



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA

“ANÁLISIS DE LA VIDA ÚTIL DE LA TILAPIA “*Oreochromis*” CON
EMPAQUE AL VACÍO, CENTRO DE ACOPIO GUASLÁN MINISTERIO
DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA – 2015”

Previo a la obtención del título de

LICENCIATURA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

AUTOR

WILGER LEONARDO VERDEZOTO DUCHE

RIOBAMBA – ECUADOR

2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	1
SUMARY	2
CAPÍTULO I	1
1. GENERALIDADES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2. Objetivos específicos	3
CAPÍTULO II	4
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Peces.....	4
2.1.1. Peces de agua dulce	4
2.1.2. Peces de mar o agua salada	5
2.2. Tilapia	5
2.2.1. Características morfológicas	6
2.2.2. Características taxonómicas	7
2.2.3. Beneficios del consumo de la tilapia	7
2.2.4. Variedades de tilapia.	8
2.3. Cultivo en piscinas.	9
2.4. Producción de la tilapia en el Ecuador.	9
2.4.1. Consumo.	10
2.5. Fases del deterioro del pescado.	11
2.5.1. Fase 1: Autolisis	12
2.5.2. Fase 2: Autolisis	13
2.5.3. Fase 3: Microbiología.	14
2.5.4. Fase 3: Putrefacción.	15
2.6. Métodos de conservación.	15
2.6.1. Refrigeración.	15
2.6.2. Congelación y ultra congelación.	16
2.6.3. Empacado al vacío.	16

2.6.3.1. Tipos de empaçado al vacío.	17
2.6.3.2. Ventajas del empaque al vacío.	18
2.6.3.3. Desventajas del empaque al vacío.....	19
2.7. Vida de anaquel de los peces.....	20
CAPÍTULO III	23
3. MARCO METODOLÓGICO	23
3.1. Hipótesis.....	23
3.2. Metodología	23
3.2.1. Localización y temporalización	23
3.3. Variables	24
3.3.1. Identificación de variables	24
3.3.2. Definición de las variables	25
3.4. Operacionalización.....	26
3.5. Métodos, técnicas e instrumentos.....	27
3.5.1. Tipo y diseño de la investigación	27
3.5.1.1. Tipo de investigación	27
3.5.1.2. Diseño de la investigación.....	27
3.5.2. Métodos	28
3.5.3. Técnicas	29
3.6. Población, muestra o grupo de estudio.....	29
3.7. Descripción de procedimientos	30
3.7.1. Selección de la materia prima	30
3.7.2. Limpieza de la materia prima	30
3.7.3. Selección de empaque.	31
3.7.4. Empacar al vacío	31
3.7.5. Elaboración de exámenes físicos químicos	31
3.7.6. Elaboración de exámenes microbiológicos	32
3.7.7. Determinación de características organolépticas	34
3.7.8. Procesamiento de información	34
3.7.9. Discusión y análisis	34
3.7.10. Conclusiones del proceso	34
3.8. Recursos y presupuestos.....	35

3.8.1. <i>Recursos humanos</i>	35
3.8.2. <i>Recursos materiales</i>	35
3.9. Cronograma.....	36
CAPÍTULO IV	37
4.1. RESULTADOS	37
4.1.1. Resultados de los exámenes Físicos y Químicos	37
4.1.1.1. <i>Ph</i>	37
4.1.1.2. <i>Proteína</i>	39
4.1.1.3. <i>Humedad</i>	41
4.1.2. Resultados de los exámenes Microbiológicos.....	43
4.1.2.1. <i>Coliformes totales</i>	43
4.1.2.2. <i>Eschericha coli</i>	45
4.1.2.3. <i>Aerobios mesófilos</i>	47
4.1.3. Resultados de las Características organolépticas	49
4.1.3.1. <i>Ojos</i>	49
4.1.3.2. <i>Agallas</i>	51
4.1.3.3. <i>Piel</i>	52
4.1.3.4. <i>Sabor</i>	54
4.1.3.5. <i>Olor</i>	55
CAPITULO V	56
5. PROPUESTA	56
5.1. Estudio de mercado	56
5.1.1. <i>Oferta</i>	56
5.1.2. <i>Demanda</i>	57
5.1.3. <i>Demanda insatisfecha</i>	58
5.2. Plan de marketing mix.....	59
5.2.1. <i>Producto</i>	59
5.2.1.1. <i>Marinados</i>	60
5.2.1.2. <i>Marca</i>	61
5.2.1.3. <i>Flujo grama del proceso de fileteado de la tilapia</i>	62
5.2.1.4. <i>Empacado al vacío</i>	63
5.2.1.5. <i>Valor nutricional</i>	64

5.2.2. Precio	64
5.2.3. Plaza	65
5.2.4. Promoción	65
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	67
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Taxonomía de la Tilapia.....	7
Tabla 2-2: Beneficios de la Tilapia	8
Tabla 1-3: Variables	26
Tabla 2-3: Recursos Humanos	35
Tabla 3-3: Recursos materiales	35
Tabla 1-4: Ph interno.....	37
Tabla 2-4: Ph externo.....	38
Tabla 1-5: Oferta proyectada.....	56
Tabla 2-5: Demanda.....	57
Tabla 3-5: Demanda insatisfecha.....	58
Tabla 4-5: Valor nutricional del empaque.....	64
Tabla 5-5: Precio de Venta.....	64
Tabla 6-5: Medios publicitarios.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: Morfología de la Tilapia 1	6
Gráfico 2-2: Durabilidad del pescado 1	11
Gráfico 3-2: Fases del deterioro.....	12
Gráfico 1-3: Localización.....	24
Gráfico 2-3: Descripción de procedimientos.....	30
Gráfico 1-4: Proteína 3 temperaturas.....	39
Gráfico 2-4: Proteína 1-15 días.....	40
Gráfico 3-4: Humedad 3 temperaturas	41
Gráfico 4-4: Humedad 1-15 días.....	42
Gráfico 5-4: Coliformes T. 3 temperaturas.....	43
Gráfico 6-4: Coliformes T. 1-15 días.....	44
Gráfico 7-4: E. Coli 3 temperaturas.....	45
Gráfico 8-4: E. Coli 1-15 días.....	46
Gráfico 9-4: Aerobios M. 3 temperaturas.....	47
Gráfico 10-4: Aerobios M. 1-15 días	48
Gráfico 11-4: Deterioro de ojos (E)	49
Gráfico 12-4: Deterioro de ojos (SE)	49
Gráfico 13-4: Deterioro de agallas (E)	51
Gráfico 14-4: Deterioro de agallas (SE)	51
Gráfico 15-4: Deterioro de piel (E)	52
Gráfico 16-4: Deterioro de piel (SE)	52
Gráfico 17-4: Deterioro de sabor (E)	54
Gráfico 18-4: Deterioro de sabor (SE)	54

Gráfico 19-4: Deterioro de olor (E)	55
Gráfico 20-4: Deterioro de olor (SE)	55
Gráfico 1-5: Logotipo	61
Gráfico 2-5: Flujograma de fileteado	62

CERTIFICADO

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación

Doctora. Mayra Logroño

Directora de tesis

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMIA

El tribunal del trabajo de titulación certifica que la Tesis: “ANÁLISIS DE LA VIDA ÚTIL DE LA TILAPIA *“Oreochromis”* CON EMPAQUE AL VACÍO, CENTRO DE ACOPIO GUASLÁN MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA – 2015” responsabilidad del señor Wilger Leonardo Verdezoto Duche, ha sido minuciosamente revisada por los Miembros del Tribunal, quedando autorizada su presentación.

Doctora. Mayra Logroño
DIRECTORA DE TESIS

Doctora. Janeth Fonseca
MIEMBRO DE TRIBUNAL

Documentalista
SISBIB ESPOCH

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Wilger Leonardo Verdezoto Duche, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, Mayo 2017

Wilger Leonardo Verdezoto Duche

C.I.1718857251

AGRADECIMIENTO

Un proyecto de esta magnitud no podría elaborarse sin la contribución y colaboración extraordinaria de muchas personas, por esta razón quiero agradecer:

A Dios por ser el creador del universo, dador de la vida y la sabiduría.

A mis padres Wilger y Lorena que hicieron posible mi sueño, por su apoyo incondicional y amor que me dieron sin recibir nada a cambio.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por haberme acogido en sus aulas, a la Escuela de Gastronomía por abrirme sus puertas y ser un pilar fundamental en mi formación académica.

A los docentes que me apoyaron y guiaron por el camino del conocimiento para formarme como un profesional.

Gracias por hacer este sueño posible.

Wilger Leonardo Verdezoto Duche

DEDICATORIA

- Este trabajo está dedicado respetuosamente en primer lugar a Dios por darme la vida y sabiduría, con todo mi cariño y amor a mis padres por ser quienes me apoyaron económicamente y sobre todo me dieron su amor incondicional para que yo siga adelante, y a mis docentes por enseñarme e impartir sus conocimientos. A todos ustedes mi gratitud eterna

Wilger Leonardo Verdezoto Duche

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar la vida de anaquel de la tilapia mediante una evaluación de 15 días, en muestras de pescados empacados al vacío y sin empacar en tres temperaturas diferentes las cuales fueron al ambiente, refrigeración y congelación; el resultado de los exámenes de laboratorio: físicos, químicos y microbiológicos por triplicado arrojaron que existe un alto grado de proliferación de bacterias a temperatura ambiente, además del deterioro de las características organolépticas documentadas en las fichas de observación. Al culminar el período de observación se tabuló los resultados, se elaboraron gráficas de comparación y se pudo identificar que este producto empacado al vacío en temperaturas bajas como congelación y refrigeración mantiene las cualidades que lo vuelven apto para el consumo humano en un lapso de 15 días, mientras que en temperatura ambiente y sin empaque este alimento empieza un proceso evidente de putrefacción a partir de los 2 días, por descarboxilación de aminoácidos por acción de bacterias como *Escherichia coli*, Aerobios Mesófilo y Coliformes totales; es decir que el empaque al vacío es un método de conservación muy eficiente que por su técnica de sellado elimina el oxígeno dentro del envase e inhibe la proliferación de microorganismos y permite conservar en mejores condiciones los productos, además va de la mano con el control de la temperatura. Gracias a estos resultados se elaboró una propuesta alternativa para la comercialización de la tilapia fileteada y marinada empacada al vacío.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MEDICAS>, <GASTRONOMÍA>, <TILAPIA (*Oreochromis*)>, <VIDA DE ANAQUEL>, <METODOS DE CONSERVACIÓN>.

SUMMARY

The purpose of the current research work was to analyze the product duration time of tilapia fish through a 15-day evaluation of vacuum-packed fish samples as well as non-packed samples at three different temperatures that are room, cooling and freezing. The results of the physical, chemical and microbiological laboratory analysis determined that there is a high level of bacteria proliferation at room temperature, and it determined the organoleptic characteristic documented in observation cards. At the end of the observation period, the results were tabulated through comparison charts. It was possible to determine that the product maintains the characteristics that make it suitable for the human consumption within 15 days when the product is vacuum-packed at low temperatures (cooling and freezing); while at room temperature at without any packing the product starts an evident putrefaction process within 2 days due to the fast growing of bacteria such as Escherichia coli, Mesophilic aerobic and Total coliforms, it means that the vacuum-packing is a very effective conservation method since its sealing technique eliminates the oxygen from the wrapping and stops the proliferation of microorganism. It allows preserving the products in better conditions; on the other hand, it goes together with the temperature control. This results permitted the implementation of an alternative proposal for commercializing vacuum-packed filleted and marinated Tilapia fish.

Key words: <MEDICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY>, <GASTRONOMY>, <TILAPIA "OEROCROMIS">, <PRODUCT DURATION TIME>, <PRESERVING METHODS>.

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

Los alimentos son productos perecederos que si no se les da una adecuada manipulación en el proceso de obtención de la materia prima, elaboración y conservación se pueden deteriorar más rápidamente de lo normal. Es por ese motivo que las buenas prácticas de manufactura son indispensables para obtener alimentos de calidad y con mucha más duración en el mercado.

Los animales del mar cuando pasan a ser alimentos se debe eliminar al máximo la posible contaminación por bacterias ya que el medio de donde se los extrae está infestado de estas debido a que se desarrollan mejor en el agua. Los peces son los que más enfermedades provocan al consumidor por medio de comidas mal preparadas.

En el Ecuador los expendedores de alimentos no están lo suficientemente capacitados para la venta de estos por la mala manipulación y conservación que le dan a los mismos, los pescados son los menos tratados desde la captura ya que se los estropea mucho y no se les da el suficiente espacio para su adecuado faenamiento, luego de esto no se manejan las temperaturas al momento de la limpieza y en el transporte hacia los lugares de venta.

En los mercados comunes de las ciudades se observa claramente la insalubridad de los lugares y mucho más del mercader, llenos de sangre y suciedad. Se mantienen a los pescados mesclado con otro tipo de especies del mar o río, con hielo y agua al mismo tiempo que no es manipulada correctamente. Y al momento de entregar la materia prima no tienen adecuados empaques o envases para garantizar un producto inocuo al consumidor. Y de esta manera se sigue proporcionando contaminación al consumidor.

En el mercado se está implementando poco a poco el envasado al vacío ya que este minimiza y hasta elimina la presencia y proliferación de los microorganismos aunque ya estén envasados, extrayendo el aire. Esto proporciona mayor seguridad al comprador.

La tilapia se consume con mayor frecuencia en las familias ecuatorianas, es muy apetecido por su gran sabor, textura y color. Se pueden hacer diversas preparaciones con este tipo de pez. Pero al quererlo llevar a casa no se lo expenden adecuadamente.

El fin de esta investigación es aplicar la técnica de empacado al vacío en la tilapia para proporcionar mayor seguridad y entregar un producto de calidad al cliente. Eliminando las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Analizar la vida útil de la tilapia con empaque al vacío en el Centro de Acopio Guaslán.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar los exámenes físicos y químicos de la tilapia con empaque al vacío y sin empaque en temperatura ambiente, refrigeración y congelación en un periodo de 15 días.
- Elaborar los exámenes Microbiológicos y características organolépticas de la tilapia con empaque al vacío y sin empaque en temperatura ambiente, refrigeración y congelación en un periodo de 15 días.
- Crear una propuesta alternativa de maridaje a la tilapia fileteada y empacada al vacío.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Peces

Los peces son los animales vertebrados más antiguos sobre la faz de la tierra. Estos viven y se reproducen en el agua, se componen de tres partes que son cabeza, tronco y cola, son de sangre fría y existe una gran variedad que se han extendido por todo el mundo. La piel de los peces está formada por escamas, que son cubiertas dérmicas de naturaleza calcárea. Las escamas nos ayudan a determinar la edad de los peces, mediante los anillos concéntricos que se forman en ellas. También nos pueden dar idea de si el pez ha estado enfermo. La mayoría de ellos tienen mandíbulas, que se modifican más o menos en función del hábitat alimenticio. La mayoría de ellos son carnívoros y depredadores. (BEAVALTUILLE, 2007)

2.1.1. *Peces de agua dulce*

El pescado de agua dulce proviene de muchos ambientes como ríos, lagos y embalses artificiales. Son los que están propensos a adquirir todo tipo de bacterias del mismo medio en el que viven. El pescado procedente de aguas dulces más contaminadas presenta mayores recuentos de esta especie y de enterobacterias. Los patógenos varían con la especie del pescado y la condición del agua. Prevalce en la flora alterante a temperaturas mayores de 5°C y también juega un papel importante a temperaturas menores. (ICMFS, 2009, pág. 13)

2.1.2. Peces de mar o agua salada

Los peces de agua salada son aquellos que encontramos en cualquier parte del mar, tienen propiedades biológicas más complejas que la de los de agua dulce por lo que pueden desarrollarse sin complicaciones en ese medio. Sus características físicas son muy similares y se multiplican y desarrollan de la misma manera que los de agua dulce. (ICMFS, 2009)

2.2. Tilapia

Este pez rojo es tetrahíbrido proviene de cuatro especies de tilapia, por medio este cruce de razas se ha logrado importantes características como mayor capacidad de crecimiento, más resistente a las enfermedades, un solo color y no genera tantas manchas en su piel, por medio de esto también es tiene gran cantidad de carne y no mucha cabeza. Es un animal que en un periodo de 6 a 9 meses puede alcanzar a pesar de 1 a 1.5 libras. (HUET, 1998)

El cuerpo de estos peces es robusto, en ciertos casos alargados, con una aleta dorsal con espinas y radios, se diferencia de las percas porque presentan un solo nostrilo en cada lado en su parte frontal, la boca es protráctil, ancha mandíbula con dientes cónicos; aleta caudal truncada redondeada, escamas ctenoideas. Generalmente el macho se desarrolla más que la hembra. (HUET, 1998)

Son fáciles de transportar y resisten perfectamente el calor. Son peces de agua caliente, su óptimo desarrollo se sitúa en temperaturas superiores a los 20 °C, llegando hasta los 30 °C, e incluso más. Su límite letal es de 9 a 13°C, viven en aguas tropicales e incluso salobres, por eso se ven en Sudamérica y países ecuatoriales. (HUET, 1998)

La tilapia es un pescado popular para la alimentación, ha sido parte de una dieta mediterránea tradicional, por lo menos desde hace 4.000 años. Las tilapias se encontraron inicialmente en las zonas de agua dulce del Mediterráneo. Los peces fueron criados para comida en el antiguo Egipto y han sido un elemento básico de su alimentación. (FOSTER, s.f.)

Hoy en día, la tilapia se cultiva como alimento en muchas áreas fuera de su área de distribución natural. Se trata de un producto importante en China, Taiwán, Tailandia, Indonesia, Filipinas, América Central y los países de Sudamérica y los Estados Unidos. La tilapia se ha convertido en

invasora en algunas partes de los Estados Unidos, dominando el entorno en el que se ha introducido. El pescado sólo puede prosperar en aguas que permanecen durante todo el año relativamente cálido. (FOSTER, s.f.)

2.2.1. Características morfológicas

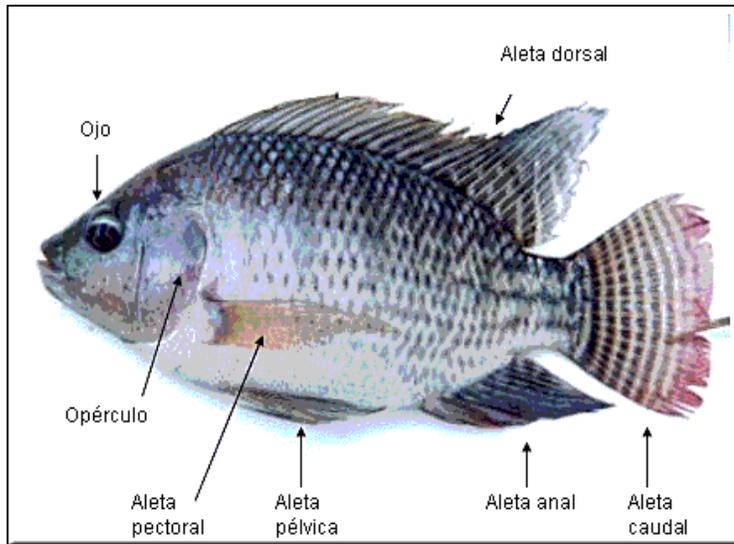


Gráfico 1-2: Morfología de la Tilapia

Elaborado por: El Autor
Fuente: (MONJE, 2012)

2.2.2. Características taxonómicas

Tabla 1-2: Taxonomía de la Tilapia

Reino	Metazoa
Phyllum	Chordata
Subphyllum	Vertebrata
Infraphyllum	Gnathostomata
Clase	Osteichtyes
Orden	Perciforme
Familia	Cichlidae
Géneros	Oreochromis, tilapia
Especies	Oreochromis nilotica Oreochromis mossambica Oreochromis aurea Oreochromis urolepis Otras sin intrés acuícola para la agricultura.

Fuente: (ALEXANDRA, 2009)

Elaborado por: El Autor

2.2.3. Beneficios del consumo de la tilapia.

Es un pescado muy apetecido por la sociedad hoy en día, tiene gran cantidad de beneficios no solo para el productor sino mucho más para el consumidor proporcionándole vitamina D para la buena absorción del calcio y fósforo que ayudan al fortalecimiento de los huesos, además también la vitamina E que es buena para la piel, complejo B, ácido fólico, fósforo y calcio que ayudan en el buen funcionamiento del sistema nervioso, de los órganos y a las mujeres en estado de gestación se les recomienda consumir para el desarrollo del feto. (MENESES, 2013)

Su consumo frecuente produce antioxidantes para la reparación de células, evitar el envejecimiento, también evitar algunos problemas cardiacos. Aporta Omega3 que es una grasa cardio protectora que no abunda en otro tipo de carne, esta ayuda a controlar el colesterol en la sangre y previene también ciertos tipos de cáncer. (MENESES, 2013)

Se puede observar en la siguiente tabla los beneficios de la tilapia por cada 100 gramos del pescado.

Tabla 2-2: Beneficios de la Tilapia

Alimentos	Tilapia
calorías	94 Kcal
Proteínas	19.2 gr
Grasas	1.3 gr
Calcio	32 gr
Fósforo	265 gr
Vitamina A	6.1 mcg

Fuente: (MENESES, 2013)
Elaborado por: El Autor.

En base a los estudios de Favio Meneses (2013) se afirma que:

La importancia del pescado radica en su composición química, los micronutrientes y macronutrientes que contiene son muy beneficiosos para el consumo humano, la tilapia contiene altos valores de nutrientes incluso mayores a los de otros tipos de carnes, ya que la vitamina A sirve para mejorar la visión, ayuda en el sistema inmunitario, además, también ayuda al buen funcionamiento del corazón, los pulmones, los riñones y otros órganos. Las calorías aportan energía que sirven para el desempeño de las actividades del organismo, su contenido de calcio también tiene su participación en la contracción muscular, excitabilidad nerviosa, coagulación de la sangre. El fósforo tiene importantes funciones metabólicas, participando en la regulación de enzimas y almacén energético. Las proteínas ayudan en la reconstrucción y regeneración celular. (MENESES, 2013)

2.2.4. Variedades de tilapia.

“Para su manejo científico y técnico, las más de 70 especies y 100 subespecies de tilapias han sido agrupados en cuatro géneros de la Tribu TILAPINI de acuerdo con sus hábitos reproductivos” (ALEXANDRA S. J., 2007).

- ✓ Oreochromis
- ✓ Tilapia

- ✓ Sarotherodon
- ✓ Danakilia

En cuanto a la tilapia, la variedad que Ecuador exporta es la tilapia roja, un tetrahíbrido resultante del cruce entre cuatro especies representativas del género *Oreochromis*: *O. mossambicus* (Mozambica) *O. niloticus* (Nilótico) *O. hornorum* y *O. aureus* (Aurea), además es una especie óptima para el cultivo en agua dulce o salada, pues tiene una alta resistencia a enfermedades y una gran capacidad para adaptarse a condiciones adversas del medio. Esta situación le permite tolerar condiciones extremas de contaminación, bajas de oxígeno y temperaturas elevadas. La Tilapia Roja, se convirtió en la punta de lanza para el desarrollo acelerado de la piscicultura comercial a partir de la década de los 80 en países sin tradición acuícola suramericanos como: Colombia (introducida en 1982), Venezuela (introducida en 1989) y Ecuador (introducida en 1993) en forma casi simultánea con países Centroamericanos, Caribeños y Norteamericanos. La variedad más conocida en el mercado es la Tilapia Roja, considerada como "la gallina del agua" debido a que tiene un sabor fresco, agradable y pocas espinas. (ALEXANDRA S. J., 2007)

2.3. Cultivo en piscinas.

En general el manejo se refiere a todas aquellas labores culturales, físicas o de manuales que se deban de realizar con o por los peces para obtener un adecuado desarrollo corporal de los mismos. También, podemos anotar, dentro del manejo de la piscicultura aquellas labores a realizar para el buen funcionamiento del estanque y la buena calidad de las aguas que se posean para la producción de los peces. (PECES LA GRANJA TOLIMA, 2008)

2.4. Producción de la tilapia en el Ecuador.

Productores de la zona costera y oriental apuntan al cultivo de tilapia como una alternativa de ingreso económico. Estos últimos años se ha masificado el cultivo de tilapia en nuestro País, especialmente en la zona costera y oriental, donde pequeños productores están apostando a esta actividad como una fuente de alimentación, y con la posibilidad de obtener ingresos económicos en la venta de su producto al mercado local. El cultivo de tilapia en Ecuador data desde el año 1965, en donde fue

introducida por primera vez la especie *Oreochromis mossambicus* en la zona de Santo Domingo de los colorados. Luego unos Piscicultores particulares introducen desde Brasil en el año 1.974, la tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*). Y Posteriormente a inicios de los 80 se introduce al país el híbrido rojo de tilapia (*Oreochromis* sp.), es la especie que predomina en los cultivos comerciales. Actualmente la tilapia se cultiva prácticamente en todo el mundo, especialmente en zonas de climas tropicales y agua dulce, pero no está limitada a estas áreas. Se cultiva en muchos sistemas de producción (lagunas de alto y poco recambio de agua, salobre o dulce. En raceways, jaulas, en estanques de concreto, tierra o fibra de vidrio), por lo que lo hace un pez muy versátil, y ofrece muchas ventajas para su producción. (Wellington, 2011)

2.4.1. Consumo.

El pescado es una gran fuente de proteínas magras y ácidos grasos Omega-3, se cocina bastante rápido, y no necesita mucha preparación. Si tiendes a evitar comer los pescados con un sabor intenso, hay diferentes variedades que son más suaves y no saben tanto a ‘pescado’, como la tilapia. La tilapia, es un pescado de carne blanca, bajo en grasas y de textura fina. Puedes asarlo a la parrilla, cocinarlo al vapor, hornearlo o incluso hacer un ceviche de tilapia con el pescado crudo. (Vanessa Gonzalez, s.f.)

En las diferentes regiones del Ecuador se puede adquirir la tilapia de alguna forma, ya sea en filetes o en piezas enteras. El tipo de preparación que se da depende en gran manera de las costumbres y gustos de cada persona que la cocine. Gracias a la Biodiversidad del Ecuador existen cuatro regiones en las cuales se consume este producto de distintas maneras, por ejemplo en la región amazónica lo tradicional es comer tilapia asada, en maitos, o en uchumanga (sopa picante tradicional de los indígenas). En la costa es el tradicional pescado frito con patacones, secos de pescados, caldos o ceviches, tal cual prepararían otro pescado de mar. Y por último en la serranía generalmente se encuentra en los supermercados los filetes de la tilapia, así que la preparan frita, o al vapor.

2.5. Fases del deterioro del pescado.

El pescado es sumamente exigente en cuanto a las condiciones de almacenamiento, detectándose su deterioro por las propiedades organolépticas. Estas características deben ser tomadas en cuenta al mantener el pescado bien sea congelado o refrigerado. Las propiedades organolépticas son aquellas que se perciben a través de los sentidos. (INDUSTRIA CÁRNICA, 2010)

Las propiedades descritas como organolépticas son:

- A. Gusto o sabor
- B. Olor
- C. Color o aspecto
- D. Textura

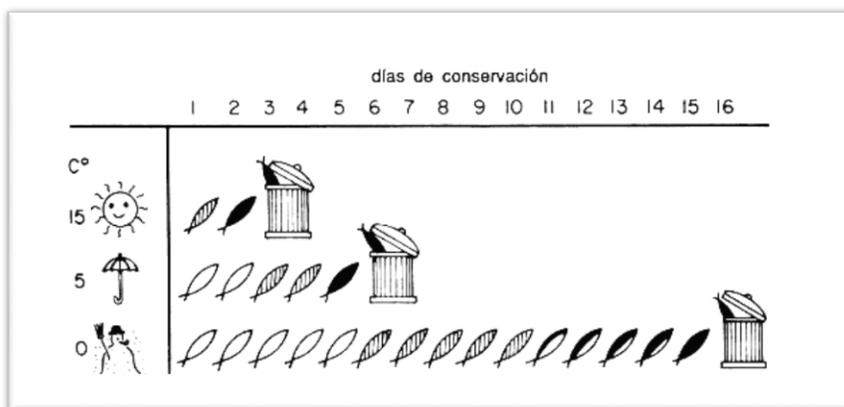


Gráfico 2-2: Durabilidad del pescado

Fuente: (FAO, s.f.)

Elaborado por: El autor.

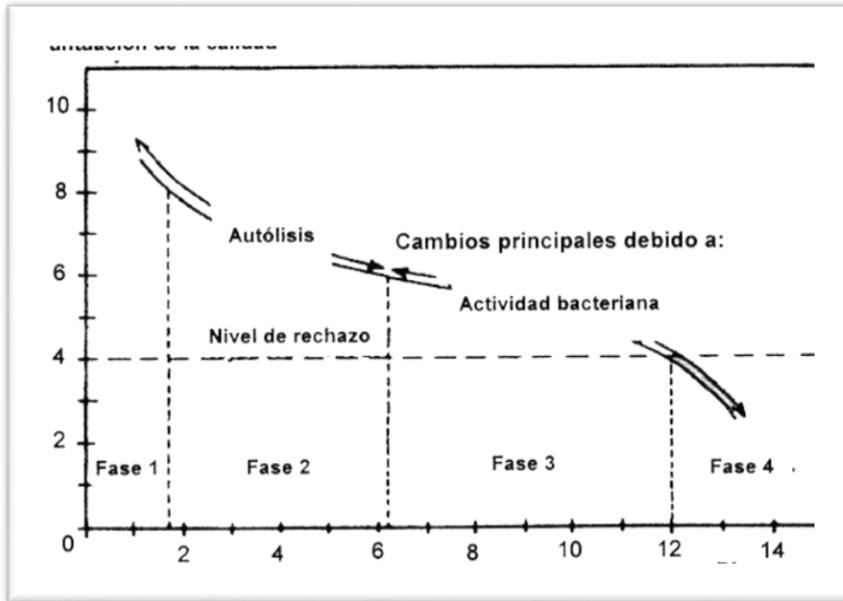


Gráfico 3-2: Fases del deterioro
Fuente: (FAO)
Elaborado por: El Autor.

2.5.1. Fase 1: Autólisis

- **Características del pescado fresco**

Las características de cada pescado son diferentes, por ello el estudio para identificar el grado de frescura debe hacerse en forma comparativa con otro pescado de la misma especie. Así, la pescadilla pierde las escamas con más facilidad que el besugo, aun siendo más fresca o el rape poco fresco tiene carnes más duras que el gallo muy fresco. (INDUSTRIA CÁRNICA, 2010)

“Las zonas que se deben examinar para comprobar si un pescado es fresco o no son: agallas, ojos, vientre, cavidad abdominal, piel o escamas, espina central o vértebra y carne; a estos elementos se une el olor” (INDUSTRIA CÁRNICA, 2010).

- Agallas: color rojo o púrpura brillante en la gran mayoría de las especies, suaves y húmedas.
- Ojos: brillantes, transparentes al ver la córnea y sobresalidos.
- Vientre: intestinos perfectamente definidos, limpios, brillantes y sin magullar.
- Cavidad abdominal: La telilla interna que la recubre debe ser brillante, limpia, suave y se retirará con dificultad.

- Piel o escamas: la superficie del pescado es resbaladiza, su carne y escamas se separa con dificultad de la piel.
- Carne: es firme, al presionarla no se queda hundida.
- Olor: el olor del pescado fresco es propio al lugar de su origen, por ejemplo si es de mar debe oler a mar.

2.5.2. Fase 2: Autolisis

- **Características del pescado en mal estado**

Aspecto general: apagado o desvaído, seco o áspero al tacto, color sin brillo y a veces con tonalidades extrañas especialmente en la zona ventral.

- Olor: primero acre, después pútrido y repugnante, hasta nauseabundo.
- Agallas: de color rojo oscuro sucio a marrón oscuro sin brillo, con láminas pegadas entre sí, recubiertas de limosidad mal oliente.
- Ojos: hundidos (tanto más cuanto mayor es la alteración), sucios, con una limosidad blanco-amarillenta y mal oliente, pupila hundida, decolorada y hasta blanco lechosa si la alteración está avanzada.
- Carne: blanda y flácida, fácilmente desprendible de las espinas. Se marcan las impresiones digitales al presionar, desapareciendo tanto más lentamente cuanto mayor es la alteración. Sangre bajo la espina dorsal de color pardo a chocolate.
- Vísceras: desgarradas en parte, adheridas, con contenido intestinal extendido por el vientre, de color apagado, con mucosidad blanco-amarillenta y olor repugnante. (INDUSTRIA CÁRNICA, 2010)

2.5.3. Fase 3: Microbiología.

El proceso de rigidez cadavérica (rigor mortis), se produce desde la cabeza a la cola, en 5 horas a 0°C y desaparece como máximo a las 30 horas. Consiste en la contracción de los sarcomeros del tejido muscular, a pH 6. Inmediatamente después comienza la degradación, por dos vías: enzimática y microbiana. Son animales de sangre fría, viven a temperaturas entre 0° y 10°C, por lo que las enzimas metabólicas siguen activas después de la muerte aunque se refrigeren de 0°- 4°C. Produciéndose la autólisis (por digestión enzimática propia). La piel del pescado contiene, de manera saprófita, microorganismos. Cuando el pez muere, esta flora bacteriana se desplaza hacia el interior, produciendo descomposición. La flora bacteriana de las vísceras (sistema digestivo), invade el cuerpo del pescado tras su muerte, produciendo rápida descomposición. La proporción de agua es del 60 % en pescado graso y del 80 % en magros. A mayor porcentaje de agua, mayor descomposición, porque el agua es caldo de cultivo microbiano. Tienen un porcentaje de ácidos grasos insaturados del 5 al 15%, lo que favorece su oxidación (enranciamiento) al contacto con el aire. Normalmente, la temperatura aumenta al morir, lo que favorece la aceleración del crecimiento microbiano y las reacciones químicas y enzimáticas de putrefacción. El pH desciende tras la muerte hasta 5,5-6 (en rigor mortis) y luego va aumentando hasta pH 7 (favorece la putrefacción). El “olor a mar” del pescado fresco es debido a un compuesto nitrogenado no proteico llamada óxido de trimetilamina, que se reduce a trimetilamina por acción bacteriana y después por reacciones enzimáticas a dimetilamina, monometilamina y amoníaco que dan el típico “olor amoniacal “ a pescado podrido. Por tanto, el olor penetrante y característico del pescado fresco, cuando se sobrepasa el tiempo óptimo de conservación, va desapareciendo y siendo sustituido por los aromas de descomposición. Estos compuestos aromáticos se denominan Bases Nitrogenadas Volátiles Totales (BNVT) y sus valores son indicativos químicos de la frescura del pescado, al igual que los niveles de ATP y sus catabólicos. (FAO, CLUB DE LA SALUD, 2011)

2.5.4. Fase 3: Putrefacción.

Es bien sabido que el pescado y los productos del mar en general son alimentos que no se conservan fácilmente. Tan pronto como el pescado se muere, empieza su descomposición. Se inician reacciones químicas en sus tejidos y empiezan a multiplicarse los microbios de la putrefacción. Se deteriora y el olor, el gusto y el aspecto se van haciendo desagradables, hasta hacerse incomedible y quizás nocivo. El aumento de la desnaturalización del músculo del pescado, cambios en la textura y la pérdida de la capacidad de retención del agua. Se cree que otras reacciones enzimáticas, tales como la formación de ácidos grasos libres, influyen significativamente en la calidad sensorial del pescado congelado. Las enzimas autolíticas son activas hasta -20°C o por debajo, pero actúan a una tasa mucho más rápida a temperaturas altas, por debajo de cero. (INDUSTRIA CÁRNICA, 2010)

2.6. Métodos de conservación.

2.6.1. Refrigeración.

Refrigeración Consiste en conservar los alimentos a baja temperatura, entre 1 a 4°C . A esta temperatura el desarrollo de microorganismos se reduce o se inhibe, además disminuyen los procesos bioquímicos que conllevan un deterioro y la pérdida de nutrientes, sin embargo la conservación es limitada y dependerá de los productos y tipo de empaque o envase empleado. Duración de alimentos en refrigeración. TIPO DE ALIMENTO Carne picada Pescado fresco Leche pasteurizada Carne fresca Verdura cruda DURACIÓN 2 a 3 horas 1 a 3 días 2 a 3 días 4 a 5 días 1 semana. (Castro Rios, 2011)

2.6.2. Congelación y ultra congelación.

“En este proceso la temperatura del alimento disminuye por debajo de su punto de congelación (hasta -18°C) y una parte del agua cambia de estado líquido a sólido, formando cristales de hielo” (Castro Rios, 2011).

2.6.3. Empacado al vacío.

El envasado al vacío es una forma de conservación de los alimentos que permite prolongar su vida útil. Se considera vacío al espacio que no contiene aire ni otra materia perceptible por métodos físicos o químicos. Desde el punto de vista práctico, es un espacio lleno con un gas con una presión inferior a la atmosférica. (Muñoz, 2015)

La base de esta técnica de conservación es que la vida útil de un alimento no se condiciona por la presencia o ausencia del aire como tal, sino por los efectos que causa el oxígeno sobre el producto. (Muñoz, 2015)

El oxígeno es responsable de:

- Los procesos de alteraciones microbiológicas que causan los microorganismos aerobios, es decir, aquellos que necesitan oxígeno para vivir y multiplicarse.
- Cambios químicos, como la modificación del color de las carnes, el enranciamiento de las grasas, la pérdida de vitaminas sensibles al oxígeno, especialmente la A y la C.

“No todos los microorganismos son aerobios, hay otros que viven y se multiplican mucho mejor sin oxígeno y reciben el nombre de anaerobios, por eso en ocasiones se combina el envasado al vacío con la refrigeración de los alimentos” (Muñoz, 2015).

Las particularidades de este tipo de envasado se pueden equiparar a las del envasado en atmósferas modificadas porque las transformaciones que puedan darse en la microbiana del alimento son iguales que las que ocurren cuando estamos envasando con concentración muy baja de oxígeno en atmósfera de dióxido de carbono, ya que a vacío empiezan a trabajar microorganismos que producen dióxido de carbono y ellos mismo van creando una atmósfera modificada en el espacio vacío. (INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA, 2002)

Este método de conservación de alimentos se efectúa con equipos especiales que hacen el vacío y sellan automáticamente el empaque. La inexistencia del oxígeno ocasiona que las bacterias y microorganismos no se puedan reproducir y retarda cualquier proceso de descomposición de los alimentos perecederos. (CASTAÑO, 2013)

La humedad del aire hace que los alimentos pierdan su textura fresca y causa endurecimiento, como sucede con el azúcar y la sal, por ejemplo. Cuando los alimentos tienen niveles altos de grasa, como algunos frutos secos, el aire produce sabores rancios. Todo esto, entre otras consideraciones, se logra con el uso del empaque al vacío. Esta técnica también evita la deshidratación y mantiene la humedad natural de los alimentos. (CASTAÑO, 2013)

El empaque al vacío puede utilizarse para carnes frescas, embutidos, carnes procesadas, pescados, aves, mariscos, vegetales y comidas preparadas. En el caso de las carnes y los pescados, se mantiene su dureza y textura, se conservan los sabores y no aparecen las quemaduras que origina el hielo por no existir contacto directo con los productos. (CASTAÑO, 2013)

2.6.3.1. Tipos de empackado al vacío.

Los empaques de alimentos desempeñan una función importante en el proceso productivo. Existen muchos tipos de materiales que se utilizan para este método, dentro de los materiales usados están los clasificados por su naturaleza, (naturales y artificiales), por el tipo de uso que se les da, por la forma o dimensiones que producen, por sus propiedades físicas como permeabilidad a los gases y/o vapores, su resistencia, fragilidad, permeabilidad a la luz y por el tipo de material (metálico, vidrio o plástico), etcétera. (ARAUJO, 2010)

- a. Vacío normal:** este tipo de vacío se emplea en productos crudos, marinados o curados. Los productos si introducen en los envases según el tipo de producto, se extraen el aire y se cierra esta por soldadura térmica. El grosor de la bolsa será de 100 micras cuando el producto no sea punzante, no tenga espinas ni aristas de 150 micras cuando lo sea. La bolsa queda adherida al producto. Ejemplo el envasado de los lomos de pescados. (RUMBADO MATIN, 2011)
- b. Vacío de productos calientes:** “El vacío de este tipo de alimentos es más corto que el resto de envases por tener menos presencia de oxígeno” (RUMBADO MATIN, 2011).

- c. **Vacío continuo:** este es una posibilidad que ofrecen las máquinas de vacío actual, en este programa lo que se realiza es un vacío lento posterior a la extracción inicial. Este tipo es muy conveniente cuando el producto es muy grande o presenta muchas irregularidades, de esta forma garantizados la extracción de un porcentaje de oxígeno superior, alargando de así la vida del producto a conservar. (RUMBADO MATIN, 2011)
- d. **Vacío compensado o en atmosfera protectora (EAP):** Esta técnica consiste simplemente en sustituir el aire que se encuentra rodeando al producto en el momento del envasado, por un gas o mezcla de gases (nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono) especialmente preparada para cada tipo de alimento, con el fin de prolongar la vida útil del producto envasado. Este tipo de envasado se aplica en productos por ser de frágil consistencia, para evitar este aplastamiento por la presión. (RUMBADO MATIN, 2011)

NOTA: “el envasado en atmosfera protectora, junto con una correcta manipulación y aplicación del frío, permite incrementar la vida útil del pescado fresco 2 o 3 veces con respecto a otros métodos usados tradicionalmente” (RUMBADO MATIN, 2011, págs. 340-341-342-343).

2.6.3.2. Ventajas del empaque al vacío.

- Más vida útil y proceso de maduración de la carne: Gracias a esta modalidad de empaque se logra que la vida útil se prolongue a 90 días (temperaturas entre 0 y 2C.), además se obtiene la ternura o la maduración de la carne a partir de 11 días produciéndose está por acción natural de las enzimas, pudiendo brindar así una mayor calidad del producto. (CASTAÑO, 2013)
- No existen reducciones del peso como sí sucede con los sistemas tradicionales de congelación porque, al reversar el proceso, la pérdida de peso es importante. (CASTAÑO, 2013)
- “En el caso de harinas y granos, es que no existe la posibilidad del desarrollo de insectos como el gorgojo que arruinan los productos” (CASTAÑO, 2013).
- Completa calidad e higiene de la carne: El empaque al vacío inhibe por completo el desarrollo de bacterias aerobias, hongos y levaduras, evitándose la oxidación del producto manteniéndolo por mucho tiempo tal como en el momento de envasado; Se evita la contaminación por manipulación y por olores que pasan de un producto a otro. (Muñoz, 2015)
- “Sin mermas por deshidratación: En condiciones óptimas la disminución o merma se produce en 1 por ciento, adicional a esto se conserva del deterioro en la superficie de la carne, ayudando a su presentación” (Muñoz, 2015).

- “Congelación Frente a esta opción de congelar el producto, para conservarlo durante más tiempo, el empaque al vacío le garantiza frescura, jugosidad y maduración para una vida comercial normal, por ejemplo de dos meses” (Muñoz, 2015).
- Evita la presencia de microorganismo aerobios estrictos, es decir de aquellos que no pueden vivir sin oxígeno, pero no impide la reproducción de los gérmenes aerobios facultativos ni de los anaerobios, como Alteromonas, Clostridios, etc. que aunque se multiplican de forma más lenta, son patógenos. (Muñoz, 2015)
- “Preserva la oxidación de los aromas evitando las reacciones de enranciamiento que producen olores desagradables” (Muñoz, 2015).
- “Evita cambios en el color de los alimentos que se producen como consecuencia de la reacción del oxígeno con los componentes de los alimentos
- Impide la destrucción de vitaminas sensibles al oxígeno como la A y la C” (Muñoz, 2015).

Con el proceso de empaque al vacío las carnes logran conservar sus jugos naturales y continuar su maduración para que al ser consumidas sean tiernas y con el sabor que le brindan sus naturales jugos. Así un experto en carne puede deleitarse preparando diversas recetas con carne empacada al vacío, sin preocuparse por tratamientos especiales para ablandarla. (NULLVALUE, 1997)

2.6.3.3. Desventajas del empaque al vacío

El envasado al vacío de alimentos se está volviendo más y más popular ya que la gente compra cada vez más grandes cantidades de comida. Con el fin de ahorrar dinero, mucha gente realiza compras en las tiendas del club, mercados de agricultores o clubes de alimentos donde se puede comprar en grandes cantidades a precios reducidos. Para reducir el riesgo de estropeo, es necesario que utilices la comida poco después de comprarla, o necesitarás almacenarla. El envasado al vacío puede ayudar a almacenar alimentos durante largos períodos de tiempo de forma más segura y eficiente. Hay algunas desventajas de este sistema que se deben considerar antes de comprar. (Michael, 2013)

- **Costo**

La compra de una máquina de envasado al vacío puede ser costosa. El coste inicial de una máquina puede estar entre U\$S 50 y hasta varios cientos de dólares dependiendo de la calidad y el tamaño de la máquina. Además, está el coste del material de embalaje, que viene en rollos o bolsas. Si bien puedes ahorrar dinero a largo plazo, debes pensar en el momento en que la usarás. Si tienes espacio

limitado en el congelador y no compras en cantidad, una máquina de envasado al vacío no será una buena inversión. Haz tus cálculos antes de gastar el dinero. (Michael, 2013)

- **Seguridad**

La extracción de oxígeno del envase es una ventaja principal de envasado al vacío. Algunas bacterias que causan el deterioro necesitan oxígeno para crecer y reproducirse. Sin oxígeno la comida durará mucho más tiempo debido a que las bacterias no pueden "hacer lo suyo". Pero la ventaja de un ambiente pobre en oxígeno también puede ser una desventaja. Hay muchos tipos de bacterias que causan enfermedades que prefieren entornos bajos de oxígeno y crecen muy bien en los alimentos que han sido envasados al vacío. Si sientes que la comida que tienes está muy limpia y no contaminada, entonces esto no debería ser un problema, pero si hay alguna duda acerca de la seguridad entonces la comida no debe ser envasada al vacío ya que acabarías creando un caldo de cultivo perfecto para algunas bacterias muy malas como el botulismo. (Michael, 2013)

- **Conceptos erróneos**

El sellado de los alimentos en envases al vacío no elimina la necesidad de manejarlos adecuadamente. Los alimentos congelados necesitan ser almacenados en el congelador y ser descongelados en un modo apropiado para minimizar el crecimiento de bacterias. Además, un sello de vacío no es un proceso de calor que mata a las bacterias así que si ellos estaban allí cuando comenzó todavía estarán allí cuando se abra el paquete. El envasado al vacío no significa automáticamente que los alimentos sean seguros ni eliminan la necesidad de tomar precauciones. Es necesario ser atento con la seguridad en los alimentos. (Michael, 2013)

2.7. Vida de anaquel de los peces.

Los pescados y mariscos, al ser extraídos de su medio ambiente, sufren diversas alteraciones como el daño físico y el estrés antes de morir, aunado a esto, la condición biológica, la estructura, la composición y los cambios postmortem, hacen de los pescados una materia prima muy diferente las demás, lo cual a su vez ha limitado su comercialización y aprovechamiento. Estas especies, al igual que otras carnes, requieren protegerse contra la contaminación y contra el proceso de descomposición

durante todo el trayecto de comercialización, hasta llegar al consumidor; de igual manera es indispensable considerar aquellos requerimientos de calidad y seguridad que satisfagan al mismo. (GUEVARA, 2010)

La vida de anaquel de estos productos es limitada, ya que factores como un inadecuado control de la temperatura durante el almacenamiento, los sistemas de la distribución y de exhibición impactan directamente en el decremento de la vida de anaquel. Como una opción los productos se congelan a fin de facilitar la distribución y amortiguar variaciones en las condiciones de almacenamiento, después los productos se descongelan para su comercialización al menudeo. (GUEVARA, 2010)

La descomposición de tejido de pescado se da a través de los efectos combinados de reacciones químicas, la actividad de enzimas endógenas y el crecimiento bacterial. Factores como composición química, metabolismo y el medio ambiente del hábitat influyen en el tiempo de vida útil de estos productos una vez que son pescados. Una de las características importantes es que la flora bacteriana de la piel y los intestinos está adaptada a condiciones de baja temperatura, hecho que no sucede en mamíferos. (GUEVARA, 2010)

El primer estado de descomposición es dominado por reacciones catabólicas endógenas, a la par la flora bacteriana de la cavidad de las tripas, papada y piel se adapta a los cambios ambientales. En esta etapa la pérdida de frescura es generada por las reacciones autolíticas mediante las cuales se presenta la pérdida de sabor característico del pescado fresco. (GUEVARA, 2010)

Posteriormente, la aparición de malos olores, sabores y otros signos de descomposición se generan como resultado de la actividad de la flora microbiana de las superficies externas y del intestino, los cuales utilizan los contribuyentes del tejido solubles en agua. En estados avanzados de descomposición, las proteínas son degradadas por proteinasas bacterianas, las cuales concentran cavidades acuosas de péptidos pequeños y aminoácidos libres. (GUEVARA, 2010)

Los peces de aguas templadas presentan mayor tiempo de vida comestible que los de agua fría. Esto es debido que en las bajas temperaturas los microorganismos no se desarrollan tan rápido y estas carnes al ser expuestas a una temperatura ambiente son más propensas para las bacterias. (GUEVARA, 2010)

La temperatura influye directamente sobre la velocidad de reacciones químicas y autolíticas presentes en pescados, aunado a esto el incremento en la temperatura durante la captura y el procesamiento puede llegar a ser óptimo para el desarrollo de microorganismos que causan la descomposición de

pescados. Además el empaqueo de estos quita, por lo que el descenso en la temperatura será más lento. La velocidad de descomposición de pescados a 10 y 5 °C, es de 4 y 2.5 veces mayor, respectivamente que a 0 °C. Por debajo de -2 °C mucha de la actividad bacteriana cesa, contrario a esto, gran parte de la actividad enzimática continúa durante el almacenamiento. (GUEVARA, 2010)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis

La tilapia empacada al vacío a temperatura adecuada mantiene las condiciones físico-químicas y microbiológicas, prologando la vida útil.

3.2. Metodología

3.2.1. *Localización y temporalización*

El análisis de la vida útil de la tilapia con empaque al vacío se la realizara en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia San Luís en el centro de acopio Guaslán. La misma que tendrá una duración de 6 meses del año presente.

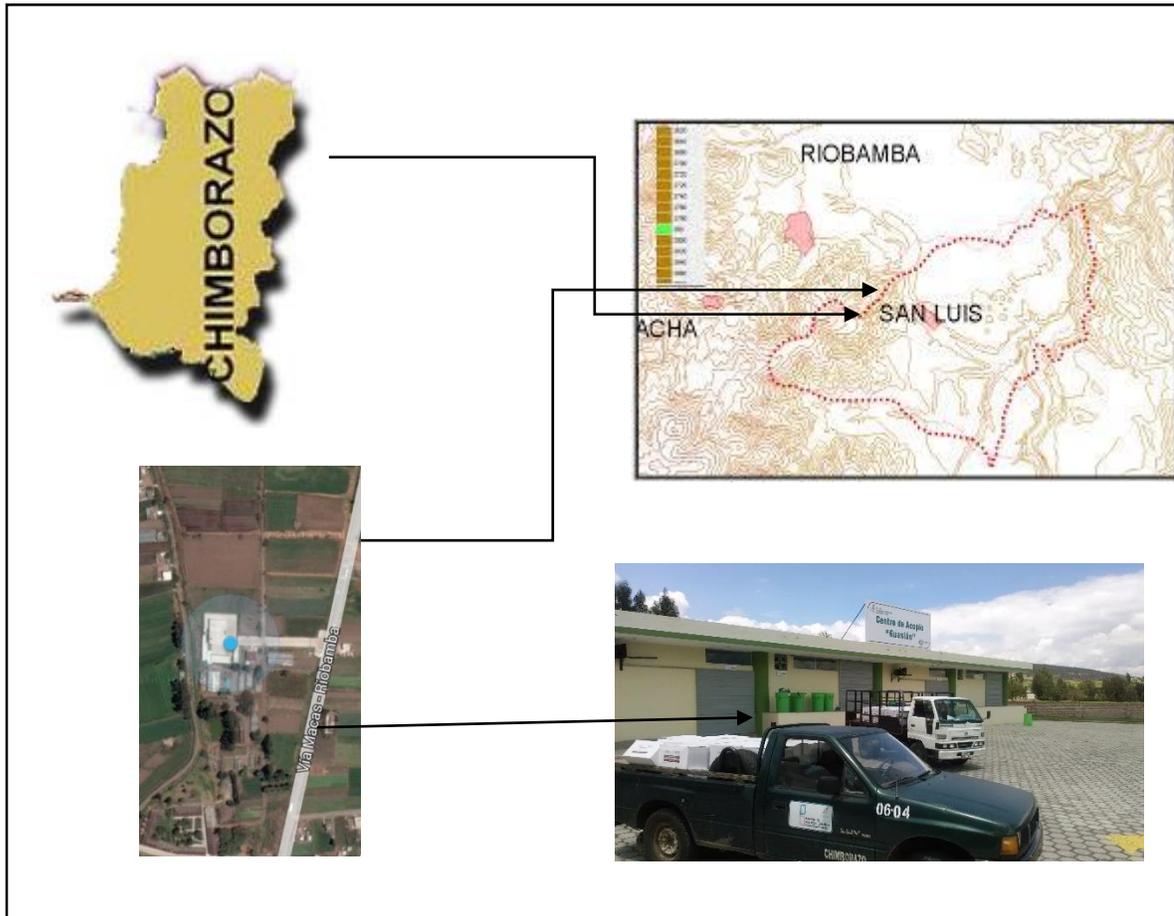


Gráfico 1-3: Localización
Elaborado por: (Verdezoto, L. 2015)

3.3. Variables

3.3.1. Identificación de variables

Variable dependiente

- Vida útil de la Tilapia

Variable independiente

- Empacado al vacío

Físico químico

Microbiológico

Organoléptico

3.3.2. *Definición de las variables*

- **Vida útil de tilapia**

La vida útil de la tilapia es el periodo en el que puede mantenerse en condiciones de almacenamiento especificadas sin que pierda su seguridad y calidad óptimas. La vida útil de un alimento empieza desde el momento en que se elabora y depende de muchos factores como el proceso de fabricación, el tipo de envasado, las condiciones de almacenamiento y los ingredientes.

- **Empacado al vacío**

El empaado al vacío de a tilapia es un método de envasado que consiste en retirar el aire del interior de un envoltorio con el objeto de extender el periodo de caducidad de un alimento. Esta operación de extracción se realiza mediante una bomba de vacío. Este tipo conserva se realiza sobre ciertos alimentos como puede ser carnes, pescados y hortalizas y consiste en detener la actividad de las bacterias aeróbicas incluidas en ellos. Una de las principales ventajas es precisamente la conservación de las propiedades organolépticas de los alimentos envasados al vacío.

3.4. Operacionalización.

Tabla 1-3: Variables

VARIABLES	INDICADORES	CATEGORÍA/ESCALA
Físico – Química	PH	Días 0-----15
	Humedad	%
	Proteína	%
Microbiológico	Aerobios mesófilos	Días 0-----15
	Coliformes totales	
	E.coli	
Características organolépticas		Calificación 0-----10
	Ojos	Hundidos Opacas, pardas
	Agallas	Brillantes, abombados. Rojo fuerte
	Piel	Reseca Firme y húmeda
	Sabor	Fuerte rancio Agradable propio de la especie
	Olor	Fuerte y desagradable Olor característico del medio de donde proviene, fresco.

Elaborado por: El autor.

3.5. Métodos, técnicas e instrumentos.

3.5.1. Tipo y diseño de la investigación

“El marco metodológico es el conjunto de procedimientos lógicos y operacionales implícitos en todo proceso de investigación, el objetivo esencial del marco metodológico es el que se demuestra a través de un lenguaje claro y sencillo los métodos e instrumentos que se emplearon, y también el tipo y diseño de la investigación.”

El presente proceso investigativo propuesto es de tipo exploratoria ya que el objetivo es analizar el tiempo de vida útil de la tilapia empacado al vacío con sus características organolépticas.

3.5.1.1. Tipo de investigación

La Investigación Descriptiva se basa a la observación de los hechos tal como ocurren con la intención de describirlos, no busca explicar ni analizar las causas de esos hechos sino presentarlos. De esta manera la investigación descriptiva brindará las bases cognoscitivas para los estudios descriptivos o explicativos. Es de tipo descriptivo ya que se detallará los pasos para utilizar el método del empacado al vacío.

Experimental: La investigación es netamente de Diseño Experimental ya que la variable independiente será sometida a la comprobación para determinar su vida de anaquel además de sus características Físicas y Químicas, microbiológicas, organolépticas del producto con su respectivo análisis.

3.5.1.2. Diseño de la investigación.

El presente estudio se elaborará a través de los métodos analíticos, experimentales y descriptivos, ya que poseen las características apropiadas, estos métodos contribuyen a:

- La observación de hechos, fenómenos y casos en el ámbito de conservación del pescado, en este caso la tilapia roja.
- El presente estudio no se limita a la simple recolección y tabulación de datos sino que se procura la interpretación racional y análisis objetivo de los mismos.

Se realizará consultas a varias fuentes bibliográficas como libros técnicos que hagan referencia a la vida de anaquel de los pescados, conservación, tipos de empaques e información tomada de la web, y el asesoramiento técnico de los miembros y del director de tesis designados por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

3.5.2. Métodos

Método analítico.- Se realizó un análisis de la varianza a un diseño de experimento factorial incompleta de tres factores:

- Temperatura: ambiente, refrigerada y congelada
- Empaque: con empaque y sin empaque
- Tiempo: Días de conservación de 1 a 15 días.

El cual obedece al siguiente modelo: $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \tau_j + \lambda_k + \varepsilon_{ijk}$

Donde:

Y_{ijk} : es la ijk -ésima observación de PH sometida a niveles de refrigeración (i), tipo de empaque (j) en el k -ésimo día.

μ : es la media general de PH

α_i : es el i -ésimo efecto de temperatura

τ_j : es el j -ésimo efecto de tipo de empaque

λ_k : es el k -ésimo efecto del tiempo

ε_{ijk} : es el error aleatorio

El diseño es factorial incompleto porque no se consideran las interacciones dobles y triples. Ya que las mismas son usadas para estimar la media cuadrado del error. Por lo tanto, las hipótesis a contrastar son las siguientes:

$$H_0: \mu_{amb} = \mu_{ref} = \mu_{cong}$$

vs.

$$H_a: \mu_i \neq \mu_j, \quad \text{para al menos un } i, j; i \neq j$$

$$H_0: \mu_{empq} = \mu_{No_empq}$$

vs.

$$H_a: \mu_{emq} \neq \mu_{No_empq}$$

$$H_o: \mu_i = \mu_j. \text{ para } i, j = 1, \dots, 15$$

vs.

$$H_a: \mu_i \neq \mu_j, \quad \text{para al menos un } i, j; i \neq j$$

3.5.3. Técnicas

Se aplicará fichas de observación para determinar las características organolépticas en el proceso de deterioro de la tilapia empacada al vacío y sin empacar.

3.5.4. Instrumentos

Fichas de observación

3.6. Población, muestra o grupo de estudio

El objeto de estudio son 70 kilos de tilapia.

En una población de 280 peces.

$$n = \frac{m}{e^{2(m-1)+1}}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

m= tamaño de la población

e= error admisible

3.7. Descripción de procedimientos

En la figura se muestra el procedimiento que se seguirá para poder elaborar el empacado al vacío de la tilapia.

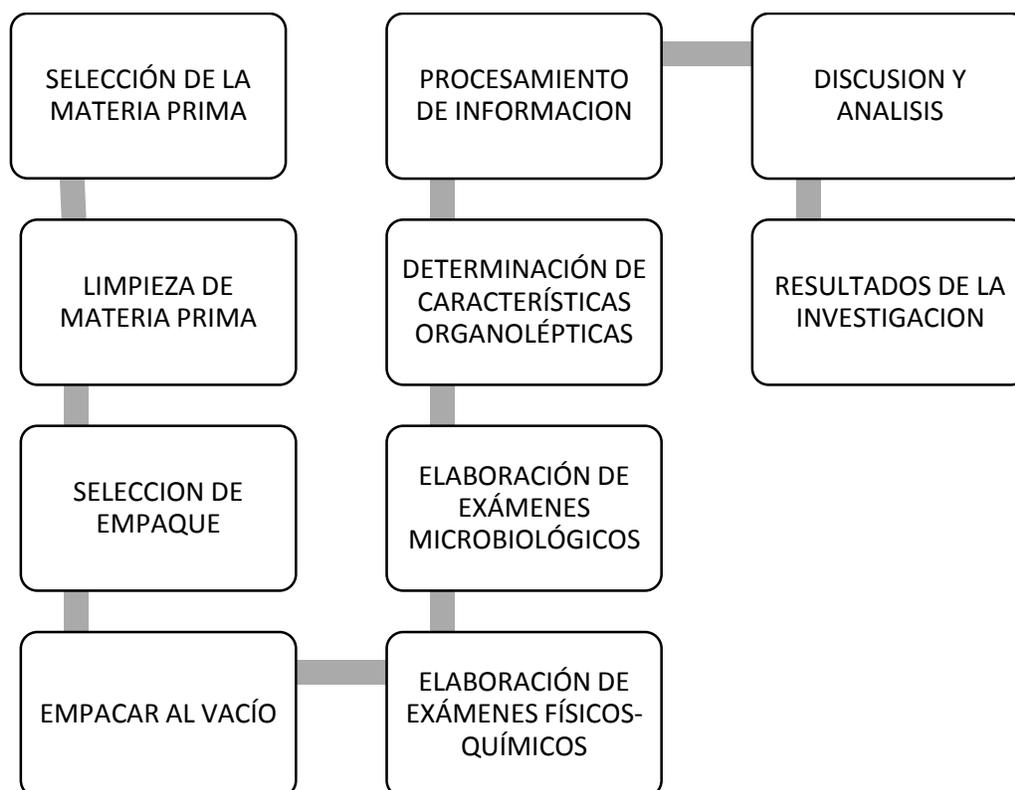


Gráfico2-3: Descripción de procedimientos
Elaborado por: El Autor.

3.7.1. Selección de la materia prima

- el objeto de estudio es la tilapia ya que es de mayor consumo dentro del país.
- La materia prima se obtuvo directamente del Centro de Acopio Guaslán,

3.7.2. Limpieza de la materia prima

- la limpieza de la tilapia se hace primero descamando el pescado, luego extrayendo las vísceras y se procede a un enjuague por agua purificada a presión.

3.7.3. Selección de empaque.

- el material a utilizar es el polímero ya que es de bajo costo y permite lograr mejores propiedades como sellabilidad, brillantez, resistencia, flexibilidad, y transparencia.

3.7.4. Empacar al vacío

Todo sistema de empackado al vacío debe verificar cuatro factores durante el proceso que son:

- Condiciones altamente higiénicas durante el proceso del producto y durante su empaque.
- Aplicar materiales de alta barrera a gases y a oxígeno, que en condiciones normales de temperatura y presión puedan garantizar por cada 24 horas 4 a 8cc/metro cuadrado.
- Equipos apropiados que puedan generar un alto vacío equivalente a 10 milibares dentro del empaque; y que además proporcionen un sellado sin degradamiento del material ni marcas fuertes de la mordaza.
- Frío adecuado y constante de entre 0 y 4 grados centígrados.

3.7.5. Elaboración de exámenes físicos químicos

Ph

- La determinación del PH se demostró por medio de fichas de observación durante un período de 15 días.
- En base a la norma INEM 183, se utilizó el PH-metro calibrado por solución bufer y se puso en contacto directo con la piel y la carne del pescado empackado al vacío y sin empackar en las tres temperaturas en las cuales se conservó, después de cada dato reportado por el PH-metro se procedió a transcribir los resultados en las fichas de observación, y se limpió el instrumento con agua destilada para la siguiente toma.

Proteína

- **Método**

Esta Norma Nacional usa el método de referencia Kjeldahl. Para la determinación del contenido de nitrógeno de carne y productos cárnicos.

- **Fundamento**

Digestión de la porción de ensayo con ácido sulfúrico concentrado, utilizando sulfato de cobre (II) como catalizador, para convertir el nitrógeno orgánico a iones amonio; alcalinización, destilación del amoníaco liberado en una solución en exceso de ácido bórico, titulación con ácido clorhídrico para determinar el amoníaco ligado por el ácido bórico, y cálculo del contenido de nitrógeno de la muestra de la cantidad de amoníaco producido.

Humedad

- **Método**

En base a la norma INEN 1235 y método IDT

- **Fundamento**

En base a la norma INEN 1235, se muele y acondiciona la muestra de laboratorio. Se seca una porción para análisis a una temperatura entre 130 °C y 133 °C, bajo condiciones que permitan obtener un resultado comparable al obtenido con el método absoluto.

3.7.6. Elaboración de exámenes microbiológicos

Escherichia coli

- **Método**

Esta norma 1529-8 proporciona un método para para la detección y enumeración de Escherichia coli presuntiva por las pruebas bioquímicas IMVIC y la técnica del número más probable.

- **Fundamento**

Pruebas INVIC para determinación de Escherichia coli: la determinación de Escherichia coli se realizan mediante la aplicación de las pruebas bioquímicas INVIC.

Coliformes totales

- **Método**

Método de ensayo forma tradicional, establece la técnica de recuento de colonias en un medio sólido.

- **Fundamento**

La técnica del recuento en placa por siembra en profundidad en agar Cristal Violeta-rojo neutro bilis (V R B) o similar y una temperatura de incubación de $30 \pm 1^\circ\text{C}$ para productos refrigerados y $30 \pm 1^\circ\text{C}$ para productos que se mantienen a temperatura ambiente, por $24 \pm 2\text{h}$.

Aerobios Mesófilo

- **Método**

Esta norma establece el método de ensayo para cuantificar la carga de microorganismos aerobios mesófilos en una muestra de alimento destinado al consumo humano o animal.

- **Fundamento**

Se basa en la certeza de que un microorganismo vital presente en una muestra de alimento, al ser inoculado en un medio nutritivo sólido se reproducirá formando una colonia individual visible. Para que el conteo de las colonias sea posible se hacen diluciones decimales de la suspensión inicial de la muestra y se inocula el medio nutritivo de cultivo. Se incuba el inóculo a 30°C por 72 horas y luego se cuenta el número de colonias formadas. El conteo sirve para calcular la cantidad de microorganismos por gramo o por centímetro cúbico de alimento.

3.7.7. Determinación de características organolépticas

La determinación de las características organolépticas se demostró por medio de fichas de observación realizando la evaluación sensorial diariamente, durante un período de 15 días. Se tomó muestras de tres pescados conservados en distintas temperaturas que son refrigeración, congelación, al ambiente, con empaque al vacío y sin empaque; para el proceso de análisis se observó los atributos físicos del pescado dentro de los empaques y luego fuera de ellos, para poder reportar los datos verificados se transcribió directamente en las fichas de observación.

3.7.8. Procesamiento de información

Se obtuvo los resultados de cada uno de los exámenes físicos, químicos, y microbiológicos, se procedió a la tabulación de las fichas de observación de las características organolépticas e identificación por medio de gráficos estadísticos.

3.7.9. Discusión y análisis

Con los resultados de todos los exámenes se evaluó y comparó cada uno de estos y se procedió al análisis descriptivo para una mayor comprensión de los mismos.

3.7.10. Conclusiones del proceso

Al terminar el proceso de evaluación de resultados y análisis, se procederá a elaborar las conclusiones generales en orden cronológico.

3.8. Recursos y presupuestos

3.8.1. Recursos humanos

Tabla 2-3: Recursos Humanos

CANTIDAD	DEMONINACION
1	Investigador
1	Director de Tesis
1	Miembro Tributario

Elaborado por: El Autor

3.8.2. Recursos materiales

Tabla 3-3: Recursos materiales

CANTIDAD	DETALLE	A. UNITARIO	B. TOTAL
5	Movilización	\$ 15,00	\$ 75,00
300	Impresiones a color	\$ 0,10	\$ 30,00
Varios	Materiales de oficina	\$ 5,00	\$ 5,00
	Exámenes microbiológicos	\$ 500,00	\$ 500,00
1	Maquina selladora	\$ 80,00	\$ 80,00
varios	Internet	\$ 30,00	\$ 30,00
1	Cámara fotográfica	\$ 200,00	\$ 200,00
1	Flash Memory	\$ 18,00	\$ 18,00
4	Empastados	\$ 50,00	\$ 200,00
1	Imprevistos		\$ 63,80
TOTAL			1,138,00

Elaborado por: El Autor

CAPÍTULO IV

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Resultados de los exámenes Físicos y Químicos

4.1.1.1. Ph

PH Interno:

Tabla1-4: Ph interno

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Interno

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,610 ^a	16	,038	2,170	,022
Interceptación	3070,640	1	3070,640	174823,879	,000
EMPAQUE	,018	1	,018	1,020	,318
TEMPERATURA	,017	1	,017	,994	,324
TIEMPO	,575	14	,041	2,337	,017
Error	,755	43	,018		
Total	3072,005	60			
Total corregido	1,365	59			

a. R al cuadrado = ,447 (R al cuadrado ajustada = ,241)

Elaborado por: Master Alexandra
Fuente: Fichas de Observación

PH Externo:

Tabla 2-4: Ph externo

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: externo

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,786 ^a	16	,049	2,875	,003
Interceptación	3058,943	1	3058,943	179033,121	,000
EMPAQUE	,001	1	,001	,085	,772
TEMPERATURA	,010	1	,010	,591	,446
TIEMPO	,774	14	,055	3,238	,002
Error	,735	43	,017		
Total	3060,463	60			
Total corregido	1,521	59			

a. R al cuadrado = ,517 (R al cuadrado ajustada = ,337)

elaborado por: Viñán Alexandra
fuente: Fichas de Observación

Análisis: Los resultados fueron los mismos para el para el PH interno y externo; con un 5% de significancia el tiempo tiene un efecto en el PH promedio tanto interno como externo. Es decir, el PH promedio cambia en el transcurso de 15 días. En cuanto a la temperatura sólo se comparó el nivel refrigerado con el nivel congelado, ya que en el nivel ambiente se perdió información a partir del quinto día. Misma que era importante para establecer si la temperatura tiene influencia en el PH ya que no se registró diferencia significativa entre los niveles de temperatura estudiados para los dos PH.

4.1.1.2. Proteína

- Comparación de Proteína en 3 temperaturas

Análisis del porcentaje de proteína de la tilapia empacada al vacío y sin empacar del día 1, comparando en 3 temperaturas, Refrigeración, congelación y al ambiente.

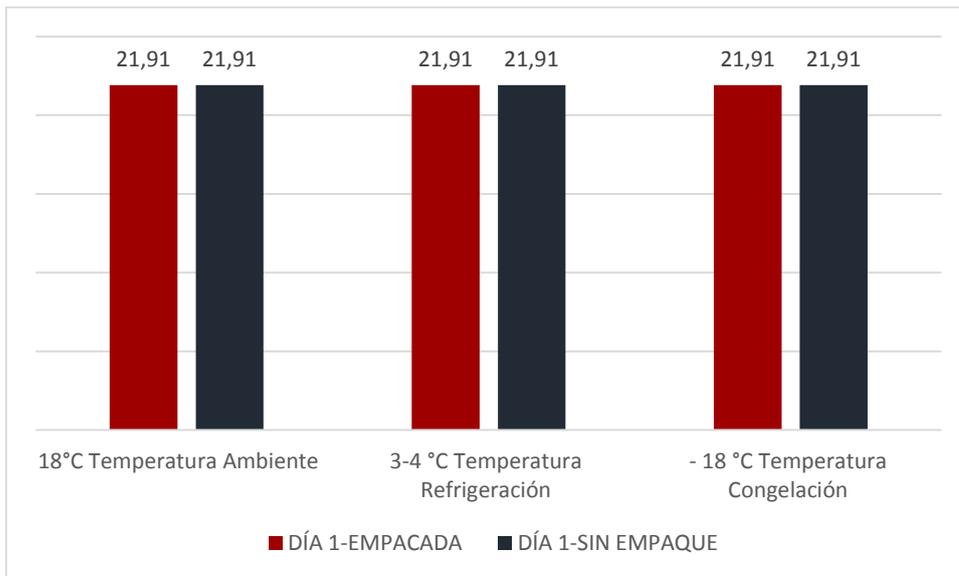


Gráfico 1-4: Proteína 3 temperaturas

Fuente: Exámenes de laboratorio
Elaborado por: El autor

Análisis: En la gráfica se compara el porcentaje de proteína a tres diferentes temperaturas en donde el porcentaje de proteína se mantiene constante, lo cual nos indica que al conservar la tilapia por 24 h a estas tres diferentes temperaturas sea empacada o sin empacar la proteína no se desnaturaliza y la tilapia sigue conservando su valor nutricional.

- Comparación de la proteína en 1 - 15 días

Análisis del porcentaje de proteína de la tilapia congelada empacada al vacío y sin empacar, comparado entre el día 1 y día 15.

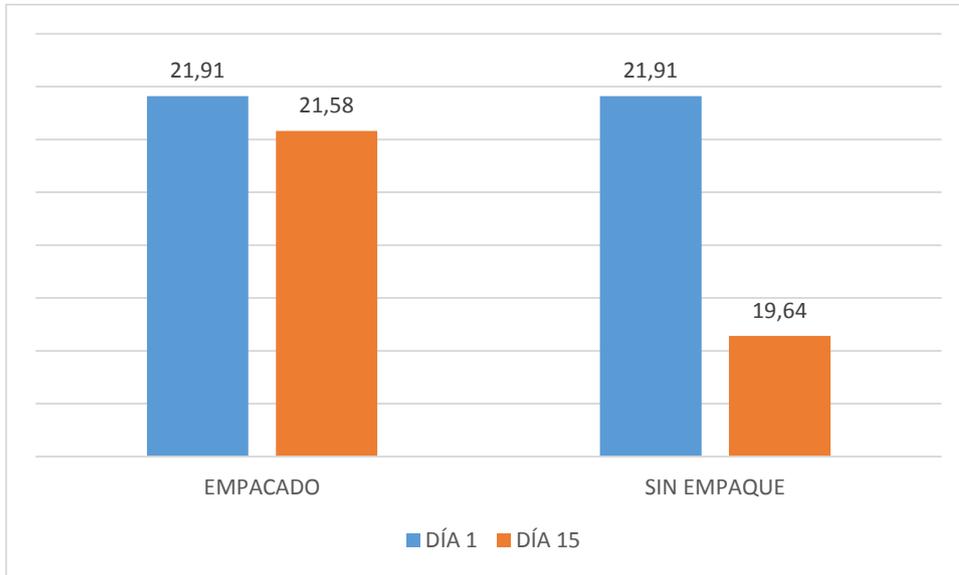


Gráfico 2-4: Proteína 1-15 días

Fuente: exámenes de laboratorio

Elaborado por: El Autor

Análisis: Como se observa en la gráfica el valor de la proteína disminuye en el día 15 tanto al ser empacada al vacío como sin ser empacada ; sin embargo este resultado se ve más afectado cuando la tilapia no ha sido empacada al vacío , la razón se debe a que con el paso de los días los cristales de hielo formados sobre la tilapia van atrapando agua ligada a la proteína, por ende causa la desnaturalización proteica que trae como consecuencia una disminución de su valor desde 21.91% a 19.64 % ; por el contrario cuando la tilapia ha sido empacada al vacío no existen bolsas de aire, lo que impide formación de cristales de hielo y así la pérdida de la proteína sea mínima.

4.1.1.3. Humedad

- Comparación de la humedad en 3 temperaturas

Análisis del porcentaje de Humedad de la tilapia empacada al vacío y sin empacar del día 1, comparando en 3 temperaturas, Refrigeración, congelación y al ambiente.

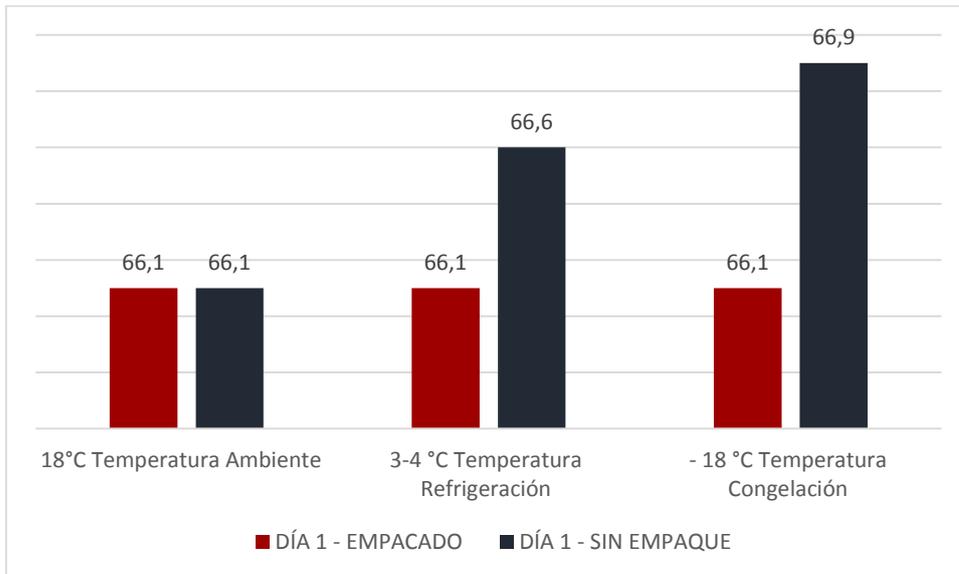


Gráfico 3-4: Humedad 3 temperaturas

Fuente: Exámenes de laboratorio

Elaborado por: El Autor

Análisis: En la siguiente grafica se presenta la variación de humedad en la tilapia a tres diferentes temperaturas (18 C, 4 C,-18 C) y se observa que la variación de la humedad es significativa a la temperatura de 4 C y -18 C para las tilapias que no han sido empacadas; mientras que el valor se mantiene constante en el caso de las tilapias que han sido empacadas y cuando la temperatura de conservación es de 18 C ,esto es debido a que el empaque al vacío sirve como un escudo protector que ayuda a evitar posibles alteraciones del producto como es caso del aumento de humedad.

- Comparación de la humedad 1 - 15 días

Análisis del porcentaje de humedad de la tilapia congelada empacada al vacío y sin empacar, comparado entre el día 1 y día 15.

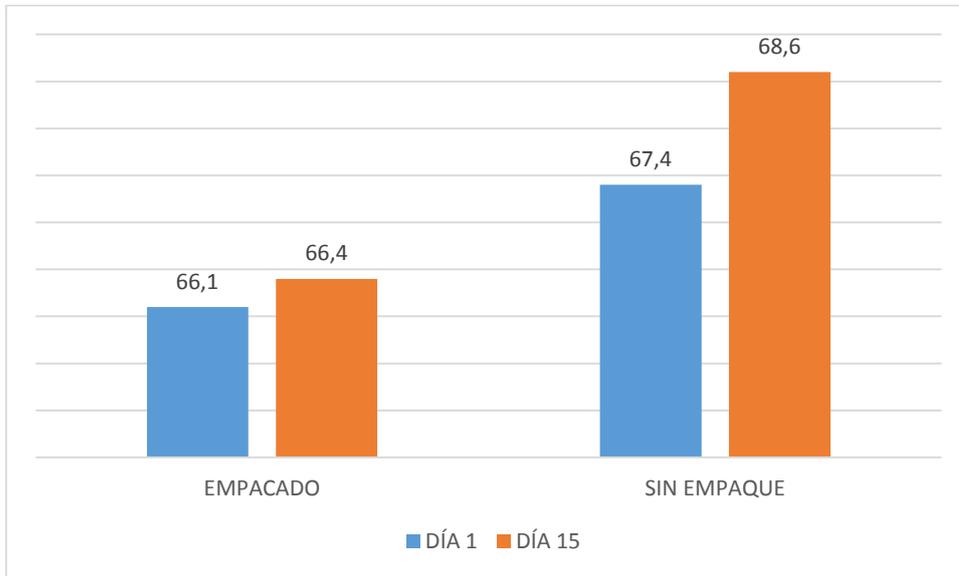


Gráfico 4-4: Humedad 1-15 días

Fuente: exámenes del laboratorio

Elaborado: El autor

Análisis: En la gráfica se presenta la variación de la humedad de la tilapia desde el día 1 al día 15 tanto empacada al vacío como sin empacar; en donde se observa mayor variación de humedad en la tilapia que no ha sido empacada al vacío; la variación se ve incrementada con el paso de los días, obteniéndose una humedad de 68.6 % en el día 15. En el caso de las tilapias que fueron previamente empacadas al vacío la variación es significativa pues sólo aumenta en un rango de 0.3 %, esto se debe a que al ser empacadas al vacío no existe la presencia de aire y espacios en donde se lleguen a formar gotas de agua que se condensen y la muestra gane humedad.

4.1.2. Resultados de los exámenes Microbiológicos

4.1.2.1. Coliformes totales

COMPARACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN TRES TEMPERATURAS.

Análisis de los Coliformes Totales presentes en la tilapia empacada al vacío y sin empacar del día 1, comparando en 3 temperaturas, Refrigeración, congelación y al ambiente.

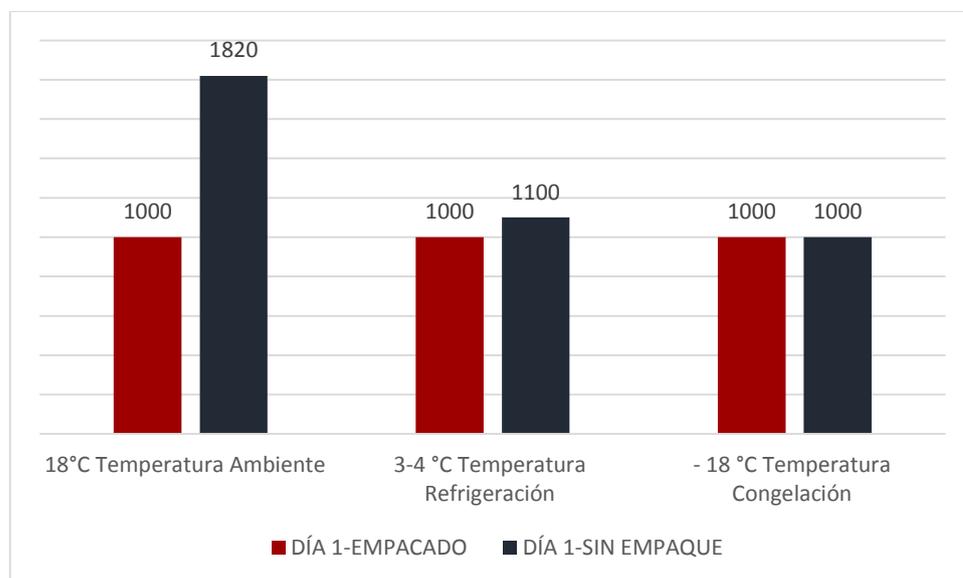


Gráfico 5-4: Coliformes T. 3 temperaturas

Fuente: exámenes del laboratorio

Elaborado: El autor

Análisis: En la gráfica se compara el crecimiento de CT (Coliformes Totales) en la tilapia a tres diferentes temperaturas (18 C, 4 C,-18 C) cuando ha sido empacada al vacío y cuando no se ha realizado este proceso y se observa que el crecimiento de CT es mayor cuando no ha sido empacada y se ha conservado a una temperatura de 18 C. A la temperatura de 4 C sin empaque el desarrollo de CT es significativo y a temperatura de congelación el valor se mantiene inhibiendo el crecimiento de estos microorganismos.

COMPARACIÓN DE COLIFORMES TOTALES EN 15 DÍAS

Análisis de Coliformes totales presentes en la tilapia congelada empacada al vacío y sin empacar, comparada entre el día 1 y día 15.

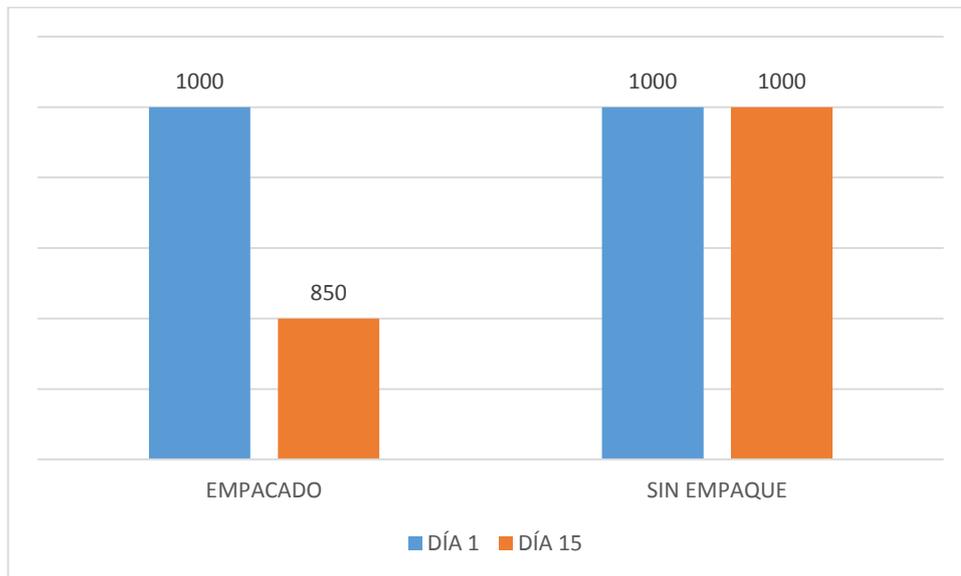


Gráfico 6-4: Coliformes T 1-15 días

Fuente: exámenes del laboratorio

Elaborado: El autor

Análisis: En la siguiente grafica se observa que el crecimiento de CT desde el día 1 hasta el día 15 se mantiene constante en un valor de 1000 UFC/g cuando la tilapia se ha congelado sin ser empacada, esto se debe a que a -18 C se inactivan dichas bacterias y por ende no existe desarrollo ; no sucede así cuando se ha realizado previamente este proceso pues su valor tiende a disminuir , esto se debe a que el proceso de empacado impide totalmente el crecimiento de Coliformes totales e incluso causan su muerte ya que se crea una atmósfera sin oxígeno.

4.1.2.2. Eschericha coli

COMPARACIÓN DE LA ESCHERICHA COLI EN TRES TEMPERATURAS.

Análisis de los Eschericha Coli presentes en la tilapia empacada al vacío y sin empacar del día 1, comparando en 3 temperaturas, Refrigeración, congelación y al ambiente.

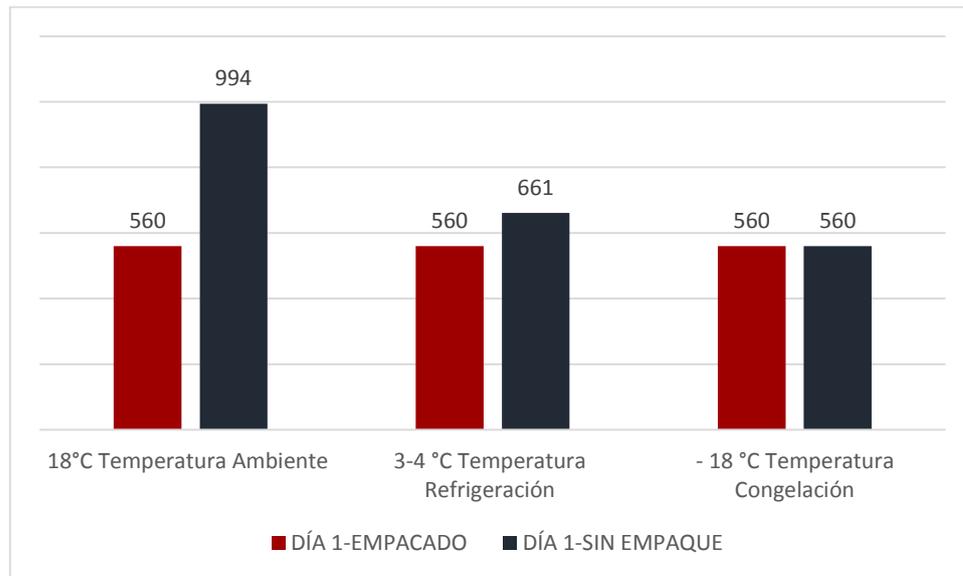


Gráfico 7-4: E. Coli 3 temperaturas

Fuente: exámenes del laboratorio
Elaborado: El autor

Análisis: En la gráfica se compara el crecimiento de E. coli a tres diferentes temperaturas (18°C, 4°C y -18°C) tanto empacadas al vacío y sin empacar. Las tilapias que fueron empacadas al vacío no se vieron afectadas por el crecimiento de E. coli más bien el valor de 560 UFC/g se mantiene constante a las 3 diferentes temperaturas, esto se debe a que la ausencia de oxígeno generado por el empaque al vacío inhibe por completo el crecimiento de esta bacteria en el día 1.

En las tilapias que no fueron empacadas existió el crecimiento de E. coli especialmente a la temperatura de 18°C, puesto que el desarrollo de estas bacterias es adecuado a dichas temperaturas; no sucedió así cuando la tilapia fue sometida a temperaturas muy bajas como los -18°C ya que la congelación inhibe el crecimiento de estos patógenos; en cuanto a la temperatura de 4°C el crecimiento de EC es significativo.

COMPARACIÓN DE LA ESCHERICHIA COLI EN 15 DÍAS

Análisis de Escherichia Coli presente en la tilapia congelada empacada al vacío y sin empacar, comparada entre el día 1 y día 15.

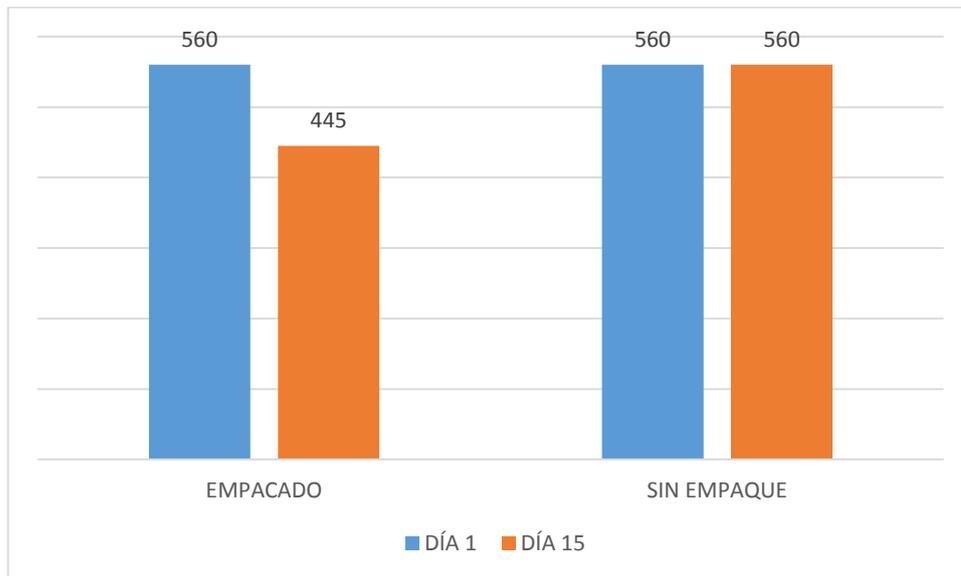


Gráfico 8-4: E. Coli 1-15 días

Fuente: exámenes del laboratorio

Elaborado: El autor

Análisis: En esta gráfica se muestra el crecimiento de E. coli en la tilapia que fue empacada al vacío y la que no fue empacada en los días 1 y días 15. La gráfica indica que cuando la tilapia fue empacada y congelada a -18 C se obtienen resultados favorables, pues se impide el desarrollo de estas bacterias patógenas; llegando incluso a disminuir su valor desde 560 UFC/g a 445 UFC/g debido a que la ausencia de oxígeno y las bajas temperaturas hacen que pierda su condición de reproducción y cause su muerte. En el caso de la tilapia que no fue empacada el valor de 560 UFC/g de EC se mantiene constante, debido a que la congelación impide que las bacterias sigan desarrollando pero no causa su destrucción.

4.1.2.3. Aerobios mesófilos

COMPARACIÓN DE AEROBIOS MESÓFILOS EN TRES TEMPERATURAS

Análisis de los Aerobios Mesófilos presentes en la tilapia empacada al vacío y sin empacar del día 1, comparando en 3 temperaturas, Refrigeración, congelación y al ambiente.

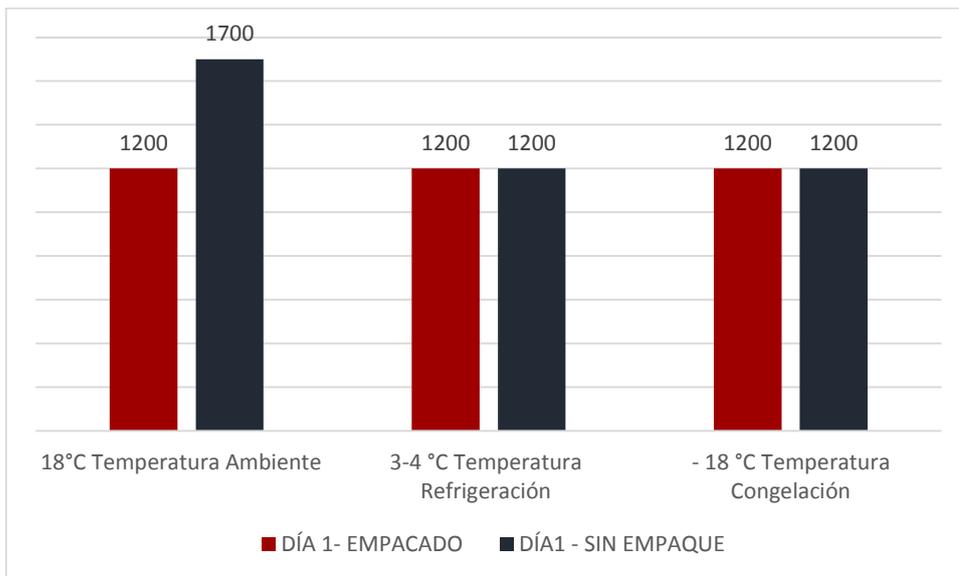


Gráfico 9-4: Aerobios M. 3 temperaturas

Fuente: exámenes del laboratorio

Elaborado: El autor

Análisis: La gráfica b presenta el desarrollo de A.M.(Aerobios Mesófilos) en la tilapia cuando se conservó a tres diferentes temperaturas por 24 h tanto empacados como sin empacar ; en donde se observa que el desarrollo de estas bacterias se impidió al empacar las tilapias pues su se mantiene constante en 1200 ufc /g ; en el caso de las tilapias que no fueron empacados solo se desarrollaron a la temperatura ambiente y temperaturas bajas el valor se mantiene constante pues estos microorganismos se desarrolla a partir de una temperatura de 15 c.

COMPARACIÓN DE AEROBIOS MESÓFILO EN 15 DÍAS

Análisis de Aerobios Mesófilo presente en la tilapia congelada empacada al vacío y sin empacar, comparada entre el día 1 y día 15.

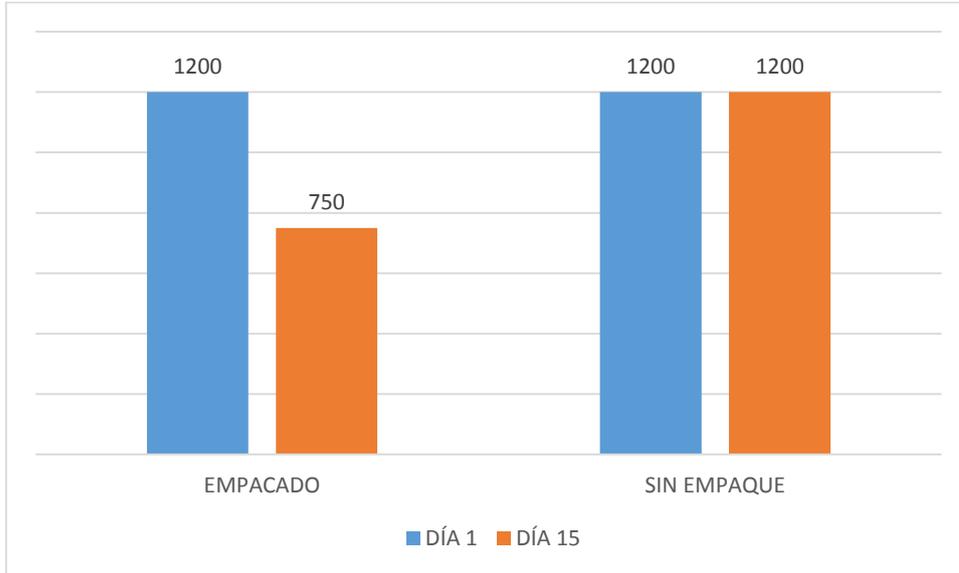


Gráfico 10-4: Aerobios M. 1-15 días

Fuente: exámenes del laboratorio

Elaborado: El autor

Análisis: En esta gráfica se observa el desarrollo de aerobios Mesófilo en la tilapia tanto las fueron empacadas al vacío como las que no fueron empacadas en los días 1 y 15. El valor de estos microorganismos cuando las tilapias no fueron empacadas se mantiene constante ya que ellos no logran desarrollarse a temperaturas muy bajas y en el caso de las tilapias empacadas al vacío el valor de aerobios Mesófilo disminuye desde 1200 a 750 ya que este proceso destruye estos microorganismos.

4.1.3. Resultados de las Características organolépticas

4.1.3.1. Ojos

Análisis del deterioro de los ojos de la tilapia empacada al vacío y sin empacar, durante 15 días en tres temperaturas diferentes.

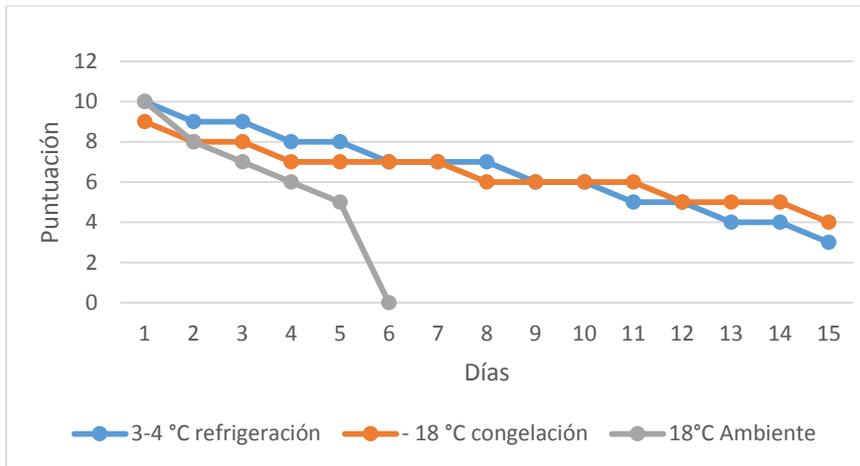


Gráfico 11-4: Deterioro de ojos (E)

Fuente: Fichas de Observación.

Elaborado por: El Autor

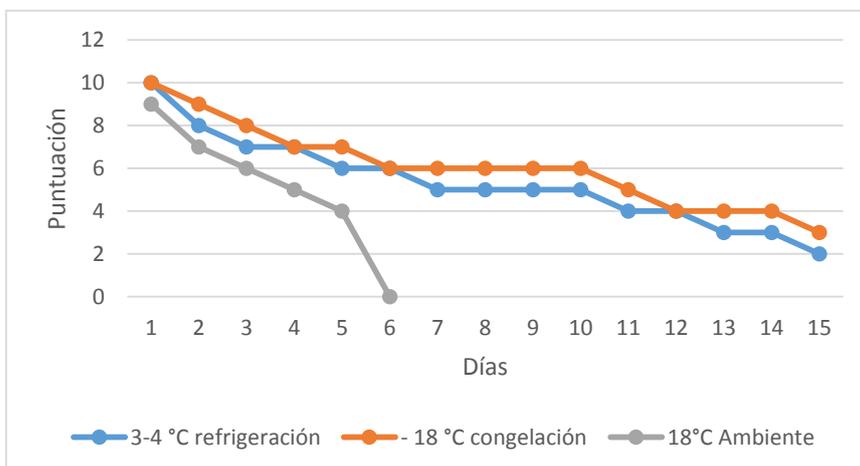


Gráfico 12-4: Deterioro de ojos (SE)

Fuente: Fichas de Observación.

Elaborado por: El Autor

Análisis: Cuando el pescado está fresco el ojo se ve lleno y prominente mostrando la pupila negra y la córnea transparente, sea en la condición que fuere conservado el pescado, esa apariencia es breve. En la generalidad de los casos a las 24 horas comienza la opalescencia de la córnea y comúnmente a las 48 horas se nota ya el hundimiento del ojo, este cambio sigue gradualmente y a los 3, 4 días se tornan grises y hundidos.

El método de conservación por empacado al vacío mantiene más tiempo las características organolépticas del mismo por lo tanto se puede evidenciar que a los 15 días aún sus atributos no están totalmente deteriorados cuando se mantienen a bajas temperaturas y sobre todo porque éste método extrae todo el oxígeno posible que hace menor la contaminación, pero en la temperatura ambiente no se puede conservar por más tiempo ya que las bacterias se proliferan más rápido por su alto contenido de agua, en temperaturas entre 5 a 60 grados centígrados que es la zona de peligro para los alimentos.

Como se nota en el segundo gráfico, en bajas temperaturas el pescado se puede conservar más tiempo a pesar de que sus características se van deteriorando, pero en temperatura ambiente a partir del quinto día su proceso de putrefacción es evidente.

4.1.3.2. Agallas

Análisis del deterioro de las agallas de la tilapia empacada al vacío y sin empacar, durante 15 días en tres temperaturas diferentes.

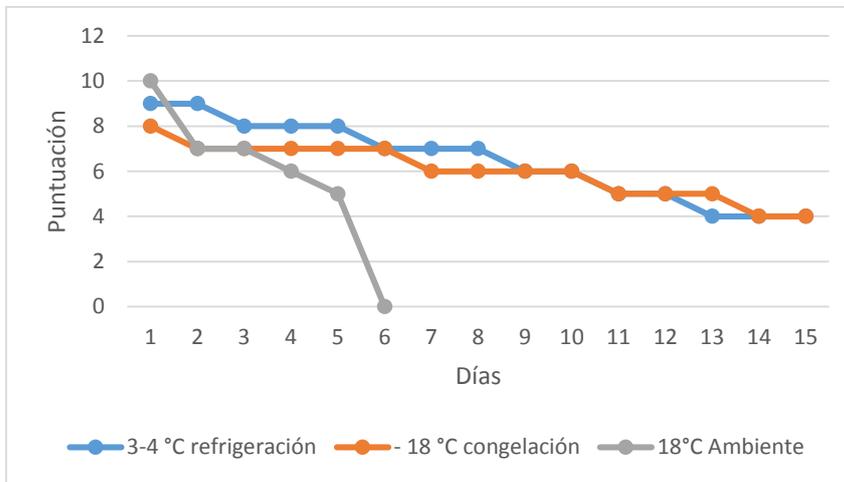


Gráfico 13-4: Deterioro de agallas (E)

Fuente: Fichas de observación

Elaborado por: El Autor.

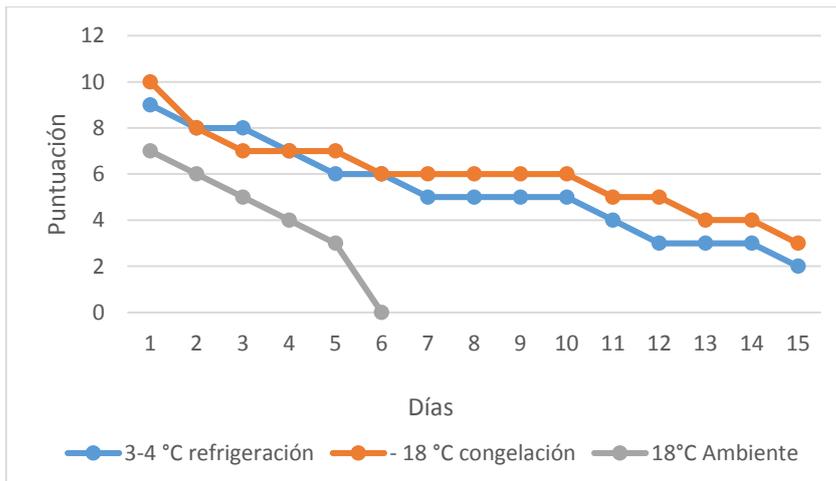


Gráfico 14-4: Deterioro de agallas (SE)

Fuente: Fichas de Observación

Elaborado por: El autor.

Análisis: En el pescado fresco el color de las branquias es reconocido como rojo brillante aunque en muchos pescados de color natural aparece como rojo oscuro incluso púrpura. Al cabo de 24-36 horas las branquias empiezan su rojez y gradualmente se vuelven grises, pegajosas, incluso amarillentas y mucosidad lechosa. El empacado permite que las bacterias no se desarrollen tan rápido y sobre todo las temperaturas bajas ayudan también a detener la proliferación de las bacterias y mantiene sus características organolépticas, sin embargo cuando se mantiene al ambiente el empacado detiene la contaminación por la falta de oxígeno del mismo pero la temperatura del ambiente es inevitable.

4.1.3.3. Piel

Análisis del deterioro de la piel de la tilapia empacada al vacío y sin empacar, durante 15 días en tres temperaturas diferentes.

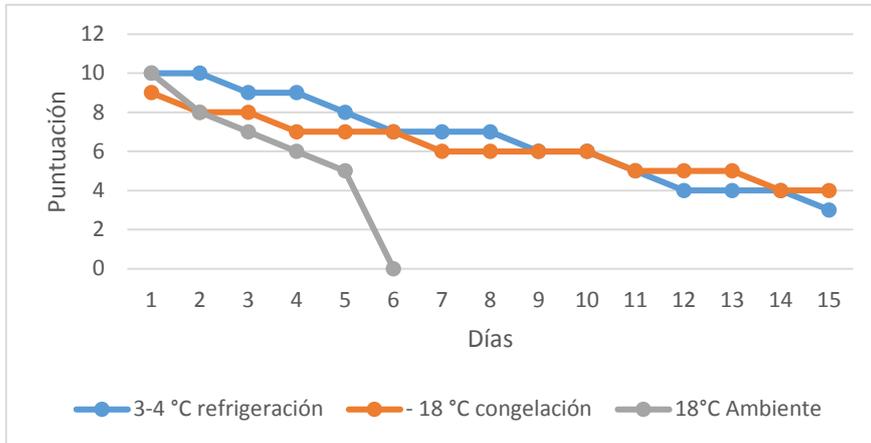


Gráfico 15-4: Deterioro de piel (E)

Fuente: Fichas de Observación

Elaborado Por: El Autor

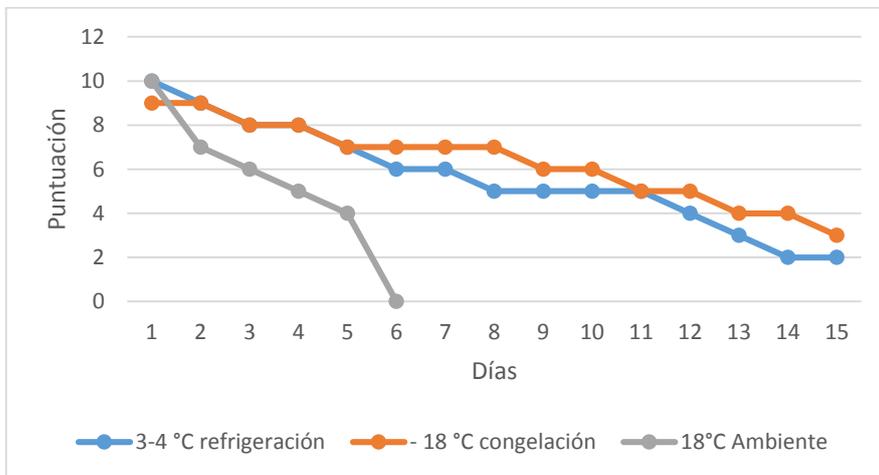


Gráfico 16-4: Deterioro de piel (SE)

Fuente: Fichas de Observación

Elaborado por: El Autor.

Análisis: En los productos envasados al vacío es donde se aprecia una menor disminución del tiempo de vida del producto, de forma que de 6 días disminuye hasta los 4. Para el resto, la disminución es más evidente, con períodos que pueden oscilar desde menos de un día hasta los 3 días. Como puede apreciarse, estos datos indican que tanto la temperatura como el tipo de envasado influirán mucho en la vida comercial.

La piel del pescado fresco en los primeros días al ambiente y en refrigeración es resbaladiza, suave, brillante, y limpia, se separa de la carne con dificultad. Las escamas deben ser abundantes y difíciles de retirar en algunas especies; en otras de escamas flojas se quitan con facilidad. Pero cuando pasan más de los 5 días su piel y carne se vuelve blanda y flácida, fácilmente desprendible de las espinas. Se marcan las impresiones digitales al presionar, desapareciendo tanto más lentamente cuanto mayor es la alteración. Sangre bajo la espina dorsal de color pardo a chocolate y al ambiente se vuelve totalmente suave que al tocarlo se desmenuza con facilidad. En congelación degrada sus características con menos velocidad y no pierde forma y se mantiene apta para el consumo.

El pescado empacado al vacío se deteriora a menos velocidad que el pescado sin empaque ya que el empaquetado le permite mantener su estructura física y la humedad no interfiere muy rápido, en cambio en los pescados sin empaque por la falta del mismo comienzan a expulsar líquidos y esta ayuda a su putrefacción.

4.1.3.4. Sabor

Análisis del deterioro del sabor de la tilapia empacada al vacío y sin empacar, durante 15 días en tres temperaturas diferentes

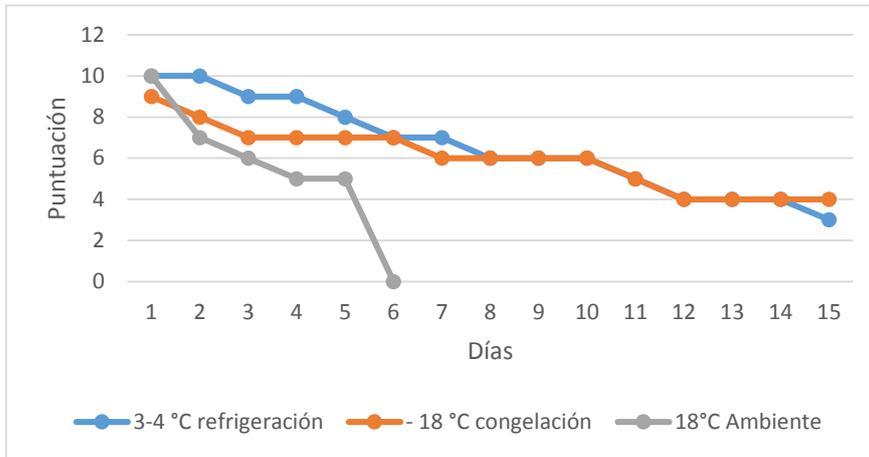


Gráfico 17-4: Deterioro de sabor (E)

Fuente: Fichas de Observación

Elaborado Por: El Autor

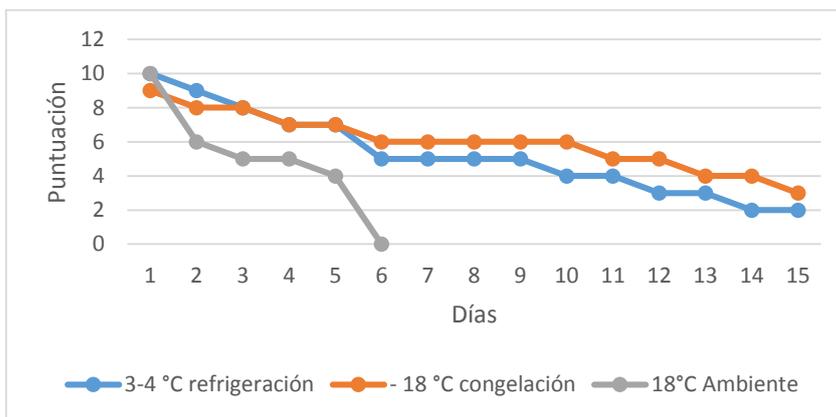


Gráfico 18-4: Deterioro de sabor (SE)

Fuente: Fichas de Observación

Elaborado por: El Autor

Análisis: el sabor del pescado se determina por el olfato, por la conexión de las papilas gustativas y el olfato del ser humano. El sabor del pescado fresco es característico del mismo si proviene de agua dulce o salada, pero cuando empieza su deterioro su olor se vuelve fuerte y por ende su sabor también y su piel se despedaza con facilidad. Al estar empacado al vacío y en congelación el pescado se mantiene en buenas condiciones, en refrigeración se mantiene por periodo más corto de tiempo, pero en temperatura ambiente el pescado no dura más de 5 a 6 días y esas características son más bajas en el pescado sin empaque.

4.1.3.5. Olor

Análisis del deterioro del olor de la tilapia empacada al vacío y sin empacar, durante 15 días en tres temperaturas diferentes

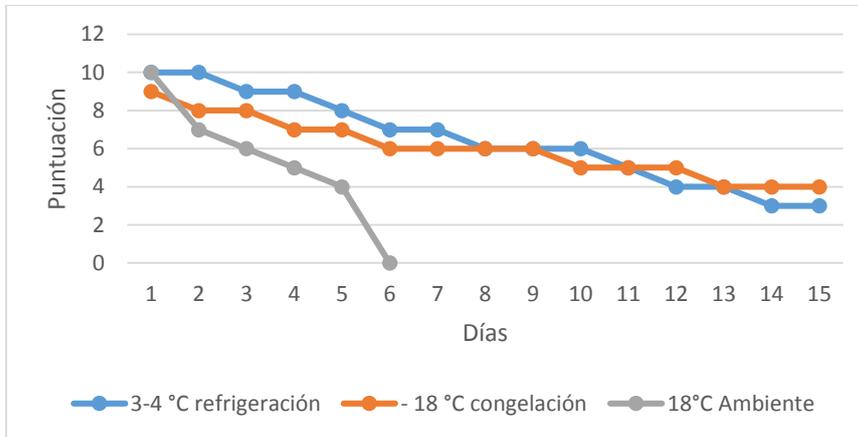


Gráfico 19-4: Deterioro de olor (E)

Fuente: Fichas de Observación

Elaborado por: El Autor.

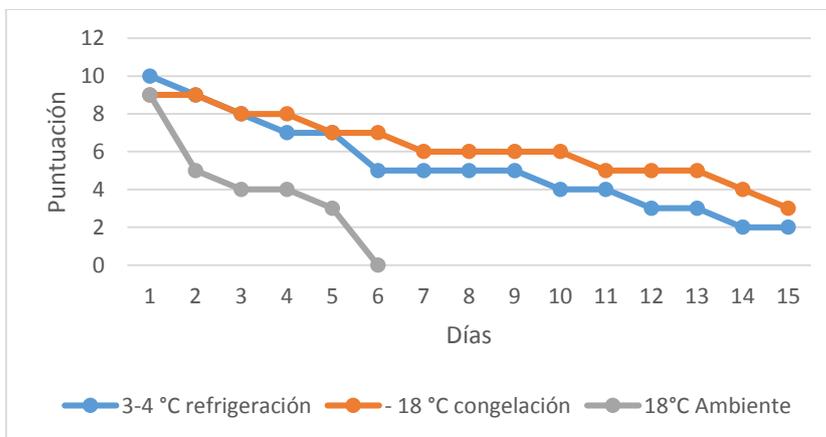


Gráfico 20-4: Deterioro de olor (SE)

Fuente: Fichas de Observación

Elaborado por: El Autor

Análisis: El pescado fresco huele a humedad limpia, a mar, o a agua dulce, según la clase. El olor es importante ya que este debe ser agradable y no penetrante. Con el paso de los días el pescado empacado al vacío en refrigeración y congelación se mantienen por más tiempo y en mejores condiciones para el consumo, pero a partir de los 7 días sus atributos empiezan a bajar gradualmente. Cuando el pescado está en mal estado se percibe primero un olor especial, fuerte, rancio y finalmente un olor pútrido que es inconfundible, esto es lo que pasa con el pescado a temperatura ambiente a partir del 4 día ya sea en empaque o sin empaque.

CAPITULO V

5. PROPUESTA

5.1. Estudio de mercado

El presente estudio de mercado tiene como objetivo determinar la demanda insatisfecha para la correcta comercialización del filete de tilapia roja, marinada y empacada al vacío.

5.1.1. Oferta

Para establecer el número de ofertantes, se determinó las entidades que comercializan la tilapia en cualquier presentación. Para el cálculo de la oferta se tomó en cuenta los datos del registro de MAGAP RIOBAMBA, de los cuales 15032.00 Kilogramos está siendo atendidos por las empresas productoras y comercializaciones de tilapia roja.

Tabla 1-5: Oferta proyectada

AÑOS	oferta nacional y local		
P 2015	=	67,00%	15.032 Kg.
P 2016	=	67,00%	15.246 Kg.
P 2017	=	67,00%	15.462 Kg.
P 2018	=	67,00%	15.682 Kg.
P 2019	=	67,00%	15.905 Kg.
P 2020	=	67,00%	16.131 Kg.
P 2021	=	67,00%	16.360 Kg.

Elaborado por: El autor

Fuente: Estudio de mercado

5.1.2. *Demanda.*

En base a los estudios realizados por medio de encuestas se determinó la demanda en la Ciudad de Riobamba.

Para el cálculo de la demanda se estratificó a la población económicamente activa (considerando que desde los 15 años es la edad que comienzan a trabajar), también se consideró a la población Urbana y Rural donde se tomó como referencia a la población urbana y por último se tomó en consideración a la población por NPI donde se ha tomado como referencia a las personas no pobres, la misma que es de 25142 habitantes. Se pudo determinar que la frecuencia de compra es mensual, además la cantidad es de un Kilo y que los 82% de la población encuestada consume frecuentemente tilapia roja.

Tabla 2-5: Demanda 1

Población objeto de estudio.	25142
Frecuencia de compra.	82%
Población demandante.	3364

Elaborado por: El autor

Fuente: Estudio de mercado

5.1.3. Demanda insatisfecha.

“Se entiende por demanda insatisfecha a la carencia o escasez objetiva de un bien o servicio, la misma que es cuantificada a través de indicadores específicos es lo que constituye déficit”.

Tabla 3-5: Demanda insatisfecha

AÑOS	Población	Consumo de tilapia Roja	Población objetivo		consumo mensual Kilos	Consumo total de Tilapia Roja			oferta nacional y local			Demanda Insatisfecha		
				hab.										
P 2015	= 27.362	82,00%	2243	hab.	1,00	22.43	Kg	67,00	15.03	Kg	33,00	4.96	Kg	
			7			7	.	%	2	.	%	1	.	
P 2016	= 27.750	82,00%	2275	hab.	1,00	22.75	Kg	67,00	15.24	Kg	33,00	5.03	Kg	
			5			5	.	%	6	.	%	1	.	
P 2017	= 28.144	82,00%	2307	hab.	1,00	23.07	Kg	67,00	15.46	Kg	33,00	5.10	Kg	
			8			8	.	%	2	.	%	3	.	
P 2018	= 28.544	82,00%	2340	hab.	1,00	23.40	Kg	67,00	15.68	Kg	33,00	5.17	Kg	
			6			6	.	%	2	.	%	5	.	
P 2019	= 28.949	82,00%	2373	hab.	1,00	23.73	Kg	67,00	15.90	Kg	33,00	5.24	Kg	
			8			8	.	%	5	.	%	9	.	
P 2020	= 29.360	82,00%	2407	hab.	1,00	24.07	Kg	67,00	16.13	Kg	33,00	5.32	Kg	
			5			5	.	%	1	.	%	3	.	
P 2021	= 29.777	82,00%	2441	hab.	1,00	24.41	Kg	67,00	16.36	Kg	33,00	5.39	Kg	
			7			7	.	%	0	.	%	9	.	

Fuente: Estudio de mercado
Elaborado por: El autor

5.2. Plan de marketing mix

5.2.1. *Producto*

Las características principales de este producto se destacan por su marca, calidad, exclusividad, correcto manejo de BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), y adecuado empaçado al vacío, que destacan al mismo entre otros productos.

Tilapia fish es una nueva propuesta gastronómica para optimizar el tiempo del consumidor al preparar sus alimentos, este nuevo producto tiene una variedad de presentaciones ya que se puede combinar con un sin número de hierbas y sustancias aromáticas que realzan su sabor, dando un giro diferente al consumo y preparación del pescado.

Los productos de pescados y mariscos que se encuentran en los supermercados demandan de más tiempo al momento de su preparación ya que no vienen previamente sazonados o listos para el consumo, por lo cual Tilapia fish ofrece una variedad de maridados para el pescado.

El marinado es una técnica culinaria que sirve para realzar el sabor de los alimentos, por medio de una serie de hierbas aromáticas, zumos frutales, bebidas alcohólicas, y sustancias naturales o químicas que aporten sabor diferenciado que además ayudan a la conservación del producto a someter.

Este producto está fileteado, marinado y listo para la parrilla, es decir que solo hay que sacarlo del empaque, someterlo a cualquier tipo de cocción, y proceder con su consumo. A continuación se detallará los diferentes maridajes que se presentará al consumidor, además que cada uno de los empaques serán bajos en sal para evitar problemas de salud en los clientes, cumpliendo también las respectivas normas del Codex Alimentarius y HACCP, para garantizar seguridad de consumo.

5.2.1.1. Marinados

<ul style="list-style-type: none">• Provenzal Tomillo Albahaca Romero Orégano Sal/pimienta <ul style="list-style-type: none">• Al ajillo Ajo Aj Sal/pimienta <ul style="list-style-type: none">• finas hierbas Eneldo Perejil Sal/pimienta Vino blanco	<ul style="list-style-type: none">• Ahumado Madera de capulí, limón o laurel. Sal/pimienta <ul style="list-style-type: none">• Pasión Maracuyá Naranja Sal/pimienta <ul style="list-style-type: none">• Chimichurri Orégano Ajo Pimiento Cebolla Albahaca Limón Sal/pimienta
--	--

Este producto se basa en la norma INEN 183-2012

5.2.1.2. Marca.

El filete de tilapia al vacío se reconocerá en el mercado con el nombre de “**TILAPIA-FISH**”, su eslogan será: “**PESCADO FRESCO AL ALCANCE DE TUS MANOS**”, el mismo que busca posicionarse en el mercado.



Gráfico 1-5: Logotipo
Elaborado por: El autor

Este producto incluye logo y eslogan para crear una diferencia entre los demás productos que ya existen en el mercado, creando así un impacto en el consumidor y su preferencia.

5.2.1.3. *Flujo grama del proceso de fileteado de la tilapia.*

Todo este proceso se hace a 4 grados centígrados para evitar la contaminación del pescado y mantener la cadena de frío.



Gráfico 2-5: Flujo grama de fileteado
Elaborado por: El autor

5.2.1.4. *Empacado al vacío*

El empacado al vacío es una técnica de conservación para los alimentos que permite extraer al máximo el oxígeno que tiene dentro de un empaque para poder alargar la vida de anaquel de los productos que se someten y así minimizar la proliferación de microorganismos.

Según la empresa HENKELMAN afirma que:

“El envasado al vacío es una forma efectiva de prolongar la vida útil de un producto y protegerlo contra los elementos externos. Al sacar el aire, también se saca el oxígeno. Así es como los microorganismos aeróbicos que se encuentran en los productos alimentarios estropean la comida. (ORIGINAL HENKELMAN VACUM SISTEM)

El producto de la bolsa de vacío se coloca en la cámara. El lateral abierto de la bolsa se sitúa sobre la barra de sellado. Cuando la cubierta se cierra, la máquina lleva a cabo de manera automática el proceso de vacío. Las fases del proceso al vacío son: aspiración, inyección de gas (opcional), sellado y aireación (Soft Air).

Ventajas del empacado al vacío

- Seguridad: obtiene un resultado final constante (siempre exactamente con el mismo acabado al vacío).
- Fácil de usar: sin tener que ajustar continuamente el tiempo.
- Tiempo óptimo de ciclo: la máquina se detiene una vez finalizado el vacío.
- Control con detector de punto de ebullición (control de líquido)
- Los productos húmedos y líquidos alcanzan el punto de ebullición rápidamente durante el proceso de vacío.

Ventajas del Control de líquido:

- El producto mantiene la humedad.
- El embalaje y la máquina no se ensucian.
- El aceite de la bomba no pierde calidad.
- Se evita que la bomba se oxide.
- Tiempo óptimo de ciclo, ya que el proceso al vacío no requiere más tiempo del necesario.
- La ebullición no estropea los productos.”

Para empacar al vacío, primero se obtiene la tilapia del principal productor que es el Centro de Acopio en Guaslán, se procede a hacer la limpieza y descamado de la tilapia, luego se hace los

filetes, se marinan y se empaca al vacío, todo este proceso se lo hace en la planta del centro de acopio manteniendo una cadena de frío, hasta que llegue al comerciante.

5.2.1.5. Valor nutricional

Tabla 4-5: Valor nutricional del empaque

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
100 GRAMOS	
HUMEDAD	72,3-76,9 %
PROTEINA	18,4-20,8 %
CENIZA	1,1-1,5 %
GRASA TOTAL	2,2-4,5%
FÓSFORO	191-285 mg
CALCIO	15-33 mg
HIERRO	1-3 mg

Fuente: (Aide Perea, 2011)

Elaborado por: El Autor

5.2.2. Precio

Para fijar el precio de venta se debe determinar los costos y gastos que incurre en el productor, además de la cantidad en peso que se va a presentar en cada empaque.

Tabla 5-5: Precio de Venta

Cantidad	Costo para la venta
Tilapia por kilo al mayor	4.00 Kilo
Tilapia marinada	5.00 kilo
Tilapia por kilos al por menor	6.00 Kilo
Tilapia marinada	7.00 kilo

Elaborado por: El Autor.

5.2.3. Plaza

Para este producto se necesita la materia prima principal que es la tilapia, y se la puede obtener en el centro de Acopio de Guaslán, por lo tanto los sectores más cercanos para la comercialización son la Provincia de Tungurahua, Bolívar y principalmente Chimborazo, de acuerdo a la información obtenida del estudio de mercado.

En la provincia de Chimborazo no existe comercialización de filetes de pescado marinados empacados al vacío, por lo tanto se busca establecer en el mercado riobambeño este nuevo producto ya que el MAGAP facilita las instalaciones dando paso a los pequeños comerciantes piscicultores para la obtención de la tilapia.

Por esta razón la Provincia de Chimborazo es el principal lugar de distribución, se entregará el producto a los supermercados como el SUPERMAXI, MI COMISARIATO, TÍA, AHÍ ES, AKI y DICOSAVI.

5.2.4. Promoción

Para Kerin, Hartley y Rudelius, “la promoción representa el cuarto elemento en la mezcla de marketing. El elemento promocional consta de herramientas de comunicación, entre ellas, la publicidad, las ventas personales la promoción de ventas, las relaciones públicas y el marketing directo. La combinación de una o más de éstas herramientas de comunicación recibe el nombre de mezcla promocional” .

Ahora, cabe mencionar que expertos como Kotler y Keller no utilizan el término promoción para referirse a ésta herramienta o elemento de la mezcla de marketing, sino que la denominan “Comunicaciones de Marketing” y la definen como “el medio por el cual una empresa intenta informar, convencer y recordar, directa o indirectamente, sus productos y marcas al gran público. En cierto modo, se podría decir que las comunicaciones de marketing representan la voz de la marca, y posibilitan el diálogo y la creación de relaciones con los consumidores”. Para ambos expertos, las mezcla de comunicaciones de marketing “está integrada por seis tipos de comunicaciones principales: Publicidad, Promoción de ventas, Eventos y experiencias, Relaciones públicas y publicidad, Marketing directo y Venta Personal”

En la ciudad de Riobamba existe un mercado muy amplio para la comercialización de la tilapia marinada y empacada al vacío, además que hoy en día la sociedad está tan ocupada dedicada a las redes de internet para poderse comunicar e informar de todo lo que suceda a su alrededor por

lo tanto este medio de comunicación tan utilizado es el mismo que se utilizará para promocionar Tilapia fish.

Las redes sociales son el medio más utilizado por personas de todas las edades, empresas e instituciones públicas y privadas para fomentar su empresa y por ende sus bienes y/o servicios que se ofrece en la misma ya que es la manera más fácil de llegar al consumidor.

Tilapia fish creará cuentas en las redes sociales como: Facebook, instagram, twitter, etc. Para darse a conocer como empresa y exponer su producto a los nuevos y futuros clientes, empezando con ofertas e incluso ofreciendo muestras gratis de degustación por medio de impulsores en los lugares que se va a comercializar para que el cliente conozca el producto, además que brindará toda la información necesaria para que el cliente se dé cuenta que es un producto de calidad.

Tabla 6-5: Medios publicitarios

Medios de publicidad	Creación la página web de la empresa, radio (anuncios publicitarios en Radio SOL)
Perfil de vendedores	El perfil de los vendedores principalmente sería de personas que tengan las competencias de amabilidad y buen trato al cliente, la mismo que se proveerá un curso de inducción para capacitarlo en los beneficios y características del producto (Tilapia Roja)
Marketing directo	Se lo realizara a través de la creación de un sistema de redes sociales Facebook para los pedidos a domicilio

Elaborado por: El autor

CONCLUSIONES

- En base a los exámenes Físicos químicos en el PH no se registró diferencia en el promedio al evaluar el factor empaque (sin empaque) por lo tanto podemos concluir que un lapso de 15 días no es suficiente para registrar diferencias entre estar o no empacado. En cuanto a la proteína y humedad se determinó que empacado y conservado a bajas temperaturas como es refrigeración y congelación no hubo una pérdida ni aumento significativo en su valor nutricional.
- En base a los resultados arrojados por los exámenes microbiológicos se pudo concluir que la tilapia conservada a bajas temperaturas y empacados al vacío inhiben la proliferación de los microorganismos, sobre todo de los Aerobios mesófilos ya que no tiene oxígeno en el ambiente y no se puede multiplicar; la Escherichia coli a pesar de su resistencia el crecimiento es mínimo.
- El empaque al vacío es un método de conservación que permite mantener los atributos físicos de la tilapia por medio de su atmósfera modificada que ayudó a sellar las piezas del producto extrayendo el oxígeno en el interior del empaque, permaneciendo así el mismo intacto sin perder sus características organolépticas, volviéndose apto para el consumo en un período de 15 días o más.
- El marinado es una técnica culinaria que consiste en colocar un alimento en remojo de especias aromáticas, vinos, aceites o sustancias cítricas que permiten además, de proporcionar sabor al producto también ayudan en su conservación, razón por la cual se tomó como propuesta alternativa para este proyecto en conjunto del empaque al vacío.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar capacitaciones a los piscicultores, llevar un control adecuado del cuidado del agua de las piscinas en las cuales cultivan la tilapia para garantizar desde su crecimiento un producto óptimo para la comercialización.
- La tilapia es un producto altamente perecible por lo que se recomienda que en todo su proceso de producción, desde su pesca hasta su empaque y comercialización se mantenga la cadena de frío en las temperaturas que rigen las normas INEN para garantizar su calidad.
- Se recomienda que en el proceso de producción de la tilapia se mantenga una correcta manipulación de alimentos para evitar la contaminación, sobre todo en la etapa de descamado y eviscerado se haga en distintas áreas, además tener agua purificada para la limpieza final del pescado.

BIBLIOGRAFÍAS

- ADN Y ARN.** (2 DE JUNIO DE 2012). *ADN Y ARN*. OBTENIDO DE ADN Y ARN:
[HTTP://CHICASADNYARN.BLOGSPOT.COM/2012/06/FACTORES-DE-DESCOMPOSICION-DE-PESADOS-Y.HTML](http://CHICASADNYARN.BLOGSPOT.COM/2012/06/FACTORES-DE-DESCOMPOSICION-DE-PESADOS-Y.HTML)
- AIDE PEREA, E. G.** (14 DE DICIEMBRE DE 2011). *SLIDESHARE*. OBTENIDO DE SLIDESHARE: [HTTP://ES.SLIDESHARE.NET/DAVFMUNO/TILAPIA-SCET](http://ES.SLIDESHARE.NET/DAVFMUNO/TILAPIA-SCET)
- ALEXANDRA, L. V.** (JUNIO DE 2009). *ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL*. OBTENIDO DE ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL:
[HTTP://BIBDIGITAL.EPN.EDU.EC/BITSTREAM/15000/1484/1/CD-2230.PDF](http://BIBDIGITAL.EPN.EDU.EC/BITSTREAM/15000/1484/1/CD-2230.PDF)
- ALEXANDRA, S. J.** (2007). *UTE*. OBTENIDO DE UTE:
[HTTP://REPOSITORIO.UTE.EDU.EC/BITSTREAM/123456789/6952/1/32119_1.PDF](http://REPOSITORIO.UTE.EDU.EC/BITSTREAM/123456789/6952/1/32119_1.PDF)
- ARAUJO, J. C.** (2010). *EMPAQUADO DE ALIMENTOS*. MEXICO: EDITORIAL TRILLAS.
- BEAVALTUILLE.** (8 DE MARZO DE 2007). *BLOG DIARIO HISPAVISTA*. OBTENIDO DE BLOG DIARIO HISPAVISTA: [HTTP://BEAVALTUILLE.BLOGSPOT.ES/](http://BEAVALTUILLE.BLOGSPOT.ES/)
- CASTAÑO, Y.** (2 DE MARZO DE 2013). *EL NUEVO DIA*. OBTENIDO DE EL NUEVO DIA: [HTTP://WWW.ELNUEVODIA.COM.CO/NUEVODIA/SOCIALES/LA-COLUMNA-DEL-CHEF/173786-EMPAQUE-AL-VACIO](http://WWW.ELNUEVODIA.COM.CO/NUEVODIA/SOCIALES/LA-COLUMNA-DEL-CHEF/173786-EMPAQUE-AL-VACIO)
- CASTRO RIOS, K.** (2011). *TECNOLOGIA DE A LIMENTOS*. COLOMBIA: EDITORIAL LA U.
- FAO.** (2009). *OMS*. OBTENIDO DE [FTP://FTP.FAO.ORG/CODEX/PUBLICATIONS/BOOKLETS/PRACTICE_CODE_FISH/PRACTICE_CODE_FISH_2009_ES.PDF](ftp://FTP.FAO.ORG/CODEX/PUBLICATIONS/BOOKLETS/PRACTICE_CODE_FISH/PRACTICE_CODE_FISH_2009_ES.PDF)
- FAO.** (25 DE SEPTIEMBRE DE 2011). *CLUB DE LA SALUD*. OBTENIDO DE CLUB DE LA SALUD:
[HTTPS://ELCLUBDELASALUD.WORDPRESS.COM/2011/09/25/PESCADO-FRESCO-Y-SEGURO-2/](https://ELCLUBDELASALUD.WORDPRESS.COM/2011/09/25/PESCADO-FRESCO-Y-SEGURO-2/)
- FAO.** (S.F.). *DEPOSITO DE SOCUMENTOS DE LA FAO*. OBTENIDO DE DEPOSITO DE SOCUMENTOS DE LA FAO:
[HTTP://WWW.FAO.ORG/DOCREP/003/T1768S/T1768S04.HTM](http://WWW.FAO.ORG/DOCREP/003/T1768S/T1768S04.HTM)
- FOSTER, N.** (S.F.). *EHOW*. OBTENIDO DE EHOW:
[HTTP://WWW.EHOWENESPANOL.COM/ORIGEN-PECES-TILAPIA-HECHOS_107753/](http://WWW.EHOWENESPANOL.COM/ORIGEN-PECES-TILAPIA-HECHOS_107753/)
- GUEVARA, J. C.** (2010). *EMPAQUADO DE ALIMENTOS*. MÉXICO: TRILLOS.
- HUET, M.** (1998). *TRATADO DE PISCICULTURA*. MADRID-ESPAÑA: EDITORIAL: MUNDI PRENSA.

- ICMFS.** (2009). *MICROBIOLOGIA DE PECES Y MARISCOS*. ZARAGOSA: EDITORIAL ACRIBIA.
- INDUSTRIA CÁRNICA.** (19 DE ABRIL DE 2010). *JHONJAIROPACHECOBLOGSPOT*. OBTENIDO DE JHONJAIROPACHECOBLOGSPOT:
[HTTP://JHONJAIROPACHECO.BLOGSPOT.COM/2010/04/CARACTERISTICAS-DE-LA-CARNE-DE-PESCADO.HTML](http://jhonjairopacheco.blogspot.com/2010/04/caracteristicas-de-la-carne-de-pescado.html)
- INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.** (2002). ESPAÑA: EDITORIAL SINTESIS.
- MENESES, F.** (16 DE MARZO DE 2013). *SLIDESHARE*. OBTENIDO DE SLIDESHARE:
[HTTP://ES.SLIDESHARE.NET/FAVIOMENESES/PROYECTO-INVERSION-DE-TILAPIA](http://es.slideshare.net/faviomeneeses/proyecto-inversion-de-tilapia)
- MICHAEL, J.** (2013). *EHOW*. OBTENIDO DE EHOW:
[HTTP://WWW.EHOWENESPANOL.COM/DESVENTAJAS-DEL-ENVASADO-VACIO-LISTA_87908/](http://www.ehowenespanol.com/desventajas-del-envasado-vacio-lista_87908/)
- MONJE, V.** (21 DE ABRIL DE 2012). *SCRIB*. OBTENIDO DE SCRIB:
[HTTPS://ES.SCRIBD.COM/DOC/90540763/MORFOLOGIA-INTERNA](https://es.scribd.com/doc/90540763/morfologia-interna)
- MUÑOZ, M.** (23 DE 02 DE 2015). *CONSEJO NUTRICIONAL*. OBTENIDO DE CONSEJO NUTRICIONAL:
[HTTPS://CONSEJONUTRICION.WORDPRESS.COM/2015/02/23/EL-ENVASADO-AL-VACIO-DE-LOS-ALIMENTOS/](https://consejonutricion.wordpress.com/2015/02/23/el-envasado-al-vacio-de-los-alimentos/)
- NULLVALUE.** (25 DE JUNIO DE 1997). *EL TIEMPO*. OBTENIDO DE EL TIEMPO:
[HTTP://WWW.ELTIEMPO.COM/ARCHIVO/DOCUMENTO/MAM-636618](http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-636618)
- ORIGINAL HENKELMAN VACUM SISTEM.** (S.F.). *HENKELMAN*. OBTENIDO DE HENKELMAN:
[HTTP://WWW.HENKELMAN.COM/ES/TECNOLOG%C3%ADA/ENVASAR-AL-VACIO#](http://www.henkelman.com/es/tecnolog%C3%ADA/ENVASAR-AL-VACIO#)
- PECES LA GRANJA TOLIMA.** (4 DE SEPTIEMBRE DE 2008). *PISCICULTURA LA GRANJA SENA TOLIMA*. OBTENIDO DE PISCICULTURA LA GRANJA SENA TOLIMA:
[HTTP://PECESLAGRANJATOLIMA.BLOGSPOT.COM/2008/09/G.HTML](http://peceslagranjatolima.blogspot.com/2008/09/g.html)
- RUMBADO MATIN, E. J.** (2011). *PREELABORACION Y CONSERVACION DE PESCADOS, CRUSTÁCEOS Y MOLUSCOS*. ESPAÑA: EDITORIAL: IC.
- VANESA GONZALEZ, M. R.** (S.F.). *KIWIHOW*. OBTENIDO DE KIWIHOW:
[HTTP://ES.WIKIHOW.COM/COCINAR-TILAPIA](http://es.wikihow.com/cocinar-tilapia)
- WELLINGTON, R.** (28 DE OCTUBRE DE 2011). *AGRYTEC*. OBTENIDO DE AGRYTEC:
[HTTP://AGRYTEC.COM/PECUARIO/INDEX.PHP?OPTION=COM_CONTENT&ID=6247%3ACULTIVO-DE-TILAPIA](http://agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&id=6247%3Acultivo-de-tilapia)

Tabulación de fichas de Características organolépticas

Anexo N°3

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	10	9	10
2	9	8	8
3	9	8	7
4	8	7	6
5	8	7	5
6	7	7	0
7	7	7	0
8	7	6	0
9	6	6	0
10	6	6	0
11	5	6	0
12	5	5	0
13	4	5	0
14	4	5	0
15	3	4	0

Anexo N°4

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	9	8	10
2	9	7	7
3	8	7	7
4	8	7	6
5	8	7	5
6	7	7	0
7	7	6	0
8	7	6	0
9	6	6	0
10	6	6	0
11	5	5	0
12	5	5	0
13	4	5	0
14	4	4	0
15	4	4	0

Anexo N°5

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	10	9	10
2	10	8	8
3	9	8	7
4	9	7	6
5	8	7	5
6	7	7	0
7	7	6	
8	7	6	
9	6	6	
10	6	6	
11	5	5	
12	4	5	
13	4	5	
14	4	4	
15	3	4	

Anexo N°6

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	10	9	10
2	10	8	7
3	9	7	6
4	9	7	5
5	8	7	5
6	7	7	0
7	7	6	0
8	6	6	0
9	6	6	0
10	6	6	0
11	5	5	0
12	4	4	0
13	4	4	0
14	4	4	0
15	3	4	0

Anexo N°7

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	10	9	10
2	10	8	7
3	9	8	6
4	9	7	5
5	8	7	4
6	7	6	0
7	7	6	0
8	6	6	0
9	6	6	0
10	6	5	0
11	5	5	0
12	4	5	0
13	4	4	0
14	3	4	0
15	3	4	0

Anexo N°8

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	10	10	9
2	8	9	7
3	7	8	6
4	7	7	5
5	6	7	4
6	6	6	0
7	5	6	0
8	5	6	0
9	5	6	0
10	5	6	0
11	4	5	0
12	4	4	0
13	3	4	0
14	3	4	0
15	2	3	0

Anexo N°9

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	9	10	7
2	8	8	5
3	8	7	6
4	7	7	4
5	6	7	3
6	6	6	0
7	5	6	0
8	5	6	0
9	5	6	0
10	5	6	0
11	4	5	0
12	3	5	0
13	3	4	0
14	3	4	0
15	2	3	0

Anexo N°10

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	10	9	10
2	9	9	7
3	8	8	6
4	8	8	5
5	7	7	4
6	6	7	0
7	6	7	0
8	5	7	0
9	5	6	0
10	5	6	0
11	5	5	0
12	4	5	0
13	3	4	0
14	2	4	0
15	2	3	0

Anexo N°11

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	10	9	10
2	9	8	6
3	8	8	5
4	7	7	5
5	7	7	4
6	5	6	0
7	5	6	0
8	5	6	0
9	5	6	0
10	4	6	0
11	4	5	0
12	3	5	0
13	3	4	0
14	2	4	0
15	2	3	0

Anexo N°12

días	P refrigeración	P. congelación	P. Ambiente
1	10	9	9
2	9	9	5
3	8	8	4
4	7	8	4
5	7	7	3
6	5	7	0
7	5	6	0
8	5	6	0
9	5	6	0
10	4	6	0
11	4	5	0
12	3	5	0
13	3	5	0
14	2	4	0
15	2	3	0

Tabulación de exámenes Bromatológicos.

Anexo N°13

- Proteína

PARÁMETROS	MÉTODO	EMPACADO	SIN EMPAQUE
DÍA 1	INEN 781	21,91	21,91
DÍA 15	INEN 781	21,58	19,64

PARÁMETROS	MÉTODO	18°C Temperatura Ambiente	3-4 °C Temperatura Refrigeración	- 18 °C Temperatura Congelación
DÍA 1-EMPACADA	INEN 781	21,91	21,91	21,91
DÍA 1-SIN EMPAQUE	INEN 781	21,91	21,91	21,91

Anexo N°14

- Humedad

PARÁMETROS	MÉTODO	EMPACADO	SIN EMPAQUE
DÍA 1	INEN 1235	66,1	67,4
DÍA 15	INEN 1235	66,4	68,6

PARÁMETROS	MÉTODO	18°C Temperatura Ambiente	3-4 °C Temperatura Refrigeración	- 18 °C Temperatura Congelación
DÍA 1 - EMPACADO	INEN 1235	66,1	66,1	66,1
DÍA 1 - SIN EMPAQUE	INEN 1235	66,1	66,6	66,9

Anexo N°15

- Coliformes Totales

PARÁMETROS	MÉTODO	EMPACADO	SIN EMPAQUE
DÍA 1	INEN 1529-7	1000	1000
DÍA 15	INEN 1529-7	850	1000

PARÁMETROS	MÉTODO	18°C Temperatura Ambiente	3-4 °C Temperatura Refrigeración	- 18 °C Temperatura Congelación
DÍA 1-EMPACADO	INEN 1529-7	1000	1000	1000
DÍA 1-SIN EMPAQUE	INEN 1529-8	1820	1100	1000

Anexo N°16

- Escherichia Coli.

PARÁMETROS	MÉTODO	EMPACADO	SIN EMPAQUE
DÍA 1	INEN 1529-8	560	560
DÍA 15	INEN 1529-8	445	560

PARÁMETROS	MÉTODO	18°C Temperatura Ambiente	3-4 °C Temperatura Refrigeración	- 18 °C Temperatura Congelación
DÍA 1-EMPACADO	INEN 1529-8	560	560	560
DÍA 1-SIN EMPAQUE	INEN 1529-8	994	661	560

Anexo N°17

- Aerobios Mesófilo

PARÁMETROS	MÉTODO	EMPACADO	SIN EMPAQUE
DÍA 1	INEN 1529-5	1200	1200
DÍA 15	INEN 1529-5	750	1200

PARÁMETROS	MÉTODO	18°C Temperatura Ambiente	3-4 °C Temperatura Refrigeración	- 18 °C Temperatura Congelación
DÍA 1- EMPACADO	INEN 1529-5	1200	1200	1200
DÍA1 - SIN EMPAQUE	INEN 1529-5	1700	1200	1200

Proceso de toma de muestras de la tilapia

Anexo N°18



Anexo N°19



Anexo N°20



Anexo N°21



Anexo N°22



Anexo N°23



Anexo N°24



Anexo N°25



Anexo N°26



Anexo N°27



Anexo N°28



Anexo N°29



Anexo N°30



Anexo N°31



Anexo N°32



Anexo N°33



Anexo N°34



Exámenes de laboratorio

Anexo N°35

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS
CÓDIGO 168-16

CLIENTE: Sr. Leonardo Verdezoto | DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Pedro Vicente Maldonado | TELÉFONO: 0983146258
TIPO DE MUESTRA: Típico LAS | FECHA DE RECEPCIÓN: 10 de julio del 2016
FECHA DE MUESTREO: 10 de julio del 2016

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

PARAMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 781	21.48
Grasa %	INEN 64	25.1
Almidono Edáfico Volátil mg/100g	INEN 162	47.00
Humedad %	INEN 1235	65.8
Coliformes totales UFC/g	INEN 1529-7	1380
Escherichia coli UFC/g	INEN 1529-8	30
Aerobios mesófilos UFC/g	INEN 1529-5	560

OBSERVACIONES:
FECHA DE ANÁLISIS: 21 de julio del 2016
FECHA DE ENTREGA: 03 de agosto del 2016

RESPONSABLES:
Dra. Gina Álvarez R. | Dra. Fabiola Villa S.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.
*Las muestras son receptadas en laboratorio.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactos: 0998580374 - 032942322 ó 0984648617
Riobamba - Ecuador

Anexo N°36

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS
CÓDIGO 143-16

CLIENTE: Sr. Leonardo Verdezoto | DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Pedro Vicente Maldonado | TELÉFONO: 0983146258
TIPO DE MUESTRA: Típico LAS | FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de julio del 2016
FECHA DE MUESTREO: 01 de julio del 2016

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

PARAMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 781	19.99
Humedad %	INEN 1235	69.7
Coliformes totales UFC/g	INEN 1529-7	700
Escherichia coli UFC/g	INEN 1529-8	490
Aerobios mesófilos UFC/g	INEN 1529-5	1000

OBSERVACIONES:
FECHA DE ANÁLISIS: 6 de julio del 2016
FECHA DE ENTREGA: 13 de julio del 2016

RESPONSABLES:
Dra. Gina Álvarez R. | Dra. Fabiola Villa S.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.
*Las muestras son receptadas en laboratorio.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactos: 0998580374 - 032942322 ó 0984648617
Riobamba - Ecuador

Anexo N°37

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS
CÓDIGO 148-16

CLIENTE: Sr. Leonardo Verdezoto | DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Pedro Vicente Maldonado | TELÉFONO: 0983148268

TIPO DE MUESTRA: Tapa 1AE
FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de julio del 2016
FECHA DE MUESTREO: 01 de julio del 2016

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

PARAMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 781	20.95
Humedad %	INEN 1235	64.07
Coliformes totales UFC/g	INEN 1529-7	600
Escherichia coli UFC/g	INEN 1529-8	400
Aerobios mesófilos UFC/g	INEN 1529-5	500

OBSERVACIONES:
FECHA DE ANÁLISIS: 6 de julio del 2016
FECHA DE ENTREGA: 13 de julio del 2016

RESPONSABLES:
Dra. Gina Álvarez R. | Dra. Fabiola Villa S.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.
*Las muestras son receptadas en laboratorio.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactos: 0998580374 - 032942322 ☎ 0984648617
Riobamba - Ecuador

Anexo N°38

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS
CÓDIGO 147-16

CLIENTE: Sr. Leonardo Verdezoto | DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Pedro Vicente Maldonado | TELÉFONO: 0983148268

TIPO DE MUESTRA: Tapa 1AE
FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de julio del 2016
FECHA DE MUESTREO: 01 de julio del 2016

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

PARAMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 781	20.77
Humedad %	INEN 1235	64.30
Coliformes totales UFC/g	INEN 1529-7	1000
Escherichia coli UFC/g	INEN 1529-8	500
Aerobios mesófilos UFC/g	INEN 1529-5	1200

OBSERVACIONES:
FECHA DE ANÁLISIS: 6 de julio del 2016
FECHA DE ENTREGA: 13 de julio del 2016

RESPONSABLES:
Dra. Gina Álvarez R. | Dra. Fabiola Villa S.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.
*Las muestras son receptadas en laboratorio.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactos: 0998580374 - 032942322 ☎ 0984648617
Riobamba - Ecuador

Anexo N°39

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Agua y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS
CÓDIGO 145-16

CLIENTE: Sr. Leonardo Verdezoto
DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Pedro Vicente Maldonado | TELÉFONO: 0983146268
TIPO DE MUESTRA: Típica 1RS
FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de julio del 2016
FECHA DE MUESTREO: 01 de julio del 2016

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

PARAMETROS	METODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 761	10.40
Humedad %	INEN 1235	67.3
Coliformos totales UFC/g	INEN 1529-7	600
Escherichia coli UFC/g	INEN 1529-8	200
Aerobios mesófilos UFC/g	INEN 1529-5	760

OBSERVACIONES:
FECHA DE ANÁLISIS: 6 de julio del 2016
FECHA DE ENTREGA: 13 de julio del 2016
RESPONSABLES:
Dra. Gina Álvarez R. Dra. Fabiola Villa S.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.
*Las muestras son receptadas en laboratorio.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactenos: 0998580374 - 032942322 ☎ 0984648617
Riobamba - Ecuador

Anexo N°40

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Agua y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS
CÓDIGO 144-16

CLIENTE: Sr. Leonardo Verdezoto
DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Pedro Vicente Maldonado | TELÉFONO: 0983146268
TIPO DE MUESTRA: Típica 1CS
FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de julio del 2016
FECHA DE MUESTREO: 01 de julio del 2016

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

PARAMETROS	METODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 761	19.64
Humedad %	INEN 1235	67.17
Coliformos totales UFC/g	INEN 1529-7	760
Escherichia coli UFC/g	INEN 1529-8	330
Aerobios mesófilos UFC/g	INEN 1529-5	2600

OBSERVACIONES:
FECHA DE ANÁLISIS: 6 de julio del 2016
FECHA DE ENTREGA: 13 de julio del 2016
RESPONSABLES:
Dra. Gina Álvarez R. Dra. Fabiola Villa S.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.
*Las muestras son receptadas en laboratorio.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactenos: 0998580374 - 032942322 ☎ 0984648617
Riobamba - Ecuador

Anexo N°41

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS
CÓDIGO 148-16

CLIENTE: Sr. Leonardo Vardozolo | TELEFONO: 0983146258
DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Pedro Vicente Maldonado
TIPO DE MUESTRA: Típicos 15C1
FECHA DE RECEPCIÓN: 01 de julio del 2016
FECHA DE MUESTREO: 01 de julio del 2016

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 781	19.55
Humedad %	INEN 1235	55.2
Coliformes totales UFC/g	INEN 1529-7	Incontable
Escherichia coli UFC/g	INEN 1529-8	Incontable
Aerobios mesófilos UFC/g	INEN 1529-5	Incontable

OBSERVACIONES:
FECHA DE ANÁLISIS: 8 de julio del 2016
FECHA DE ENTREGA: 13 de julio del 2016

RESPONSABLES:
Dra. Gina Álvarez R. | Dra. Fabiola Villa S.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previa autorización de los responsables.
*Las muestras son receptados en laboratorio.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactos: 0998580374 - 032942322 ☎ 0984648617
Riobamba - Ecuador

Anexo N°42

SAQMIC
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

EXAMEN BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS
CÓDIGO 160-16

CLIENTE: Sr. Leonardo Vardozolo | TELEFONO: 0983146258
DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Pedro Vicente Maldonado
TIPO DE MUESTRA: Típicos 15C1
FECHA DE RECEPCIÓN: 18 de julio del 2016
FECHA DE MUESTREO: 18 de julio del 2016

EXAMEN FÍSICO
COLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Proteína %	INEN 781	21.65
Grasa %	INEN 64	22.6
Nitrogeno Edsico Volátil mg/100g	INEN 162	42.00
Humedad %	INEN 1235	66.1
Coliformes totales UFC/g	INEN 1529-7	650
Escherichia coli UFC/g	INEN 1529-8	30
Aerobios mesófilos UFC/g	INEN 1529-5	250

OBSERVACIONES:
FECHA DE ANÁLISIS: 21 de julio del 2016
FECHA DE ENTREGA: 30 de agosto del 2016

RESPONSABLES:
Dra. Gina Álvarez R. | Dra. Fabiola Villa S.

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previa autorización de los responsables.
*Las muestras son receptados en laboratorio.

Dirección: Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Contactos: 0998580374 - 032942322 ☎ 0984648617
Riobamba - Ecuador