transporte necesitan estar equipados para mantener el pescado frío y protegido de los elementos (Johnston et al., 1994). Del mismo modo, los vendedores de pescado necesitan para mantener esta cadena de frío, por ejemplo, mantener el pescado en hielo”. (12)

2.4.3. NITROGENO.

La calidad del pescado fresco, se ve afectada por un proceso autolítico enzimático que empieza terminado el *rigor mortis*. Una de las características es la presencia de olores extraños y coloración en el tejido intestinal en pescados no eviscerados.

Es típico de muchas especies bacterianas específicas del deterioro del pescado emplear el óxido de trimetilamina (OTMA) como aceptor terminal de electrones durante la respiración anaeróbica. La OTMA está presente tanto en peces, como en moluscos y crustáceos, jugando un importante papel en la osmoregulación y en los procesos de oxidoreducción del músculo rojo de ciertas especies pelágicas. La TMA es el componente reducido y uno de los compuestos dominantes del pescado deteriorado, y el que confiere el olor típico del pescado alterado. (21)

Por ello la aplicación de adecuadas medidas de conservación, desde el momento mismo de la captura, son necesarias para mantener una adecuada calidad del pescado fresco al inhibir o reducir los procesos autolíticos por acción bacteriana.

2.4.4. SAL.

La absorción de sal en los peces, se produce por un proceso osmótico, proceso durante el cual las células de los tejidos pierden cierta cantidad de agua y contenidos solubles.

“La absorción de sal, es probablemente el factor más importante que limita la aplicación de los sistemas de almacenamiento en agua de mar refrigerada (AMR). El pescado destinado a la elaboración y comercialización normales puede adquirir un sabor salado que lo haga inaceptable. La absorción de sal en las especies industriales también es crítica, ya que se concentra durante la elaboración. El límite superior equivale normalmente a una concentración de alrededor del 0,5 por ciento en el pescado crudo.

La absorción de sal depende de lo siguiente:

1. La especie
2. La peso de los ejemplares
3. El contenido de sal del AMR
4. La relación AMR/pescado
5. La duración del almacenamiento
6. La temperatura (13).

Los valores de sal en la carne del atún fresco, generalmente está condicionada en primera instancia por el mismo medio (agua de mar 35ppm de sal), segundo por el tamaño de las piezas y tercero si la concentración de sal si el método de conservación la utiliza.

“La concentración de sal en el atún inyectada es generalmente del 0,8% (depende del elaborador, pero más de 1, 2% el consumidor detecta que el producto ha sido salado)”. (8)

2.5. DESCRIPCION DEL SITIO DE ESTUDIO.

De acuerdo a lo establecido en la norma INEN 2687:2013 requisitos para mercados saludables, este tipo de instalaciones deben proveer facilidades que permitan comercializar alimentos inocuos y aptos para el consumo humano.

El mercado de mariscos de Playita Mía, está ubicado sobre un sector de la playa del mismo nombre de la parroquia urbana Tarqui perteneciente al cantón Manta, latitud 0°57'00,75" y longitud 80°42'32,20". Actualmente esta instalación está en Comodato, entre el Municipio de Manta y la Asociación de Expendedores de Productos del Mar Playita Mía. Esta asociación reúne a 86 asociados, que incluyen 5 vendedores de legumbre, 15 vendedores de comidas, 17 administradores de cabañas y el resto vendedores de productos del mar.



Figura 2.4. Ubicación geográfica del mercado de mariscos Playita Mía. (Tomado de Google earth).

Permanentemente cuentan con la presencia de un Inspector del Departamento de Higiene del municipio de Manta, cuyas funciones principales son mantener el orden y la limpieza en el centro de abastos, así como controles de pesos y en caso de presentarse algún reclamo por parte de los consumidores sobre la calidad de los productos actuar sobre la situación.

2.5.1. INFRAESTRUCTURA.

La infraestructura del centro de abastecimiento, está ubicado sobre la parte superior de la playa, lo que disminuye su afectación en caso de presentarse subidas fuertes de marea. Su construcción se da como resultado de la permanente actividad de descarga de productos pesqueros en este sector de la playa. Hasta este lugar llegan las lanchas con productos propios o de embarcaciones más grandes, que son comercializados a industrias de exportación, comerciantes, entre otros.

Junto al centro de abasto se realizan básicamente dos tipos de actividades; una la descarga, eviscerado y comercialización de pescado entero (atún, picudo, tiburón, entre otros) y otra la preparación de alimentos en diferentes locales de comida. Frente al mercado, a pocos metros, pasa una vía de alta circulación vehicular, con la consecuente emisión de gases de combustión por parte de los vehículos y polvo.

El techo es de metal y recubierto en su parte externa con una simulación de teja, que esta soportado por una estructura de vigas de caña guadua, que forman en ciertas uniones zonas muertas o de difícil acceso en caso de requerirse un proceso de limpieza. El piso es de material impermeable, pero por el ingreso de arena y desperdicio de agua, se forman charcos de arena y agua.

Existe iluminación artificial en diferentes sitios del mercado, las que están correctamente protegidas para evitar una posible contaminación en caso de rotura.

El perímetro de las instalaciones es abierto, lo que permite la influencia directa de factores ambientales y del medio, el ingreso de plagas e incluso mascotas. Esta facilidad propia de estos centros de abastos, permite también el ingreso de comerciantes ambulantes, que ofrecen desde frutas y elementos electrónicos hasta aves y químicos para el control de plagas domiciliarias.

Una serie de canales recorren toda el área del centro de abasto, lo que ayuda a llevar las aguas de fluido de los mariscos y de limpieza de los mesones hasta una serie de cámaras de sedimentación, desde donde se bombea el agua clarificada hasta una estación de bombeo de aguas residuales del servicio público.



Figura 2.5. Panorámica del mercado de mariscos Playita Mía.

En cuanto a infraestructura para almacenamiento del pescado fresco o diferentes productos del mar, existe una rudimentaria construcción ubicada a unos 50 metros de distancia, la que hace las veces de bodega de almacenamiento. Los materiales de construcción, disposición interna de los productos, condiciones de higiene incumplen elementales exigencias para este tipo de instalación. Debido a estas condiciones los productos allí almacenados están propensos a contaminación física-química y microbiológica y por lo tanto representar un riesgo hacia la salud de los consumidores.



Figura 2.6. Bodega de almacenamiento de productos frescos



Figura 2.7. Condiciones internas para almacenamiento de productos frescos

2.5.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

El centro de abasto cuenta con una cisterna para agua potable, cuya distribución hasta los mesones no es por tubería, sino que es llevada en recipientes plásticos que son introducidos en la cisterna. El acceso a ésta cisterna no es controlada y no tiene seguridad, por lo que fácilmente es susceptible de una contaminación intencional o no intencional.



Figura 2.8. Utensilios para abastecimiento de agua potable a los sitios de trabajo.

No existe un control sobre la potabilidad del agua o condiciones de higiene al interior de la cisterna, debido al descontrolado acceso a la misma.



Figura 2.9. Cisterna de agua potable.

2.5.3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

El proceso de limpieza de los mesones de expendio, se lo cumple al finalizar la jornada laboral utilizando diferentes productos químicos y aplicados de diferente manera; ninguna de ellas asegurando un correcto proceso de limpieza. La desinfección no se cumple por ningún comerciante en ningún momento. Como

herramientas de limpieza se utilizan elementos abrasivos, que no se renuevan adecuadamente, no se desinfectan correctamente, ni se los identifica.



Figura 2.10. Proceso de limpieza de mesón y soporte de madera.

2.5.4. SALUD E HIGIENE DEL PERSONAL.

El personal que labora en estas dependencias, se lo identifica únicamente por utilizar mandiles de tela de color azul. De acuerdo a la información provista por la Secretaria de la Asociación, no existen registros de los comerciantes en cuanto a Certificados de Salud u otro documento relacionado. El conocimiento sobre la aplicación de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) es deficiente, por lo que actividades como el consumo de alimentos se cumple en el mismo puesto de trabajo, existe personal con afectaciones en la salud manipulando el producto. Generalmente la persona que manipula el pescado es la misma que realiza la cobranza lo que implica la manipulación del dinero.

Existe un conjunto de baterías sanitarias, para los comerciantes y público en general separada adecuadamente de las áreas de expendio. Esta área de servicio presenta una

aceptable limpieza y dispone de elementos propios del área. El orden y limpieza del área está a cargo de un responsable.

El proceso de corte de los lomos de atún y su porcionado se realiza en superficies de madera, que evidencian desgaste, acumulación de humedad y mala limpieza. Los cuchillos con los que se filetea el pescado, no son de material inoxidable, por lo que es común ver la presencia de óxido en estas herramientas de trabajo.



Figura 2.11. Vestimenta azul, que identifica a los comerciantes de mariscos.

2.5.5. MANEJO DE SUB-PRODUCTOS.

Los sub-productos que se generan por el porcionado del atún (carne, piel, huesos, aletas), son recolectados en gavetas plásticas sin identificación que van ubicadas en la parte inferior del mesón, son evacuadas mínimo dos veces durante la jornada diaria de trabajo.



Figura 2.12. Almacenamiento de sub-productos

2.5.6. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA.

La distribución de los comerciantes de pescados y mariscos en el centro de abasto está dada básicamente por comerciantes de pescado pelágico pequeño, comerciantes de crustáceos y moluscos y comerciantes de pelágicos grandes en porciones, pero en ocasiones hay comerciantes que irrespetan estas distribuciones representando este peligro un riesgo de contaminación hacia los productos allí ofertados. Los locales de venta de verduras y vegetales están contiguos al expendio y su proceso de limpieza suele generar residuos (polvo), que podrían afectar el pescado y filetes que se comercializan junto a ellos.



Figura 2.13. Expendio de productos no compatibles.

2.5.7. CONTROL DE PLAGAS.

El proceso de control de plagas, se realiza esporádicamente y o bajo solicitud de algún organismo de control. La infraestructura no posee barreras físicas que eviten el ingreso de insectos o plagas al interior de las instalaciones del centro de abasto. La presencia de mascotas, también es usual; así como aves marinas que se alimentan de los desperdicios del faenamiento que se realizan junto al mercado. No es raro observar caninos alimentándose o deambulando dentro del centro de abasto.



Figura 2.14. Ausencia de barreras para controlar el ingreso de plagas.

2.5.8. CONTROL EN EL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN.

Las piezas de atún, suelen ser adquiridas en las lanchas o a comerciantes mayoristas quienes ofrecen generalmente producto fresco. Seleccionada la pieza de atún por el comerciante, el atún es eviscerado, se elimina la cabeza y cola e inmediatamente es llevado hasta la bodega de almacenamiento y se las recubre con hielo. El proceso de compra se basa en una revisión organoléptica ligera de la pieza de atún; no se toman muestras, no se mide la temperatura.



Figura 2.15. Piezas de atún entero, comercializados al ambiente.

En esta bodega de almacenamiento, donde no existe ningún control, permanecen las piezas de atún por uno o varios días hasta su venta. A medida que las unidades son retiradas de esta bodega para su fileteado en lomos y en porciones, inicia la interrupción de la cadena de frío. Durante el proceso de fileteado de la pieza entera de atún, esta es mantenida a temperatura ambiente sobre los mismos mesones o en carretas de madera cerca de los puestos de expendio.



Figura 2.16. Seccionado del atún en lomos.

Ninguno de los comerciantes de los diferentes productos ofertados en este mercado, posee un termómetro que les permita la medición de la temperatura, para asegurar la calidad del pescado y demás productos.



Figura 2.17. Atún seccionado para venta en porciones.



Figura 2.18. Corte transversal de una pieza de atún para su fileteado.

2.5.9. PROCESO DE VENTA.

El proceso de venta de las porciones de atún fresco, se realiza seccionando los filetes que se mantienen expuestos al consumidor sobre los mesones. Los filetes pasan expuestos en condiciones ambientales, hasta el momento de su venta. Durante este periodo de tiempo, en ningún momento se los guarda en refrigeración o se les aplica hielo para conservar la temperatura de los filetes y evitar su deterioro.



Figura 2.19. Expendio de porciones de atún fresco y picudo.

En el caso de presentarse un producto contaminado y que este haya sido comercializado, no existe manera alguna de conocer su distribución o si existieron personas afectadas o perjudicadas. La aplicación de un procedimiento de trazabilidad o su similar, resulta complicado por la naturaleza propia del negocio.

2.6. HIPOTESIS.

¿Las actuales medidas de conservación de pescado, utilizadas por los comerciantes de porciones de atún fresco del mercado de mariscos Playita Mía, intervienen negativamente, afectando los valores de histamina y nitrógeno total básico volátil?

¿De acuerdo al contenido de sal en las muestras de porciones de atún fresco, las actuales fuentes de abastecimiento de atún, utilizados por los comerciantes de mariscos de Playita Mía, provienen en su mayoría de pesca artesanal?

CAPITULO III.

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

3.1. TIPO DE INVESTIGACION.

El trabajo de investigación fue:

- ✓ Exploratorio
- ✓ Descriptivo
- ✓ Explicativo
- ✓ Correlacional

3.2. POBLACION Y MUESTRA.

3.2.1. COMERCIANTES.

Universo de Población de comerciantes de porciones de pescado: 6 personas.

Muestra comerciantes: 100%

3.2.2. CONSUMIDORES.

Universo de Población de Consumidores de porciones de pescado: aproximadamente 400 personas durante un fin de semana.

Muestra consumidores de porciones de atún fresco: 10% de consumidores (40) de un fin de semana.

3.3. TECNICAS DE INVESTIGACIÓN.

3.3.1. METODOS DE ANALISIS DE LAS MUESTRAS.

La necesidad de obtener información objetiva, con el fin de asegurar la inocuidad y la calidad de los alimentos, así como facilitar el comercio de productos transformados; ha permitido que en el caso de la industria pesquera, se hayan desarrollado métodos analíticos muy certeros, de amplia aplicación y aceptación mundial, además de su factibilidad económica.

Entre los principales métodos analíticos aplicados por el sector pesquero, están los análisis de histamina, nitrógenos básico total, análisis de sal, pH, microbiología, metales pesados (mercurio, cadmio, plomo), entre otros; y en los últimos años se ha incorporado el análisis de ADN, que permite desde el punto de vista genético asegurar el origen confiable de la materia prima.

Las muestras de porciones de atún fresco recolectadas para la presente investigación, fueron analizadas en el laboratorio de Aseguramiento de la Calidad de la empresa IDEAL Cía. Ltda. Empresa procesadora de productos pesqueros con más de 30 años elaborando y comercializado conservas y productos congelados de atún, cuyos equipos, metodología y personal están calificados para la realización de este tipo de análisis.

3.3.1.1. ANALISIS DE HISTAMINA.

Para la determinación de los valores de histamina en las porciones de atún muestreadas, se aplicó el método oficial de la *AOAC 977.13 Histamine in Sea Food Fluorometric Method*.

Las muestras de atún (aproximadamente 500g) fueron mantenidas con hielo hasta llegar al laboratorio, en un recorrido de 20 minutos una vez tomada la muestra.

A la muestra en el laboratorio, primeramente se les retiró la piel y espinas en caso de estar presentes, se la trituro y se tomó 5g de producto al que se le aplicó los pasos establecidos en el método oficial, hasta obtener la solución final para ser introducida en el equipo fluorómetro digital Turner Quantech model N0. FM 109515.

La confiabilidad del equipo es alta, ya que anualmente se verifica su lectura mediante calibración con soluciones patrón por parte de una empresa acreditada. Los reactivos cumplen especificaciones de calidad y el personal ha sido capacitado para un adecuado proceso analítico.

La lectura del resultado de la muestra es directo, no necesita aplicación de fórmula; el valor de la histamina puede ser expresado en *mg/100g* o en *ppm*, siendo 5mg/100g el valor máximo permitido para el consumo humano o en su caso 50 ppm.



Figura 3.1. Equipo fluorómetro digital turner Quantech modelo N0. FM 109515

3.3.1.2. ANALISIS DE NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL (NTBV).

Para la determinación del nitrógeno básico volátil total, en las porciones de atún fresco muestreadas, se aplicó el método de destilación según la norma INEN 182 Conservas envasadas de pescado, Determinación de Nitrógeno Básico Volátil 1975-04, ampliamente aplicado en la industria atunera.

Las muestras de atún consistieron en porciones de aproximadamente 500g, mantenidas con hielo hasta llegar al laboratorio, en un recorrido de 20 minutos una vez tomada la muestra.

A la muestra en el laboratorio, primeramente se les retiró la piel y espinas en caso de estar presentes, la carne limpia se trituró.

De la carne triturada, se tomó muestras de 10g, las que transfieren al balón de destilación donde se cumple los pasos del método referido.

Para obtener la lectura del resultado de la muestra es necesaria la aplicación de fórmula; el valor del nitrógeno es expresado es $mg/100g$, siendo en la primera $30mg/100g$ el valor máximo establecido para el pescado fresco () y $50mg/100g$ para conservas envasadas de atún.

$$N.T.B.V = \left[\frac{VolHCL(0.1N) \times 14 \times N.HCL \times 100}{m} \right]$$

Siendo:

Vol. HCL (0.1N) = Mililitros consumidos en la valoración.

N.HCL = 0.1 que es la normalidad del ácido clorhídrico
m = Peso de la muestra en g
14 = Peso molecular del nitrógeno elemental, es una constante
100 = para expresar el resultado en 100 g muestra



Figura 3.2. Equipo de destilación para análisis de NTB

3.3.1.3. ANALISIS DE SAL.

Para la determinación sal, en las porciones de atún muestreadas, se aplicó el método por titulación de acuerdo a la norma *AOAC 977.17*.

Las muestras de atún consistieron en porciones de aproximadamente 500g, mantenidas con hielo hasta llegar al laboratorio, en un recorrido de 20 minutos una vez tomada la muestra.

A la muestra en el laboratorio, primeramente se les retiró la piel y espinas en caso de estar presentes, la carne limpia se trituró.

De la carne triturada, se tomó muestras de 10g, las que se colocaron en un beaker y se procedió de acuerdo al procedimiento.

Para obtener la lectura del resultado de la muestra es necesaria la aplicación de fórmula; el valor del contenido de cloruro de sodio es expresado en %, siendo su valor máximo en conservas envasadas de atún 2.5 %, valor que no afecta la salud del consumidor, pero si su calidad en cuanto a sabor se refiere.

$$\% NaCl = \frac{Vol.AgNO_3 \times F \times meqNaCl \times 100}{PM} \times 100$$

Siendo:

Vol.AgNO₃ = Volumen de Nitrato de Plata consumido en la titulación

F = Concentración valorada de Nitrato de Plata: 0.1N

meqNaCl = mili equivalente del cloruro de sodio: 0.0585

100 = Volumen tomado para extracción de la muestra

100 = para expresarlo en porcentaje

PM = peso de la muestra: 10.0 g



Figura 3.3. Materiales para titulación y análisis de sal

3.3.2. OBSERVACIÓN.

Durante los días que se tomaron las muestras, se cumplió también con observaciones de campo, que consistió en observar prácticas de conservación aplicadas por los comerciantes para las porciones y piezas de atún entero fresco. Se observó comportamientos higiénicos por parte de los comerciantes y consumidores, facilidades de infraestructura y abastecimiento de servicios, riesgos de contaminación cruzada, manejo de sub-productos, entre otros.

Los criterios mínimos considerados para efectos de comparación, fueron los exigidos a por la norma INEN 2687:2013 requisitos para mercados saludables.

3.3.3. ENCUESTA.

Se cumplió con dos procesos importantes de encuestas, uno dirigido hacia los comerciantes y otro dirigido hacia los consumidores.

3.3.3.1. ENCUESTA A COMERCIANTES

La aplicación de un cuestionario (anexo 3.1) para encuesta a comerciantes de porciones de atún fresco, se lo realizó al 100% de los comerciantes. Su estructura se diseñó para obtener información sobre 4 tópicos:

- i. Cantidad de producto comercializado
- ii. Aplicación de medidas de conservación del atún fresco
- iii. Conocimiento de medidas de conservación
- iv. Control por autoridades de control y reclamos de clientes

3.3.3.2. ENCUESTA A CONSUMIDORES.

La aplicación de este cuestionario (anexo 3.2) se lo cumplió a mínimo el 10% de compradores de porciones de atún fresco que hay durante un fin de semana. La estructura del cuestionario se diseñó con la finalidad de obtener información sobre 4 tópicos:

- i. Frecuencia y cantidad de producto consumido
- ii. Conocimiento para comprar pescado
- iii. Reclamos por problemas de inocuidad en el pescado
- iv. Aplicación de medidas de control

3.3.4. ENTREVISTA.

En el caso de los comerciantes, consistió en una entrevista individual, en la que se fue explicando cada una de las preguntas y la finalidad de la misma, de manera de generación confianza y veracidad en las respuestas.

Y para el caso de los consumidores, consistió en una entrevista individual, que no requería la identificación por parte de los consumidores, indistinto de su sexo, domicilio, profesión, entre otros; en la que se fue explicando cada una de las preguntas y la finalidad de la misma, de manera de generar confianza y obtener veracidad en las respuestas.

3.4. OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLES.

| VARIABLES INDEPENDIENTES | | | |
|---|-----------------------------|--------------------|--|
| Conceptualización | Categorías | Indicadores | Ítems básicos |
| Características de las especies de atún muestreadas | Biología del atún | Peso | Tamaño (peso) de las piezas de atún, de las que se seccionan los filetes. |
| | | Especie | Identificación de las especies de atún, de las que se seccionan los filetes. |
| VARIABLES DEPENDIENTES | | | |
| Conceptualización | Categorías | Indicadores | Ítems básicos |
| Indicadores de Calidad | Aseguramiento de la Calidad | Histamina | Contenido de histamina, como consecuencia en la aplicación de métodos de conservación. |
| | | NTBV | Contenido de NTBV, como consecuencia en la aplicación de métodos de conservación. |
| | | Sal | Contenido de sal, como resultado del método de conservación. |

3.5. RECOLECCION Y TABULACION DE LA INFORMACION.

3.5.1. RECOLECCION DE MUESTRAS PARA ANALISIS.

Para la toma de muestras, se consideró el número de comerciantes de porciones de atún fresco en Playita Mía, siendo hasta esos momentos 6. La frecuencia de las tomas de muestras fue quincenal, solo los fines de semana (sábados y domingos), que son los días con mayor oferta del producto.

Con la finalidad de tomar muestras representativas del atún comercializado, quincenalmente se tomó muestras de pescado de mínimo el 50% de los comerciantes, es decir que mínimo se tomaron 3 muestras los sábados y 3 muestras los domingos. Este muestreo se lo cumplió por el lapso de 9 meses, desde el mes de enero a septiembre del 2013.

Las muestras de atún fresco para análisis, consistieron en la compra de porciones representativas de 500g aproximadamente cada una. De cada comerciante, se compró una porción del filete que ofrecía en ese preciso momento, a esta muestra se le tomó la temperatura, se la guardó en un funda plástica identificada como M1-M2-M3-M4... de acuerdo al número de muestras y secuencial por día. Estas fundas fueron mantenidas en un recipiente térmico con hielo, lo que aseguró su mantenimiento hasta llegar al laboratorio de análisis. A la par que se tomaba la temperatura de las muestras se tomaba la temperatura ambiental, la hora de la toma de muestra, la especie de atún a la que pertenecía la porción y el peso de la pieza de atún de la que se seccionó.



Figura 3.4. Monitoreo de temperatura e identificación de la muestra.

3.5.2. TABULACION DE LA INFORMACIÓN.

3.5.2.1. CUALITATIVA.

Los resultados cualitativos de los indicadores de las muestras analizadas: histamina, nitrógenos total básico volátil y sal; nos evidenciarán si estas variables cumplen o no de acuerdo a los rangos aplicables para cada una de ellas.

3.5.2.2. CUANTITATIVA.

Los resultados cuantitativos de los indicadores de las muestras analizadas: mg/100g de histamina, mg/100g de nitrógeno total básico volátil y %sal; fueron analizados mediante aplicación de estadística descriptiva, que se representaron en gráficas lineales.

3.6. EJERCICIO DE SEGUIMIENTO.

Con la finalidad de conocer de manera general, los cambios a nivel de calidad que se presentan en las porciones de atún fresco, debido al expendio bajo condiciones inadecuadas de conservación en un tiempo determinado, se realizó el siguiente ejercicio de seguimiento a una muestra.

Se tomó una porción de atún fresco con aproximadamente 2 Kg de peso, la que se dividió en dos segmentos de 1 Kg cada uno. Un filete se lo dejó bajo las condiciones normales de expendio y el segundo filete se lo mantuvo conservado con hielo.

Cada hora se tomó una porción de aproximadamente 250 g de cada uno de los filetes, identificando cada uno de ellas (M2.1, M2.2...), se registró la hora del muestreo, las temperaturas de cada uno de los filetes, la temperatura ambiental e inmediatamente se las conservó en hielo para su análisis de histamina, NBT y sal en el laboratorio.

| # de muestras | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | Muestra | Especie de atún | Peso (kg) | Mesón | Histamina mg/100g | NTBV mg/100g | Sal % | Temperatura de la muestra °C | Temperatura del ambiente °C |
|---------------|-------------------|------------------|---------|-----------------|-----------|-------|-------------------|--------------|-------|------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 14/07/2013 | 8:28 | M1 | BE | 40 | 1 | 0.35 | 16 | 0.42 | 4 | 31 |
| 2 | 14/07/2013 | 9:27 | M2.1 | BE | 40 | 1 | 0.48 | 16.8 | 0.4 | 7.5 | 31.4 |
| 3 | 14/07/2013 | | M2.2 | BE | 40 | 1 | 0.47 | 18.8 | 0.35 | 19.9 | |
| 4 | 14/07/2013 | 10:23 | M3.1 | BE | 40 | 1 | 0.71 | 19.2 | 0.4 | 5 | 31.5 |
| 5 | 14/07/2013 | | M3.2 | BE | 40 | 1 | 0.75 | 21 | 0.46 | 22.5 | |
| 6 | 14/07/2013 | 11:17 | M4.1 | BE | 40 | 1 | 0.79 | 22.4 | 0.32 | 4.7 | 30 |
| 7 | 14/07/2013 | | M4.2 | BE | 40 | 1 | 1.27 | 24.8 | 0.41 | 23 | |

Tabla I. Valores Histamina, NTBV y Sal en muestra de seguimiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede evidenciar lo siguiente:

Temperatura de las muestras: partiendo de una muestra homogénea con temperatura de 4°C, se observó que en un lapso de tiempo de 3 horas, la muestra que

se conservó en condiciones ambientales normales aumentó casi 20°C, mientras que la que se conservó con hielo prácticamente mantuvo su temperatura.

La falta de aplicación de una medida de conservación en la muestra expuesta a condiciones normales de expendio, mostró el aumento en la temperatura en casi 5 veces del valor inicial, condición que facilita cualquier proceso de degradación de la calidad de las porciones de atún fresco.

Valores de histamina: si bien los valores en las muestras conservadas con hielo aumentaron en casi el doble (valor inicial de 0.35mg/100g); en las muestras que se mantuvieron en condiciones normales aumentaron casi 4 veces, alcanzando valores de hasta 1.27 mg/100g; que en cierto sector de la población ya podría generar sensación de picazón en los labios y paladar.

La temperatura propicia (>21.1°C) y el tiempo de exposición (3 horas), provocaron que la actividad microbiana y por lo tanto la actividad enzimática de la histamina se vea aumentada, reflejando un incremento notable en un corto periodo de tiempo.

Valores de NTBv: los valores de NTBv resultaron con aumentos en ambos tipos de muestras, alcanzando el valor más alto en la muestra expuesta a condiciones ambientales normales. Su valor aumentó desde 16 mg/100g hasta cerca de los 25 mg/100g, es decir aumentó más del 50%.

Los valores del NTBv se incrementaron debido a que por las condiciones ambientales ($T^{\circ} > 21.1^{\circ}C$) y tiempo de exposición (3 horas), existió un proceso de degradación de las proteínas, incrementando los valores de los compuestos nitrogenados en la carne del atún fresco.

Valores de sal: los valores de sal se mantuvieron estables para ambos tipos de muestras, esto debido a que el mantenimiento de las porciones en condiciones normales o con hielo, no agregan o disminuyen el contenido de sal de la carne del pescado.

CAPITULO IV

4. DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS.

4.1.1. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION AL TOTAL DE MUESTRAS.

Para la determinación de general de histamina, se analizaron 61 muestras en total. De acuerdo a los resultados obtenidos, el 100% de las muestras están por debajo del valor crítico de 5mg/100g o 50ppm de histamina. El valor mínimo encontrado fue de 0.33 mg/100g en una porción de YF con peso >10Kg, y el valor máximo encontrado fue de 0.81 mg/100g en una porción de BE >20Kg.

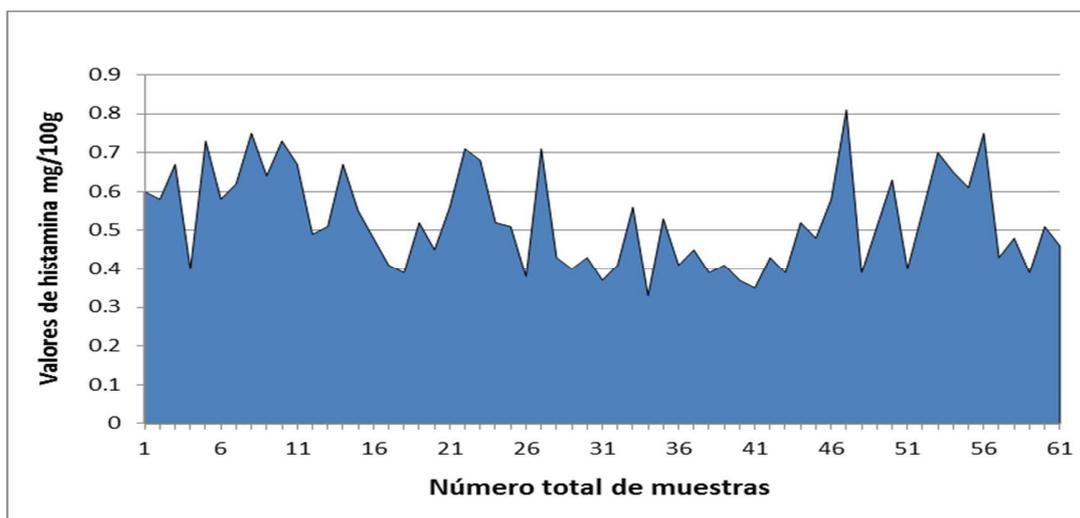


Figura 4.1.- Valores de histamina, considerando todas las muestras. (Fuente: autor).

4.1.2. VALORES DE HISTAMINA EN LAS ESPECIES DE ATUN MUESTREADAS.

De las 61 muestras, 40 fueron de la especie BE y 21 de la especie YF, en ambas especies los valores de histamina estuvieron por debajo del límite de aceptación (100%). El valor más bajo de histamina en la especie BE fue de 0.35mg/100g en una porción de peso de >40Kg, mientras que el valor más alto fue de 0.81mg/100g en una porción de peso >20Kg.

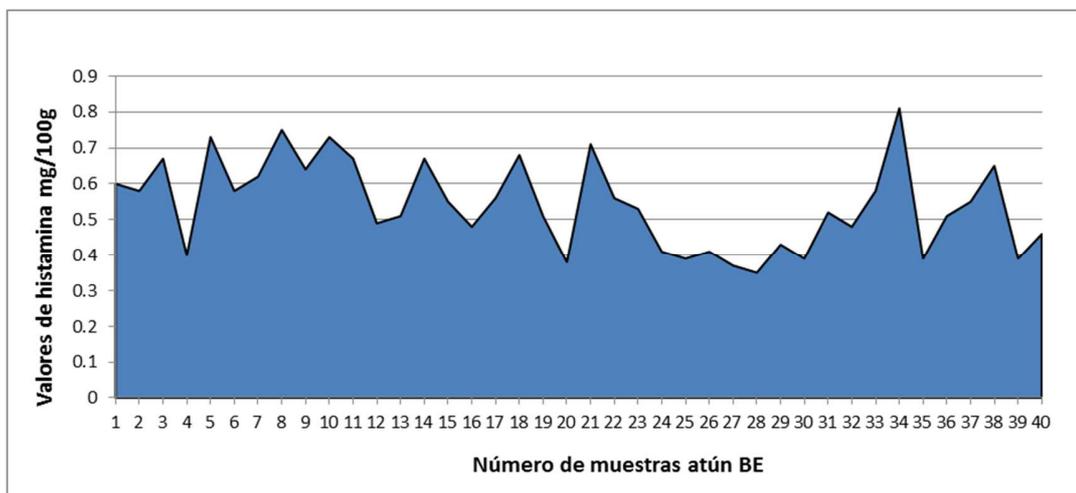


Figura 4.2.- Valores de histamina, en las porciones de atún BE (Fuente: autor)

Los valores de histamina en la especie YF, el valor mínimo fue de 0.33 mg/100g en una porción de peso >10Kg y el valor máximo fue de 0.75 mg/100g en una porción de peso >10Kg.

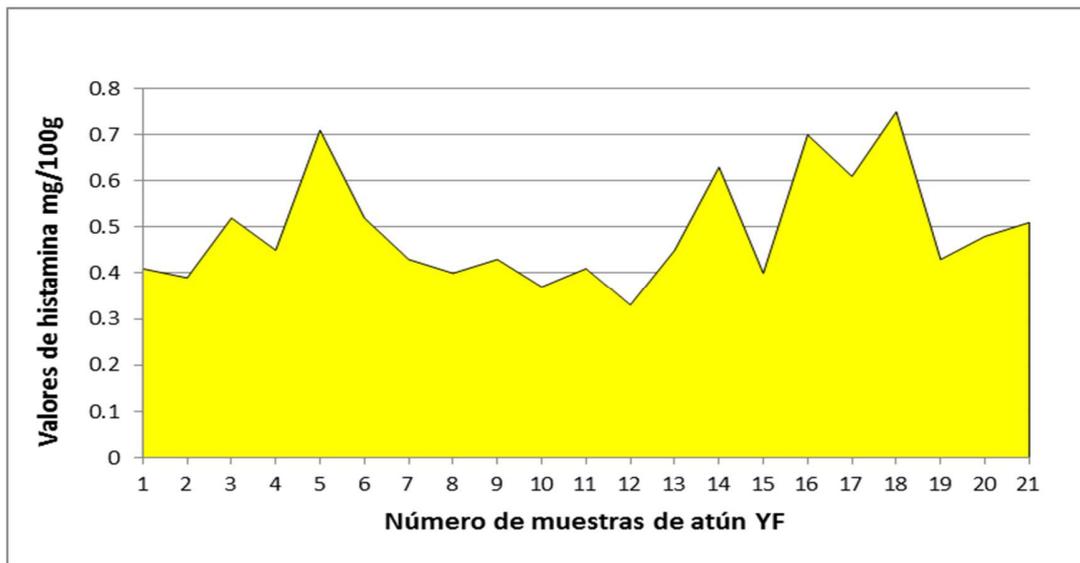


Figura 4.3.- Valores de histamina, en las porciones de atún YF (Fuente: autor)

4.1.3. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION A LA ESPECIE Y PESO.

De las 61 muestras, 7 porciones derivaron de piezas con peso >10Kg, 17 porciones derivaron de piezas con peso >20Kg y 37 porciones derivaron de piezas con peso >40Kg. En los tres rangos el 100% de las muestras estuvieron por debajo del valor límite de histamina.

Dentro de las porciones que proviene de piezas con pesos >10Kg, 3 muestras correspondieron a la especie BE cuyo valor mínimo fue 0.48mg/100g y el máximo de 0.71mg/100.

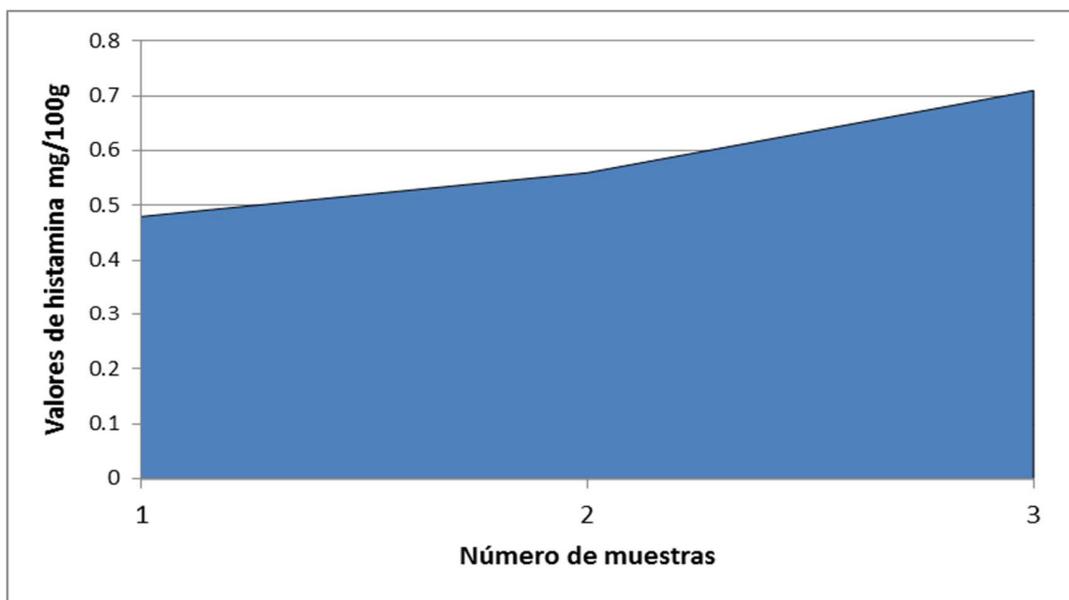
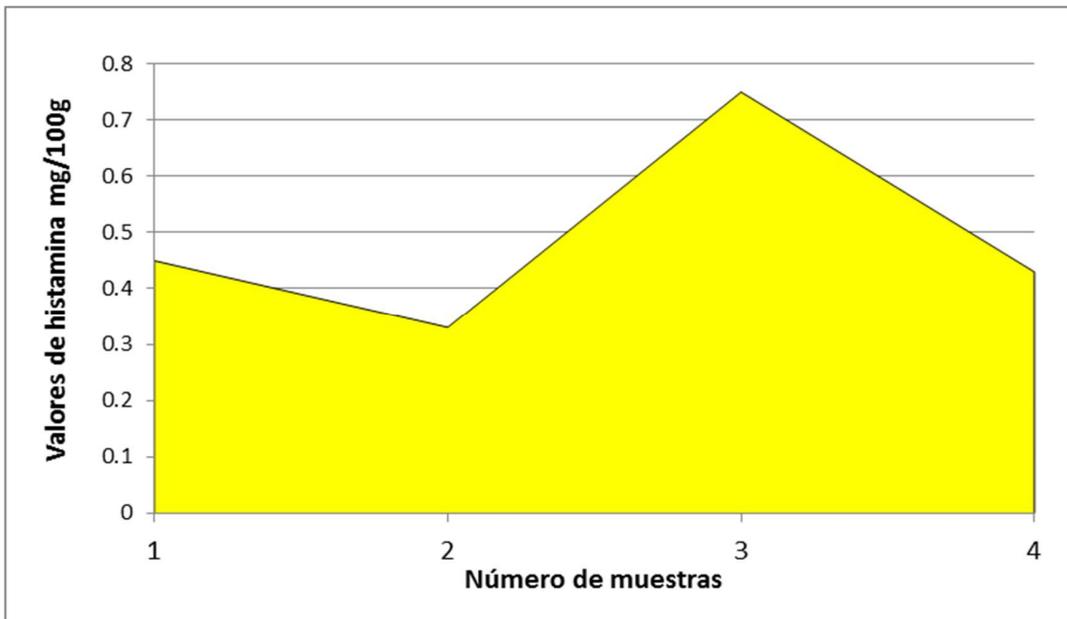


Figura 4.4.- Valores de histamina, en las porciones de piezas de BE >10Kg.
(Fuente: autor)

Las restantes 4 muestras correspondieron a la especie YF cuyo valor mínimo fue 0.33mg/100g y el máximo de 0.75mg/100.



**Figura 4.5.- Valores de histamina, en las porciones de piezas de YF >10Kg.
(Fuente: autor)**

Dentro de las porciones que proviene de piezas con pesos >20Kg, 8 muestras correspondieron a la especie BE cuyo valor mínimo fue 0.38mg/100g y el máximo de 0.81mg/100.

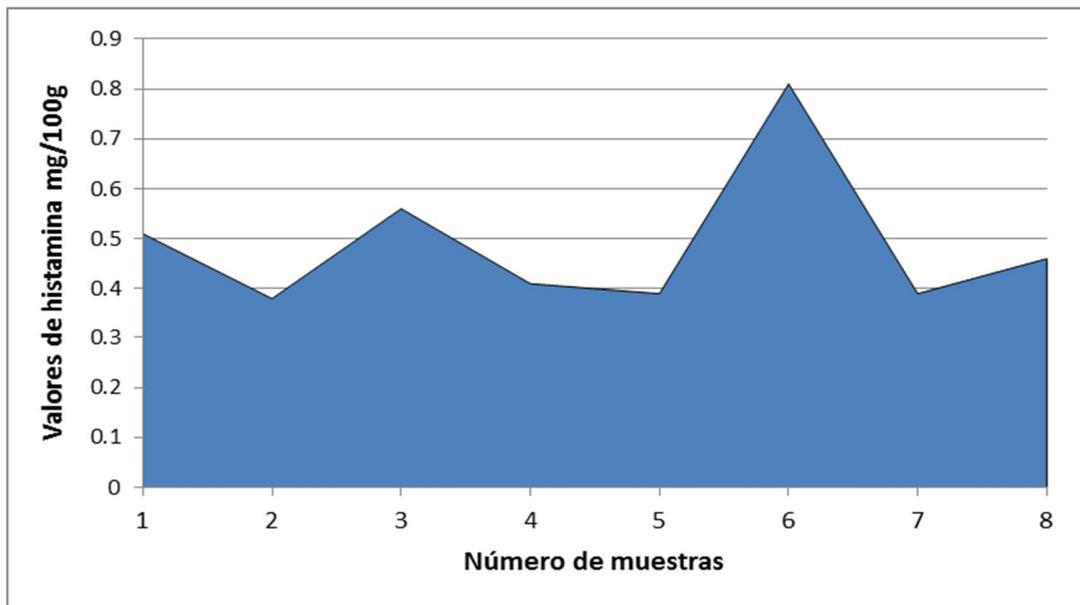


Figura 4.6.- Valores de histamina, en las porciones de piezas de BE >20Kg (Fuente: autor).

Las restantes 9 muestras correspondieron a la especie YF cuyo valor mínimo fue 0.39mg/100g y el máximo de 0.71mg/100.



Figura 4.7.- Valores de histamina, en las porciones de piezas de YF >20Kg. (Fuente: autor)

Dentro de las porciones que proviene de piezas con pesos >40Kg, 29 muestras correspondieron a la especie BE cuyo valor mínimo fue 0.35mg/100g y el máximo de 0.75mg/100

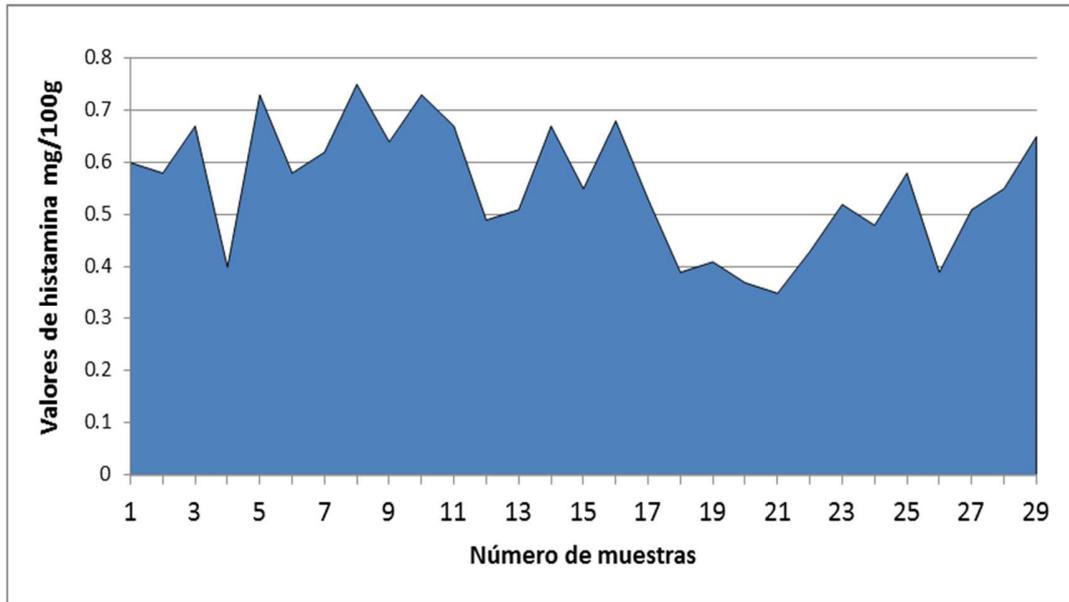


Figura 4.8.- Valores de histamina, en las porciones de piezas de BE >40Kg (Fuente: autor).

Las restantes 8 muestras correspondieron a la especie YF cuyo valor mínimo fue 0.37mg/100g y el máximo de 0.70mg/100.

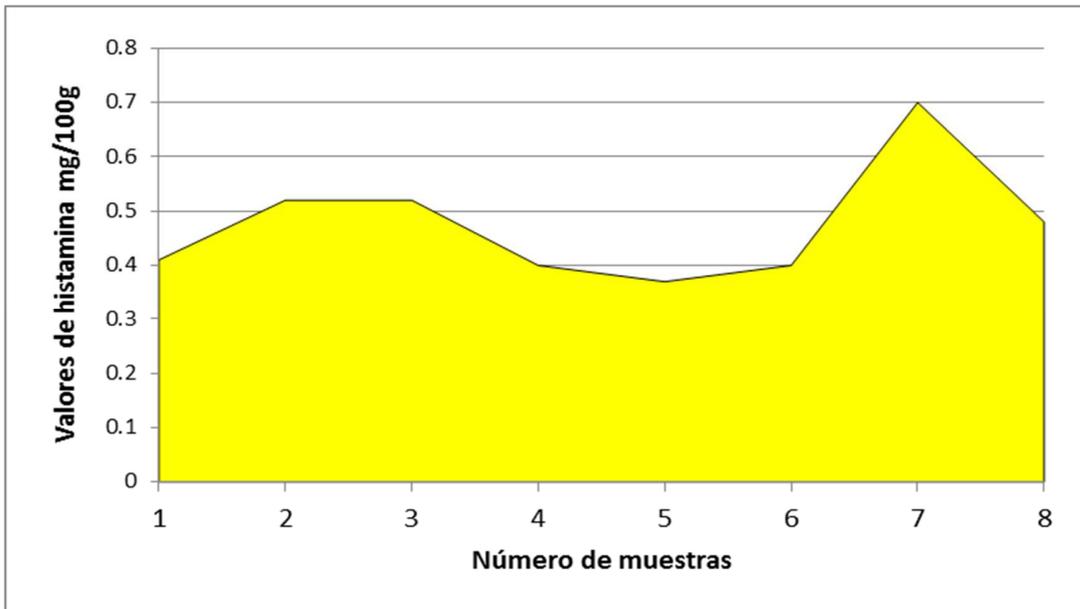


Figura 4.9.- Valores de histamina, en las porciones de piezas de YF >40Kg (Fuente: autor de tesis).

4.1.4. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION A LA TEMPERATURA DE LA MUESTRA.

De las 61 muestras tomadas para análisis, solo 3 estuvieron dentro de la temperatura adecuada de mantenimiento ($<4.4^{\circ}\text{C}$), considerando como aceptable una muestra que tenía 5°C , el resto sobrepasó en exceso esta condición. Todas las muestras (100%) resultaron con valores de histamina por debajo del límite crítico.

Los valores de histamina en las muestras que estuvieron dentro de la temperatura máxima para pescado fresco, el valor más bajo fue de $0.51\text{mg}/100\text{g}$ en una porción de YF de peso $>20\text{Kg}$, mientras que el valor más alto fue de $0.62\text{mg}/100\text{g}$ en una porción de BE de peso $>40\text{Kg}$, que incluso reportó temperatura de -2°C .

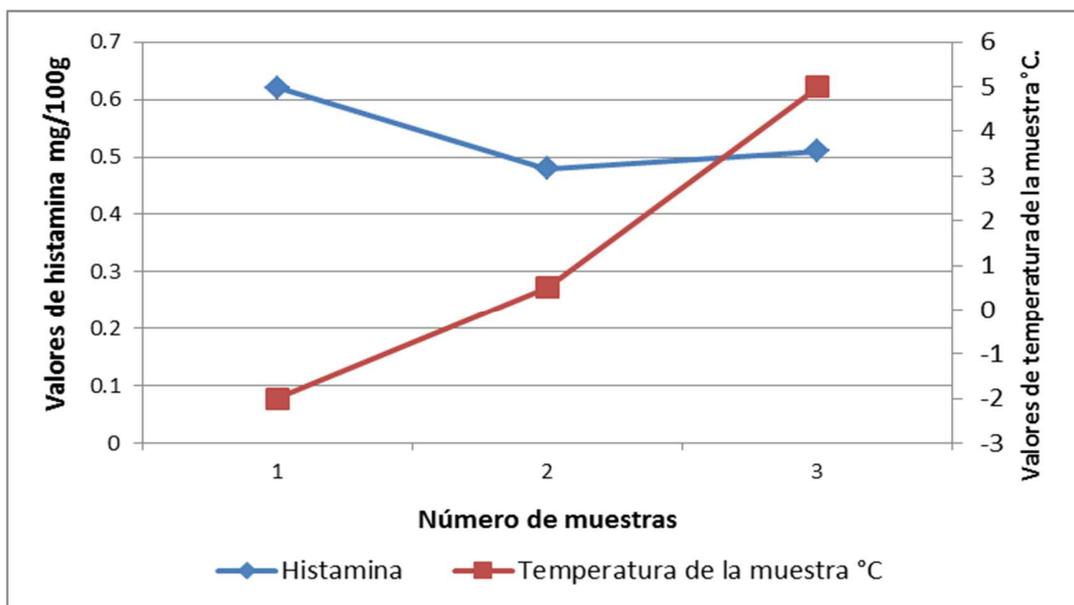


Figura 4.10.- Valores de histamina, en las porciones con temperatura adecuada de mantenimiento. (Fuente: autor).

Los valores de histamina en las muestras que estuvieron por encima de la temperatura máxima para pescado fresco ($>4.4^{\circ}\text{C}$), el valor más bajo fue de $0.33\text{mg}/100\text{g}$ en una porción de YF de peso $>10\text{Kg}$, mientras que el valor más alto fue de $0.5\text{mg}/100\text{g}$ en una porción de BE de peso $>20\text{Kg}$.

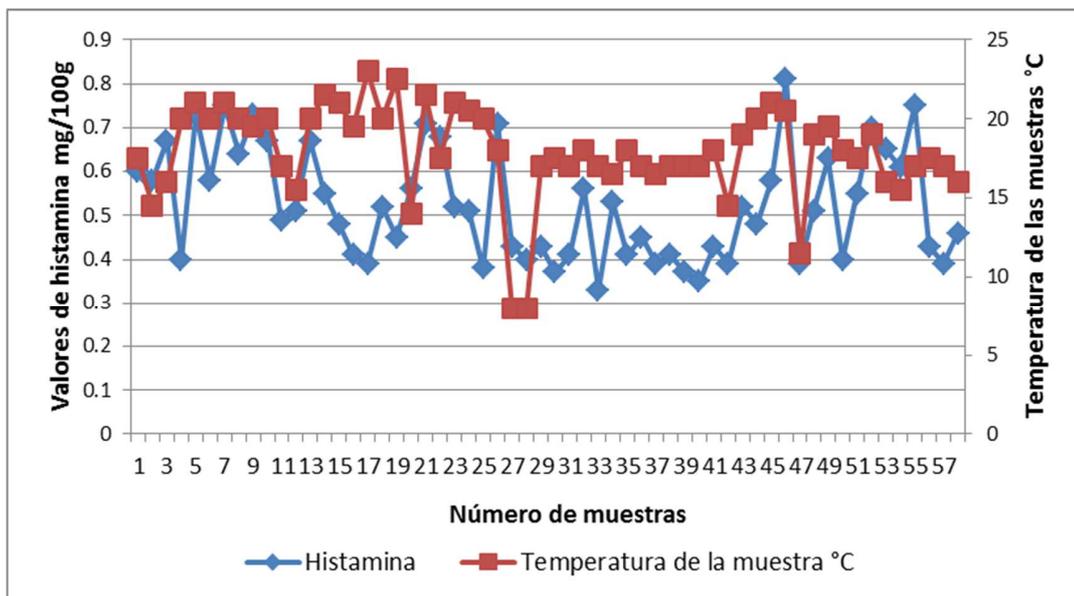


Figura 4.11.- Valores de histamina, en las porciones con temperatura inadecuadas de mantenimiento. (Fuente: autor).

4.1.5. VALORES DE HISTAMINA EN RELACIÓN A LA TEMPERATURA AMBIENTE.

De las 61 muestras tomadas para análisis, el 100% de las porciones estuvo en condiciones ambientales desfavorables, por encima de los 21.1°C, sin aplicación de medidas para conservación adecuadas. Al momento del análisis de las muestras, esta condición no incidió desfavorablemente en los valores de histamina, ya que el valor del 100% de las muestras estuvo por debajo del valor crítico establecido.

Los valores de histamina en la única muestras que fue tomada a una temperatura ambiente de 21°C, el valor fue de 0.39mg/100g en una porción de BE de peso 40Kg.

Los valores de histamina en las muestras que fueron tomadas en temperatura ambiental más altas (>21°C), el valor más bajo fue de 0.33mg/100g en una porción de YF de peso >10Kg, mientras que el valor más alto fue de 0.81mg/100g en una porción de BE de peso >20Kg,.

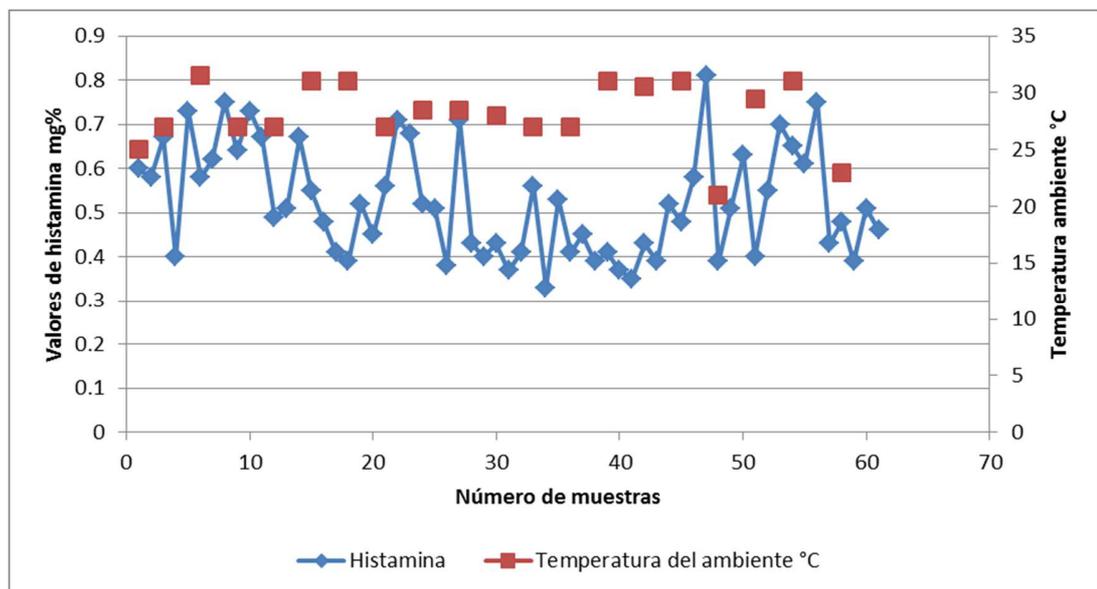


Figura 4.12.- Valores de histamina, en las porciones de acuerdo con la temperatura ambiente. (Fuente: autor).

4.1.6. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION AL NITRÓGENO TOTAL BASICO VOLATIL (NTBV)

De las 61 muestras tomadas, 4 de ellas resultaron con valores de NTB_V por encima del valor máximo para pescado fresco (30mg/100g), las 57 muestras restantes estuvieron por debajo del límite referido. En ninguno de estos casos, el valor de la histamina resultó fuera del valor crítico definido.

Los valores de histamina en las muestras que estuvieron fuera de límite, el valor más bajo fue de 0.45mg/100g en una porción de YF de peso >10Kg, mientras que el valor más alto fue de 0.81mg/100g en una porción de BE de peso >20Kg.

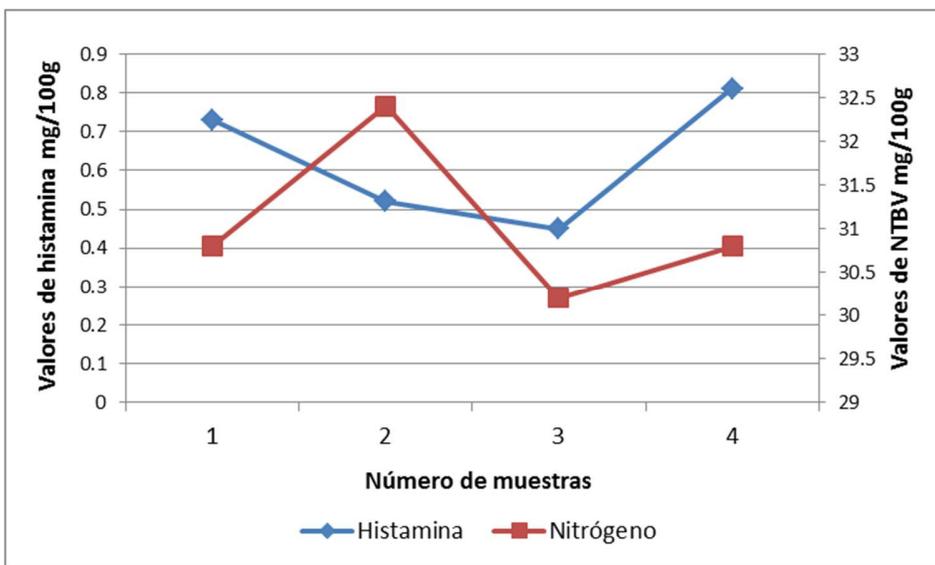


Figura 4.13.- Valores de histamina, en las porciones con NTB_V por encima de la norma. (Fuente: autor).

Por último, los valores de histamina en las muestras que estuvieron por debajo del límite, el valor más bajo fue de 0.33mg/100g en una porción de YF de peso >10Kg, mientras que el valor más alto fue de 0.75mg/100g se repitió en dos porciones; una de BE de peso >40Kg y otra en YF de peso >10Kg.

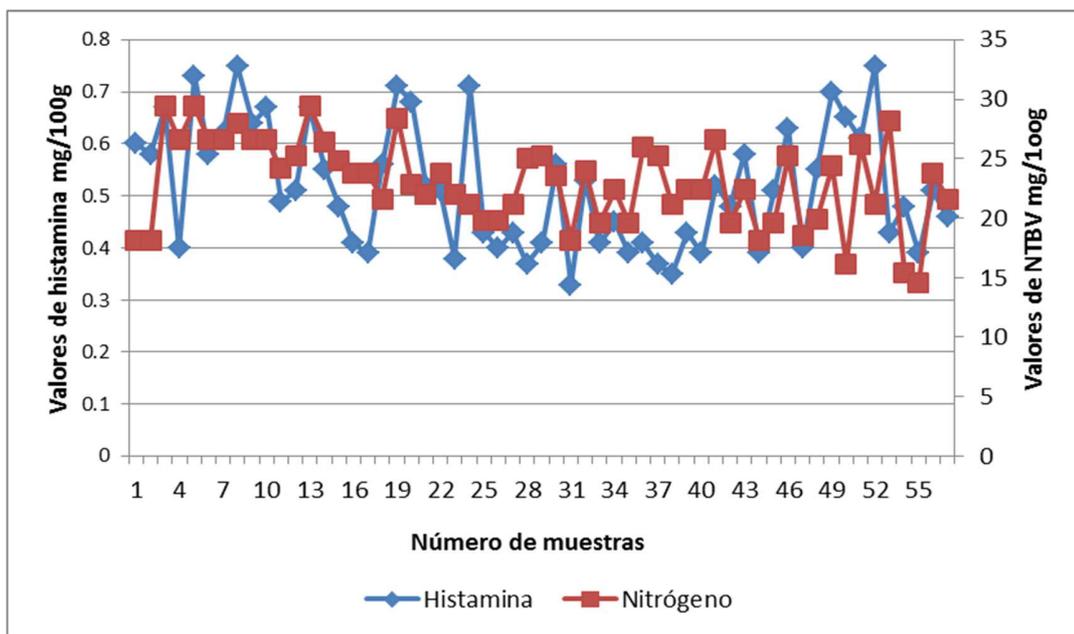


Figura 4.14.- Valores de histamina, en las porciones con NTBv por debajo de la norma. (Fuente: autor).

4.1.7. VALORES DE NITRÓGENO TOTAL BASICO VOLATIL EN RELACION AL TOTAL DE MUESTRAS.

Al igual que en la histamina, para la determinación de nitrógeno total básico volátil, se analizaron 61 muestras. De acuerdo a los resultados obtenidos, el 93% de las muestras estuvieron por debajo del valor crítico de 30mg/100g de NTBv y solo el 7% estuvo por encima de este valor. El valor mínimo fue de 14.6 mg/100g en una porción de BE con peso >20Kg, y el valor máximo encontrado fue de 32.4 mg/100g en una porción de YF >40Kg.

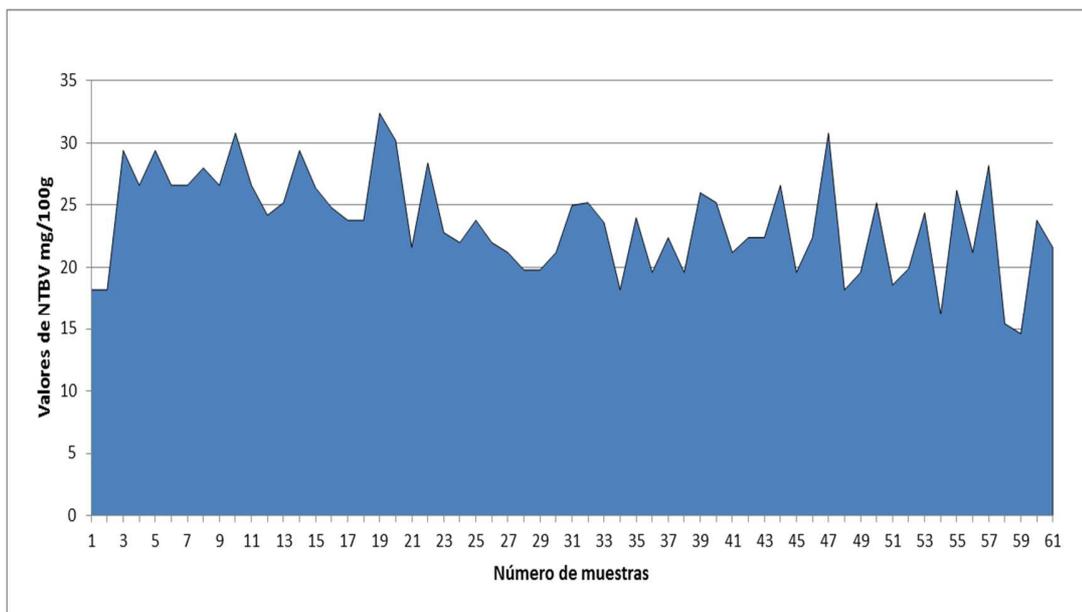


Figura 4.15.- Valores de NTBv, considerando todas las muestras. (Fuente: autor).

4.1.8. VALORES DE NITRÓGENO TOTAL BASICO VOLATIL EN RELACION A LAS ESPECIES DE ATUN MUESTREADAS.

De las 61 muestras, 40 fueron de la especie BE y 21 de la especie YF. En la especie BE el 5% resultó con valores fuera de límite (30mg/100g) y en la especie YF el 9.5%. En conclusión 4 muestras (6.5%) del total de muestras, resultó fuera de límite.

Los valores NTBv en las muestras de BE, el valor más bajo fue de 14.6mg/100g en una peso de >20Kg, mientras que el valor más alto fue de 30.8mg/100g se repitió en dos pesos; en una peso >20Kg y otra en peso >40Kg.

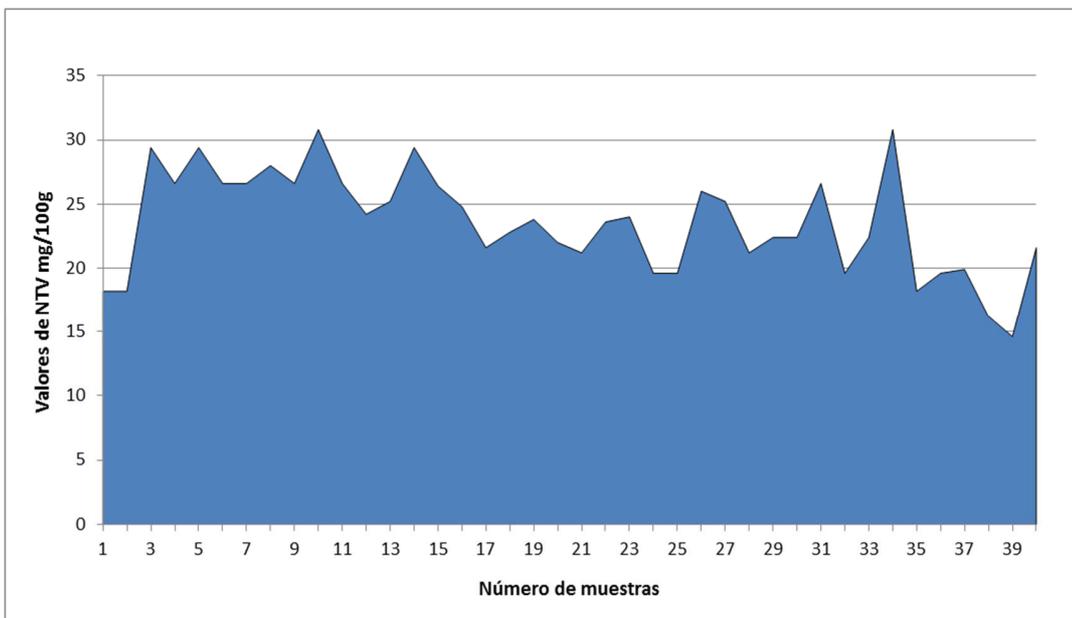


Figura 4.16.- Valores de NTBv, en las porciones de atún BE. (Fuente: autor).

Los valores NTBv en las muestras de YF, el valor más bajo fue de 15.4mg/100g en una peso de >40Kg, mientras que el valor más alto fue de 32.4mg/100g en una peso >40Kg.

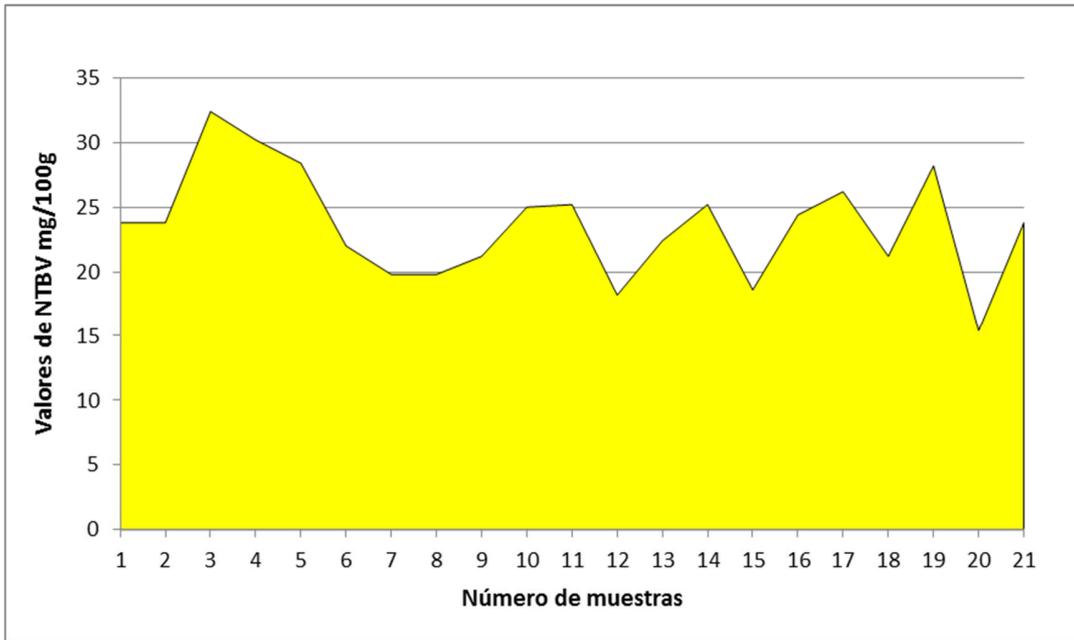


Figura 4.17.- Valores de NTBv, en las porciones de atún YF. (Fuente: autor).

4.1.9. VALORES DE NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL EN RELACION A LA ESPECIE Y PESO.

De las 61 muestras, 7 porciones estuvieron dentro de la peso >10Kg, 17 porciones estuvieron dentro de la peso >20Kg y 37 porciones correspondieron de piezas >40Kg.

La distribución de valores de NTBv es, el 14.2% (1) de las muestras de porciones de pesos >10Kg resultó fuera de límite, el 5.8% (1) de las muestras de porciones de pesos >20Kg resultó fuera de límite y el 5.4% (2) de las muestras de porciones de pesos >40Kg resultó por encima del límite.

Los valores de NTBv en porciones de pesos de atún >10Kg en la especie BE, el valor más bajo fue de 21.2 mg/100g , mientras que el valor más alto fue de 24.8 mg/100g.

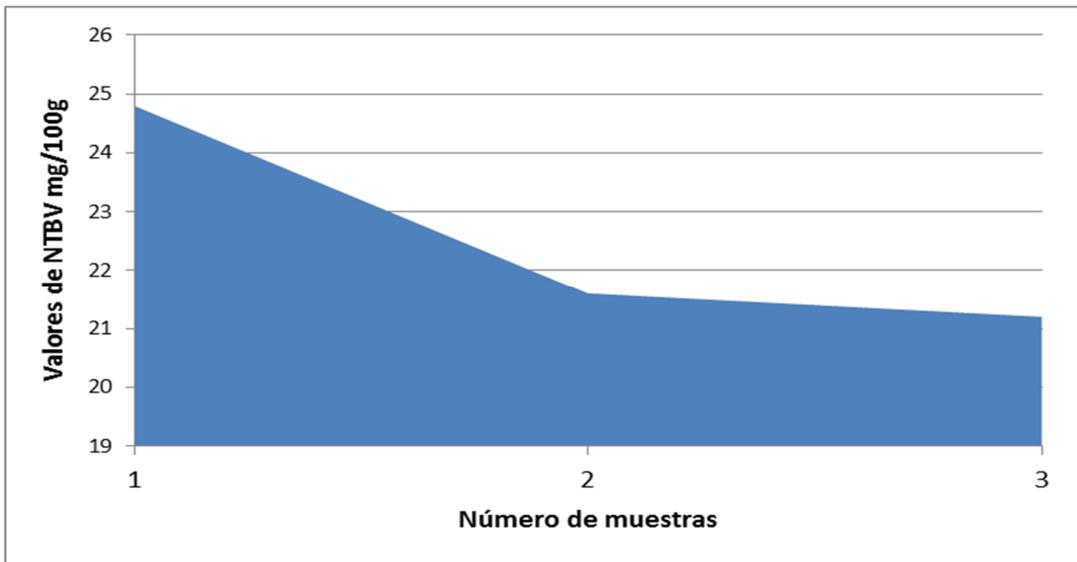


Figura 4.18.- Valores de NTBv, en las porciones de piezas de BE >10Kg. (Fuente: autor).

Los valores de NTBВ en porciones de pesos de atún >10Kg en la especie YF, el valor más bajo fue de 18.2 mg/100g , mientras que el valor más alto fue de 30.2 mg/100g.

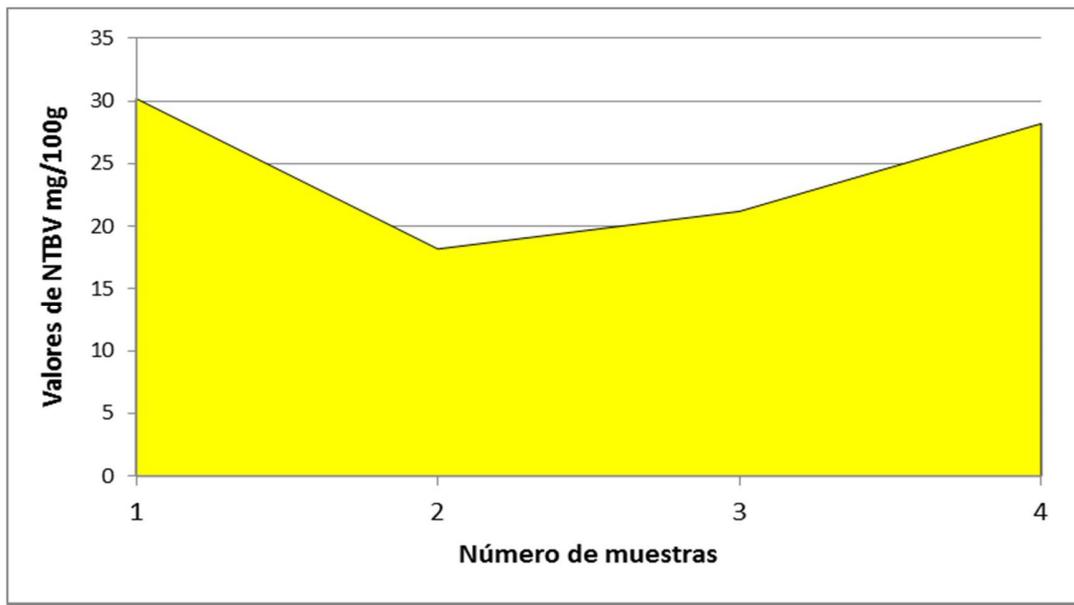


Figura 4.19.- Valores de NTBВ, en las porciones de piezas de YF >10Kg. (Fuente: autor).

Los valores de NTBv en porciones de pesos de atún >20Kg para la especie BE, el valor más bajo fue de 14.6 mg/100g, mientras que el valor más alto fue de 30.8 mg/100g.

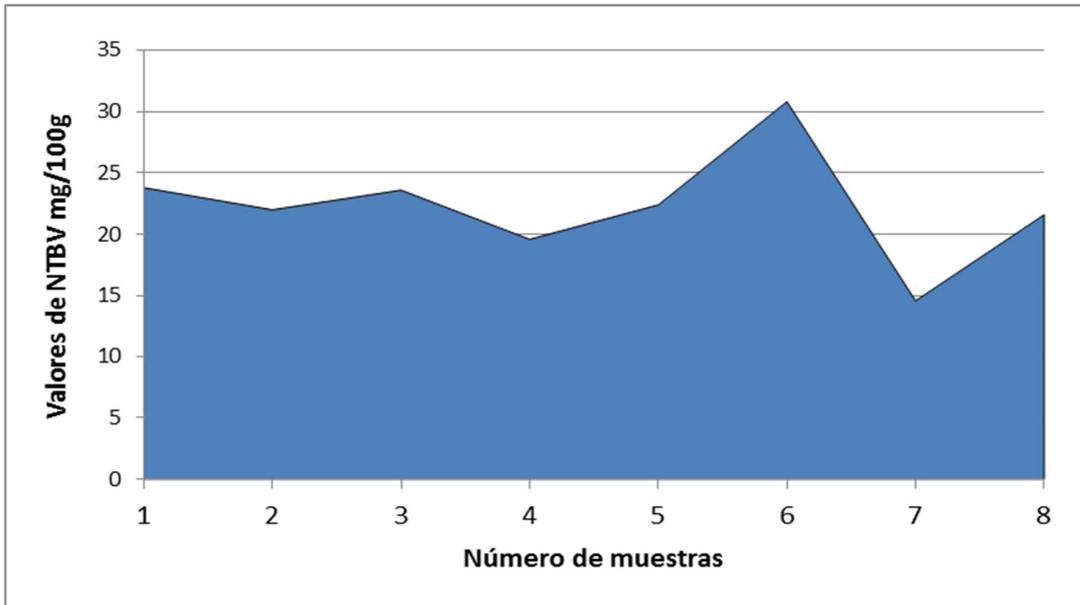


Figura 4.20.- Valores de NTBv, en las porciones de piezas de BE >20Kg. (Fuente: autor).

Los valores de NTBv en porciones de pesos de atún >20Kg para la especie YF, el valor más bajo fue de 19.8 mg/100g, mientras que el valor más alto fue de 28.4 mg/100g.



Figura 4.21.- Valores de NTBv, en las porciones de piezas de YF >20Kg. (Fuente: autor).

Los valores de NTBv en porciones de pesos de atún >40Kg, el valor más bajo fue de 16.2 mg/100g, mientras que el valor más alto fue de 30.8 mg/100g.

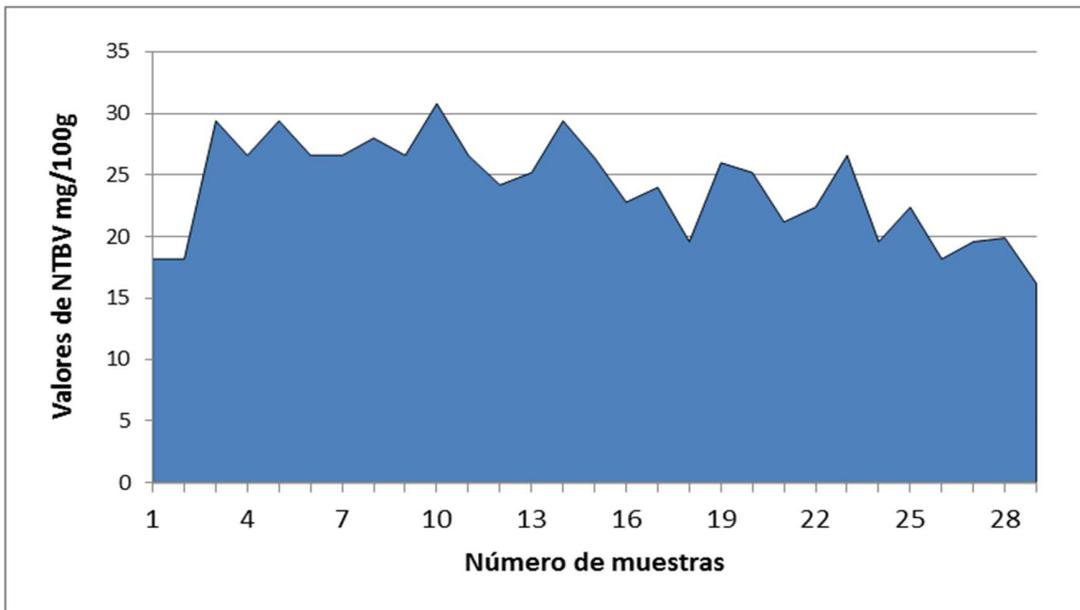


Figura 4.22.- Valores de NTBv, en las porciones de piezas de BE >40Kg. (Fuente: autor).

Los valores de NTB_V en porciones de pesos de atún >40Kg, el valor más bajo fue de 16.2 mg/100g, mientras que el valor más alto fue de 30.8 mg/100g.

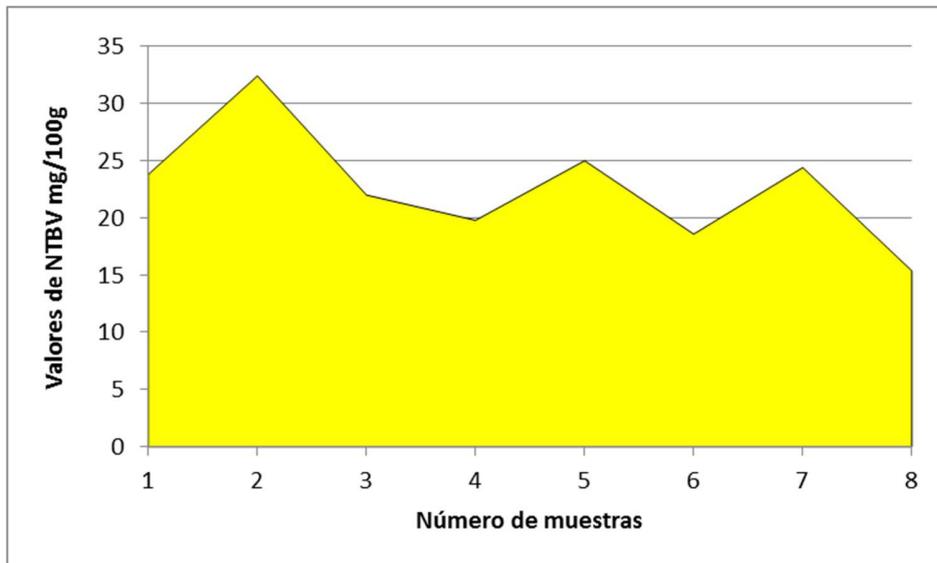


Figura 4.23.- Valores de NTB_V, en las porciones de piezas de YF >40Kg. (Fuente: autor).

4.1.10. VALORES DE NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL EN RELACION A LA TEMPERATURA DE LA MUESTRA

De las 61 muestras tomadas para análisis, solo 3 estuvieron dentro de la temperatura adecuada de mantenimiento ($<4.4^{\circ}\text{C}$), considerando como aceptable una muestra que tenía 5°C , el resto sobrepasó en exceso esta condición. Resultaron 4 muestras con valores de NTBVB fuera rango, las cuales todas están con temperaturas fuera de límite.

Los valores de NTBVB en las muestras que estuvieron dentro de la temperatura máxima para pescado fresco, el valor más bajo fue de $15.4\text{mg}/100\text{g}$ en una porción de YF de peso $>40\text{Kg}$, mientras que el valor más alto fue de $26.6\text{mg}/100\text{g}$ en una porción de BE de peso $>40\text{Kg}$, que incluso reportó temperatura de -2°C .

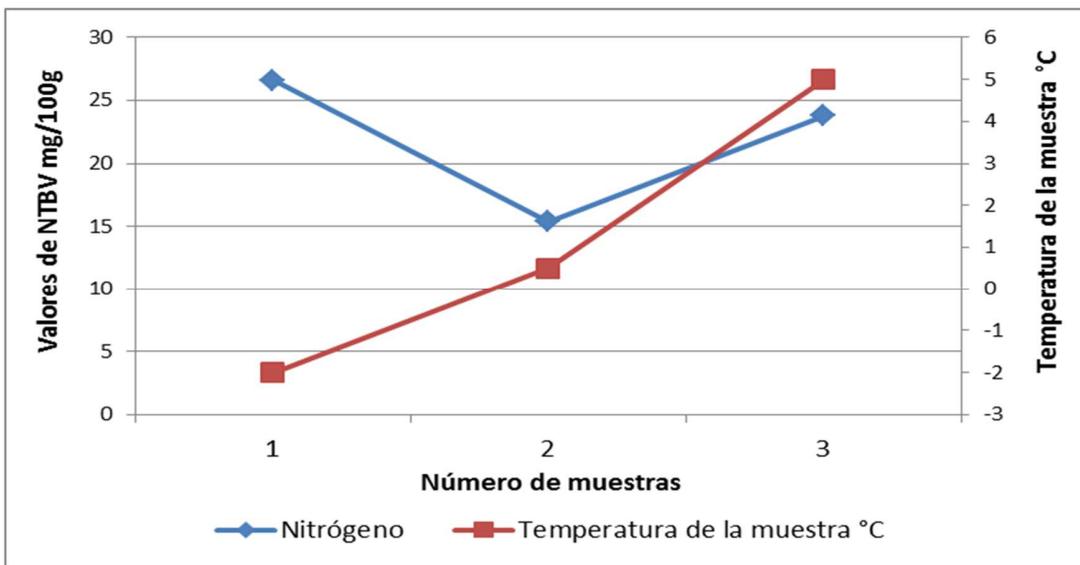


Figura 4.24.- Valores de NTBVB, en las porciones con temperatura adecuada de mantenimiento. (Fuente: autor).

Los valores de NTB_V en las muestras que estuvieron encima de la temperatura máxima para pescado fresco, el valor más bajo fue de 14.6mg/100g en una porción de BE de peso >20Kg, mientras que el valor más alto fue de 32.4mg/100g en una porción de YF de peso >40Kg.

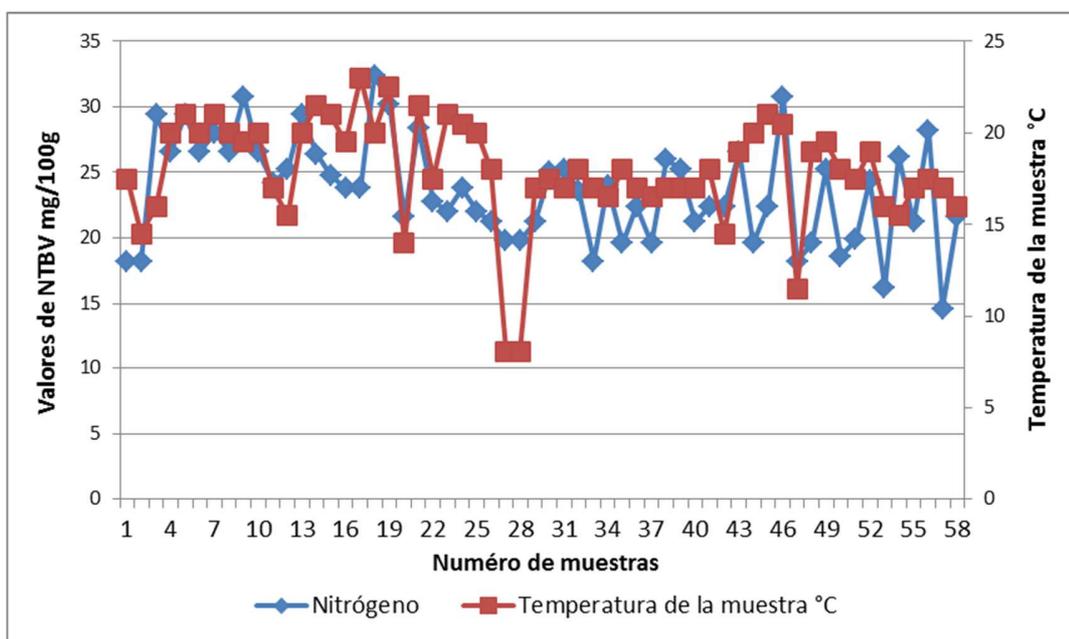


Figura 4.25.- Valores de NTB_V, en las porciones con temperatura inadecuada de mantenimiento. (Fuente: autor).

4.1.11. VALORES DE NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL EN RELACION A LA TEMPERATURA AMBIENTE.

De las 61 muestras tomadas para análisis, el 100% estuvo en condiciones ambientales desfavorables, por encima de los 21.1°C sin medidas de conservación adecuadas. Resultaron 4 muestras con valores de NTBTV fuera rango, las cuales todas están con temperaturas fuera de límite.

Los valores de NTBTV en las muestras que estuvieron igual o debajo del límite crítico fueron, el valor más bajo de 18.2mg/100g en una porción de BE de peso >40Kg, mientras que el valor más alto fue de 25.2mg/100g en una porción de YF de peso >20Kg, que incluso reportó temperatura de -2°C.

Los valores de NTBTV en las muestras que fueron tomadas en temperatura ambiente más altas (31.5°C), el valor más bajo fue de 26.6mg/100g en una porción de BE de peso >40Kg, mientras que el valor más alto fue de 28mg/100g en una porción de BE de peso >40Kg,

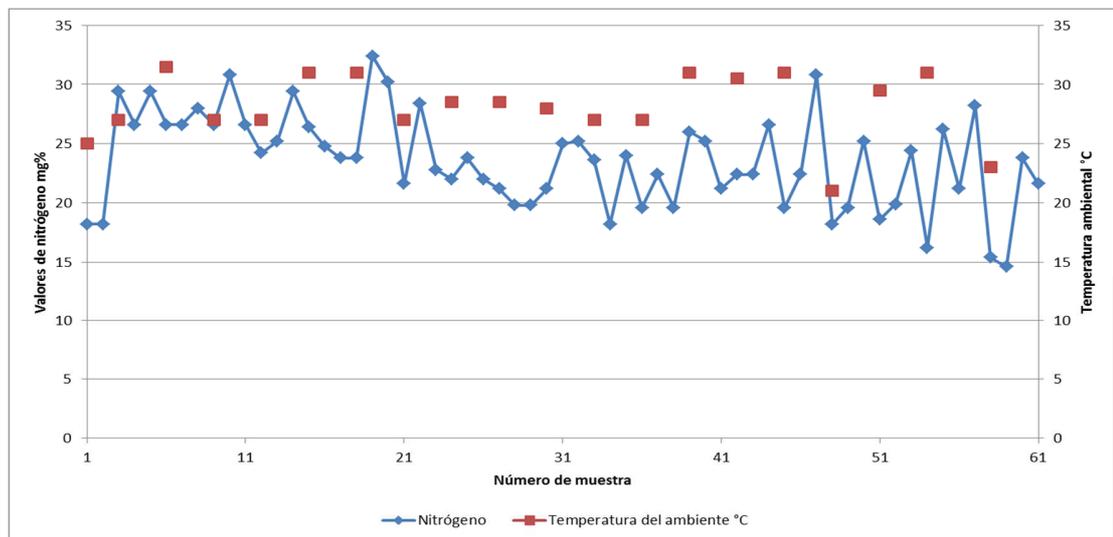


Figura 4.26.- Valores de NTBTV, en las porciones de acuerdo con la temperatura ambiente. (Fuente: autor).

4.1.12. VALORES DE SAL EN RELACION AL TOTAL DE MUESTRAS.

Cerca del 98% de las muestras analizadas, resultó con valores aceptables de sal. Los valores de sal estuvieron entre 0.25% en una porción de peso BE>40 Kg la más baja y 1.46% en una porción de peso YF>10Kg la más alta.

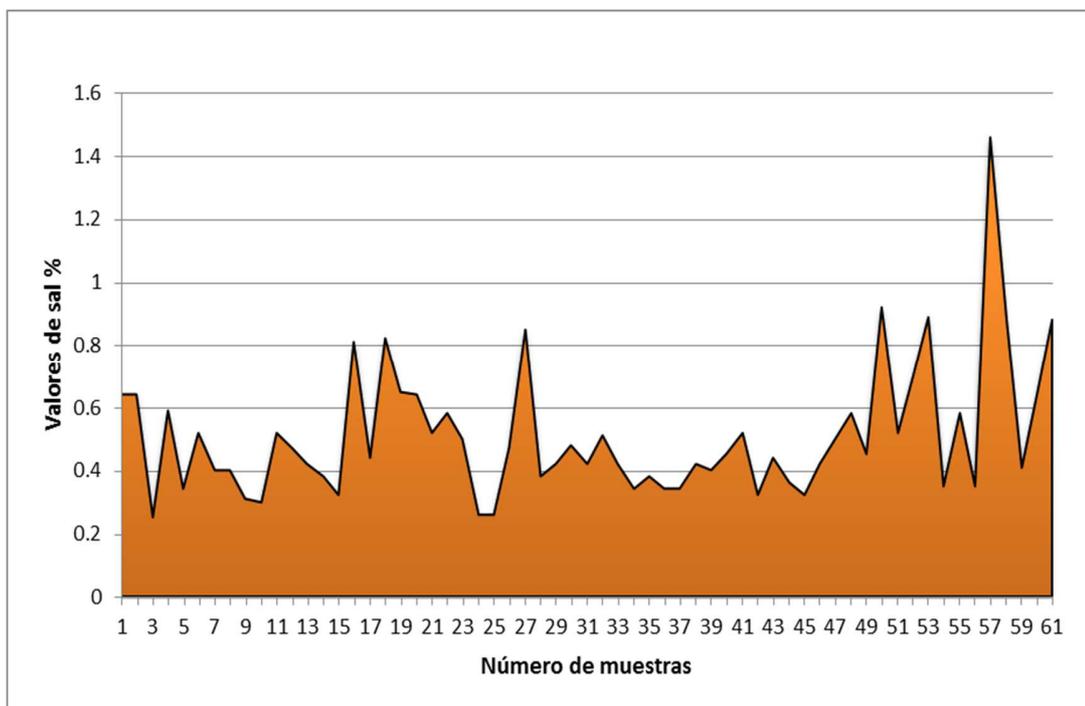


Figura 4.27.- Valores de Sal, en las porciones de atún muestreadas. (Fuente: autor).

4.1.13. VALORES DE SAL EN RELACIÓN A LAS ESPECIES MUESTREADAS.

De las 61 muestras, 40 fueron de la especie BE y 21 de la especie YF. En ambas especies los valores de sal resultaron aceptables.

Los valores sal en las muestras de BE, el valor más bajo fue de 0.25% en una peso de >40Kg, mientras que el valor más alto fue de 0.88% en una peso >20Kg.

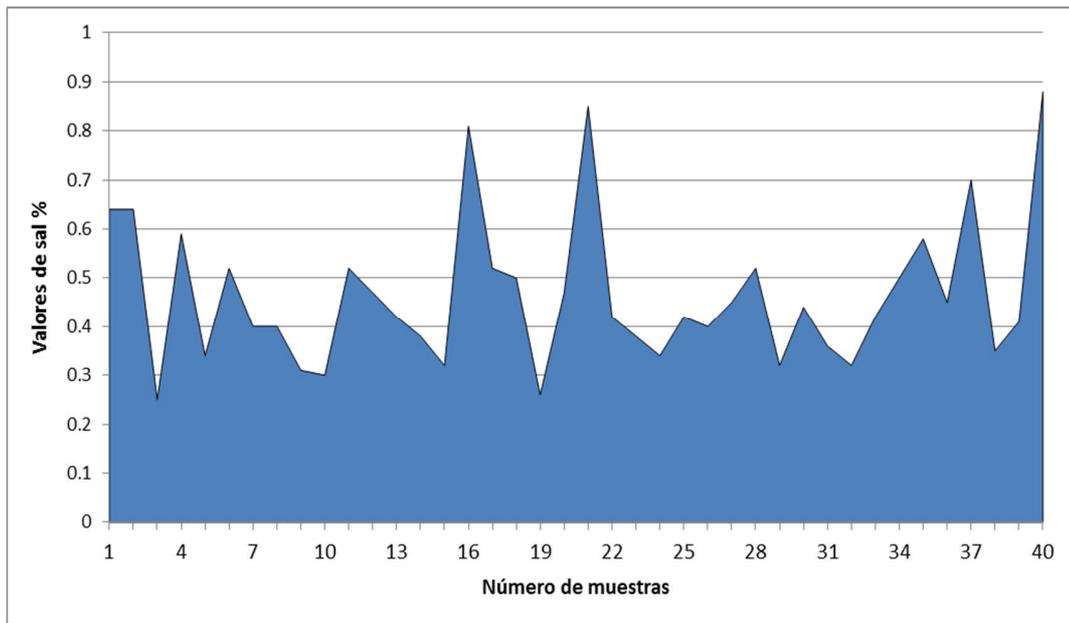


Figura 4.28.- Valores de Sal, en las porciones de atún BE. (Fuente: autor).

Los valores sal en las muestras de YF, el valor más bajo fue de 0.26% en una peso de >40Kg, mientras que el valor más alto fue de 1.46% en una peso >10Kg.

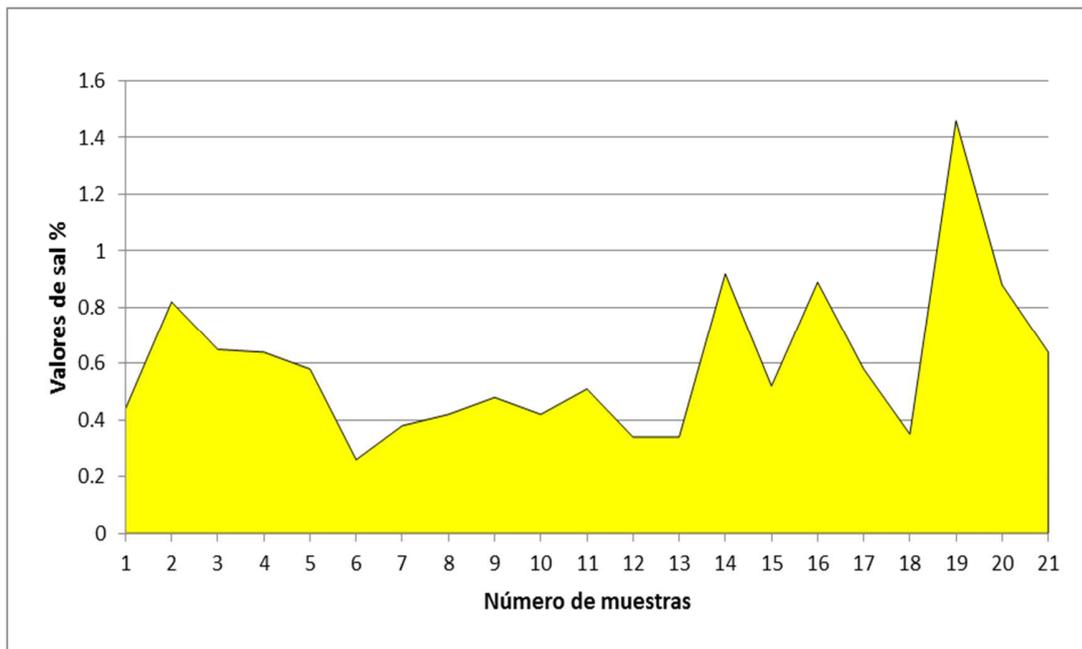


Figura 4.29.- Valores de Sal, en las porciones de atún YF. (Fuente: autor).

4.1.14. SAL EN RELACIÓN A LA PESO.

De las 61 muestras, 7 porciones estuvieron dentro de la peso >10Kg, 17 porciones estuvieron dentro de la peso >20Kg y 37 porciones correspondieron de piezas >40Kg.

En el caso valores de sal en porciones de pesos de atún >10Kg, el valor más bajo fue de 0.34% en una porción de YF, mientras que el valor más alto fue de 1.46% en una porción también de YF.

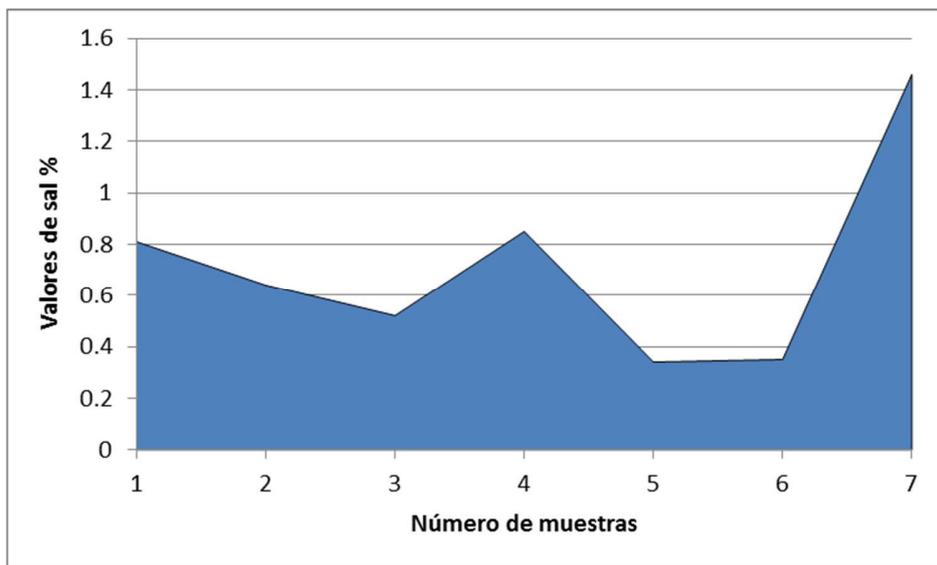


Figura 4.30.- Valores de Sal, en las porciones de atún >10Kg. (Fuente: autor).

Los valores de Sal en porciones de pesos de atún >20Kg, el valor más bajo fue de 0.26% en una porción de BE, mientras que el valor más alto fue de 0.92% en una porción también de YF.

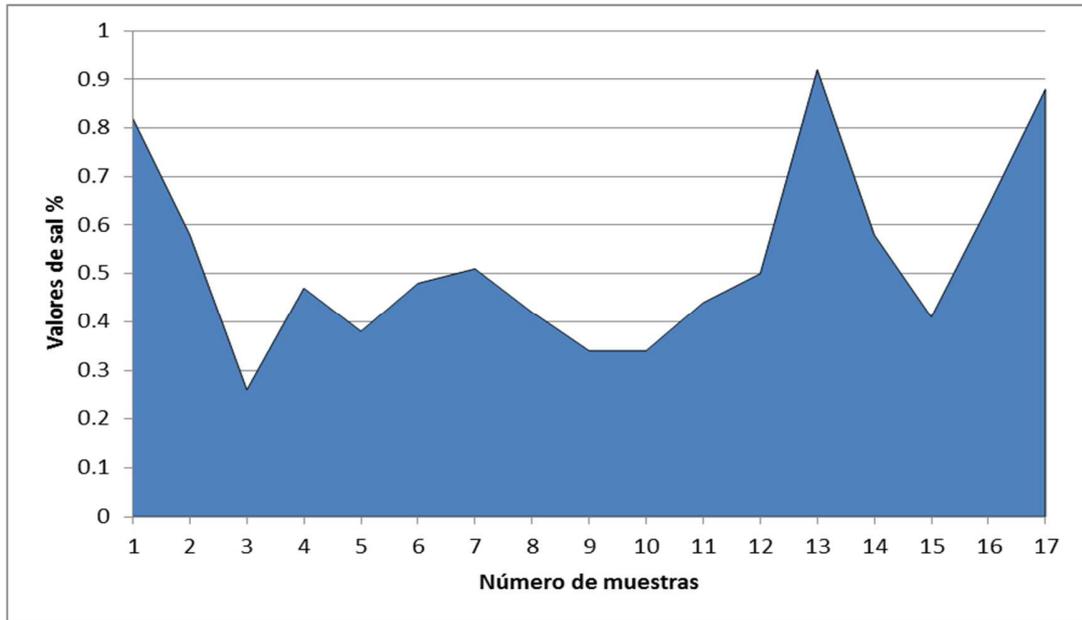


Figura 4.31.- Valores de Sal, en las porciones de atún >20Kg. (Fuente: autor).

Por último los valores de Sal en porciones de pesos de atún >40Kg, el valor más bajo fue de 0.25% en una porción de BE, mientras que el valor más alto fue de 0.89% en una porción también de YF.

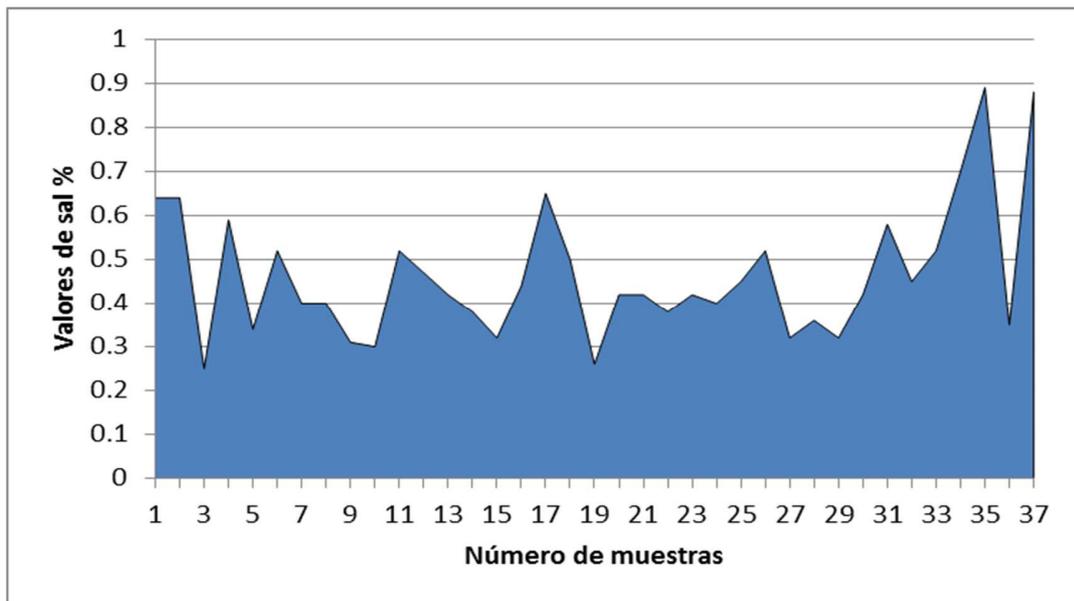


Figura 4.32.- Valores de Sal, en las porciones de atún >40Kg. (Fuente: autor).

4.1.15. RELACION ENTRE LOS VALORES DE HISTAMINA / NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL / SAL EN LAS PORCIONES MUESTREADAS.

Relación en las muestras de BE

Los valores de histamina, NTBv y sal en las muestras de porciones de las especies BE, no guardan relación entre ellas. Se observa una ligera relación entre los valores de histamina y NTBv, debido a que para ambas variables, la aplicación de un sistema de conservación y el tiempo de exposición de las porciones afectan directamente su contenido. Y en el caso del valor de sal esta condición es irrelevante.

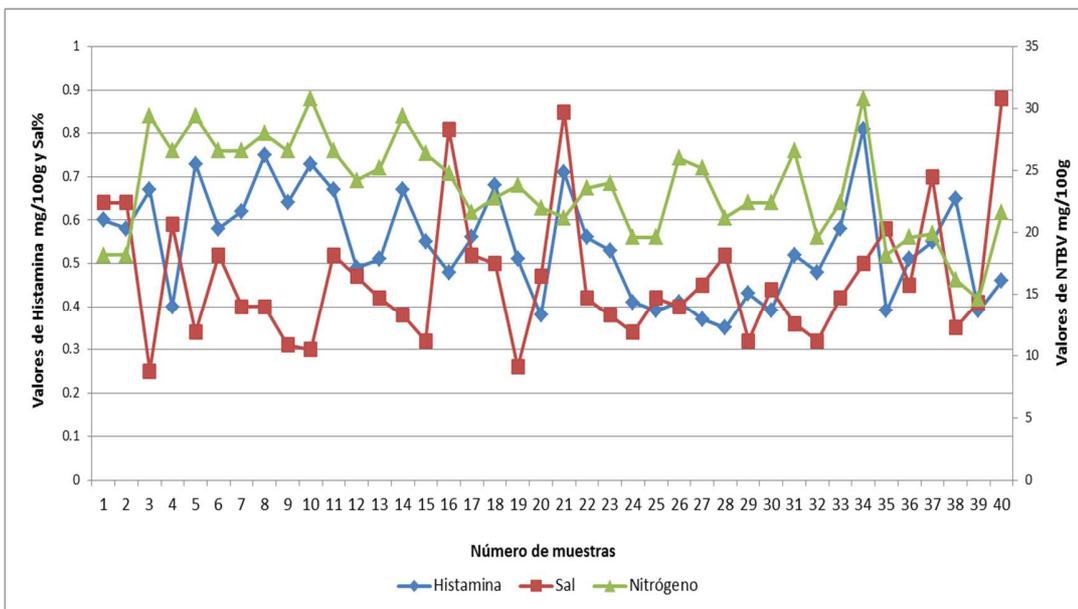


Figura 4.33.- Relación entre histamina/NTBV/sal en muestras de porciones de atún fresco BE. (Fuente: autor).

Relación en las muestras de YF

Los valores de histamina, NTBv y sal en las muestras de porciones de las especies YF, no guardan relación entre ellas. Al igual que en las muestras de porciones de BE, en las muestras de YF se observa una ligera relación entre los valores de histamina y NTBv, debido a que para ambas variables, la aplicación de un sistema de conservación y el tiempo de exposición de las porciones afectan directamente su contenido. Y en el caso del valor de sal esta situación es irrelevante.

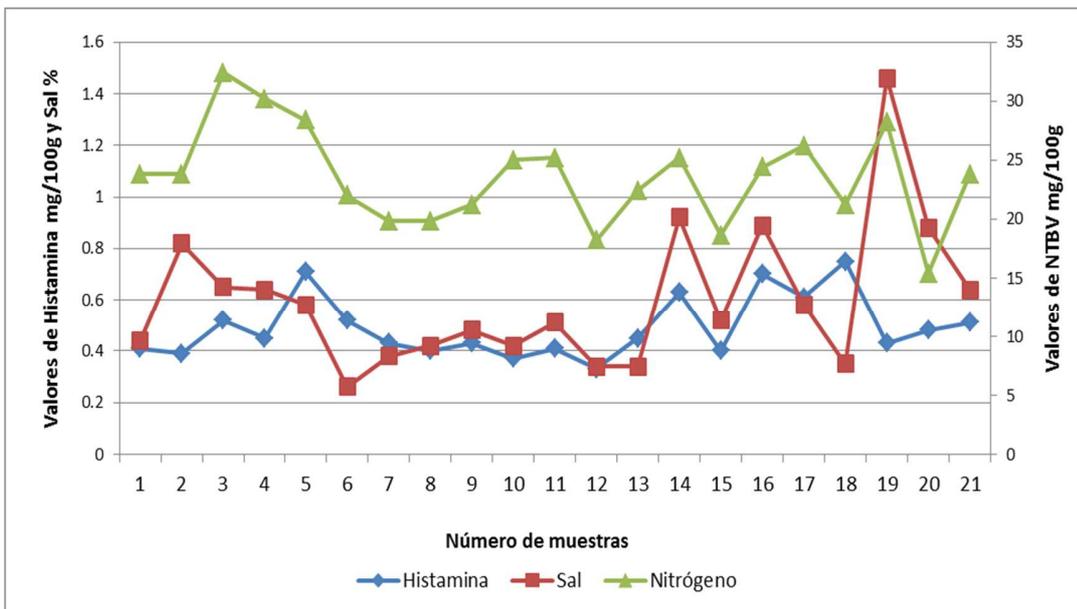


Figura 4.34.- Relación entre histamina/NTBv/sal en muestras de porciones de atún fresco BE. (Fuente: autor).

**MATRIZ DE VALORES EN MUESTRAS DE PORCIONES DE ATUNES BE Y YF
HISTAMINA, NTB Y SAL**

| # de muestra | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | Muestra | Especie de atún | Talla (Kg) | Mesón | Histamina | Sal | Nitrógeno | Temperatura de la muestra °C | Temperatura del ambiente °C |
|--------------|-------------------|------------------|---------|-----------------|------------|-------|-----------|------|-----------|------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 19/01/2013 | 9:05 | M1 | BE | 40 | 31 | 0.6 | 0.64 | 18.2 | 17.5 | 25 |
| 2 | | | M2 | BE | 40 | 2 | 0.58 | 0.64 | 18.2 | 14.5 | |
| 3 | 20/01/2013 | 8:40 | M1 | BE | 40 | 30 | 0.67 | 0.25 | 29.4 | 16 | 27 |
| 4 | | | M2 | BE | 40 | 32 | 0.4 | 0.59 | 26.6 | 20 | |
| 5 | | | M3 | BE | 40 | 2 | 0.73 | 0.34 | 29.4 | 21 | |
| 6 | 09/02/2013 | 9:20 | M1 | BE | 40 | 31 | 0.58 | 0.52 | 26.6 | 20 | 31.5 |
| 7 | | | M2 | BE | 40 | 3 | 0.62 | 0.4 | 26.6 | -2 | |
| 8 | | | M3 | BE | 40 | 2 | 0.75 | 0.4 | 28 | 21 | |
| 9 | 10/02/2013 | 8:53 | M1 | BE | 40 | 30 | 0.64 | 0.31 | 26.6 | 20 | 27 |
| 10 | | | M2 | BE | 40 | 29 | 0.73 | 0.3 | 30.8 | 19.5 | |
| 11 | | | M3 | BE | 40 | 2 | 0.67 | 0.52 | 26.6 | 20 | |
| 12 | 02/03/2013 | 9:11 | M1 | BE | 40 | 1 | 0.49 | 0.47 | 24.2 | 17 | 27 |
| 13 | | | M2 | BE | 40 | 2 | 0.51 | 0.42 | 25.2 | 15.5 | |
| 14 | | | M3 | BE | 40 | 29 | 0.67 | 0.38 | 29.4 | 20 | |
| 15 | 23/03/2013 | 10:10 | M1 | BE | 40 | 1 | 0.55 | 0.32 | 26.4 | 21.5 | 31 |
| 16 | | | M2 | BE | 10 | 30 | 0.48 | 0.81 | 24.8 | 21 | |
| 17 | | | M3 | YF | 40 | 3 | 0.41 | 0.44 | 23.8 | 19.5 | |
| 18 | 11/04/2013 | 9:44 | M1 | YF | 20 | 1 | 0.39 | 0.82 | 23.8 | 23 | 31 |
| 19 | | | M2 | YF | 40 | 32 | 0.52 | 0.65 | 32.4 | 20 | |
| 20 | | | M3 | YF | 10 | 29 | 0.45 | 0.64 | 30.2 | 22.5 | |
| 21 | 25/04/2013 | 10:47 | M1 | BE | 10 | 33 | 0.56 | 0.52 | 21.6 | 14 | 27 |
| 22 | | | M2 | YF | 20 | 1 | 0.71 | 0.58 | 28.4 | 21.5 | |
| 23 | | | M3 | BE | 40 | 2 | 0.68 | 0.5 | 22.8 | 17.5 | |
| 24 | 11/05/2013 | 10:52 | M1 | YF | 40 | 3 | 0.52 | 0.26 | 22 | 21 | 28.5 |
| 25 | | | M2 | BE | 20 | 29 | 0.51 | 0.26 | 23.8 | 20.5 | |
| 26 | | | M3 | BE | 20 | 29 | 0.38 | 0.47 | 22 | 20 | |
| 27 | 25/05/2013 | 11:05 | M1 | BE | 10 | 3 | 0.71 | 0.85 | 21.2 | 18 | 28.5 |
| 28 | | | M2 | YF | 20 | 29 | 0.43 | 0.38 | 19.8 | 8 | |
| 29 | | | M3 | YF | 40 | 1 | 0.4 | 0.42 | 19.8 | 8 | |
| 30 | 08/06/2013 | 10:46 | M1 | YF | 20 | 1 | 0.43 | 0.48 | 21.2 | 17 | 28 |
| 31 | | | M2 | YF | 40 | 29 | 0.37 | 0.42 | 25 | 17.5 | |
| 32 | | | M3 | YF | 20 | 31 | 0.41 | 0.51 | 25.2 | 17 | |
| 33 | 09/06/2013 | 10:08 | M1 | BE | 20 | 30 | 0.56 | 0.42 | 23.6 | 18 | 27 |
| 34 | | | M2 | YF | 10 | 31 | 0.33 | 0.34 | 18.2 | 17 | |
| 35 | | | M3 | BE | 40 | 1 | 0.53 | 0.38 | 24 | 16.5 | |

**MATRIZ DE VALORES EN MUESTRAS DE PORCIONES DE ATUNES BE Y YF
HISTAMINA, NTB Y SAL**

| # de muestra | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | Muestra | Especie de atún | Talla (Kg) | Mesón | Histamina | Sal | Nitrógeno | Temperatura de muestra °C | Temperatura del ambiente °C |
|--------------|-------------------|------------------|---------|-----------------|------------|-------|-----------|------|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 36 | 10/06/2013 | 8:15 | M1 | BE | 20 | 1 | 0.41 | 0.34 | 19.6 | 18 | 27 |
| 37 | | | M2 | YF | 20 | 31 | 0.45 | 0.34 | 22.4 | 17 | |
| 38 | | | M3 | BE | 40 | 32 | 0.39 | 0.42 | 19.6 | 16.5 | |
| 39 | 06/07/2013 | 10:22 | M1 | BE | 40 | 1 | 0.41 | 0.4 | 26 | 17 | 31 |
| 40 | | | M2 | BE | 40 | 31 | 0.37 | 0.45 | 25.2 | 17 | |
| 41 | | | M3 | BE | 40 | 32 | 0.35 | 0.52 | 21.2 | 17 | |
| 42 | 27/07/2013 | 8:20 | M1 | BE | 40 | 1 | 0.43 | 0.32 | 22.4 | 18 | 30.5 |
| 43 | | | M2 | BE | 20 | 29 | 0.39 | 0.44 | 22.4 | 14.5 | |
| 44 | | | M3 | BE | 40 | 31 | 0.52 | 0.36 | 26.6 | 19 | |
| 45 | 10/08/2013 | 11:15 | M1 | BE | 40 | 1 | 0.48 | 0.32 | 19.6 | 20 | 31 |
| 46 | | | M2 | BE | 40 | 2 | 0.58 | 0.42 | 22.4 | 21 | |
| 47 | | | M3 | BE | 20 | 29 | 0.81 | 0.5 | 30.8 | 20.5 | |
| 48 | 11/08/2013 | 9:23 | M1 | BE | 40 | 1 | 0.39 | 0.58 | 18.2 | 11.5 | 21 |
| 49 | | | M2 | BE | 40 | 2 | 0.51 | 0.45 | 19.6 | 19 | |
| 50 | | | M3 | YF | 20 | 29 | 0.63 | 0.92 | 25.2 | 19.5 | |
| 51 | 01/09/2013 | 9:23 | M1 | YF | 40 | 1 | 0.4 | 0.52 | 18.6 | 18 | 29.5 |
| 52 | | | M2 | BE | 40 | 2 | 0.55 | 0.7 | 19.9 | 17.5 | |
| 53 | | | M3 | YF | 40 | 31 | 0.7 | 0.89 | 24.4 | 19 | |
| 54 | 21/09/2013 | 9:00 | M1 | BE | 40 | 2 | 0.65 | 0.35 | 16.2 | 16 | 31 |
| 55 | | | M2 | YF | 20 | 3 | 0.61 | 0.58 | 26.2 | 15.5 | |
| 56 | | | M3 | YF | 10 | 1 | 0.75 | 0.35 | 21.2 | 17 | |
| 57 | | | M4 | YF | 10 | 30 | 0.43 | 1.46 | 28.2 | 17.5 | |
| 58 | 22/09/2013 | 9:42 | M1 | YF | 40 | 2 | 0.48 | 0.88 | 15.4 | 0.5 | 23 |
| 59 | | | M2 | BE | 20 | 1 | 0.39 | 0.41 | 14.6 | 17 | |
| 60 | | | M3 | YF | 20 | 29 | 0.51 | 0.64 | 23.8 | 5 | |
| 61 | | | M4 | BE | 20 | 30 | 0.46 | 0.88 | 21.6 | 16 | |

Tabla II.- Tabla de valoración de muestras.

4.1.16. ENCUESTA A COMERCIANTES

Las encuestas fueron realizadas al 100% de los comerciantes de porciones de atún fresco que tienen sus lugares de trabajo en el mercado de Playita Mía.

En relación a las principales especies de atún utilizadas para filetes frescos, el 100% de los comerciantes respondió que comercializan las especies ojo grande (BE) y aleta amarilla (YF), en ningún caso se utiliza la especie barrilete (SJ) que también es muy frecuente en los desembarcos en el puerto de Manta.

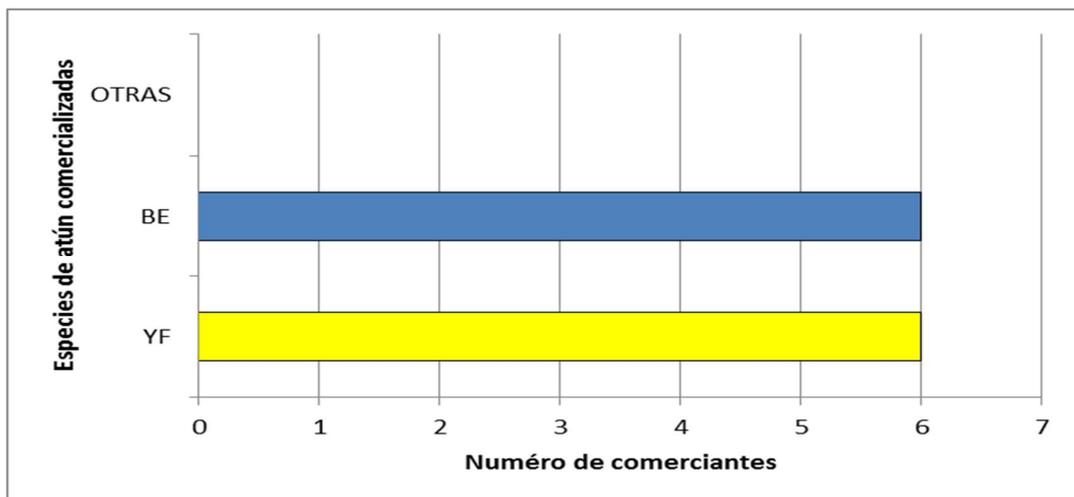


Figura 4.35.- Principales especies de atún comercializadas en porciones. (Fuente: autor).

En cuanto a la cantidad de atún comercializado en porciones, existen 3 situaciones muy marcadas que influyen sobre el volumen vendido por comerciante.

Desde el día lunes hasta el día jueves, el promedio de venta de atún puede llegar a 14 Kg/día/comerciante.

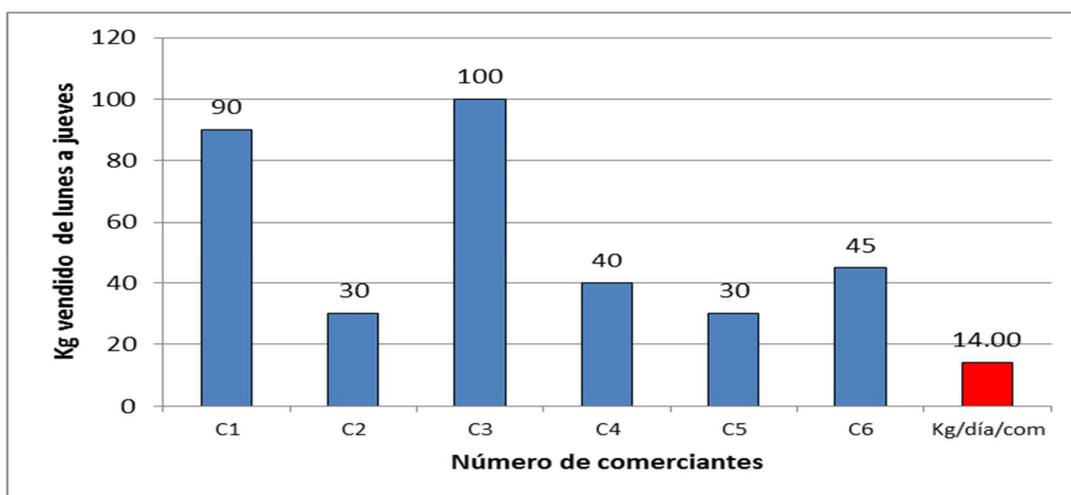


Figura 4.36.- Kilogramos de atún vendidos por comerciantes, de lunes a jueves.
(Fuente: autor).

A partir de los días viernes a domingos el promedio de ventas de porciones de atún puede llegar a 32 Kg/día/comerciante.

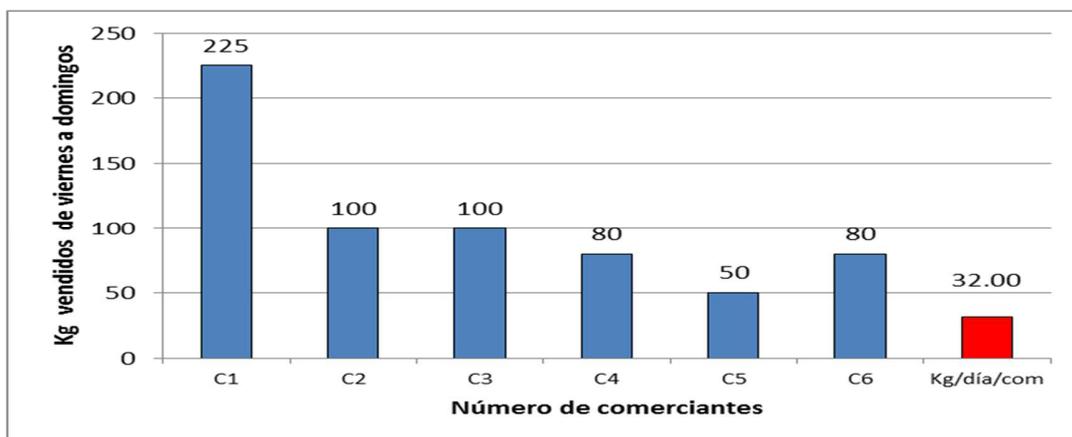


Figura 4.37.- Kilogramos de atún vendidos por comerciantes, de viernes a domingos. (Fuente: autor).

Y en el caso de los días feriados o festivos el promedio vendido de atún fresco en porciones fue de 125 Kg/comerciante.

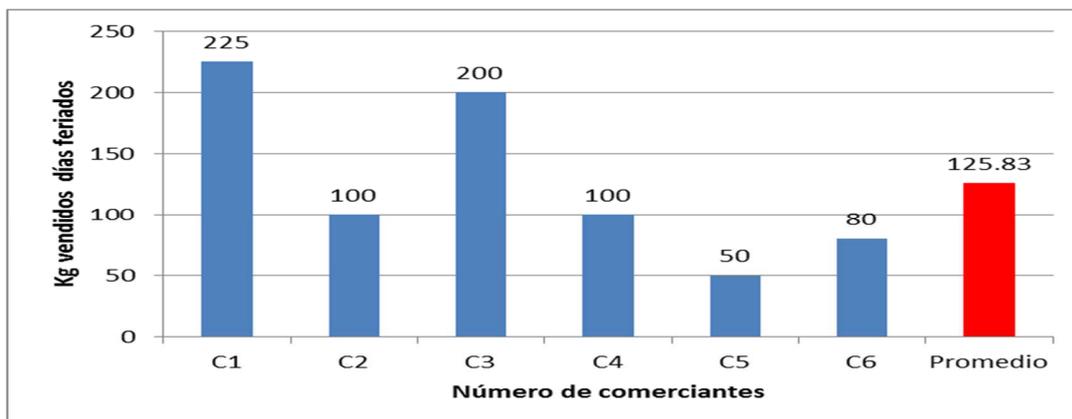


Figura 4.38.- Kilogramos de atún vendidos por comerciantes, días feriados. (Fuente: autor).

Sobre el conocimiento de a qué temperatura promedio se debe mantener el pescado para su venta, el 100% de los comerciantes respondió que no conoce, incluso todos señalaron que no miden la temperatura en ningún momento del proceso.

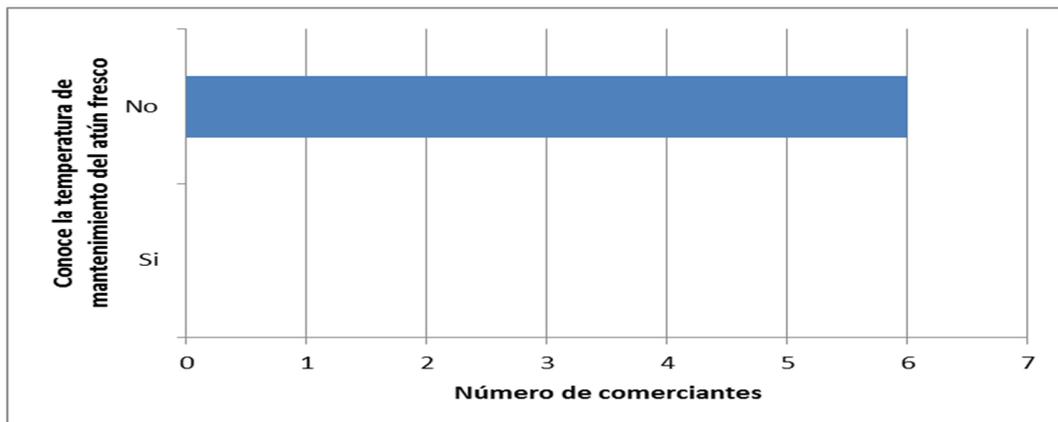


Figura 4.39.- Conocimiento sobre temperatura para mantenimiento de atún fresco. . (Fuente: autor).

Al requerir conocer hasta por cuantos días almacenan su producto fresco, el 100% coincidió en que esto depende del número de piezas de atún que han logrado comprar, pudiendo ser en todos los casos hasta más de 3 días.

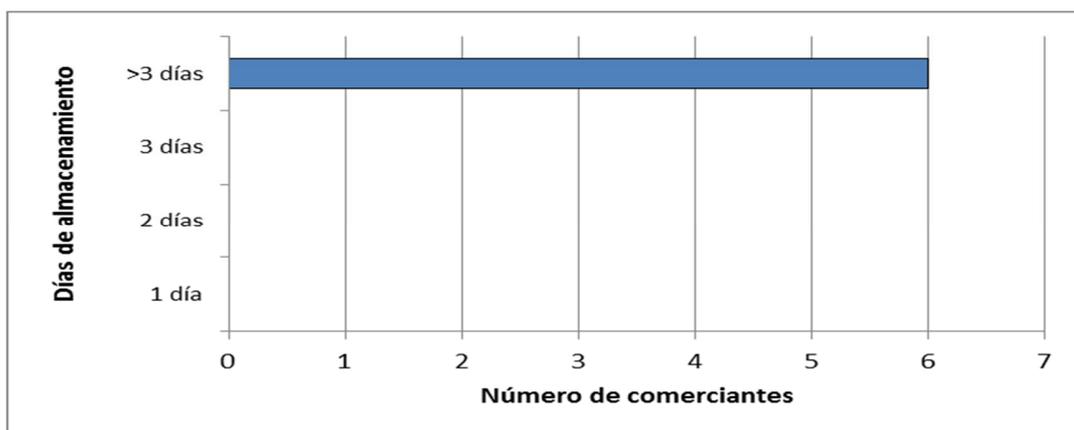


Figura 4.40.- Días de almacenamiento de las piezas de atún fresco. (Fuente: autor).

Sobre el conocimiento de por cuánto tiempo pueden tener en exposición las porciones de atún fresco a temperatura ambiente, el 100% de los comerciantes respondió no saber. Sin embargo, en general evitan tener en exposición el producto por más de 6 horas.

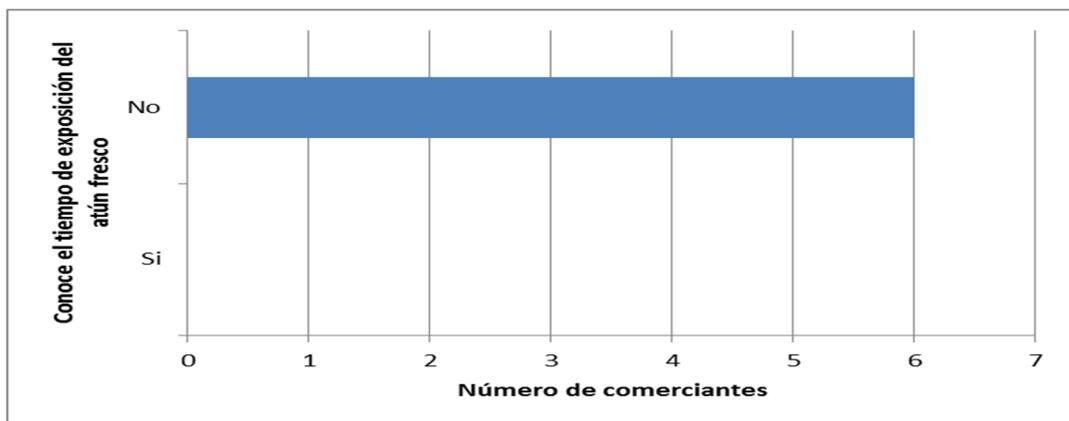


Figura 4.41.- Conocimiento sobre tiempo de exposición del atún fresco. (Fuente: autor).

En cuanto a la pregunta de qué sistemas de conservación aplican, el 100% respondió que utiliza hielo como medio de refrigeración para la conservación del atún.



Figura 4.42.- Sistemas de conservación aplicados para el atún fresco. (Fuente: autor).

Otro aspecto que se requirió conocer fue la procedencia del atún comercializado, a lo que el 100% de los comerciantes respondió su materia prima proviene de bote palangrero.

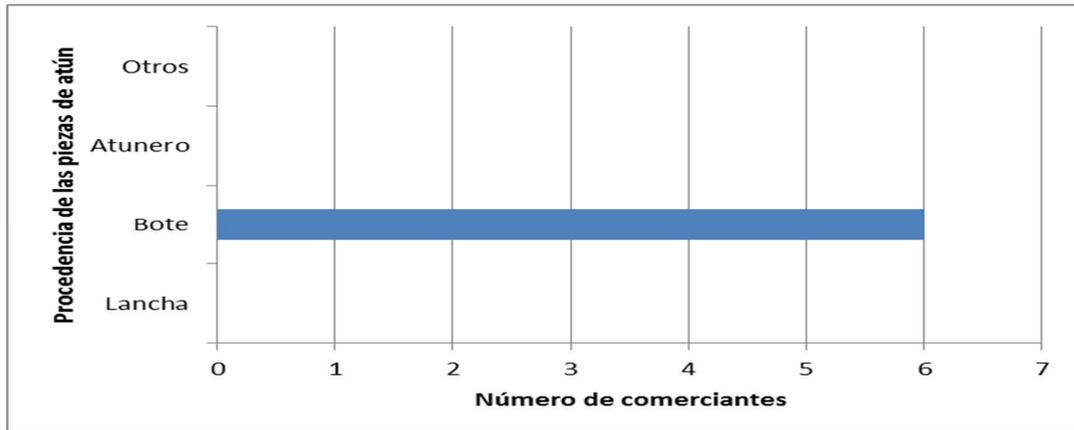


Figura 4.43.- Procedencia de las piezas de atún fresco. (Fuente: autor).

Con relación al conocimiento de Buenas Prácticas de Fabricación, el 100% de los comerciantes respondió no conocer sobre el tema.

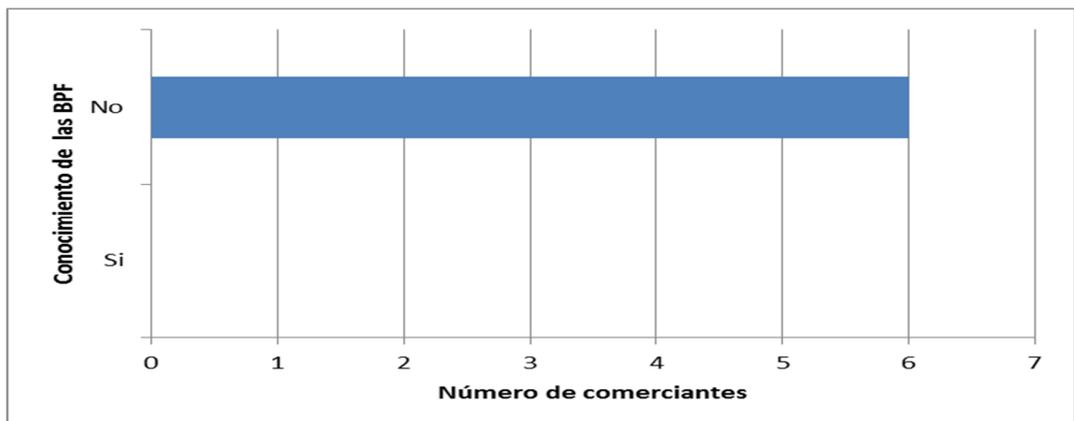


Figura 4.44.- Conocimiento sobre Buenas Prácticas de Fabricación. (Fuente: autor).

Al respecto de si han sido capacitados sobre la importancia de controlar la temperatura del pescado, el 100% respondió que no han recibido este tipo de capacitación.

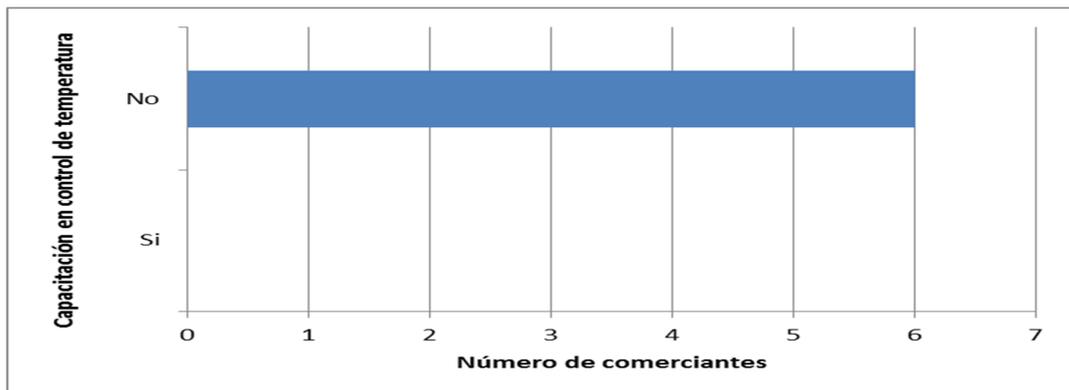


Figura 4.45.- Capacitación sobre control de temperatura del atún fresco. (Fuente: autor).

Con el objetivo de conocer si alguna autoridad sanitaria los inspecciona regularmente, el 50% respondió que sí y el 50% que no reciben inspecciones de autoridades sanitarias.

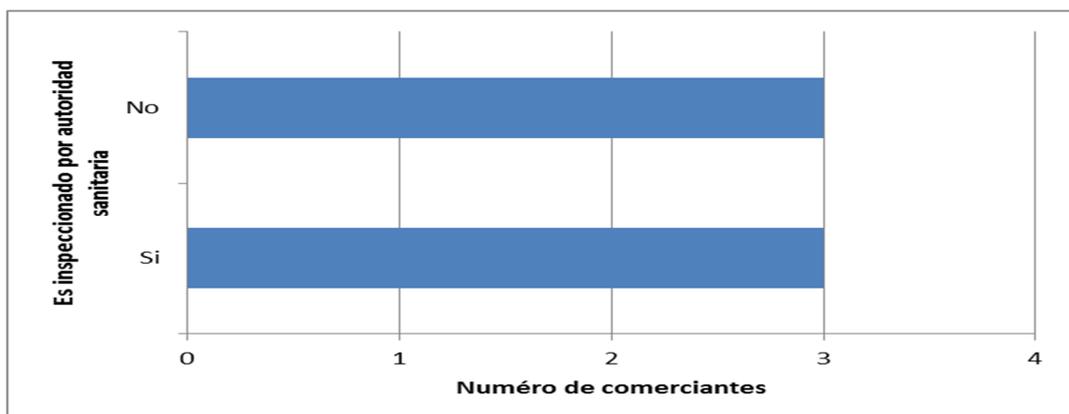


Figura 4.46.- Inspecciones por alguna autoridad sanitaria. (Fuente: autor).

Y como última pregunta, se les preguntó a los comerciantes si han recibido reclamos por parte de consumidores en cuanto a pescado dañado, más del 60% de los comerciantes respondió que en algún momento sí han recibido reclamos por pescado picante.

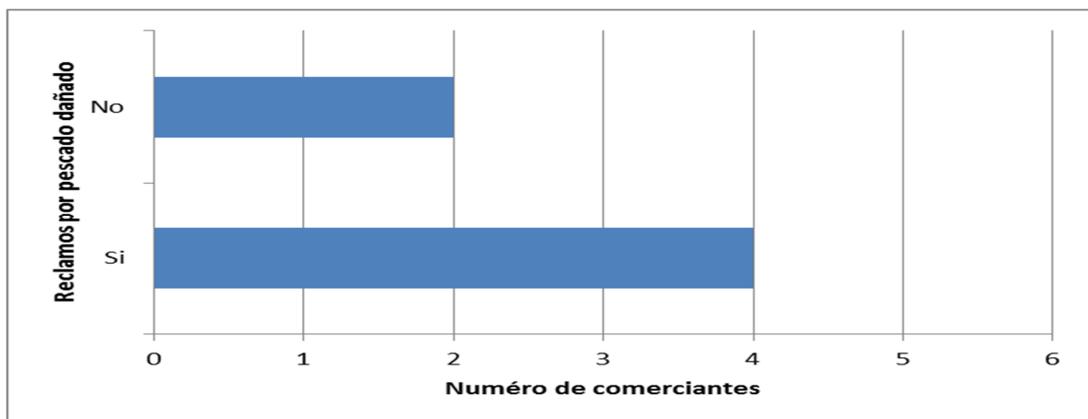


Figura 4.47.- Recepción de reclamos por porciones de atún no aptos. (Fuente: autor).

4.1.17. ENCUESTA A CONSUMIDORES.

Las encuestas a los consumidores fueron realizada a 40 personas en total, a quienes se les consultó luego de comprar porciones de pescado fresco.

Al momento de encuestar a los consumidores sobre cuál es la frecuencia con la que se abastece de atún fresco, vemos que el mayor porcentaje de los consumidores encuestados 42.5%, se abastece cada semana, seguido muy de cerca un porcentaje de consumidores que lo hace cada dos semanas y en menos frecuencia cada 3 días y una vez al mes.

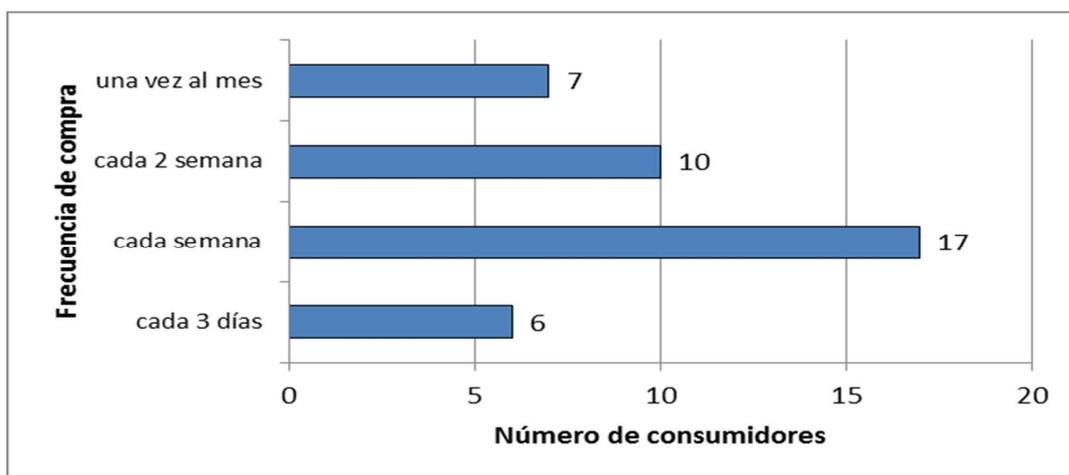


Figura 4.48.- Frecuencia en la compra de porciones de atún fresco. (Fuente: autor de tesis).

En cuanto a qué cantidad es adquirida regularmente, el 52.5% de los consumidores respondió que compra 2 Kg de atún fresco en porciones, seguido de un 22.5 % que adquiere 1 Kg y en menor porcentaje (7.5%) adquiere más de 4 Kg.

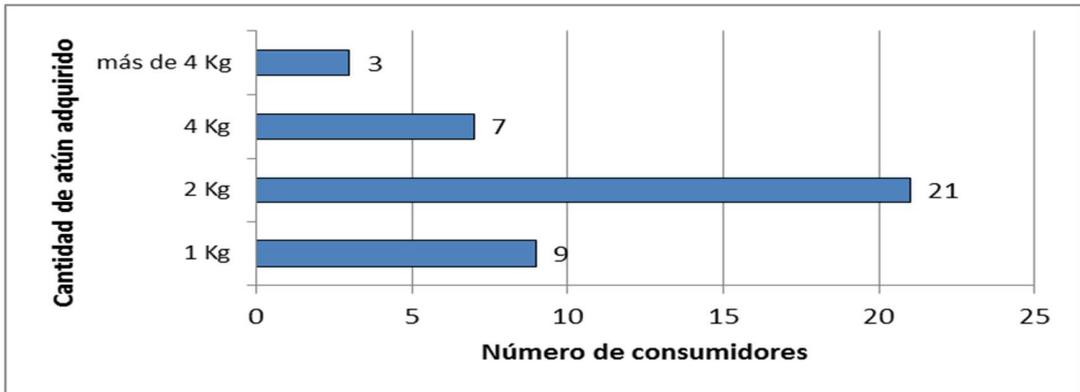


Figura 4.49.- Cantidades más frecuentes para el consumo de porciones de atún fresco. (Fuente: autor de tesis).

En cuanto a qué especies de atún compra con mayor frecuencia, existen resultados casi similares que indican a la especie aleta amarilla (35%) y otros atunes (37.5%). Y en menor porcentaje el bonito y el ojo grande (BE).

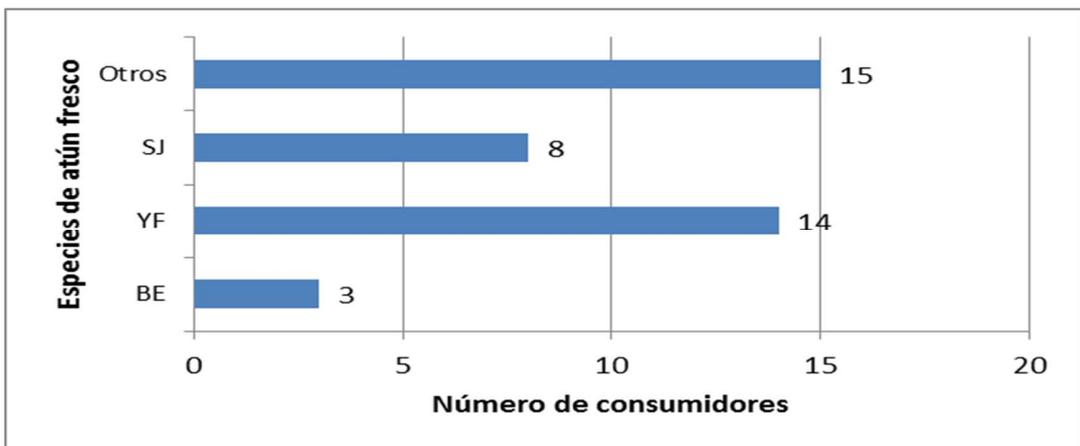


Figura 4.50.- Especies de atún con mayor frecuencia adquiridos. (Fuente: autor de tesis).

De acuerdo a la encuesta, en cuanto a si el consumidor sabe diferenciar la calidad del atún, el mayor porcentaje (70%) dice saber, siendo principalmente el color y la textura las principales características a considerar.

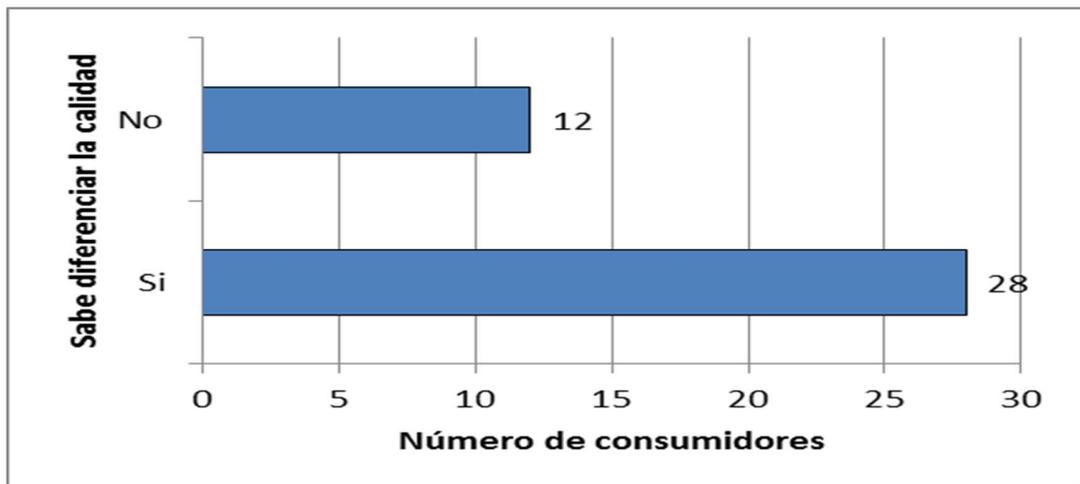


Figura 4.51.- Conocimiento para saber diferenciar la calidad en las porciones de atún fresco. (Fuente: autor de tesis).

Un alto porcentaje de consumidores (57.5%), afirmó que en algún momento las porciones de atún fresco adquiridas le resultó no aptas para el consumo. Dentro de los contestaron afirmativamente, cerca del 50% registro haber sufrido 2 afectación por este consumo, en menor porcentaje 1 vez, 4 veces y más de 4 veces.

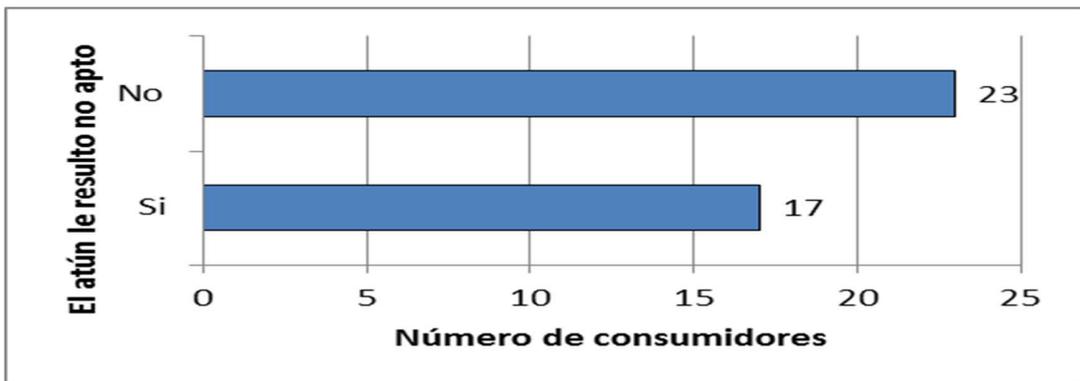


Figura 4.52.- Conocimiento para saber diferenciar la calidad en las porciones de atún fresco. (Fuente: autor de tesis).



Figura 4.53.- Afectación a la salud del consumidor por pescado no apto. (Fuente: autor de tesis).

Ya en el aspecto de si el consumidor considera que las condiciones sanitarias aplicadas permiten adquirir un pescado sano, el mayor porcentaje (52.5%) respondió afirmativamente y en menor porcentaje que no hay condiciones adecuadas.

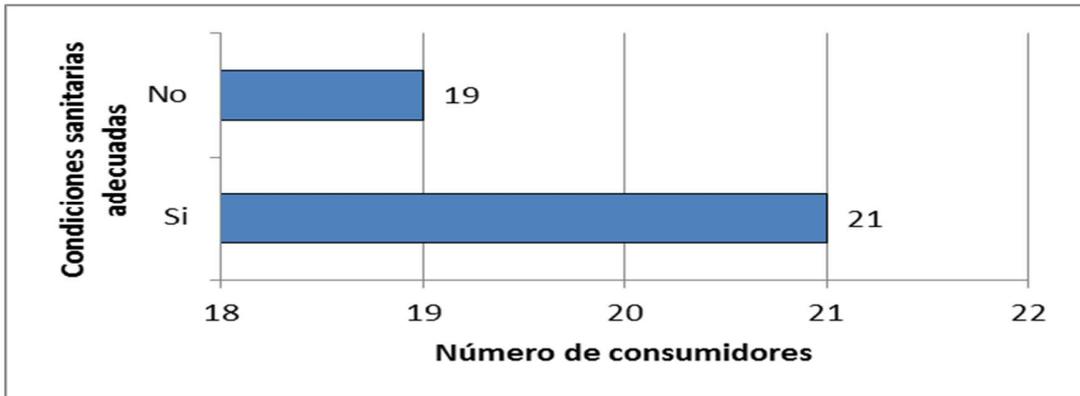


Figura 4.54.- Condiciones sanitarias para el expendio de porciones de atún fresco. (Fuente: autor de tesis).

Y por último, en relación a si el consumidor considera que las actuales condiciones de conservación son adecuadas, el porcentaje mayoritaria (52.5%) respondió negativamente, pero un importante porcentaje respondió afirmativamente.

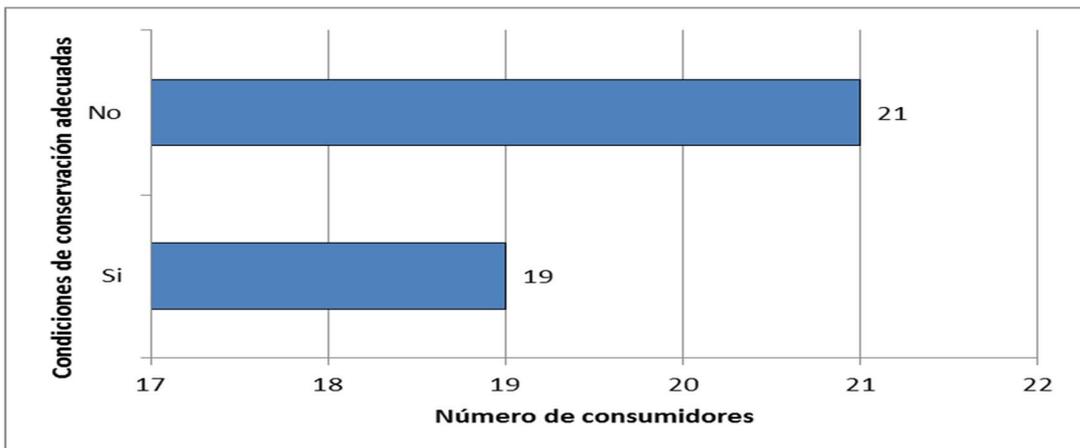


Figura 4.55.- Condiciones adecuadas para la conservación de porciones de atún fresco. (Fuente: autor de tesis).

4.2. ANALISIS DE RESULTADOS.

4.2.1. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION AL TOTAL DE MUESTRAS.

De acuerdo a los valores de Histamina en el total de las muestras analizadas, el 100% resultaron muy por debajo del límite crítico (5mg/100g), es decir que la aplicación del actual método de conservación, manipulación y comercialización por parte de los comerciantes de porciones de atún fresco no resultó en muestras con valores fuera de límite.

4.2.2. VALORES DE HISTAMINA EN RELACIÓN A LA ESPECIE.

De acuerdo a los resultados de histamina por especies de atún, no existe una relación directa entre este parámetro y las especies muestreadas; esto debido a que los métodos de conservación aplicados durante el almacenamiento, manipulación y comercialización son aplicados de manera general para ambas especies de atunes y sus porciones, por lo que su afectación o no afectación es igual para cualquiera de las especies comercializadas.

4.2.3. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION AL PESO.

De acuerdo a los valores de histamina, los pesos de los atunes de los cuales se extraen las porciones no muestran relación directa ni indirecta en el valor de la histamina en las muestras analizadas. Esta característica se presenta por la común aplicación de los métodos de conservación, sin considerar el peso.

4.2.4. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION A LA TEMPERATURA DE LA MUESTRA.

El hecho de que cerca del 100% de las muestras hayan evidenciado temperatura por encima del valor máximo para pescado fresco (4.4°C), evidenciando un inadecuado control y método de conservación, sin embargo esta condición no reflejó valores de histamina por fuera del límite crítico.

4.2.5. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION A LA TEMPERATURA AMBIENTE.

A pesar de conservar, manipular y comercializar las porciones de atún en condiciones ambientalmente desfavorables, ninguna de las muestras analizadas presentó valores inadecuados de histamina.

4.2.6. VALORES DE HISTAMINA EN RELACION AL NITRÓGENO TOTAL BÁSICO VOLÁTIL.

Si bien la relación entre los valores de histamina con los del nitrógeno total básico volátil, muestran en su mayoría una ligera relación, no necesariamente lo son en amplitud de rango. En todo caso evidencian que las condiciones de conservación, hasta el momento de la toma de muestra, permiten tener porciones aptas en valores de histamina pero con condiciones de NTBVB cercanos al límite y en 3 oportunidades por encima del valor establecido para pescado fresco.

4.2.7. VALORES DE NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL EN RELACION AL TOTAL DE MUESTRAS.

Se evidenció 3 valores por fuera del límite para pescado fresco (30mg/100g), lo que demuestra que la aplicación de inadecuadas medidas de conservación de pescado fresco representa un riesgo de afectación a la calidad del pescado. La exposición directa de las porciones de atún a factores que disminuyen su calidad (tiempo/temperatura), resultan en lo anteriormente expuesto.

Como muestra de comparación se tomó una muestra de atún fresco de exportación, en la que el valor máximo de NTB_V fue de 18.4 mg/100g.

4.2.8. VALORES DE NITRÓGENO TOTAL BASICO VOLATIL (NTBV) EN RELACION A LAS ESPECIES.

Los valores de NTB_V en las muestras de ambas especies de atún, evidencian que el método de conservación no es completamente seguro para estas dos especies, pues en ambas especies encontramos resultados por encima del límite de NTB_V para pescado fresco.

4.2.9. VALORES DE NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL (NTBV) EN RELACION AL PESO.

Los valores de NTB_V no tienen relación directa ni indirecta con los pesos de las piezas de atún de las cuales se extraen los lomos frescos, esto debido a que no existen criterios técnicos al momento de aplicar una medida de conservación del producto fresco.

4.2.10. VALORES DE NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL (NTBV) EN RELACION A LA TEMPERATURA DE LA MUESTRA.

De acuerdo a los valores de NTBv en relación a la temperatura de las porciones al momento del muestreo, evidencian cierta relación en cuanto a mayor temperatura de la muestra mayor el valor del NTBv; lo que de cierta manera refleja el inadecuado proceso de conservación de las porciones de atún.

4.2.11. VALORES DE NITROGENO TOTAL BASICO VOLATIL (NTBV) EN RELACION A LA TEMPERATURA AMBIENTE.

Al igual que en la relación de NTBv con la temperatura de la muestra, se evidencia cierta relación que entre mayor la temperatura ambiente, resulta en mayores niveles de NTBv. Estas condiciones se dan por la inadecuada aplicación de un sistema para conservación de pescado fresco.

4.2.12. VALORES DE SAL EN RELACION AL TOTAL DE MUESTRAS.

De acuerdo a los resultados de sal en las porciones de atún fresco, se puede evidenciar que cerca del 99% de las muestras presentó valores por debajo del límite de percepción de salado (1.2% de sal) y por lo tanto provienen de un sistema de conservación sin salmuera, es decir refrigeración con hielo.

4.2.13. VALORES DE SAL EN RELACIÓN A LAS ESPECIES DE ATUN MUESTREADAS.

De acuerdo a los resultados, no existe relación alguna entre contenido de sal y especies muestreadas. En ambos casos, el contenido de sal dependió del método de conservación al momento de la captura y transporte hasta el desembarcadero.

4.2.14. VALORES DE SAL EN RELACIÓN AA PESO.

No existe una relación entre peso y contenido de sal en las muestras de porciones de atún. Esto debido a dos aspectos, el uno que la mayoría proviene de pesca artesanal y el segundo aspecto es que en las piezas grandes no hay una transferencia significativa de sal hacia todo el músculo de atún al momento de congelarse en salmuera.

4.2.15. ANALISIS DE ENCUESTAS

a. COMERCIANTES

- La utilización del atún ojo grande y aleta amarilla como materia prima para las porciones, se debe a que:
 - Son especies que alcanzan mayores pesos y por lo tanto tienen mejor presentación al momento del porcionado y mayor rendimiento.
 - La coloración de la carne es más atractiva para el consumidor.

- La diferencia en los volúmenes de venta durante los días de la semana son normales, los días entre lunes y jueves son de menor asistencia de los consumidores debido a actividades laborales, mientras que los fines de

semana y feriados la asistencia es masiva e inclusive se incrementa por la visita de turistas.

- El desconocimiento de los comerciantes en cuanto a las condiciones adecuadas de manejo del producto, se debe a que todo el manejo del pescado es empírico, aprendido en base a prueba y error. La mayoría de los comerciantes tiene más de 10 años en el negocio, tiempo durante el cual han experimentado en condiciones de manejo.
- Los tiempos de almacenamiento generalmente van en más de tres días, debido a que el comerciante, de acuerdo a la oferta y calidad de las piezas de atún que traen los botes, se abastece de varias unidades y las mantiene almacenada, las que de acuerdo a la demanda van siendo a fileteadas quedando unidades rezagadas.
- Es razonable que entre los comerciantes de porciones de atún fresco se utilice la aplicación de hielo como elemento para conservar el atún, debido a que mantiene adecuadamente la calidad del pescado fresco, es barato, de fácil acceso y su uso no requiere de mayor conocimiento ni tecnología.
- La preferencia de utilización de atún capturado por botes es coherente, desde el punto de vista que en la actualidad las actividades de pesca de peces pelágicos grandes es realizada por este tipo de embarcaciones. Además de esta fuente de materia prima, dos comerciantes respondieron que utilizan atún de “palangrero chino”, que es un atún congelado IQF sin salmuera.
- La falta de capacitación en temas de seguridad alimentaria y el poco interés de los comerciantes al momento de asistir a los cursos de formación, resultan en

poca o nula formación de los mismo en temas básicos como las Buenas Prácticas de Fabricación.

Es tan notoria la falta de conocimiento, que en algunos casos no conocían el tipo de termómetro a usar para medir la temperatura en este tipo de productos.

- Existe presencia de un Inspector de Higiene del Municipio de Manta, cuya principal actividad es el control de los pesos y básculas, también actuar cuando se presenta alguna eventualidad, de allí que una parte de los comerciantes ha sido visitado por el Inspector en algún momento y otros comerciantes no. No existe una metodología de muestreo y la confirmación analítica en caso de presentarse pescado dañado, pues actualmente se la cumple sensorialmente.
- El inadecuado control y manejo del pescado, permite que en ciertas ocasiones sus principales indicadores de frescura, como el NTB, alcancen valores fuera de norma.

b. CONSUMIDORES

- El mayor porcentaje en la frecuencia de compra de porciones de manera semanal, evidencia que es un producto de consumo relativamente rápido, aprovechando sus características de producto fresco.
- El mayor porcentaje de frecuencia en cuanto a la cantidad de atún fresco comprada fue 2 Kg, lo que evidencia que las cantidades adquiridas son prudentes considerando una familia promedio (5 integrantes) aprovechando la condición de producto fresco.

- El resultado en cuanto a que el consumo de porciones que provienen del atún aleta amarilla (YF) y otros atunes sean casi similares, se debe a que el consumidor no conoce a ciencia cierta qué especie está adquiriendo, debido a que el expendio es en porciones, lo que no permite observar las principales características externas que sirven para diferenciar las especies de atunes.
- El conocimiento de ciertas variables organolépticas básicas por parte del consumidor al momento de comprar pescado fresco, evidencia una cultura de consumo de pescado, propio de un puerto pesquero como lo es Manta.
- La respuesta positiva por parte de los consumidores, en cuanto a haber adquirido pescado que les afectó su salud inclusive por más de una ocasión, evidencia que la aplicación de las actuales medidas de conservación no permiten asegurar la calidad del pescado fresco y representan un alto riesgo a la salud del consumidor.
- Las respuestas afirmativas por parte de los consumidores, en cuanto a que las actuales condiciones sanitarias les permite proveerse de un producto sano, se debe a que se considera normal el incumplimiento de requisitos básicos de higiene o de conservación.
- La evidencia de que un importante porcentaje de consumidores, consideren que las actuales condiciones de conservación son adecuadas, se debe a que al igual que las condiciones sanitarias, se considera normal que el producto fresco no necesita la aplicación de medidas de conservación.

4.3. COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

La aplicación de conocimientos empíricos para el control organoléptico y control de rotación del producto (oferta/demanda), permite a los comerciantes de porciones de atún fresco ofrecer un producto **apto para el consumo**. Siendo así, se concluye que la hipótesis en sus partes **fue negada**, por lo tanto, la aplicación del actual método de conservación de pescado fresco no afecta significativamente los valores de histamina y nitrógeno total básico volátil; así también que las piezas de atún provienen de pesca artesanal.

Sin embargo, se debe dejar evidenciado que trabajar bajo las actuales condiciones, representa un alto riesgo que puede afectar negativamente la calidad de las porciones y que en efecto se lo evidenció en 3 muestras con valores de nitrógeno total básico volátil fuera del límite establecido.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- a. La aplicación de hielo como medida de conservación de las piezas de atún fresco durante su almacenamiento, es adecuada, ya que permite mantener su temperatura en rangos adecuados ($<4^{\circ}\text{C}$).
- b. Las condiciones de infraestructura e higiene de la bodega y tinajas para el almacenamiento del pescado con hielo, no son adecuadas.
 - Infraestructura construida con materiales inadecuados (100% madera) que facilitan la pérdida de frío, superficies no lisas y que permiten la acumulación de humedad y polvo.
 - Riesgos de contaminación física, desde la infraestructura hacia el producto almacenado. Techo oxidado y desprendimiento del mismo.
 - Riesgo de contaminación bacteriana por falta de higiene de la infraestructura, del medio de conservación y del personal manipulador.
 - Riesgo de contaminación intencional (físico-químico-microbiológico) por infraestructura insegura.
 - Riesgo de contaminación con plagas y roedores.

c. Los valores histamina, en las porciones de atún fresco, resultaron por debajo del límite crítico (5mg/100g), pese a la inadecuada manipulación y falta de aplicación de medidas de conservación durante los procesos de fileteado y expendio.

- La presencia de estas condiciones favorables para el incremento de histamina por encima del límite crítico, de acuerdo a la encuesta realizada a consumidores y comerciantes, ha provocado que existan reclamos por producto no apto para su consumo.
- Los comerciantes no porcionan filetes de atún fresco más allá de lo necesario para abastecer la demanda diaria, tomando en promedio menos de 3 horas la venta de un lomo fileteado. La aplicación de esta consideración, disminuye el riesgo de incremento de histamina por abuso en tiempo y temperatura de las porciones de atún fresco por encima de 21.1°C.

d. Los valores de Nitrógeno total básico volátil (NTBV), en su mayoría resultaron por debajo del límite establecido para este tipo de producto (30mg/100g), solo 4 muestras estuvieron ligeramente por encima de este valor. Situación que solo se presentó pese a la inadecuada manipulación y falta de aplicación de medidas de conservación durante los procesos de fileteado y expendio.

- Los comerciantes no porcionan filetes de atún fresco más allá de lo necesario para abastecer la demanda, tomando en promedio menos de 3 horas la venta del producto expuesto. La aplicación de esta consideración, disminuye el riesgo de incremento de NTBV por abuso en tiempo y temperatura de las porciones de atún fresco.

- e. Los valores de sal, en su mayoría resultaron por debajo del 1.2%, evidenciando que casi el 100% del atún proveniente de pesca artesanal. Solo se presentó un caso con valor por encima de 1.4% de sal, que si bien no es un resultado alto tomando como referencia los 2.5% de límite establecido en la norma INEN 184, refleja el uso de sal como elemento de conservación.
- f. No existe un conocimiento técnico, el conocimiento adquirido por los comerciantes, en cuanto a cuidados durante el almacenamiento, el fileteado y expendio de porciones de atún fresco, es totalmente empírico. En forma general conocen que un inadecuado manejo del pescado durante cualquiera de sus etapas, se puede traducir en pérdida de la calidad del mismo y por lo tanto en pérdidas económicas para ellos, además de representarles problemas con el consumidor y la autoridad sanitaria.
- Si bien es cierto que cuidan mantener las piezas de atún a temperaturas bajas durante el almacenamiento ($<4^{\circ}$), no conocen de la aplicación de requisitos mínimos de buenas prácticas.
 - El conocimiento empírico hace que desconozcan cómo actúa la falta de control de la temperatura en cualquiera de sus etapas sobre la calidad de las porciones de atún.
 - El conocimiento empírico hace que desconozcan cómo el abuso en la exposición de las porciones de atún fresco a temperatura ambiente ($>21^{\circ}\text{C}$), actúa en la calidad del atún.
 - No existe un conocimiento adecuado en cuanto a requisitos mínimos de higiene durante el expendio de las porciones. Se pudo observar actos anti-higiénicos por parte de comerciantes y consumidores, uso inadecuado de elementos de limpieza (esponjas, madera, detergentes), consumo de alimentos en el puesto de trabajo, entre otros incumplimientos.

- g. Los consumidores tienen un ligero mayor porcentaje de opinión sobre que las condiciones higiénicas del puesto de trabajo y condiciones de mantenimiento del pescado son aceptables. Esta opinión se debe a que en nuestro medio se considera normal exhibir el pescado al aire libre, se tolera la presencia de moscas y mascotas, se considera fresco lo que se vende en condiciones artesanales o básicas, entre otros aspectos.
- h. El conocimiento del consumidor a la hora de comprar atún fresco es básico, la mayor referencia es el aspecto visual. Una buena coloración y apariencia brillante son los principales aspectos considerados a la hora de decidir la compra.

5.2. RECOMENDACIONES

- a. Instalación de una bodega de almacenamiento refrigerado o congelado para pescado y productos del mar, con aplicación de criterios sanitarios.
 - Control del proceso de almacenamiento.
- b. Durante el expendio, los comerciantes de porciones de atún fresco deben conservar de los filetes de pescado, mínimo sobre bandejas o recipientes con hielo, a fin de mantenerlos a temperatura de refrigeración o lo más cercano a ella.
- c. Capacitación a todo el personal que manipula y expende productos de mar, en temas de Medidas de Conservación de Pescado y Productos del Mar,

Controles de Almacenamiento, Controles de Manipulación y Comercialización de Pescado y Productos del Mar, entre otros.

- d. Capacitación a todo el personal asociado y no asociado pero que labora en las instalaciones e inmediaciones del mercado de mariscos Playita Mía, en temas de Buenas Prácticas de Fabricación, Higiene del Personal, Limpieza y desinfección de superficies de contacto, Manejo de Residuos, Control de Plagas, Contaminación Cruzada, entre otros.
- e. Evaluación permanente de los productos comercializados, por parte de organismos de control (MSP/GAD Manta/INP) e instituciones relacionadas (universidad) y publicación de los resultados.
- f. Ubicación de letreros alusivos a comportamientos Higiénicos dentro del centro de abasto.
- g. Mejorar en ciertas condiciones de infraestructura, como seguridad en el almacenamiento de agua, distribución de agua potable, prohibición de ingreso de vehículos motorizados a zonas de expendio, entre otros.
- h. Ampliar estudios a otros mercados de mariscos, para conocer su estado actual y aplicar medidas correctivas o preventivas si fuere el caso.
- i. Ampliar estudios a otras especies, principalmente las formadoras de histamina, con la finalidad de conocer sus condiciones de calidad al momento de la comercialización.

CAPITULO VI.

6. PROPUESTA

“IMPLEMENTACION DE MEDIDAS DE ACCION ENCAMINADAS A MEJORAR LAS ACTUALES CONDICIONES DE CONSERVACIÓN DE LAS PORCIONES DE ATÚN FRESCO, EN EL MERCADO DE MARISCOS PLAYITA MIA”.

6.1. JUSTIFICACIÓN

Realizada la investigación en el mercado de Playita Mía con el tema “ANALISIS DE HISTAMINA, NITROGENO BASICO VOLATIL Y SAL, EN LOS ATUNES OJO GRANDE (*Thunnus obesus*) Y ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*) FRESCOS, COMERCIALIZADOS EN PORCIONES EN EL MERCADO DE MARISCOS PLAYITA MIA, DE LA PARROQUIA TARQUI, DEL CANTON MANTA; Y SU RELACIÓN CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE CONSERVACION, EN EL PERIODO 2013”, se concluyó que: se debe construir un área adecuada para almacenamiento de la materia prima, se debe fortalecer la capacitación del personal, implementar un sistema de monitoreo continuo, entre otros aspectos. Basado en estas recomendaciones, se elabora la presente propuesta para su posible implementación.

La inexistencia de infraestructura adecuada y la riesgosa aplicación de un sistema de conservación de pescado fresco, por parte de los comerciantes de atún fresco en porciones de Playita Mía, justifica la implementación de medidas mínimas para

mejorar la conservación del pescado fresco que se comercializa en Playita Mía. Esta inexistencia representa un riesgo al momento de controlar posible aumentos en los valores de histamina por encima del límite crítico o mantener los valores de NTV dentro de lo establecido por la norma INEN.

6.2. FUNDAMENTACION

Diversos requisitos legales, establecen condiciones mínimas para la conservación de alimentos perecibles, entre ellos el pescado fresco, y asegurar así sus condiciones sanitarias.

Una adecuada conservación de pescados con presencia de histamina, como es el caso del atún, son de suma importancia a la hora de evitar que el producto represente un peligro de intoxicación al consumidor. De acuerdo a la FDA, un abuso en la exposición de las porciones de atún fresco en cuanto a tiempo y temperatura, puede resultar en valores de histamina por encima de los 5 mg/100g.

La inexistencia de un adecuado método de conservación para el pescado fresco, provoca que los valores de compuestos nitrogenados, presentes por la autólisis de la carne del pescado, puedan alcanzar valores fuera de límite para el pescado fresco y por lo tanto alterar la calidad del mismo.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. GENERAL

Ejecutar las recomendaciones fruto de la investigación sobre: ANALISIS DE HISTAMINA, NITROGENO BASICO VOLATIL Y SAL, EN LOS ATUNES OJO GRANDE (*Thunnus obesus*) Y ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*)

FRESCOS, COMERCIALIZADOS EN PORCIONES EN EL MERCADO DE MARISCOS PLAYITA MIA, DE LA PARROQUIA TARQUI, DEL CANTON MANTA; Y SU RELACIÓN CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE CONSERVACION, EN EL PERIODO 2013.

6.3.2. ESPECÍFICOS

- Montaje de una cámara de almacenamiento congelado/refrigerado, para pescado fresco en el mercado de mariscos de Playita Mía.
- Capacitar al personal que comercializa y manipula las porciones de pescado fresco en temas de Conservación con hielo y Control durante el expendio.
- Capacitar al personal que comercializa y manipula el pescado fresco en temas de Buenas Prácticas de fabricación, Higiene del Personal, Limpieza y desinfección de superficies de contacto, entre otros temas.
- Establecer un sistema de monitoreo (cualitativo/cuantitativo) que permita establecer una base de datos con fines de seguimiento.

6.4. IMPORTANCIA

El acceso, por parte de la población, a una alimento sano, está consagrado en la Constitución de la República del Ecuador.

La implementación de un sistema de conservación para pescado fresco, permite minimizar el riesgo de contaminación o afectación en la calidad del mismo.

Gran parte de la población de Manta, acude diariamente a adquirir confiadamente porciones de atún y demás productos pesqueros, por lo que, asegurar la calidad del pescado adquirido en Playita Mía, minimiza una posible afectación a su salud y

actividades normales; de allí la importancia de aplicar medidas para asegurar el producto final.

6.5. UBICACIÓN SECTORIAL

La implementación de estas medidas de conservación, están dirigida al sector de comerciantes de Pescados y Productos Pesqueros del mercado de marisco de Playita Mía.

6.6. FACTIBILIDAD

La factibilidad de ejecución de la presente propuesta, se sustenta en los siguientes puntos:

- Pre-disposición para apoyo económico por parte del GAD Manta, en cuanto a montaje de infraestructura para una cámara de almacenamiento y equipos de frío para conservación de pescado y productos del mar, además de ser infraestructuras que están bajo su responsabilidad.
- Pre-disposición para apoyo económico por parte de los socios de la Asociación Playita Mía, en cuanto a mejoras en la infraestructura del centro de abastos y asegurar la calidad de sus productos.
- Espacios e infraestructura suficientes para el montaje de la cámara de almacenamiento.
- Existencia de una sala de reuniones, donde se puede impartir capacitación a los asociados.
- Pre-disposición por parte de los comerciantes para mejorar sus condiciones de comercialización y aplicación de medidas de higiene.

6.7. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La actividad de comercialización de porciones de atún fresco y demás productos de la pesca, es una tarea que se la realiza en una jornada de aproximadamente 6 horas, que en el caso de las porciones de atún, requieren que se vaya troceando el pescado entero de acuerdo a la demanda de los consumidores.

Mantener ese pescado en adecuadas medidas de conservación, asegura, que las porciones no presenten valores elevados de histamina. Así mismo esas condiciones de mantenimiento (refrigerada o congelada) detienen o retrasan los procesos de descomposición natural del pescado, por lo tanto las porciones de atún fresco no van a presentar valores elevados de NTB_V y tendrán más tiempo de vida útil.

Por otro lado, el montaje de infraestructura para conservación de pescado, requiere también que el personal conozca cuales son los principales controles que se deben llevar para su correcto funcionamiento (temperatura, tiempo, almacenamiento). De igual manera la aplicación de buenas prácticas de fabricación disminuyen el riesgo de otro tipo de contaminación (microbiológico, químico, físico) hacia el producto. La aplicación de estos requerimientos requiere capacitación y obligatoria asistencia.

Y por último, con ayuda de entes de control o instituciones relacionadas como las universidad, levantar una base de datos en cuanto a monitoreo de la cámara de almacenamiento, análisis de histamina, nitrógeno; estableciendo frecuencias, cantidades, especies, condiciones, entre otras variables.

6.8. DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIARIOS

Los principales beneficiarios son:

- Consumidores y,
- Comerciantes.

6.9. PLAN DE ACCION

| Item | Hallazgo | Actividad a desarrollar | Seguimiento | | | Cronograma | | | | | | Observaciones |
|-------------------------|---|--|-------------|----|----|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|
| | | | NE | EE | EO | 1er mes | 2do mes | 3er mes | 4to mes | 5to mes | 6to mes | |
| 1 | Infraestructura precaria para almacenamiento y conservación de pescado fresco | Instalación de una bodega de almacenamiento refrigerado o congelado para productos del mar perecibles. | | | | | | | | | | |
| 2 | Inexistencia de aplicación de pre-requisitos mínimos para un adecuado funcionamiento de una centro de abastos | Capacitación a todo el personal asociado y no asociado pero que labora en las instalaciones e inmediaciones del mercado de mariscos Playita Mía, en temas de Buenas Prácticas de Fabricación, Higiene del Personal, Limpieza y desinfección de superficies de contacto, Manejo de Residuos, Control de Plagas, Contaminación Cruzada, entre otros. | | | | | | | | | | |
| 3 | Inexistencia de controles de procesos mínimos para asegurar una adecuada calidad del producto comercializado | Capacitación a todo el personal que manipula y expende productos de mar, en temas de Medidas de Conservación de Pescado y Productos del Mar, Controles de Almacenamiento, Controles de Manipulación y Comercialización de Pescado y Productos del Mar, entre otros. | | | | | | | | | | |
| 4 | Falta de información de referencia a nivel local, sobre condiciones de seguridad alimentaria de productos del mar comercializado en mercados públicos | Mantener un monitoreo para levantar información base y tener elementos comparativos a través del tiempo. | | | | | | | | | | |
| NE: no ejecutado | | | | | | | | | | | | |
| EE: en ejecución | | | | | | | | | | | | |
| EO: ejecutado | | | | | | | | | | | | |

6.10. ADMINISTRACION.

La implementación de esta propuesta, requiere de la participación o asignación de los siguientes recursos:

- Personal ocasional para revisión y mantenimiento de equipos de frío. Servicio contratado.
- Personal permanente para el monitoreo de la temperatura de la cámara de almacenamiento y novedades. Responsabilidad que puede ser llevada por los mismos comerciantes.
- Equipos de medición de temperaturas
- Formatos para registro de información de monitoreo de la temperatura.
- Capacitador en temas de Buenas Prácticas d Fabricación y Medidas de Control de Procesos.

6.11. FINANCIAMIENTO.

El financiamiento, para la implementación de esta propuesta puede tener varias fuentes:

- **Público:** mediante ejecución por parte del Departamento de Higiene del Municipio de Manta.
- **Privado:** mediante ejecución por parte de los Asociados de la Asociación de Comerciantes Playita Mía.
- **Mixto:** Mediante un convenio de cooperación entre el Municipio de Manta y la Asociación de Comerciantes.

Las capacitaciones pueden ser sin costo, mediante la colaboración de personal técnico del sector.

6.12. PRESUPUESTO.

| Ítem | Artículo | Valor referencial |
|------|--|-------------------|
| 1 | Montaje de una cámara de almacenamiento con dimensiones de 10m X 10m | 12142 |
| 2 | Construcción de una mesa de faenamiento en acero inoxidable | 850 |
| 3 | Instalaciones eléctricas | 728 |
| 4 | Equipos de frío (externo e interno) | 5310 |
| 5 | Termómetro | 35 |
| 6 | Capacitación* | 0 |
| | TOTAL | \$19065 |

***La formación debe ser gratuita y realizada por la autoridad sanitaria de control y/o Universidad.**

6.13. EVALUACION

La aplicación de un sistema de monitoreo para establecer una base de datos sobre las características físico-químicas del atún fresco y productos pesqueros, permitirá hacer una evaluación sobre la efectividad en la implementación de esta propuesta.

El monitoreo permitirá conocer el comportamiento de la histamina bajo las nuevas condiciones de almacenamiento, de igual manera los valores de NTV.

Los organismos de control o entidades relacionadas, pueden colaborar en la interpretación de los resultados y así tomar medidas correctivas o preventivas de ser el caso.

BIBLIOGRAFIA

1. Acción contra el Hambre. Tú Contra el Hambre 2013. N°63, noviembre 2013. Tomado de <http://www.accioncontraelhambre.org/publicaciones.php#1>
2. Agència de Salut Pública de Catalunya (2013). Informe sobre la evaluación del riesgo para la utilización de nitritos y nitratos en productos de la pesca fresca. Tomado de www.gencat.cat/salut/acsa/html/es/dir1623/acsa_informe_nitritos_pescado.pdf
3. Anónimo (2000). Análisis de Mercurio en muestras de Atún. Tomado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/729/6/Tesis%202.pdf>
4. BRILL, R.W., B.A. Block, C.H. Boggs & K.A. Bigelow. 1999. Horizontal movements and depth distribution of large adult yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) near the Hawaiian Islands, recorded using ultrasonic telemetry: implications for the physiological ecology of pelagic fishes. *Marine biology* 133: 395-408.
5. BRILL, R.W., K.A. Bigelow, M.K. Musyl, K.A. Fritches & E.J. Warrant. 2005. Bigeye tuna (*Thunnus obesus*) behaviour and physiology and their relevance to stock assessments and fishery biology. *Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT*, 57(2): 142-161.
6. CODEX ALIMENTARIUS. Código de Prácticas para el Pescado y los Productos Pesqueros. CAC/RCP 52-2003. Tomado de http://www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/lista-de-las-normas/es/?no_cache

7. Codificación de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero. Registro Oficial N° 15, 11 de mayo de 2005. Tomado de <http://www.derechoecuador.com/productos/producto/catalogo/registros-oficiales/2005/mayo/code/18343/registro-oficial-11-de-mayo-del-2005>
8. COLLETTE, B. B. & C. E. Nauen. 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop., 125(2), 137 pp.
9. Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico ICCAT (2006). Capítulo 2.1.2. Patudo. Tomado de https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/CH2/2_1_2_BET_SPA.pdf
10. Constitución Política del Ecuador 2008. Tomado de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
11. FAO 2010. Informe de la 12ª reunión del Comité de Pesca. Subcomité de Comercio Exterior. Estudios de los Requisitos de Acceso a los Mercados. Buenos Aires. Tomado de <http://www.fao.org/docrep/meeting/018/k7405s.pdf>.
12. FAO 2014. Algunos problemas de la pesca y acuicultura 2014. Parte 2. Roma. Tomado de www.fao.org/3/a-i3720s.pdf

13. FAO 2014. Examen Mundial de la Pesca y Acuicultura 2014. Parte 1. Roma. Tomado de www.fao.org/3/a-i3720s.pdf

14. FAO/WHO [Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization] 2013. Public Health Risks of Histamine and other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products. Meeting report. Tomado de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/Histamine/Histamine_AdHocfinal.pdf.

15. FDA (2009). Código de alimentos. Tomado de <http://www.fda.gov/downloads/food/guidanceregulation/ucm285514.pdf>

16. FDA (2011): Orientación de controles y peligros de los productos pesqueros y piscícolas. Cuarta edición. Tomado de https://www.flseagrant.org/wp-content/uploads/SGR_131_Spanish_FDA_Guide_web.pdf.

17. Graham. J, Johnston. W. A, y Nicholson F. J. El hielo en las pesquerías *FAO Documento Técnico de Pesca* Nº 331. Roma, FAO. 1993.95p. Tomado de <http://www.fao.org/docrep/003/T0713s/T0713s00.HTM>.

18. Huss, H. H. Aseguramiento de la Calidad de los Productos Pesqueros. *FAO Documento Técnico de Pesca*. No. 334. Roma, FAO. 1997. 174p. Tomado de <http://www.fao.org/docrep/003/T1768S/T1768S00.HTM>.

19. Inspección y Control del Pescado Fresco. Problemas a resolver en el Control de la Calidad del Pescado. Tomado de <http://www.webs.ulpgc.es/hica/TEMAS/2EVALUA/PESCADO/ESQUEBAS EPESCA/6PFRESCURA.pdf>
20. MATSUMOTO, T., H. Saito & N. Miyabe. 2005. Swimming behavior of adult bigeye tuna using pop-up tags in the Central Atlantic Ocean. Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 57(1): 151-170.
21. MAURY, O. 2005. How to model the size-dependent vertical behaviour of bigeye (*Thunnus obesus*) tuna in its environment? Collect. Vol. Sci. Pap, ICCAT, 57(2): 115-126.
22. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2687:2013. Mercados saludables. Requisitos. Tomado de <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2687.pdf>.
23. Pacheco B. J., Aspectos Biológicos y Pesqueros de las Capturas de Atún Registrada por la Flota Atunera Cerquera Ecuatoriana Período 2000-2013. INP 2013. Tomado de <http://200.107.61.10/wp-content/uploads/2014/08/1-Aspectos-Biol%C3%B3gicos-y-Pesqueros-de-las-Capturas-de-At%C3%BAn-Registradas-por-La-Flota-Atunera-Cerquera-2000-2013.pdf>
24. Revista Digital Universitaria (2005). Alimentos marinos: tipificación y proceso de almacenamiento. Volumen 6 número 9. Tomado de www.revista.unam.mx/vol.6/num9/art90/sep_art90.pdf
25. Tim B., Adrian B., Nelly C., Un estudio de Histamina en Dorado (*Mahi-Mahi Coryphaena hippurus*) y su relación con la Calidad del Producto de la Pesca

Ecuatoriana. INP 1985. Tomado de
<http://www.oceandocs.org/handle/1834/3223>

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para encuesta a comerciantes de atún fresco en porciones.

Cuestionario para encuesta a comerciantes de atún fresco en porciones

Fecha de la encuesta: _____

Comerciante: _____

Local: _____ Hora: _____

1.- ¿Cuáles son las principales especies de atún que Ud., ofrece al consumidor?

| | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | | 4 | |
| 2 | | 5 | |
| 3 | | 6 | |

2.- ¿Qué cantidad de atún (kg) vende por especies por días?

| | BE | YF | SJ | Otros |
|----------------------|----|----|----|-------|
| De Lunes a Jueves | | | | |
| De Viernes a Domingo | | | | |
| Feridos | | | | |

3.- ¿Conoce Ud., a qué temperatura promedio (°C) se debe mantener el pescado para su venta?

| SI | | NO | |
|---|--|----|--|
| Si la respuesta es si, describa qué temperatura | | | |

4.- ¿Durante cuánto tiempo mantiene almacenado el producto fresco?

| | | | |
|--------|--|----------------|--|
| 1 día | | 3 días | |
| 2 días | | mayor a 3 días | |

5.- ¿Sabe Ud., por cuánto tiempo puede tener en exposición el atún fresco a temperatura ambiente, sin que este sufra alteración en su calidad o inocuidad?

| SI | | NO | |
|---|--|----|--|
| ¿Si la respuesta es si, describir qué tiempo? | | | |

6.- ¿De los siguientes métodos de conservación, cuál utiliza Ud.?

| Hielo | Refrigeración | Congelación | Otros |
|-------|---------------|-------------|-------|
| | | | |

7.- ¿El atún fresco que comercializa, de cuál de las siguientes opciones proviene?

| Lancha | Bote | Atunero | Otros |
|--------|------|---------|-------|
| | | | |

8.- ¿Sabe Ud., qué son las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF)?

| SI | NO |
|--|----|
| ¿Si la respuesta es si, qué conoce de las BPF? | |
| | |

9.- ¿Ha sido capacitado o instruido en algún momento, sobre la importancia de controlar la temperatura en el pescado?

| SI | NO |
|--|----|
| ¿ Si la respuesta es si, qué institución y cuándo? | |
| | |

10.- ¿Alguna autoridad sanitaria los inspecciona regularmente?

| SI | NO |
|--|----|
| ¿Si la respuesta es si, identifique qué autoridad? | |
| | |

11.- En algún momento ha recibido reclamos del consumidor final, respecto a:

| | Si | No |
|---|----|----|
| Atún dañado/mal olor | | |
| Persona afectada por consumo de atún no apto. | | |

Anexo 2. Cuestionario para encuesta a consumidores de atún fresco en porciones.

Cuestionario para encuesta a consumidores de atún fresco en porciones

Fecha de la encuesta: _____

Número de encuesta: _____

1.- ¿Con qué frecuencia compra Ud. atún fresco en porciones?.

| | | | |
|-------------|--|------------------|--|
| Cada 3 días | | Cada dos semanas | |
| Cada semana | | Una vez al mes | |

2.- ¿Qué cantidad de atún (kg) compra regularmente por cada visita al mercado?.

| | | | |
|------|--|-------------|--|
| 1 Kg | | 4 Kg | |
| 2Kg | | Más de 4 Kg | |

3.- ¿De las siguientes especies de atún, cuál es la que con mayor frecuencia consume?.

| | | | |
|----------------|--|--------|--|
| Ojo grande | | Bonito | |
| Aleta amarilla | | Otros | |

4.- ¿Sabe diferenciar la calidad del atún, al momento de su compra?.

| | | | |
|--|--|----|--|
| SI | | NO | |
| Si la respuesta es si, susténtela (parámetros) | | | |
| | | | |

5.- ¿Alguna vez ha comprado atún, que luego de su preparación le ha causado malestar o afectación en su salud o a alguien relacionado?.

| | | | |
|----|--|----|--|
| SI | | NO | |
|----|--|----|--|

Si la respuesta es si, cuantas veces.

| | | | |
|---------|--|----------------|--|
| 1 vez | | 4 veces | |
| 2 veces | | Más de 4 veces | |

6.- ¿Considera Ud., que las condiciones sanitarias son las adecuadas para asegurar un producto sano?

| | | | |
|----------|--|----|--|
| SI | | NO | |
| Por qué? | | | |
| | | | |

7.- ¿Considera Ud., que las condiciones de conservación son las adecuadas para asegurar un producto sano?

| | | | |
|----------|--|----|--|
| SI | | NO | |
| Por qué? | | | |
| | | | |

Anexo 3. Certificado de calibración del fluorómetro.



METROLAB S.A.
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

| | | | |
|-------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|
| CC # 0010314-13 | | | |
| Cliente: | ASISERVY S.A. | Equipo: | FLUOROMETRO |
| Dirección: | Km. 5 ½ vía Manta-Rocafuerte | Marca: | BARNSTEAD / TURNER |
| Ciudad: | Manta | Modelo: | QUANTECH (FM109515) |
| | | Serie: | 1095030618766 |
| Fecha: | 03 de julio del 2013 | ID equipo: | F.01.01 |

| | | |
|---------------------------------------|---------|----------|
| Condiciones de la calibración: | 26.7 °C | 50.5 %HR |
|---------------------------------------|---------|----------|

ENSAYO DE LINEALIDAD

| Valor Std. QSD (ppb) | Lectura 1 (ppb) | Lectura 2 (ppb) | Lectura 3 (ppb) | Media (ppb) | Error (ppb) | Tolerancia 3% ET (ppb) |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|------------------------|
| Blanco: 0.00 | -0.30 | 0.03 | 0.25 | -0.01 | -0.01 | ± 3.00 |
| Std 1: 1 | 2.02 | 2.46 | 2.80 | 2.43 | 1.43 | ± 3.00 |
| Std 2: 20 | 19.60 | 20.15 | 19.93 | 19.89 | -0.11 | ± 3.00 |
| Std 3: 50 | 48.90 | 48.78 | 49.67 | 49.12 | -0.88 | ± 3.00 |
| Std 4: 80 | 81.40 | 81.29 | 81.84 | 81.51 | 1.51 | ± 3.00 |
| Std 5: 100 | 99.75 | 98.97 | 99.53 | 99.42 | -0.58 | ± 3.00 |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Muestra Desconoc. | Lect. 1 (ppb) | Lect. 2 (ppb) | Lect. 3 (ppb) | Lect. 4 (ppb) | Lect. 5 (ppb) | Dif. Máx. (ppb) | Tolerancia (ppb) |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| 50 | 49.34 | 49.56 | 49.56 | 49.78 | 49.56 | 0.44 | ± 3.00 |

METROLAB S. A. realizó la calibración del Fluorómetro arriba descrito con lecturas de muestras por triplicado en las instalaciones del Laboratorio de control de calidad de ASISERVY. Se utilizó el filtro NB360 (360nm) como filtro de excitación y el filtro SC450 (450nm) como filtro de emisión.

El equipo cumple con las especificaciones de Verificación de Linealidad utilizando la solución de Material de Referencia Standard de Sulfato de Quinina # 1597005 de la USP.

Calibrado por:

Ing. Juan Cruz Abril

Página 1 de 1
Formato: CC17-06

AV. JUAN TANCA MARENGO # 211 Y JUSTINO CORNEJO (Km. 0.5), PRIMER PISO, OFIC. # 2
TELÉF/FAX: (593) 4 - 2290730 CELULAR: 099-9422078
e-mail: juancruz@metrolabsa.com
www.metrolabsa.com
GUAYAQUIL - ECUADOR

Anexo 4. Cotización de montaje de cámara de mantenimiento

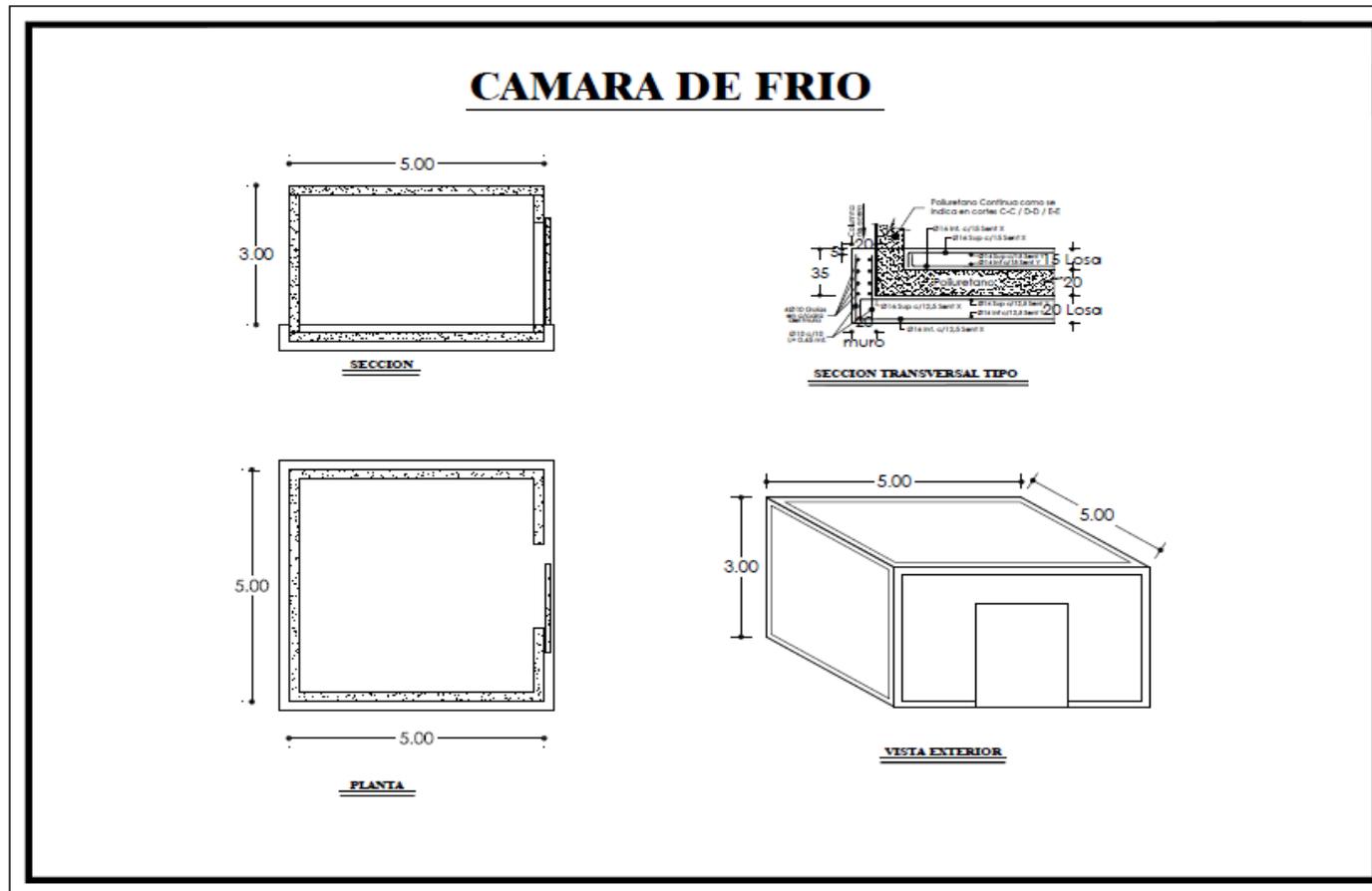
PRESUPUESTO REFERENCIAL

PROYECTO: CAMARA DE FRIO

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|--------------|--|----------------|----------|-----------------|------------------|
| 1 | HORMIGON ARMADO EN LOSA F'c=280 kg/cm ² | m ³ | 4.80 | 570.00 | 2,736.00 |
| 2 | CONDENSADORA MONOFASICA DE 5.5 HP R-404 DANFOSS | u | 1.00 | 2,906.40 | 2,906.40 |
| 3 | EVAPORADOR DE 4 FPI 38.000 BTU FLEX COLD | u | 1.00 | 2,404.08 | 2,404.08 |
| 4 | PUERTA DE FABRICACION NACIONAL, 1.8x2.2 mt. | u | 1.00 | 1,344.00 | 1,344.00 |
| 5 | PANELES DE POLIURETANO INYECTADO DE FABRICACION ECUATORIANA DE DOBLE LAMINADO | m ² | 85.00 | 50.40 | 4,284.00 |
| 6 | CAJA DE CONTROL | u | 1.00 | 728.00 | 728.00 |
| 7 | MATERIALES PARA ENSAMBLADO DE PANELES | u | 1.00 | 1,142.40 | 1,142.40 |
| 8 | TUBERIA DE COBRE FLEXIBLE DE 7/8" | m | 20.00 | 4.03 | 80.64 |
| 9 | TUBERIA DE COBRE FLEXIBLE DE 5/8" | m | 20.00 | 2.18 | 43.68 |
| 10 | AISLAMIENTO TERMICO MANGA DE 7/8 X 3/4" 6.5 FT | u | 4.00 | 5.15 | 20.61 |
| 11 | SOLDADURA DE PLATA AL 5% | lbr | 28.00 | 3.36 | 94.08 |
| 12 | FILTRO SECADOR ROSCABLE DE 3/8" ATD-163 EMERSON | u | 1.00 | 16.80 | 16.80 |
| 13 | CORTINA PLASTICA PARA LA PUERTA | u | 1.00 | 252.00 | 252.00 |
| 14 | INSTALACION DE PANELES Y PUERTA EN MARCHA DE EQUIPOS DE REFRIGERACION | u | 1.00 | 2,128.00 | 2,128.00 |
| TOTAL | | | | | 18,180.69 |

ING. GALO BASURTO ROSADO
REG. PROF. 01-13-1278

Anexo 5. Plano de Cámara de mantenimiento.



Anexo 6. Cotización mesa de fileteado.



C O T I Z A C I O N

| | |
|---------|----------------|
| CLIENTE | Hernan Jimenes |
| FECHA | 02/02/2015 |

| CANTIDAD | DESCRIPCION | V.UNIT | TOTAL |
|----------|---|-----------|-------------|
| 2 | Mesas para fileteo de pescado .en acero inoxidable la extructu en tubo cuadrado de 1 1/2 x 1.5 plancha de 1,5 - 304 grado alimenticio , patas regulables de naylon. COSTO. | \$ 850.00 | \$ 1.700.00 |

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------|-------------|
| PLAZO DE NETREGA: | 5 días laborables | TOTAL | \$ 1.700.00 |
| FORMA DE PAGO: | 60% al inicio 40% contra la entrega | IVA | 204.00 |
| VALIDEZ DE LA OFERTA: | | VALOR TOTAL | \$ 1.904.00 |

ATENTAMENTE;
TALLER "INMEDE"
 Instalaciones Mecánicas Delgado

 FIRMA AUTORIZADA