



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS  
EXTENSIÓN CHONE  
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO AL TÍTULO DE:  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**MODALIDAD:  
EMPREDIMIENTO**

**TEMA:  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTENSIVO DE CRIANZA DE TILAPIAS  
ROJAS (*Oreochromis sp*) EN PISCINAS DE GEOMEMBRANA EN EL CANTÓN  
CHONE SITIO GARRAPATA**

**AUTORES:  
AVEIGA ANDRADE JOSÉ FERNANDO  
ROMERO RIVAS FREDDY SEBASTIAN**

**TUTOR:  
ING. GIBSÓN CORNEJO DUEÑAS, MSc.**

**CHONE – MANABÍ – ECUADOR**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo de tesis a Dios por ser quien me mantiene con vida y guía mis pasos por el camino del éxito.

A mis padres por su apoyo incondicional.

A mi esposa por apoyarme y en todo momento, y estar siempre pendiente de mí.

A mis hijos por ser esa inspiración a luchar día a día.

***Fernando Aveiga***

## **DEDICATORIA**

Al creador Dios del universo quien me tiene con vida y ha hecho posible que culmine con éxito una eta más en mí vida.

A mis padres por apoyarme siempre en mis estudios, y por sus consejos brindados día a día.

***Freddy Romero***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por permitirnos lograr un éxito más en nuestras vidas.

A la Universidad Técnica de Manabí extensión Chone, por brindarnos la oportunidad de formarnos profesionalmente dentro de tan prestigiosa institución.

A cada uno de nuestros docentes por haber transmitido cada uno de sus conocimientos dentro de nuestra formación como Ingenieros Zootecnistas.

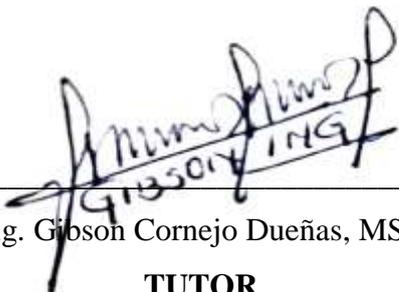
A nuestro tutor Ing. Gibson Cornejo Dueñas, MSc. por ser nuestro guía en el desarrollo de nuestra investigación.

***Los Autores***

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. Gibson Cornejo Dueñas, MSc. catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTENSIVO DE CRIANZA DE TILAPIAS ROJAS (*Oreochromis sp*) EN PISCINAS DE GEOMEMBRANA EN EL CANTÓN CHONE SITIO GARRAPATA”, ha sido realizada por los egresados: Aveiga Andrade José Fernando y Romero Rivas Freddy Sebastian; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, octubre de 2021



---

Ing. Gibson Cornejo Dueñas, MSc.  
**TUTOR**

# **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN**

## **TESIS DE GRADO**

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención del título de:

## **INGENIERO ZOOTECNISTA**

### **TEMA:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTENSIVO DE CRIANZA DE TILAPIAS ROJAS (*Oreochromis sp*) EN PISCINAS DE GEOMEMBRANA EN EL CANTÓN CHONE SITIO GARRAPATA”

### **REVISDA Y APROBADA POR:**

BLGO. GERARDO CUENCA NEVÁREZ, MSc.  
**REVISOR DE TESIS**

\_\_\_\_\_

**PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

**SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

**TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

## **DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES**

**Aveiga Andrade José Fernando y Freddy Sebastián Romero Rivas**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo a la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión Chone según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

---

**José Fernando Aveiga Andrade**

---

**Freddy Sebastián Romero Rivas**

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	III
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS .....	IV
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN .....	V
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES .....	VI
ÍNDICE .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IXX
ÍNDICE DE FIGURAS .....	X
RESUMEN .....	XII
SUMMARY .....	XIII
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	2
2. JUSTIFICACIÓN .....	2
3. OBJETIVOS .....	3
3.1. Objetivo general.....	3
3.2. Objetivos específicos .....	3
4. ESTUDIO DE MERCADO .....	3
4.1. El mercado de la tilapia en el Ecuador .....	3
4.1.1. Mercado nacional.....	3
4.1.2. Consumo de tilapia en el Ecuador .....	4
4.2. Caracterización del producto tilapia roja .....	5
4.2.1. Origen y distribución de la tilapia.....	5
4.2.2. Diferenciación sexual y reproducción de la tilapia.....	6
4.2.3. Propiedades de la carne de tilapia.....	7
4.2.4. Enfermedades de la tilapia .....	7
4.2.5. Requerimientos del medio ambiente para el cultivo de tilapia.....	8
4.3. Análisis de demanda .....	9
4.4. Análisis de oferta .....	18
4.5. Análisis y determinación de precios .....	19
4.6. Análisis de comercialización .....	19
4.7. Competencia .....	20

5. ESTUDIO TÉCNICO .....	20
5.1. Tamaño y ubicación del proyecto .....	20
5.2. Sistema y tipo de cultivo seleccionado .....	21
5.3. Cultivo en tanques de geomembrana .....	21
5.4. Flujo de operación del proceso de cultivo de las tilapias .....	22
5.5. Capacidad del proceso productivo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.6. Alimentación de las tilapias .....	32
6. ESTUDIO FINANCIERO .....	34
6.1. Flujo de inversión .....	34
6.2. Flujo de operación y mantenimiento .....	36
6.3. Flujo de ingresos .....	39
6.4. Flujo neto .....	39
6.5. Evaluadores económicos.....	41
6.5.1. Relación beneficio costo .....	41
6.5.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN) .....	41
6.5.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	42
7. CONCLUSIONES .....	43
8. RECOMENDACIONES .....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
ANEXO .....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la tilapia .....	6
Tabla 2. Productos cárnicos que consume de mayor importancia en su dieta.....	10
Tabla 3. Aspectos que le atrae del pescado en el momento de comprar.....	11
Tabla 4. A la hora de consumir pescado de que especie prefiere .....	12
Tabla 5. Conque frecuencia consume usted pescado.....	13
Tabla 6. Le gustaría consumir tilapia limpia y empacada .....	14
Tabla 7. Peso adecuado en el momento de comprar tilapia.....	15
Tabla 8. En qué lugar le gustaría comprar la tilapia .....	16
Tabla 9. Qué precio le gustaría pagar por 450 g. de tilapia .....	17
Tabla 10. Determinación de precios de la tilapia roja .....	19
Tabla 11. Tamaño del proyecto .....	21
Tabla 12. Indicadores de calidad del agua para cultivo de tilapia .....	28
Tabla 13. Cantidad de tanques por fase, dimensión.....	31
Tabla 14. Capacidad de los tanques para el cultivo planteado .....	31
Tabla 15. Cantidad de peces (tilapias) por tanque de cada una de las fases.....	32
Tabla 16. Valor del terreno .....	34
Tabla 17. Presupuesto de obra civil .....	34
Tabla 18. Equipamiento del proyecto .....	35
Tabla 19. Muebles y equipos de oficina .....	36
Tabla 20. Constitución de la empresa.....	36
Tabla 21. Resumen de inversión inicial.....	36
Tabla 22. Depreciación de activos fijos.....	37
Tabla 23. Costo de alevines de tilapia .....	37
Tabla 24. Costo de mano de obra directa.....	37
Tabla 25. Costo de alimento por cosecha .....	38
Tabla 26. Gastos generales de servicios básicos.....	38
Tabla 27. Gastos administrativos.....	38
Tabla 28. Resumen de inversión inicial.....	39
Tabla 29. Ingreso de ventas por cosecha .....	39
Tabla 30. Flujo de inversión del proyecto .....	40
Tabla 31. Beneficio costo del proyecto .....	41
Tabla 32. Flujo de fondos económicos .....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Productos cárnicos de mayor importancia en su dieta .....	11
Figura 2. Aspectos que le atraen del pescado .....	12
Figura 3. A la hora de consumir pescado de que especie prefiere .....	13
Figura 4. Con que frecuencia consume usted pescado .....	14
Figura 5. Le gustaría consumir tilapia limpia y empacada .....	15
Figura 6. Peso adecuado en el momento de comprar tilapia .....	16
Figura 7. En qué lugar le gustaría comprar la tilapia .....	17
Figura 8. Qué precio le gustaría pagar por 450 g. de tilapia.....	18
Figura 9. Tilapia limpia y empacada .....	19
Figura 10. Tanques, día 1 de operaciones.....	23
Figura 11. Tanques 1 mes 1 semana – Paso de alevín a juvenil .....	23
Figura 12. Tanques: 1 mes 1 semana - Nuevos alevines .....	24
Figura 13. Tanques: 2 meses 2 semanas – De juvenil a engorde.....	24
Figura 14. Tanques: 2 meses 2 semanas – De alevín a juvenil.....	25
Figura 15. Tanques: 2 meses 2 semanas – Nuevos alevines.....	25
Figura 16. Tanques: 3 meses 3 semanas – De juvenil a engorde.....	26
Figura 17. Tanques: 3 meses 3 semanas – De alevín a juvenil.....	26
Figura 18. Tanques 5 meses – De juvenil a engorde .....	27
Figura 19. Tanques: 5 meses – Comercialización del primer cultivo.....	27

## RESUMEN

En el trabajo de tesis modalidad de emprendimiento se planteó “realizar un estudio de factibilidad para implementar un sistema de crianza de tilapias rojas (*Oreochromis sp*) en piscinas de geomembrana en el Cantón Chone Sitio Garrapata, con la finalidad de conocer si la actividad es rentable o no. Se realizó el estudio tomando en consideración un sistema intensivo, donde se hará uso de cinco tanques de geomembrana, donde se colocaran los alevines por etapa: alevín, juvenil y etapa de engorde-cosecha, las tilapias fueron sembradas por el método escalonado, considerando que este sistema permite obtener un mayor número de siembra y cosecha por año, contando con un sistema de aireación y circulación de agua adecuado y evitar pérdidas en las fases de crianza de tilapias. Se recopiló información por medio de una encuesta aplica de manera virtual por problemas del COVID 19 a una determinada muestra de la población urbana del Cantón Chone; las mismas que dieron respuestas positivas para la aplicación del estudio. Se realizó un estudio financiero donde el flujo de inversión se realizó a cinco años obteniendo un flujo neto de \$ 16243,74 dólares americanos; el beneficio costo del proyectó arrojó un valor de \$ 1,01 lo que significa que por cada dólar invertido se obtendrá 0,01 centavos. El valor del VAN fue de \$ 976,18 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) fue de un 13%. Con estos resultados obtenidos se concluye que queda a consideración de las personas interesadas llevar a cabo este proyecto ya que si resulta factible.

**Palabras clave:** cultivo, factibilidad, geomembrana, tilapia, rentabilidad.

## SUMMARY

In the entrepreneurship modality thesis work, it was proposed to “carry out a feasibility study to implement a breeding system for red tilapia (*Oreochromis* sp) in geomembrane pools in Canton Chone Garrapata Site, in order to know if the activity is profitable or not. The study was carried out taking into consideration an intensive system, where five geomembrane tanks will be used, where the fingerlings will be placed per stage: fingerling, juvenile and fattening-harvest stage, the tilapias were sown by the stepped method, considering that This system allows to obtain a greater number of sowings and harvests per year, counting on an adequate aeration and water circulation system and avoiding losses in the tilapia rearing phases. Information was collected through a survey applied virtually due to COVID 19 problems to a certain sample of the urban population of the Canton Chone; the same ones that gave positive answers for the application of the study. A financial study was carried out where the investment flow was carried out for five years, obtaining a net flow of \$ 16,243.74 US dollars; the cost benefit of the projected yielded a value of \$ 1.01, which means that for every dollar invested, 0.01 cents will be obtained. The value of the NPV was \$ 976.18 and the Internal Rate of Return (IRR) was 13%. With these results obtained, it is concluded that it is up to the interested parties to carry out this project as if it is feasible.

**Keywords:** cultivation, feasibility, geomembrane, tilapia, profitability.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el inicio de este siglo, la acuicultura se enfrenta a grandes desafíos para producir una mayor cantidad de alimentos acuáticos, reducir los costos de producción, minimizar el uso de los recursos y conservar el medio ambiente para beneficio de la comunidad y de los propios productores. Algunos problemas existentes en la industria, deberán solucionarse junto al rápido desarrollo científico de la actividad, que lleva ya tres décadas; innovando respecto de los principales temas (nutrición y enfermedades). Aun cuando los esfuerzos a realizar no parecieran ser fáciles, se estima que ésta será una de las producciones que tendrán un brillante y prometedor futuro en el siglo XXI (I Chiu Liao, 2000).

Desde los años 70 la producción acuícola ha crecido gradualmente contribuyendo a la seguridad alimentaria mundial, y de la cual la tilapia es el segundo grupo más importante de peces en el ámbito mundial después de las carpas chinas (Castillo, 2001).

Las tilapias son peces exóticos de mayor éxito en la piscicultura mundial, apoyados en el avance significativo en las técnicas de cultivo intensivo y súper intensivo conjugadas con la aparición de un sinnúmero de híbridos comerciales de gran aceptación no solo por parte de los piscicultores, sino también por parte de los consumidores en los mercados nacional e internacional (Castillo, 2001).

La tilapia roja es un pez muy conocido en los últimos años, cuyo cultivo se inició en 1820 en África y desde ahí se ha extendido a gran parte del mundo, siendo considerada la tercera especie más cultivada después de las carpas y los salmónidos; asimismo esta especie viene incrementando anualmente su cultivo, a tal punto que se viene cultivando en 85 países y es considerada la especie cuyo cultivo será el más importante en el mundo (Ministerio de la Producción del Perú, 2004).

La geomembrana, un producto fabricado con resinas de alta calidad sin aditivos que puedan migrar o producir fragilidad, utilizada en los estanques piscícolas para lograr estanques con un nivel de asepsia superior, sin necesidad de filtros, lo que resulta mucho más económico para sus dueños y mucho más saludable para los alevinos (Agropinos, 2018).

El objetivo del presente proyecto es realizar un estudio de factibilidad para implementar un sistema de crianza de tilapias rojas (*Oreochromis sp*) en piscinas de geomembrana en el Cantón Chone Sitio Garrapata para luego comercializarlas de manera limpias y empacadas, a la vez con este tipo de proyecto se puede contribuir para fortalecer el desarrollo económico del sector.

### **1.1. Planteamiento del problema**

La Piscicultura es un sistema de procesos biotecnológicos, mediante los que se elabora técnicas orientadas al cultivo o crianza de peces (Mantilla, 2004).

Uno de estos cultivos es el de tilapia, especie originaria del continente africano, que actualmente habita la mayor parte de las regiones tropicales del mundo donde las condiciones son favorables para su reproducción y crecimiento (López, 2003).

Tomando en consideración estas citas y análisis respectivamente, sobre los sistemas de crianza de tilapia roja, se establece la siguiente interrogante ¿es necesario tomar en cuenta los recursos y conocimientos básicos para implementar un sistema de crianza de tilapias rojas (*Oreochromis sp*) en piscinas de geomembrana en el Sitio Garrapata?.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La tilapia es cultivada en más de 100 países y ocupa el segundo puesto en la producción mundial con 1,6 millones de toneladas métricas al año. Este crecimiento le ha permitido conquistar todo tipo de mercados, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo (Quiñonez, 2008).

La tilapia roja tiene una considerable aceptación por parte de los consumidores, debido a su color y demás características organolépticas; esto ha hecho que su consumo y por ende la crianza de tilapias sea un alternativa de emprendimiento.

Con el uso de los tanques de geomembrana se mejora la actividad piscícola, ya que se pueden tener más animales en espacios más reducidos, se optimiza el espacio (por cada metro cuadrado 5 alevinos normalmente, mientras que con geomembrana se pueden tener

de 10 a 15 alevinos), se logra una eficiente alimentación, la limpieza de los microorganismos que afectan el agua, dada la forma circular, se mejora la circulación de oxígeno que necesitan los peces para su crecimiento y engorde.

El desarrollo del proyecto de emprendimiento señala algunos recursos (mano de obra, inversión, materiales entre otros) que se requieren para llevar a cabo el mismo; como es las fases de producción, el tiempo del ciclo productivo y las actividades de producción. En base a lo mencionado se realizó el respectivo análisis de factibilidad y rentabilidad del proyecto.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Realizar un estudio de factibilidad para implementar un sistema intensivo de crianza de tilapias rojas (*oreochromis sp*) en piscinas de geomembrana en el Cantón Chone Sitio Garrapata.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Realizar un estudio de mercado que identifique la demanda producto en la ciudad de Chone.
- Determinar un estudio técnico sobre el cultivo y producción de tilapia roja en tanques de geomembrana.
- Determinar un estudio económico y financiero de la implementación de un sistema de crianza de tilapias.

### **4. ESTUDIO DE MERCADO**

#### **4.1. El mercado de la tilapia en el Ecuador**

##### **4.1.1. Mercado nacional**

En el 2007 la producción acuícola alcanzó la cuota de 53 millones de TM, que equivalen al 36,60% de la producción total de peces, proveídas tanto de la acuicultura como de la pesca. Pero en cuanto a la aportación de esta producción para la alimentación

humana (excluida la producción de harina de pescado), la acuicultura representa el 49% (8,1 Kg. /año de 16,7 Kg. /año), y dado que se pronostica un crecimiento en el 2008, pareciera probable que en este año se alcance el hito histórico de la paridad (FAO, 2008).

En el 2006, Aquamar construyó y equipó una moderna planta de proceso para tilapia, a la vez que amplió tecnicadamente sus áreas productivas. Esta planta de proceso es considerada como la más completa en América por su tamaño, capacidad de proceso y diversidad de subproductos (Castillo, 2008).

#### **4.1.2. Consumo de tilapia en el Ecuador**

Rokocy (2012), expone que las exportaciones del Ecuador en el 2008 fueron de 84,1 millones y 7.6 toneladas de filete. En el año 2010, el mercado de filete de tilapia tiene un valor de 5000 millones de dólares lo que equivale a un aumento del 100%. La exportación en el año 2011 fue de 577.2 millones de dólares comparados la cifras de 186.8 toneladas en el 2007. El crecimiento de la exportación aumenta en un 17% en valores y un 12% en cantidad, los puntos de destino de su producción son los mercados de España, Venezuela, Italia, EEUU.

Ecuador exporta el 94% de su producción de tilapia a Estados Unidos. Existen exportaciones pero en cantidades menores a Colombia y a países de Europa. La producción total de tilapia de Ecuador, aproximadamente un 3% se destina al mercado local, el cual es importante para poder vender los productos que no califican a los Estados Unidos (Notarianni, 2006).

A finales de los años noventa el Ecuador sufrió la enfermedad viral denominada mancha blanca que atacó al sector camaronero y que conllevó a la pérdida de casi el 50% de la producción de la época (Redmayne, 2001).

La mayor parte de los productores camaroneros cuyos cultivos fueron afectados por el virus de la mancha blanca a finales de los años noventa, decidieron cambiar de producto comercial, es decir, tomaron la piscicultura de tilapia como negocio sabiendo la gran demanda en el mercado interno como también del mercado externo, especialmente a los Estados Unidos de América. Así para el año 2000, el Ecuador ingresó con fuerza al

mercado norteamericano, convirtiéndose en el primer proveedor de filetes de tilapia de ese país, desplazando a Costa Rica de tal posición (Castillo, 2001).

## **4.2. Caracterización del producto tilapia roja**

La tilapia roja, también conocida como Mojarra roja, es un pez que taxonómicamente no responde a un solo nombre científico. Es un híbrido producto del cruce de cuatro especies de Tilapia: tres de ellas de origen africano y una cuarta israelí. Son peces con hábitos territoriales, agresivos en su territorio el cual defiende frente a cualquier otro pez, aunque en cuerpos de aguas grandes, típicos de cultivos comerciales, esa agresividad disminuye y se limita al entorno de su territorio (Ibáñez, 2016).

La tilapia en comparación con otros peces, posee extraordinarias cualidades para el cultivo, es de crecimiento rápido, tolera densidades altas, se adapta rápidamente cuando está en cautiverio, es resistente a enfermedades, además de contar con algunos atributos para el mercado, como: carne blanca de buena calidad, buen sabor, poca espina, buena talla y precio accesible, que le confiere una preferencia y demanda comercial en la acuicultura mundial (Alceste & Jory, 2002).

Las tilapias en estado adulto pueden llegar a obtener un peso entre 1000 a 3000 g. La edad de madurez sexual en los peces difiere según el sexo del animal, en machos es de cuatro a seis meses, mientras que en las hembras es de tres a cinco meses. Para la determinación del sexo en forma visual sencillamente se observa que en el macho aparecen dos orificios característicos que son la papila urogenital (no evidente en algunos ejemplares) y el ano, mientras que en las hembras se observan tres orificios que son el urinario, papila genital y ano (López, 2002).

### **4.2.1. Origen y distribución de la tilapia**

La tilapia roja (*Oreochromis sp*), perteneciente a la familia de los Ciclidos, es originaria del África y Cercano Oriente, habitan en la mayor parte de las regiones tropicales del mundo. En América dentro de los Trópicos de Cáncer en México, El Caribe hasta el Trópico de Capricornio en el río de la Plata en Argentina (López, 2002).

La taxonomía de la tilapia se describe en la tabla 1 que se detalla a continuación:

**Tabla 1.** *Taxonomía de la tilapia*

<b>Reino</b>	Animal
<b>Phylum</b>	Vertebrata
<b>Subphylum</b>	Craneata
<b>Superclase</b>	Gnostomata
<b>Serie</b>	Piscis
<b>Clase</b>	Teleostomi
<b>Subclase</b>	Actinoptergii
<b>Orden</b>	Perciformes
<b>Suborden</b>	Percoidei
<b>Familia</b>	Cichlidae
<b>Género</b>	Oreochromis
<b>Especie</b>	<i>Oreochromis sp</i>

Fuente: Castillo, 2001

#### 4.2.2. Diferenciación sexual y reproducción de la tilapia

En tilapias se puede diferenciar gónadas, en el caso de los machos es entre los dieciséis a veinte días de edad, su madurez depende de muchos factores: temperatura, calidad de agua, calidad de línea. Las gónadas de las hembras se desarrollan de siete a diez días, lo que significa que es antes que la de los machos (López, 2002).

El tipo de desove es periódico y se lo puede realizar de cinco a ocho veces por año. La nidificación en tilapias generalmente la realiza en el fondo de los estanques, opcionalmente puede o no construir un nido en forma de batea; en estanques de cemento limpia el área del nido. La temperatura de desove en condiciones naturales es mínima 24 °C y máxima 31 °C. En promedio el número de huevos por desove es de 200 a 2 500 huevos por individuo a partir de los cuatro meses de edad, con un peso promedio de 100 g, se alcanza un desove mayor a partir de los dos años de edad de la hembra (López, 2002).

Los reproductores tienen una vida útil de dos a tres años. El tipo de huevo de las tilapias es bentónico, asociado inicialmente al fondo, presenta una coloración amarillenta si están fertilizados o blanquecina si no son viables. El tiempo de incubación de los huevos la hembra incuba los huevos en la cavidad bucal hasta su eclosión esto puede durar de tres a cinco días (24 °C a 31 °C). El tiempo de eclosión hasta la reabsorción del saco vitelino es de tres a cinco días más (López, 2002).

### **4.2.3. Propiedades de la carne de tilapia**

La tilapia contiene grandes cantidades de proteínas y vitaminas como D y E para la piel, vitaminas del complejo B que favorecen el sistema nervioso, fósforo y calcio que fortalecen los huesos y ácido fólico, especialmente indicado durante el embarazo. Además, el consumo frecuente de tilapia tiene ventajas antioxidantes como la protección a las células del envejecimiento y evitar algunos problemas cardiacos. La tilapia aporta un tipo de grasas cardioprotectoras que no abundan en otras carnes. Estas grasas se conocen como Omega 3, buenas ya que ayudan al control del colesterol en la sangre y previenen ciertos tipos de cáncer (Jiménez, 2007).

Expertos en nutrición y dietética aseguran que la proteína de tilapia es de alta calidad biológica y que su contenido en aminoácidos esenciales es igual al de la carne roja o de res, lo que la hace es más digerible, por contener menos tejido conectivo. No posee mucha grasa y la poca grasa que contiene es rica en ácidos grasos poli insaturados, este tipo de grasas constituyen un componente esencial en la nutrición humana (Jiménez, 2007).

Hay dos tipos primordiales de ácidos grasos poli insaturados, el tipo omega-3 (ácido linolénico) y el tipo omega-6 (ácido linoleico); y ambos desempeñan importantes funciones en el organismo, formando parte importante de las membranas celulares y al ser precursores de diversos mensajeros químicos (Jiménez, 2007).

### **4.2.4. Enfermedades de la tilapia**

Uno de los inconvenientes que presenta el cultivo de tilapia es la aparición de enfermedades en edades tempranas (larvas y alevines) causadas por hongos, parásitos, crustáceos y un gran número de bacterias, lo que impide que continúe su desarrollo y crecimiento en un plazo corto causando mortalidad (Conroy, 2004).

Este resurgimiento de las enfermedades se relaciona con la intensificación de los métodos de cultivo. Actualmente las tilapias se cultivan en densidades cada vez mayores y en sistemas de recirculación de agua; y aunque la tilapia crece de manera importante en estos sistemas, los patógenos también. La erradicación de un patógeno generalmente

implica el despoblamiento, la esterilización y la repoblación del área; pero aun llevando a cabo el segundo paso, el de la esterilización, nunca se conocerá si se eliminaron por completo los patógenos (Conroy, 2004).

#### **4.2.5. Requerimientos del medio ambiente para el cultivo de tilapia**

La tilapia por su capacidad de adaptación, puede vivir en condiciones ambientales adversas, puesto que soporta una concentración muy baja de oxígeno disuelto. Esto se debe principalmente a que posee la cualidad de saturar su sangre de oxígeno y de reducir su consumo cuando la concentración de éste en el medio es inferior a los 3 mg/l. Se dice que puede cambiar su metabolismo a aeróbico cuando ésta concentración de oxígeno disminuye (Arredondo & Guzmán, 1986).

Los factores ambientales más importantes se destaca: la temperatura, oxígeno disuelto, pH y transparencia del agua de los estanques, las cuales influyen en los aspectos productivos y reproductivos de estos peces; es por esto que se debe mantener los rangos óptimos que se describirán a continuación para el desarrollo normal de la tilapia (Poot & Novelo, 2009).

**Temperatura.-** La temperatura es indispensable para el cultivo de las tilapias y debe de estar en un rango de 28 a 32°C. A temperaturas menores de 15°C los peces dejan de comer y no crecen; cuando desciende a menos de 12°C no sobreviven mucho tiempo. Los límites superiores de tolerancia oscilan entre 37-42°C. Las temperaturas letales se ubican entre menores a 10°C y mayores a 42°C (Nicovita, 2005).

**pH.-** El cultivo requiere un pH dentro del estanque promedio de 7,5 para que favorezca el desarrollo de la productividad natural del estanque; mientras más estable permanezca el pH, mejores condiciones se propiciarán para la productividad natural misma que constituye una fuente importante de alimento en estanques (Poot, *et al*, 2009).

**Oxígeno disuelto.-** El rango requerido de oxígeno disuelto está por encima de los 4,5 mg/L. Por este motivo si se presentaren rangos menores de oxígeno se verían las siguientes consecuencias; según (Poot & Novelo, 2009).

0,0-0,3 Los peces pequeños sobreviven en cortos períodos.

0,3-2,0 Letal en exposiciones prolongadas.

3,0-4,0 Los peces sobreviven pero crecen lentamente.

>4,5 Rango deseable para el crecimiento del pez.

**Transparencia.-** Se recomienda hacer recambios de agua que puede ser continuo o bajando el nivel del agua entre 30 y 40 cm para reponerla con agua nueva, se debe obtener un color verde claro en el agua (Poot & Novelo, 2009).

### **4.3. Análisis de demanda**

Demanda es la relación con la cantidad de bienes o servicios que el consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en el lugar establecido (Thompson, 2009).

Para determinar la demanda se realizó un banco de preguntas aplicadas en una encuesta (anexo 1). Como es un producto de consumo masivo la población para este plan de negocios fue finito, debido a que por medio de encuestas se calcula cuantas personas consumen tilapia roja. La encuesta está dirigida a los consumidores de la población urbana del cantón Chone, en la que se ha determinado la siguiente población, de acuerdo a los datos proporcionados por el Censo 2010 que afirman que existen 45526 habitantes en la zona urbana del Cantón Chone.

**Población.-** Se refiere al conjunto o totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios y se puede clasificar según la cantidad de individuos que la conforman. El tipo de población o universo seleccionado se considera finito por ser menor a 100.000 habitantes (Muñiz, 2004). Se tomó como universo a los habitantes de la zona urbana del cantón Chone.

**Muestra.-** Para la determinación de la muestra se aplicó la fórmula según (Herrera, 2009) que es cuando la población es Infinita o No definida, que se caracteriza por tener un índice de seguridad en un 95%; Precisión 5%; proporción esperada de 5% (0,05). Conociendo que el universo es finito, el número de personas que se tomó como muestra fue de 100000 en la que se empleó la cual es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

**Dónde:**

n = número de elementos de la muestra

N = tamaño de la población

e<sup>2</sup> = error de estimación

p = probabilidad de que ocurra el evento

q = probabilidad de que no ocurra el evento

Z<sup>2</sup> = nivel de confianza (95% = 1,96 de acuerdo a la tabla de índice estadístico)

$$n = \frac{100000 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,07^2 \times (100000 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{9,604}{0,49909555}$$

$$n = 196$$

Cabe mencionar que las encuestas se aplicaron por medio electrónico, debido a la emergencia del COVID 19 por la que atraviesa el país.

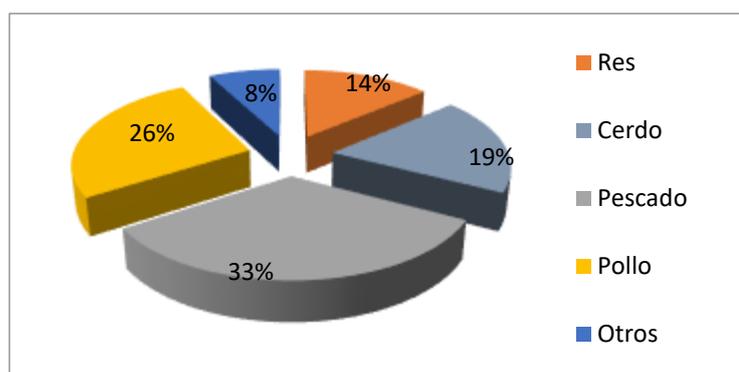
**Tabulación y análisis de la encuesta realizada**

1. Qué producto cárnico considera de mayor importancia dentro de su dieta?

**Tabla 2.** *Productos cárnicos que consume de mayor importancia en su dieta*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Res	27	14
Cerdo	37	19
Pescado	65	33
Pollo	52	27
Otros	15	8
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

**Figura 1.** *Productos cárnicos de mayor importancia en su dieta*



**Análisis e interpretación:**

De las 196 personas encuestadas que constituyen la muestra, respondieron sobre la pregunta ¿Qué producto cárnico considera de mayor importancia dentro de su dieta? 27 encuestados que corresponde al 14 %, sostuvo que la carne de res, 37 personas que corresponde al 19 % indicaron que es más importante el cerdo, 65 encuestados que corresponde al 33 % indicaron que más importante es el pescado, 52 personas que corresponde a un 27 % manifestaron que el pollo y 15 personas que equivale al 8 % indicaron que otros.

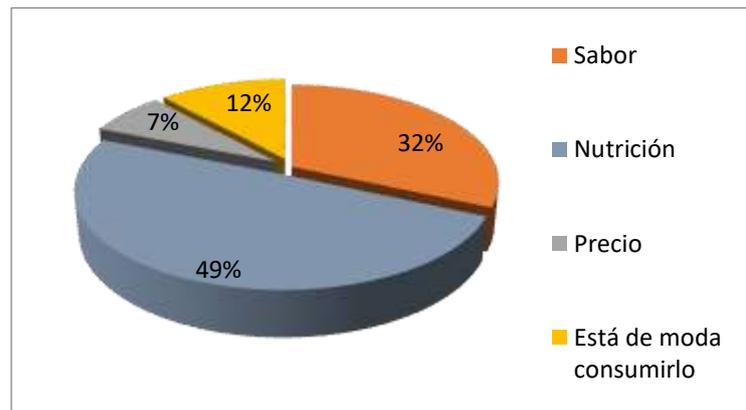
De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que en un gran porcentaje las personas consideran de mayor importancia en su dieta la carne de pescado.

2. En el momento de comprar pescado cuáles de los siguientes aspectos le atrae?

**Tabla 3.** *Aspectos que le atrae del pescado en el momento de comprar*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Sabor	62	32
Nutrición	97	49
Precio	14	7
Está de moda consumirlo	23	12
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

**Figura 2.** Aspectos que le atraen del pescado



**Análisis e interpretación:**

De las 196 personas encuestadas que constituyen la muestra, respondieron sobre la pregunta ¿En el momento de comprar pescado cuáles de los siguientes aspectos le atrae? 62 encuestados que corresponde al 32 %, sostuvieron les atrae el sabor, 97 personas que corresponde al 49 % indicaron que les atrae comprar pescado por nutrición, 14 encuestados que corresponde al 7 % indicaron que les atrae el precio y 23 personas que corresponde a un 12 % manifestaron que les atrae porque está de moda.

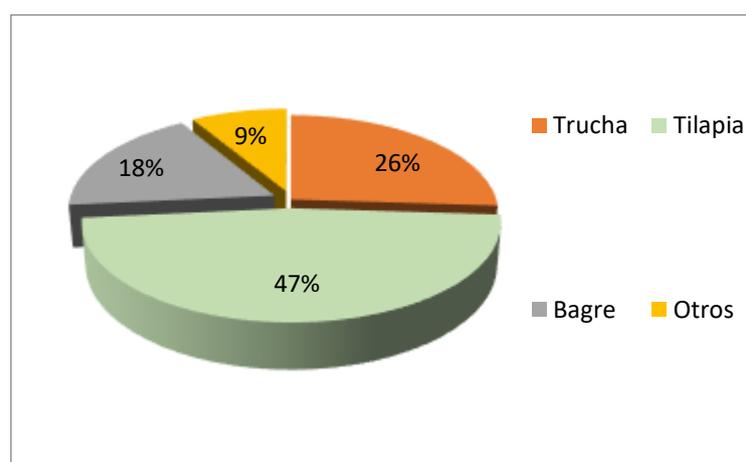
De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que en un gran porcentaje las personas compran pescado por su valor nutritivo.

3. ¿A la hora de consumir pescado de que especie prefiere?

**Tabla 4.** A la hora de consumir pescado de que especie prefiere

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Trucha	51	26
Tilapia	93	47
Bagre	35	18
Otros	17	9
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

**Figura 3.** A la hora de consumir pescado de que especie prefiere



### **Análisis e interpretación:**

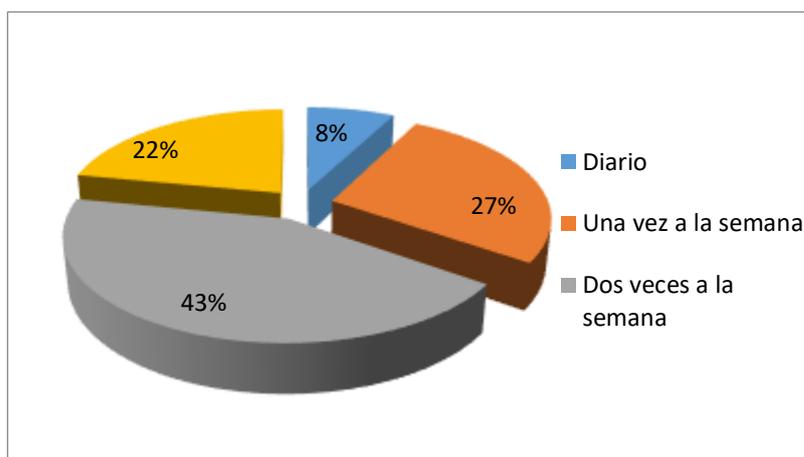
De las 196 personas encuestadas que constituyen la muestra, respondieron sobre la pregunta ¿A la hora de consumir pescado de que especie prefiere? 51 encuestados que corresponde al 26 %, sostuvieron que consumen trucha, 93 personas que corresponde al 47 % indicaron que consumen tilapia, 35 encuestados que corresponde al 18 % indicaron que consumen bagre y 17 personas que corresponde a un 9 % manifestaron que otros. De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que en un gran porcentaje las personas a la hora de comprar pescado consumen tilapia.

4. ¿Conque frecuencia consume usted pescado?

**Tabla 5.** Conque frecuencia consume usted pescado

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Diario	15	8
Una vez a la semana	53	27
Dos veces a la semana	85	43
Una vez al mes	43	22
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

**Figura 4.** *Conque frecuencia consume usted pescado*



**Análisis e interpretación:**

De las 196 personas encuestadas que constituyen la muestra, respondieron sobre la pregunta ¿Conque frecuencia consume usted pescado? 15 encuestados que corresponde al 8 %, sostuvieron que consumen pescado a diario, 53 personas que corresponde al 27 % indicaron que consumen pescado una vez a la semana, 85 encuestados que corresponde al 43 % indicaron que consumen pescado dos veces a la semana y 43 personas que corresponde a un 22 % manifestaron que lo hacen una vez al mes.

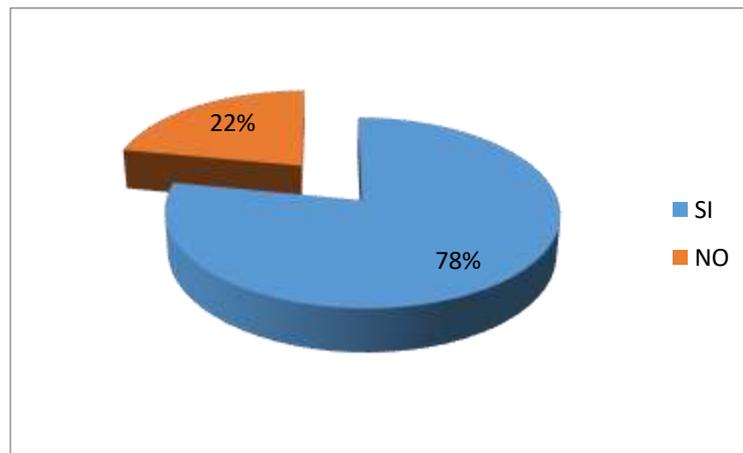
De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que en un gran porcentaje las personas consumen pescado dos veces a la semana.

5. ¿Le gustaría consumir tilapia limpia y empacada?

**Tabla 6.** *Le gustaría consumir tilapia limpia y empacada*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	153	78
No	43	22
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

**Figura 5.** *Le gustaría consumir tilapia limpia y empacada*



**Análisis e interpretación:**

De las 196 personas encuestadas que constituyen la muestra, respondieron sobre la pregunta ¿Le gustaría consumir tilapia limpia y empacada? 153 encuestados que corresponde al 78 %, indicaron que si les gustaría consumir tilapia, y 43 personas que corresponde a un 22 % manifestaron que no.

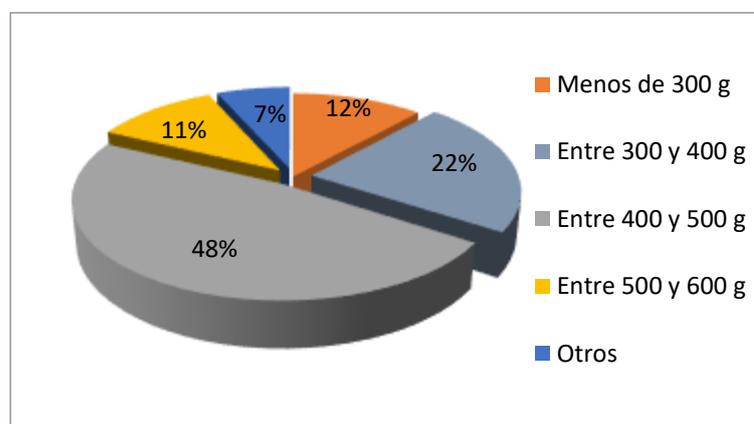
De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que en un gran porcentaje a las personas encuestadas si les gustaría consumir tilapia limpia y empacada.

6. ¿Qué peso considera adecuado en el momento de comprar tilapia?

**Tabla 7.** *Peso adecuado en el momento de comprar tilapia*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 300 g	23	12
Entre 300 y 400 g	44	22
Entre 400 y 500 g	94	48
Entre 500 y 600 g	22	11
Otros	13	7
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

**Figura 6.** *Peso adecuado en el momento de comprar tilapia*



### **Análisis e interpretación:**

De las 196 personas encuestadas que constituyen la muestra, respondieron sobre la pregunta ¿Qué peso adecuado en el momento de comprar tilapia? 23 encuestados que corresponde al 12 % indicaron que el peso más adecuado sería de menos de 300 g, 44 personas que corresponde al 22 % indicaron que el peso adecuado sería de entre 300 y 400 g, 94 encuestados que corresponde al 48 % indicaron que el peso adecuado sería entre 400 y 500 g; 22 personas que corresponde a un 11 % manifestaron que el peso indicado sería entre 500 y 600 g y 13 personas que corresponde al 7 % indicaron que otros.

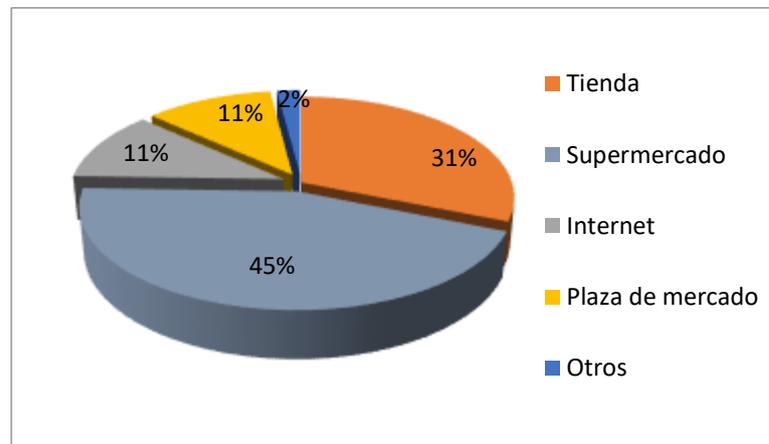
De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que en su mayoría las personas encuestadas indicaron que les gustaría comprar la tilapia con un peso de entre 400 y 500g.

7. ¿En qué lugar le gustaría comprar la tilapia?

**Tabla 8.** *En qué lugar le gustaría comprar la tilapia*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Tienda	61	31
Supermercado	87	44
Internet	22	11
Plaza de mercado	22	11
Otros	4	2
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

**Figura 7.** *En qué lugar le gustaría comprar la tilapia*



**Análisis e interpretación:**

De las 196 personas encuestadas que constituyen la muestra, respondieron sobre la pregunta ¿En qué lugar le gustaría comprar la tilapia? 61 encuestados que corresponde al 31 % indicaron que les gustaría comprar en tienda, 87 personas que corresponde al 44 % indicaron que en supermercados, 22 encuestados que corresponde al 11 % indicaron que les gustaría comprar por internet o en plaza de mercado y 4 personas que corresponde al 2% indicaron que en otros.

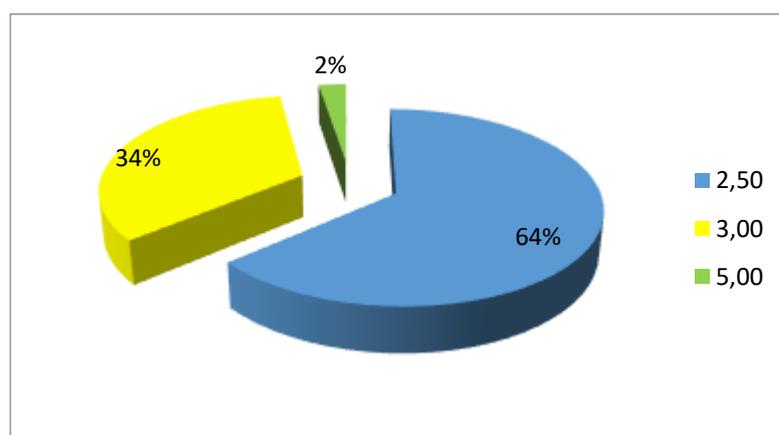
De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que en su mayoría las personas encuestadas indicaron que les gustaría comprar la tilapia en los supermercados.

8. ¿Qué precio le gustaría pagar por 450 g. de tilapia?

**Tabla 9.** *Qué precio le gustaría pagar por 450 g. de tilapia*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
2,50	125	64
3,00	66	34
5,00	5	3
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

**Figura 8.** *Qué precio le gustaría pagar por 450 g. de tilapia*



#### **Análisis e interpretación:**

De las 196 personas encuestadas que constituyen la muestra, respondieron sobre la pregunta ¿Qué precio le gustaría pagar por 450 g. de tilapia? 125 encuestados que corresponde al 64 % indicaron que estarían dispuestos a pagar \$ 2,50; 66 encuestados que corresponde al 34 % indicaron que pagarían \$ 3,00 y 5 personas que corresponde al 3 % indicaron que pagarían \$ 5,00.

De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que en su mayoría las personas encuestadas indicaron que les gustaría comprar la tilapia con presentación de 500 g a un costo de \$ 2,50.

#### **4.4. Análisis de oferta**

Oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado (Baca, 2009)

En el mercado de Chone existe la comercialización de tilapias silvestres por unos 10 comerciantes aproximadamente, lo venden de manera directa sin ser empacada ni limpia. En los supermercados locales AKI y Tía existe la venta de tilapia a un precio de \$6,00 a 7,00 la libra.

La presentación de la tilapia a ofertar se muestra a continuación.

**Figura 9.** *Tilapia limpia y empacada*



#### **4.5. Análisis y determinación de precios**

Precio, es la cantidad de dinero que el consumidor tiene que pagar a cambio de un producto o servicio. Por tanto, es la representación monetaria del valor de un bien o un producto en el mercado, nos dice cuánto están dispuestos a gastar los consumidores para cubrir su necesidad con dicho bien (Soriano, 2008).

Con los resultados de la encuesta aplicada se pudo determinar que los consumidores estarían de acuerdo a cancelar por 400 a 500 g de tilapia un valor de \$ 2,50.

**Tabla 10.** *Determinación de precios de la tilapia roja*

<b>Presentación</b>	<b>Peso</b>	<b>Costo</b>
Tilapia limpia y empacada	450 g	\$ 2,50

En el proyecto se pretende determinar un precio cómodo y accesible como se determinó en la encuesta.

#### **4.6. Análisis de comercialización**

La comercialización es un conjunto de actividades relacionadas entre sí, el objetivo principal es hacer llegar los bienes y/o servicios desde el productor hasta el consumidor,

es muy importante realizar una correcta investigación de mercado para detectar las necesidades de los clientes y encontrar la manera de que el producto o servicio que se ofrezca cumpla este propósito (González, 2009).

En el proyecto se pretende utilizar buenos sistemas de comercialización con el fin de ubicar el producto en lugares estratégicos y de fácil acceso al consumidor en el momento de realizar la compra.

El producto a comercializar (tilapia roja) empacado y limpio será distribuido de manera directa en tiendas y supermercados, con el objetivo de que los consumidores lo adquieran de manera directa y listo para ser consumido.

#### **4.7. Competencia**

La competencia está integrada por todos los oferentes que comparten el mercado, con el mismo producto pero de características distintas. El producto que se pretende ofertar será único en la zona de Chone ya que no existen empresas dedicadas a esta actividad. La mayoría de empresas dedicadas a la exportación de tilapias se encuentran en la ciudad de Guayaquil.

### **5. ESTUDIO TÉCNICO**

Con el estudio técnico se pretende verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto, o producción del servicio, para lograr los objetivos del proyecto. El estudio técnico debe ir coordinado con el estudio de mercado, pues la producción se realiza para atender las ventas que se identifican en este último estudio. El estudio técnico es realizado por expertos en el campo objetivo del proyecto (Meza, 2010).

#### **5.1. Tamaño y ubicación del proyecto**

El proyecto se desarrollará en el Sitio Garrapata Km 13 vía Quito de la parroquia Ricaurte perteneciente al Cantón Chone, el objetivo es realizar un estudio de factibilidad para la implementación de un criadero de tilapias en tanques de geomembrana, mismo

que generará la oportunidad de crear fuentes de trabajo y de esta manera activar la economía del sector y el Cantón por medio de este proyecto.

Con la encuesta aplicada se determinó que si existe un consumo considerable de la tilapia por lo que los resultados indican que si estarían de acuerdo en consumir la tilapia en presentaciones de 450 g.

De esta forma, con la información previa lo correcto es proponer “sembrar” 3020 alevines sexados de tilapia, en tres ciclos anuales, los cuales serán ubicados en estanques de pre-cría por un lapso de dos meses, luego de esto serán transferidos al estanque de engorde final, aquí permanecerán de cuatro a cinco (4 - 5) meses.

**Tabla 11. Tamaño del proyecto**

<b>Venta de tilapias</b>	
Precio venta	\$ 2,50
Cantidad de tilapias	2759
<b>Total</b>	<b>\$ 6897,50</b>

## **5.2. Sistema y tipo de cultivo seleccionado**

### **Sistema intensivo**

El sistema que se utilizará en el proyecto será el intensivo ya que este sistema permite tener los alevines en un menor espacio para su respectivo cultivo, en este caso será mediante tanques de geomembrana.

## **5.3. Cultivo en tanques de geomembrana**

Una característica de criar tilapias en tanque de geomembrana es que se utiliza un área menor en su instalación, dependiendo el espacio de la configuración del módulo de cultivo que se utilice.

### **Configuración del módulo propuesto**

Para llevar a cabo el cultivo de la tilapias se colocaran los alevines en tanques de geomembrana distribuidos de la siguiente manera:

- Fase alevín: un tanque de 4 metros de diámetro
- Fase juvenil: un tanque de 6 metros de diámetro
- Fase de engorde: tres tanques de 9 metros de diámetro

### **Ciclo de producción de las tilapias**

El cultivo de las tilapias (alevín, juvenil y engorde) permanecerán en el siguiente periodo de tiempo distribuido de la siguiente manera:

- Los alevines permanecerán aproximadamente un mes una semana (35 días)
- Juveniles permanecerán aproximadamente un mes una semana (35 días)
- Engorde permanecerán aproximadamente dos meses dos semanas (70 días)

Una vez transcurrido el tiempo especificado las tilapias se trasladan a los tanques correspondientes de cultivo, excepto la fase de engorde donde una vez terminada se realiza la cosecha de las tilapias. Aplicando este sistema se obtendrá un flujo constante de tilapias dentro del patrón especificado.

Cuando las tilapias han pasado por las respectivas fases de cultivo se procede a realizar la cosecha y venta, por lo que se considera que el tiempo total del ciclo de la producción es de aproximadamente cinco meses (140 días), alcanzando las tilapias un peso promedio de 450 gramos.

### **5.4. Flujo de operación del proceso de cultivo de las tilapias**

El cultivo de las tilapias se desarrollará siguiendo el siguiente diagrama de operación, indicando el inicio del cultivo de las tilapias hasta el momento de comercialización, siendo constante el flujo de operación planteado.

#### **Especificaciones del diagrama:**

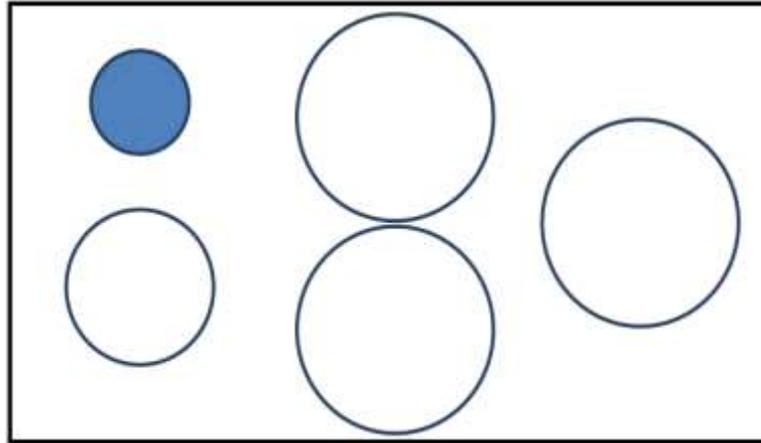
- El color azul representado en los círculos significa (tanques llenos de tilapias en cualquiera de sus etapas de cultivo).
- Círculos sin ningún color significa tanques vacíos.

- Color celeste en el círculo significa tanques en periodo de comercialización.
- Las fechas significan el traslado de la totalidad de las tilapias de un tanque a otro.

**Día (1): inicio de operación**

- Los alevines son depositados en el tanque cuya capacidad es de 4 m de diámetro.

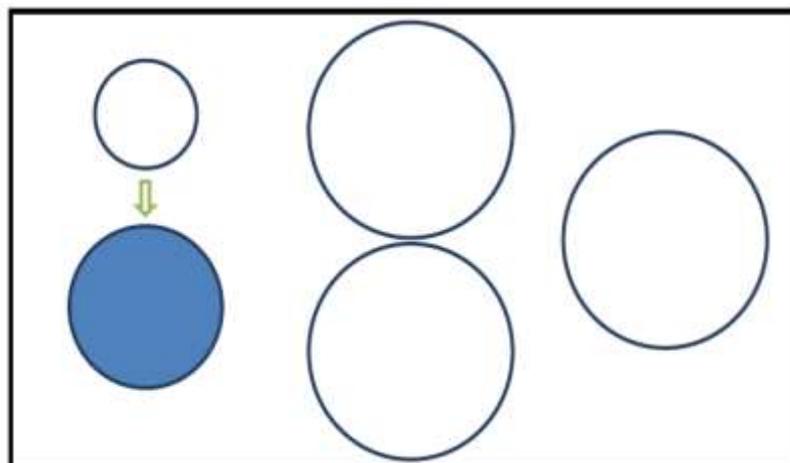
**Figura 10.** *Tanques, día 1 de operaciones*



**1 mes – 1 semana de tiempo**

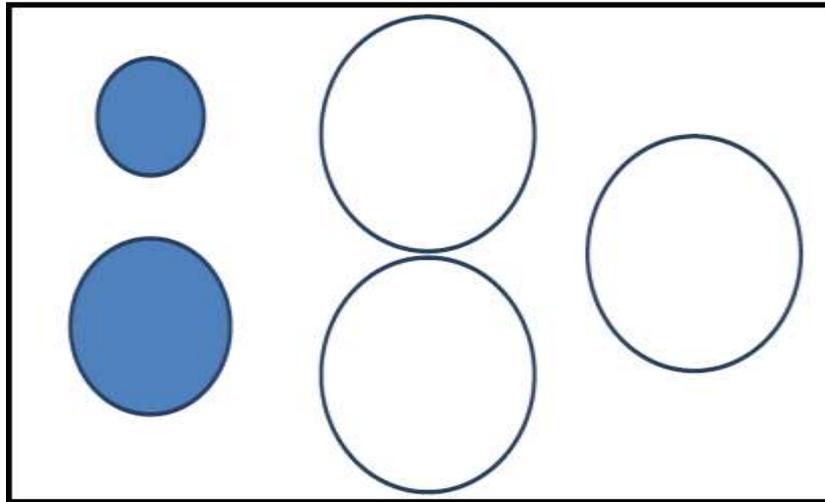
- Las tilapias en etapa juvenil son trasladadas del tanque de 4 m de diámetro al tanque de 6 m de diámetro.

**Figura 11.** *Tanques 1 mes 1 semana – paso de alevín a juvenil*



Se depositan los alevines en el tanque de 4 m de diámetro

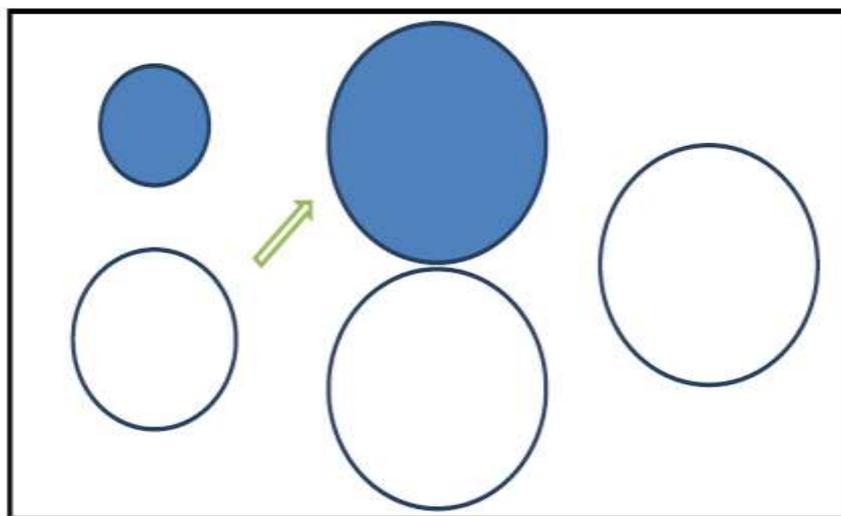
**Figura 12.** Tanques: 1 mes 1 semana - nuevos alevines



**2 meses – 2 semanas de tiempo**

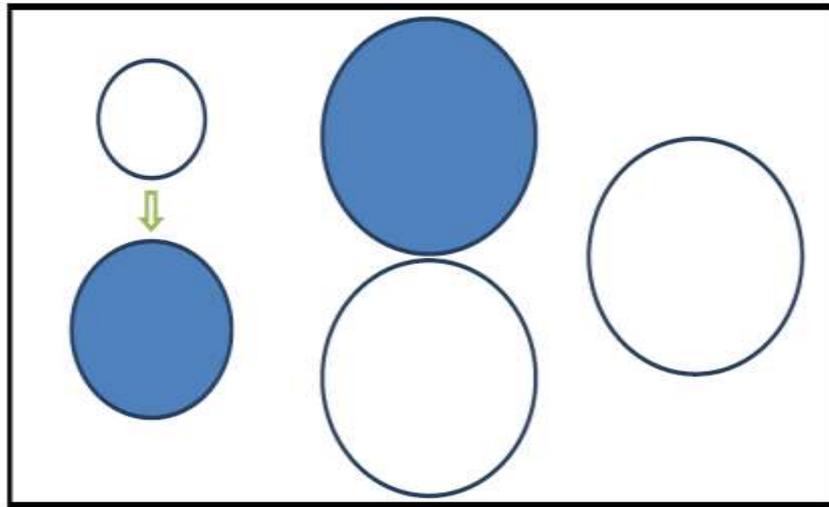
- Las tilapias en etapa de engorde se trasladan del tanque de 6 m de diámetro al primer tanque de 9 m de diámetro.

**Figura 13.** Tanques: 2 meses 2 semanas – De juvenil a engorde



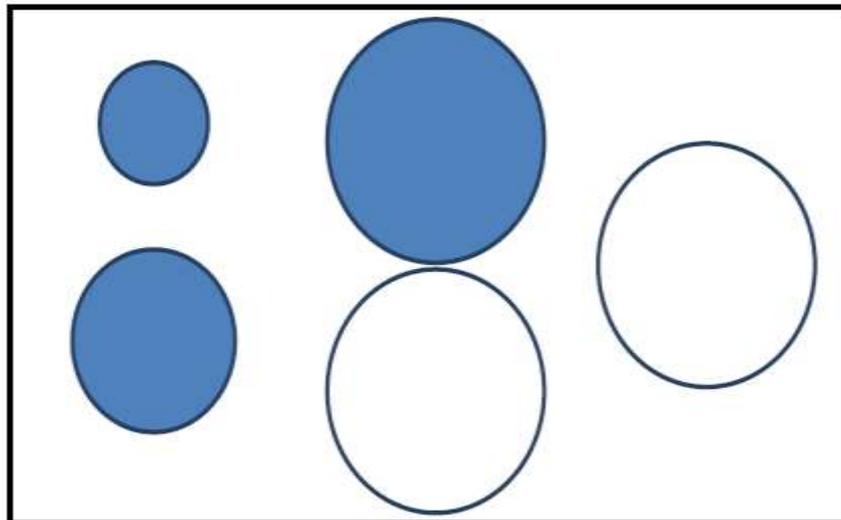
Las tilapias en etapa juvenil son trasladadas del tanque 4 m de diámetro al tanque de 6 m de diámetro.

**Figura 14.** *Tanques: 2 meses 2 semanas – De alevín a juvenil*



- Los alevines son depositados en el tanque de 4 m de diámetro.

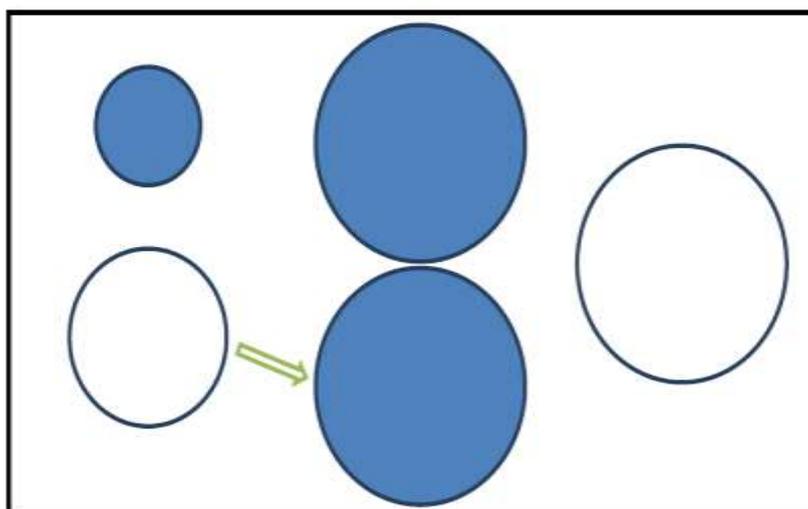
**Figura 15.** *Tanques: 2 meses 2 semanas – Nuevos alevines*



**3 meses – 3 semanas de tiempo**

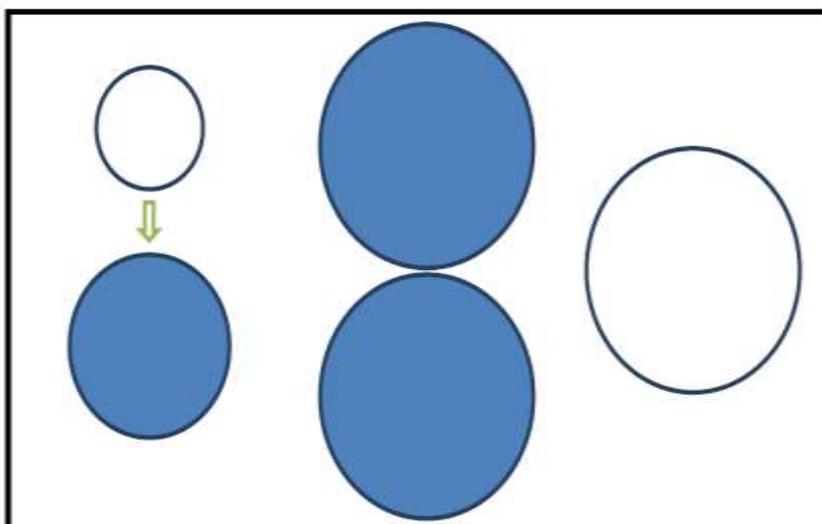
- Se trasladan las tilapias en etapa de engorde del tanque de 6 m de diámetro al segundo tanque de 9 m de diámetro.

**Figura 16.** Tanques: 3 meses 3 semanas – De juvenil a engorde



- Las tilapias en etapa juvenil son trasladadas del tanque de 4 m de diámetro al tanque de 6 m de diámetro.

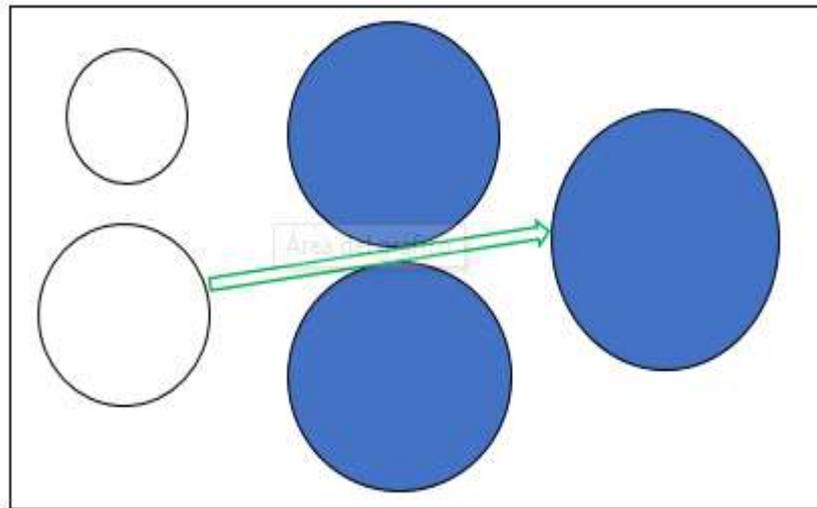
**Figura 17.** Tanques: 3 meses 3 semanas – De alevín a juvenil



### 5 meses de tiempo

- Las tilapias en etapa de engorde se trasladan del tanque de 6 m de diámetro al tercer tanque de 9 m de diámetro.

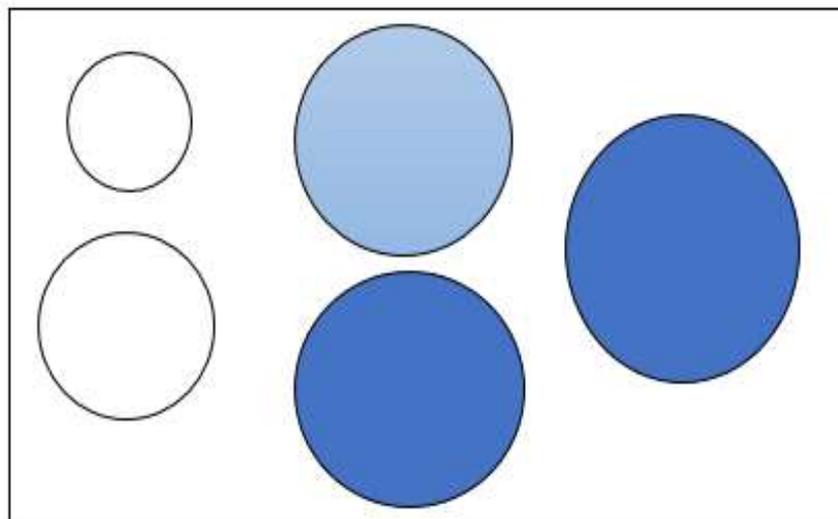
**Figura 18.** *Tanques 5 meses – De juvenil a engorde*



**Comercialización: Mes 5**

- Se inicia la comercialización de las tilapias que estaban en el primer tanque de 9 m de diámetro.

**Figura 19.** *Tanques: 5 meses – comercialización del primer cultivo*



Una vez terminado este proceso se refleja la operación al 100%, existiendo un flujo continuo desde la fase inicial hasta la comercialización.

## 5.5.Capacidad del proceso productivo

### Elementos para el sistema intensivo del cultivo de tilapias

El uso del sistema intensivo permite tener un número elevado de peces por metro cúbico de agua, debido al patrón de cultivo diseñado en la que se necesitan de los siguientes componentes (tanques y sistema de circulación de agua), aireadores, bombas de agua para un mejor funcionamiento.

Es necesario contar con los elementos mencionados ya que al tener una mayor densidad de tilapias disminuye la concentración del oxígeno provocando una mayor tasa de mortalidad, por lo que se debe mejorar la concentración de oxígeno disuelto en el agua de los tanques.

### Calidad del agua

El agua que se utiliza para el cultivo de tilapia tiene que cumplir con los parámetros que se detallan a continuación en la siguiente tabla.

**Tabla 12.** *Indicadores de calidad del agua para cultivo de tilapia*

<b>Parámetros</b>	<b>Rangos</b>
Temperatura	25,0 -32,0°C
Oxígeno disuelto	5,0 -9,0 mg/l
pH	6,0 – 9,0
Alcalinidad total	50 – 150 mg/l
Dureza total	80 – 110 mg/l
Calcio	60 -120 mg/l
Nitritos	0,1 mg/l
Nitratos	1,5 – 2,0 mg/l
Amonio total	0,1 mg/l
Hierro	0,05 – 0,2 mg/l
Fosfatos	0,15 – 0,2 mg/l
Dióxido de Carbono	5,0 – 10 mg/l
Sulfuro de Hidrógeno	0,01 mg/l

**Fuente:** Saavedra, (2006).

### Sistema de aireación

El sistema de aireación se lo puede considerar en tres maneras:

- De emergencia, cuando es detectada una disminución en el oxígeno concentrado.
- De forma periódica, cuando hay intervalos de tiempo separados de ellos.
- De forma continua, cuando ocurre las 24 horas del día.

El dimensionamiento del sistema de aireación se realiza dependiendo las dimensiones de los tanques y densidad de cultivo de las tilapias.

### **Sistema de aireación del módulo de cultivo planteado**

Se utilizará un sistema de aireación conformado por un aireador de 2 hp de potencia, tubos plásticos de PVC, conectados a los tanques generando la respectiva distribución de aire, el sistema de aireación debe de funcionar de manera continua, para evitar la disminución en la concentración de oxígeno.

### **Densidad de las tilapias en los tanques de geomembrana**

La densidad de los peces en los tanques de geomembrana cambia de acuerdo a la fase de cultivo, debido al tamaño y peso que alcanzan en cada en cada fase.

Álava y Ramírez (2005), indican que para el cultivo de las tilapias según lo que se ha planteado se indican las siguientes densidades por cada una de las fases de cultivo:

- En la fase alevín se tendrá una densidad de 350 tilapias por m<sup>3</sup> de agua.
- En la fase juvenil se tendrá una densidad máxima de 170 tilapias por m<sup>3</sup> de agua.
- En la fase de engorde se tendrá una densidad máxima de 70 tilapias por m<sup>3</sup> de agua.

### **Determinación de biomasa de las tilapias**

La determinación de la biomasa se hace con la medida de peso más actualizada que se tenga, y se calcula a partir del número de peces presentes en el momento de realizarse el muestreo. También existe un método para determinar el número mínimo de peces en una muestra mediante un tratamiento estadístico, el cual se define mediante muestreos pilotos, en los cuales a partir de estadígrafos convencionales (media, desviación standard, error y varianza, es factible obtener un número mínimo de muestra según el cálculo del correspondiente coeficiente de variación obtenido mediante la fórmula:

$$CV = (S/L) \times 100.$$

Donde:

CV = Coeficiente de Variación.

S = Desviación standard.

L = Longitud promedio.

Este coeficiente indica la variación en el tamaño presente entre los animales del lote sometido a muestreo, el cual deberá ser inferior al 10%.

### **Tasa de mortalidad de las tilapias por fase**

La tasa de mortalidad se relaciona de manera directa con la calidad del agua de los tanques, incluyendo el cuidado que debe tener el personal que trabaja en el cultivo de las tilapias. El personal encargado del manejo de alimento debe de contar con buena salud para evitar la contaminación en el proceso.

El personal a cargo del manejo de las tilapias debe de estar pendiente de los siguientes aspectos:

- Monitorear la aparición de enfermedades de las tilapias.
- Retirar las tilapias muertas que se hallasen en los tanques.
- Evitar acercarse a las tilapias en caso de estar enfermo.
- Verificar que el agua con la que son llenados los tanques cuente con la respectiva calidad, verificando la turbidez, el nivel de oxígeno y pH.

Considerando los aspectos mencionados se podrá obtener una tasa de mortandad entre 1 al 5% por fase de cultivo; se espera alcanzar una tasa de mortandad de un 3% por cada fase, con una tasa de un 97% de supervivencia por fase.

### **Tanque de geomembrana, capacidad**

El uso de tanques de geomembrana tiene la ventaja de que se pueden construir los tanques en las dimensiones que se requieran en base a cada operación, las medidas adecuadas de los tanques son 1,1m de altura, cabe mencionar que no se deben llenar los

tanques hasta su tope máximo, para evitar pérdidas de peces causada por el desbordamiento del tanque.

### **Cantidad de tanques por fase, dimensión**

En la tabla 13 se detalla la distribución de los tanques de geomembrana por cada fase de cultivo.

**Tabla 13.** *Cantidad de tanques por fase, dimensión*

<b>Fase</b>	<b>Diámetro del tanque (m)</b>	<b>Cantidad de tanques</b>
Alevín	4	1
Juvenil	6	1
Engorde	9	3

### **Capacidad de los tanques del proceso de cultivo planteado**

Para estimar la capacidad del proceso de cultivo se necesita considerar el volumen de agua de los tanques de geomembrana, los valores de los tanques se detallan a continuación

**Tabla 14.** *Capacidad de los tanques de acuerdo al cultivo planteado*

<b>Fase</b>	<b>Diámetro del tanque (m)</b>	<b>Cantidad de tanques</b>	<b>Nivel de llenado de agua (m)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>) por tanque</b>
Alevín	4	1	0,90	11,31
Juvenil	6	1	0,90	25,45
Engorde	9	3	0,90	57,26

Conociendo la densidad máxima y la tasa de mortandad en cada fase de cultivo se considera la cantidad de peces que pueden iniciar en cada fase y cuantos terminaran en la etapa final de la misma.

Se hace necesario indicar la densidad que se utilizará en el sembrado de alevines (cantidad de peces iniciales por fase) y de esta manera proyectar cuantas tilapias se cosecharan al final del proceso.

La densidad de sembrado de los alevines será de 267 peces/m<sup>3</sup>, en la siguiente tabla se detalla la cantidad de peces por tanque para cada una de las fases de cultivo.

**Tabla 15.** *Cantidad de peces (tilapias) por tanque de cada una de las fases*

<b>Fase</b>	<b>Cantidad total de peces en cada tanque</b>	<b>Densidad tilapias peces/m<sup>3</sup> (estimada)</b>	<b>Densidad tilapias peces/m<sup>3</sup> (máxima soportada)</b>
Alevin	3020	267	350
Juvenil	2929	115,1	170
Engorde	2841	49,7	70
Cosecha	2759		

Cabe mencionar que se ha calculado la cantidad de peces en cada tanque considerando un índice de mortandad de un 3%.

De lo cual se considera que:

3020 alevines para el inicio de la operación.

Tilapias cosechadas 2759 de 450 g. aproximadamente.

## **5.6. Alimentación de las tilapias**

“Las tilapias son peces provistos de branqui-espinas con los cuales los peces pueden filtrar el agua para obtener su alimentación que consiste en algas y otros organismos acuáticos microscópicos” (Martínez, 2006).

Una característica de la mayoría de las tilapias es que aceptan fácilmente los alimentos suministrados artificialmente. Para el cultivo se han empleado diversos alimentos, tales como: plantas, desperdicios de frutas, verduras, vegetales, semillas oleaginosas y cereales. Todos ellos empleados en forma suplementaria. La base de la alimentación de la tilapia la constituyen los alimentos naturales que se desarrollan en el agua y cuyo contenido proteico es de un 55% (peso seco) aproximadamente (Martínez, 2006).

Lozano y López (2001), afirman que el mejor horario para alimentar a los peces es entre las 10H00 y 15H00 ya que en este periodo la acidez del tracto digestivo está en su máximo nivel y este debe ser consumido en un tiempo no mayor a 20 minutos.

### **Fases de alimentación de la tilapia**

El cultivo de tilapia para mejor manejo se clasifica en pre-engorda y engorda. Para la etapa de pre-engorda los peces se encuentran en la etapa de juveniles a partir de los cinco hasta los sesenta g de peso, en esta etapa se debe administrar alimento complementario entre 35 y 32% de proteína cruda y la densidad de siembra es de diez - veinte alevines por m<sup>3</sup> (Gisis, 2010).

Para la etapa de engorde, el peso es de 60 g en adelante hasta su cosecha, la cantidad de proteína cruda contenida en el alimento artificial para esta etapa es del 24% y la densidad de siembra es de tres a cinco peces/m<sup>3</sup> (Gisis, 2010).

En la ciudad de Chone existen lugares donde se pueden adquirir con facilidad las fundas de balanceado la misma que viene en una presentación de 25 kilos, la que se detalla a continuación:

- Alimento inicial: \$ 19,35 dólares
- Alimento crecedor: \$ 16,00 dólares
- Alimento de desarrollo: \$ 15,00 dólares
- Alimento en borde: \$ 15,00 dólares

En el proceso de alimentación se deben definir los siguientes pasos:

- Se toma una muestra de las tilapias de cada tanque.
- Se miden las tilapias y se las pesa para obtener un peso promedio.
- Se regresan las tilapias a su respectivo tanque.
- Se multiplica el peso promedio por la cantidad de peces de cada tanque.
- El valor encontrado se multiplica por 3%, y este resultado es el peso de la ración diaria de cada tanque.
- Se alimenta a las tilapias con tres raciones diarias.

## 6. ESTUDIO FINANCIERO

La recolección y el procesamiento de la información de una entidad, comprenden la mayor parte de la función contable, por tal razón los estados financieros son empleados para determinar la capacidad financiera y la rentabilidad de la inversión del capital propio e invertido (Zapata, 2007).

Se calcularán los siguientes flujos:

### **FLUJOS:**

- Flujo de inversión
- Flujo de operación y mantenimiento
- Flujo de ingresos
- Flujo neto

### 6.1. Flujo de inversión

#### **Terreno**

Para la presente propuesta, se necesita tener un terreno donde se desarrollará el cultivo de las tilapias.

**Tabla 16.** *Valor del terreno*

Área (m <sup>2</sup> )	Costo Total
1 cuadra	10000,00

#### **Infraestructura de obra civil**

Para la infraestructura civil del proyecto se utilizará materiales existentes en la zona, como: concreto, ladrillos, hojas de zinc, entre otros que puedan servir. Se construirá un área de producción donde se realizará el respectivo faenamiento, empacado y almacenamiento de las tilapias, además de contar con un área administrativa.

**Tabla 17.** *Presupuesto de obra civil*

Concepto	Cantidad	Tamaño m <sup>2</sup>	Costo por m <sup>2</sup>	Costo Total
Área de producción	1	20,00	75	1500,00
Área administrativa	1	10,00	70	700,00
<b>Total</b>				<b>2200,00</b>

## Equipamiento del proyecto

Los equipos que se necesitan para la implementación y desarrollo del proyecto se detallan en la tabla 18.

**Tabla 18.** *Equipamiento del proyecto*

Detalle	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tanques de geomembrana	5	1800,00	9000,00
Blower 20hp e instalación eléctrica	1	1500,00	1500,00
Mallas electrosoldadas e instalación	80 m	10,00	800,00
Instalación neumática	5	300,00	1500,00
Caja de desagüe	1	200,00	200,00
Manguera microperforadas	250 m	1,20	300,00
Bomba de agua	1	800,00	800,00
Congelador industrial	1	1500,00	1500,00
Balanza con capacidad de 200 Kg	1	300,00	300,00
Balanza gramera digital	1	100,00	100,00
Mesas de acero inoxidable	2	150,00	300,00
Selladora al vacío	1	3000,00	3000,00
Codificadora	1	1500,00	1500,00
Atarraya de 3 metros	1	100,00	100,00
Fundas	5000	0,05	250,00
Gavetas plásticas	20	10,00	200,00
Subtotal			21350,00
Imprevistos 2%			427,00
<b>Total</b>			<b>21777,00</b>

## Muebles y equipos de oficina

En lo que respecta al desarrollo de las actividades administrativas, contables y de ventas del proyecto es necesario que se invierta en inmobiliario, equipos y suministros, y que conforme vaya creciendo la empresa se amplíe según sus necesidades.

**Tabla 19. Muebles y equipos de oficina**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Archivador	1	120	120,00
Escritorio de madera	1	130	130,00
Sillas	3	20	60,00
Sumadoras	1	25	25,00
Computadora	1	700	700,00
Subtotal			1055,00
Imprevistos 2%			21,10
<b>Total</b>			<b>1076,10</b>

### **Constitución de la empresa**

Dentro de este rubro constan todos los gastos iniciales para la creación de la empresa, además de los trámites para obtener el registro sanitario, en este rubro también se incluye el estudio de factibilidad.

**Tabla 20. Constitución de la empresa**

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>
Gasto de Constitución	700,00
Estudio de Factibilidad	800,00
<b>Total</b>	<b>1500,00</b>

A continuación en la tabla 21 se detalla el resumen de la inversión inicial del proyecto.

**Tabla 21. Resumen de inversión inicial**

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Terreno	10000,00
Infraestructura de obra civil	2200,00
Equipos y herramientas del proyecto	21777,00
Muebles y quipos de oficina	1076,10
Constitución de la empresa	1500,00
<b>Total</b>	<b>36553,10</b>

**Fuente:** Tabla 16, 17, 18, 19 y 20

## **6.2. Flujo de operación y mantenimiento**

### **Depreciación de activos fijos**

En la tabla 21 se detalla la depreciación de los activos fijos.

**Tabla 22.** Depreciación de activos fijos

<b>Rubro</b>	<b>Valor de activos</b>	<b>% Depreciación anual</b>	<b>USD. Depreciación anual</b>
Infraestructura obra civil	2200,00	20	264,00
Equipamiento del proyecto	21777,00	10	2177,70
Muebles y equipos de oficina	1076,10	5	53,80
<b>Total</b>			<b>2495,50</b>

### Capital de trabajo

El capital de trabajo necesario será aquellos que se utilizan en los materiales directos con los que debe contar la empresa para obtener la primera cosecha de su principal producto, se establecen en el siguiente cuadro.

**Tabla 23.** Costo de alevines de tilapia

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad por cultivo</b>	<b>Cultivo</b>	<b>Total de tilapias x cultivo</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Alevines de tilapia	3020	6	18120,00	0,07	1268,40

### Mano de obra directa

El costo de mano de obra justifica el valor mensual que se pagará a las personas contratadas (2), lo cual será a tiempo completo. Las remuneraciones se han fijado tomando en cuenta que la empresa está empezando por lo que se les retribuirá el salario básico y posteriormente se elevaran tomando en cuenta la rentabilidad de la empresa.

**Tabla 24.** Costo de mano de obra directa

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Sueldo por año</b>
1	Trabajador	400,00	4800,00
1	Trabajador	400,00	4800,00
<b>Total</b>			<b>9600,00</b>

### Alimentación

Las tilapias serán alimentadas con tres raciones diarias, utilizando un factor de conversión de 2,75 (cantidad de alimento recibido respecto al peso ganado).

**Tabla 25. Costo de alimento por cosecha**

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Alimento inicial	72 sacos	19,35	1393,20
Alimento crecedor	108 sacos	16,00	1728,00
Alimento de desarrollo	144 sacos	15,00	2160,00
Alimento en borde	163 sacos	15,00	2445,00
<b>Total</b>			<b>7726,20</b>

### **Servicios básicos**

Los gastos de servicio (agua, luz y teléfono) en los que incurrirá la empresa se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 26. Gastos generales de servicios básicos**

<b>Concepto</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo total anual</b>
Agua	10,00	120,00
Luz	30,00	840,00
Teléfono	15,00	180,00
<b>Total</b>		<b>1140,00</b>

### **Gastos administrativos**

Dentro de los gastos administrativos está el salario para el administrador que consta de un valor de 800,00 USD mensuales.

**Tabla 27. Gastos administrativos**

<b>Descripción</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Sueldo anual</b>
Sueldo de administrador	800,00	9600,00
<b>Total</b>	<b>800,00</b>	<b>9600,00</b>

### **Resumen de los costos**

En la tabla 28 se detalla el resumen del flujo de costos del proyecto

**Tabla 28. Resumen de inversión inicial**

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Depreciación de activos fijos	2495,50
Costo de alevines de tilapia	1268,00
Costo de mano de obra	9600,00
Costo de alimento por cosecha	7726,20
Servicios básicos	1140,00
Gastos administrativos	9600,00
<b>Total</b>	<b>31830,10</b>

Fuente: Tabla 21, 22, 23, 24, 25 y 26

### 6.3. Flujo de ingresos

Para el flujo de ingresos del proyecto se consideran realizar dos cultivos en el año ya que el tiempo de cosechar las tilapias es de cinco meses, se empezará con una producción de 3020 alevines de lo cual se promedia una mortalidad de un 3 %; en cada etapa de la producción de las tilapias. La presentación de tilapia será limpia y empacada al vacío la misma que tendrá un costo de \$2,50.

**Tabla 29. Ingreso de ventas por cosecha**

<b>Venta de tilapias</b>		
Precio venta	\$ 2,50	Por tilapias de 450 g
Cantidad de tilapias	2759	Peces cosechados en cada ciclo productivo
<b>Total</b>	<b>\$ 6897,50</b>	<b>Ingreso por cada cosecha</b>

Cabe mencionar que se realizaran 6 cosechas en el año ya que se cultivaran tres veces las tilapias cada cinco meses, por lo tanto la ganancia en años de las tilapias será de \$ 41385,00.

### 6.4. Flujo neto

Se elabora con la finalidad de determinar la renta neta al final de cada período de operación, y corresponde a la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales. A esta renta neta se le denomina también “renta imponible”, sobre la cual se aplicarán los impuestos, obteniéndose la utilidad neta.

**Tabla 30. Flujo de inversión del proyecto**

FLUJO DE INVERSIÓN							TOTALES
Concepto	AÑOS						
	0	1	2	3	4	5	
Terreno	10000,00						10000,00
Infraestructura obra civil	2200,00						2200,00
Equipamiento del proyecto	21777,00						21777,00
Muebles y equipos de oficina	1076,10						1076,10
Constitución de la empresa	1500,00						1500,00
<b>TOTAL</b>	<b>36553,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>36553,10</b>
FLUJO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							TOTALES
Concepto	AÑOS						
	0	1	2	3	4	5	
Costo de alevines	0,00	1268,40	1331,82	1398,41	1468,33	1541,75	7008,71
Alimento por cosecha	0,00	7726,20	8112,51	8518,14	8944,04	9391,24	42692,13
Mano de obra directa	0,00	9600,00	10080,00	10584,00	11113,20	11668,86	53046,06
Gastos administrativos	0,00	9600,00	10080,00	10584,00	11113,20	11668,86	53046,06
Servicios básicos	0,00	1140,00	1197,00	1256,85	1319,69	1385,68	6299,22
Depreciación	0,00	2495,50	2620,28	2751,29	2888,85	3033,30	13789,21
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>31830,10</b>	<b>33421,61</b>	<b>35092,69</b>	<b>36847,32</b>	<b>38689,69</b>	<b>175881,40</b>
FLUJO DE INGRESOS							TOTALES
Concepto	AÑOS						
	0	1	2	3	4	5	
Venta de tilapias	0,00	41385,00	43454,25	45626,96	47908,31	50303,73	228678,25
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>41385,00</b>	<b>43454,25</b>	<b>45626,96</b>	<b>47908,31</b>	<b>50303,73</b>	<b>228678,25</b>
FLUJO NETO							TOTALES
Concepto	AÑOS						
	0	1	2	3	4	5	
Total Inversión	36553,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36553,10
Total operación y mantenimiento		25828,70	27120,14	28476,14	29899,95	31394,95	142719,88
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>36553,10</b>	<b>31830,10</b>	<b>33421,61</b>	<b>35092,69</b>	<b>36847,32</b>	<b>38689,69</b>	<b>212434,51</b>
Ingresos	0,00	41385,00	43454,25	45626,96	47908,31	50303,73	228678,25
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-36553,10</b>	<b>9554,90</b>	<b>10032,64</b>	<b>10534,27</b>	<b>11060,99</b>	<b>11614,04</b>	<b>16243,74</b>

Como se puede apreciar, a partir del primer año de inversión existe un flujo positivo, llegando el proyecto a tener durante la vida útil del proyecto un flujo de **16243,74** dólares americanos durante el ciclo de vida, este flujo se considera un inflación del 5% anual tanto en el flujo de ingreso como el de egreso.

## 6.5. Evaluadores económicos

### 6.5.1. Relación beneficio costo

Determina la cantidad de excedente generado por unidad de inversión, después de haber cubierto los costos de operación y de capital. En función al flujo económico, la relación B/C corresponde a la sumatoria de los flujos económicos (B - C) actualizados más el Valor residual, entre la sumatoria de las inversiones actualizadas.

$$R \ B/C = \frac{FE \text{ (Actualizado)} + Vr \text{ (Actualizado)}}{Ii \text{ (Actualizado)}}$$

**Tabla 31.** Beneficio costo del proyecto

0	AÑO	INVERSION	OPER./ MAN.	INGRESOS	FLUJO NETO	F.DES. 12%	VALOR F.ACT	COS. ACTU.	BENE. ACTU.
0	2021	36553,10			-36553,10	1,00	-36553,10	0,00	-36553,10
1	2022		31830,10	41385,00	9554,90	0,89	8503,86	28328,79	36832,65
2	2023		33421,61	43454,25	10032,64	0,80	8026,11	25464,08	33490,19
3	2024		35092,69	45626,96	10534,27	0,71	7479,33	23729,34	31208,67
4	2025		36847,32	47908,31	11060,99	0,64	7079,03	22459,32	29538,36
5	2026		38689,69	50303,73	11614,04	0,57	6620,00	21002,97	27622,98
<b>TOTAL</b>		<b>36553,10</b>	<b>175881,41</b>	<b>228678,25</b>			<b>1155,24</b>	<b>120984,51</b>	<b>122139,75</b>
								<b>BENEFICIO COSTO =</b>	<b>1,01</b>

La relación Beneficio/costo está representada por la relación entre beneficios y costos actualizados, en donde los ingresos y los egresos deben ser calculados de acuerdo al flujo de caja tomando valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

Un proyecto debe aceptarse si la  $R \ B/C \geq 1$ , en este caso el beneficio es de 1,01 que significa que el proyecto generará un beneficio de 0,01 centavos por cada dólar invertido.

### 6.5.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto (VAN) constituirá uno de los índices de la rentabilidad de la inversión. Representará al excedente generado por un proyecto, en términos absolutos, después de haber cubierto los costos de la inversión, operación y de uso del capital. Es decir, es la suma algebraica de los valores actualizados de los costos y beneficios generados por el proyecto durante el horizonte de vida del mismo. El VAN, por

convención se calcula al momento 0, es decir, corresponde a la actualización de los flujos económicos y financieros, así como las inversiones y el valor de recuperación se efectúan antes del inicio de la etapa operativa.

### 6.5.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Llamada también Tasa Interna de Recuperación o Retorno se define como aquella tasa de descuento por la cual el VAN resulta igual a cero.

$$\text{VAN} = -I_0 + \frac{\sum (B - C)}{(1 + r)^n} = 0$$

Donde:

- B - C = Flujo de Caja Económico
- I<sub>0</sub> = Inversión inicial
- r = TIR (%). Tasa que hace el VAN = 0
- n = Años del proyecto

Todo costo financiero (Costo de oportunidad del capital) por debajo del TIR hace atractivo el proyecto, o lo que es lo mismo, un proyecto es rentable si la tasa interna de retorno es por lo menos igual al costo de oportunidad del inversionista.

**Tabla 32.** Flujo de fondos económicos

FLUJO DE FONDOS ECONÓMICOS					
PERIODO	AÑO	INVERSION	O&M	BENEFICIOS	FLUJO NETO
0	2021	- 36.553,10			- 36.553,10
1	2022		31830,50	41.385,00	9954,90
2	2023		33421,61	43.454,25	10032,64
3	2024		35092,69	45.626,96	10534,27
4	2025		36847,32	47.908,31	11060,99
5	2026		38689,69	50.303,73	11614,04
				<b>VAN</b>	<b>\$ 976,18</b>
				<b>TIR</b>	<b>13%</b>

El uso del costo de capital (CK) como tasa de actualización, permite apreciar si el proyecto es conveniente o no mediante el valor del VAN:

- Si el VAN resulta negativo, no conviene
- Si es positivo, conviene
- Si es cero o cercano a cero, es indiferente invertir o no en el proyecto

La interpretación es la siguiente: un VAN negativo significa que el valor actual de los costos supera al de los beneficios, y un VAN positivo, lo contrario, de acuerdo al cuadro anterior da un VAN positivo por la que conviene la ejecución del proyecto. Conceptualmente, si el TIR corresponde a la tasa que hace el VAN igual a cero, ello representará la tasa de rendimiento a la cual el proyecto se hace indiferente. Mientras mayor sea su valor mejor será el proyecto, pues estará en capacidad de aceptar costos financieros mayores, el presente proyecto arrojó un **VAN de \$ 976,18** y un **TIR 13%** por lo que se acepta el proyecto.

## **7. CONCLUSIONES**

- Se realizó un estudio de mercado con la aplicación de una encuesta a una determinada población de la zona urbana del Cantón Chone, donde se obtuvieron resultados positivos sobre el consumo de la tilapia, cabe mencionar que la tilapia es un producto rico en proteínas y de valor accesible para ser consumido.
- Se realizó un estudio técnico donde se detallaron el desarrollo del proyecto y los procesos implicados en la producción.
- Se determinó la evaluación financiera en cinco años del proyecto, donde se obtuvieron resultados positivos para la factibilidad del mismo alcanzando los siguientes resultados: el flujo neto del proyecto fue de \$ 16243,74 dólares americanos, el beneficio costo fue de \$ 1,01; el VAN alcanzó un valor de \$976,18 y el TIR obtuvo un valor de 13%.

## **8. RECOMENDACIONES**

- Promocionar la venta de la tilapia por medios electrónicos, campañas publicitarias, degustaciones y de esta manera alcanzar una mayor demanda en el mercado.
- Seguir las técnicas propuestas sobre la cría de tilapias para obtener un producto de calidad y no tener inconvenientes a futuro.
- Crear asociaciones con personas interesadas en tener un emprendimiento que genere fuente de ingreso, ya que el proyecto si es factible realizarlo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agropinos (2018). ¿Por qué es importante el uso de geomembranas para los estanques? Artículo On-line. <https://www.agropinos.com/importancia-de-las-geomembranas>.
- Alamilla, H. (2002). Cultivo de tilapia. Disponible en: <http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/tilapia/tilapia.htm#1>. México.
- Álava, L., & Ramírez, C. (2015). Análisis de factibilidad financiera de un cultivo comunal de tilapia, para pescadores de San Pedro (Posorja). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11363/1/Tesis%20Lucy%20Alava%20y%20Ces>
- Alceste, C., & Jory, D. (2002). World Tilapia Farming. Obtenido de <http://og.arizona.edu/azaqua/ista/Malaysia/TilapiaProductioninthUSAandLatinAmerica.doc>.
- APROMAR. (2011). La acuicultura marina de peces en España. Obtenido en: <http://www.apromar.es/Informes/informe%202011/Informe-APROMAR-2011.pdf>.
- Arboleda, D. (2006). Estatus actual de la Tilapia Roja en Colombia: Tilapia Roja, una bomba de tiempo. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. Vol.8, 8.
- Arredondo, J., & Guzmán. (1986). Actual situación taxonómica de las especies de la tribu Tilapiini (Pisces: Cichilidae) introducidas en México. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6944/1/TESIS%20DE%20TI>
- Baca, G. (2009). Evaluación de proyectos. México: Pearson.
- Castillo. (2001). Tilapia roja, una evolución de 29 años, de la incertumbre al éxito doce años. Obtenido de [http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIA\\_ROJA.doc](http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIA_ROJA.doc)
- Castillo. (2008). Tilapia Roja. Obtenido de [http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/reports/TILAPIA\\_ROJA\\_08.doc](http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/reports/TILAPIA_ROJA_08.doc)
- Castillo, L. (2001). Obtenido de Tilapia roja, una evolución de 29 años, de la incertidumbre al éxito de doce años después: <http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/reports/TILAPIAROJA2010.doc>
- Castillo, L. (2011). Tilapia Roja. Obtenido de [http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/reports/TILAPIA\\_ROJA\\_08.doc](http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/reports/TILAPIA_ROJA_08.doc)

- Castillo, L. (2011). Tilapia roja, una evolución de 29 años, de la incertidumbre al éxito doce años después. Obtenido de <http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/reports/TILAPIAROJA2010.doc>
- Conroy, G. (2004). Importantes enfermedades detectadas en tilapias en América. Revista Panorama Acuícola. 20-25 pp. [http://www.panoramaacuicola.com/ediciones/pam-9-6/pam-9-6\\_20-25.pdf](http://www.panoramaacuicola.com/ediciones/pam-9-6/pam-9-6_20-25.pdf)
- FAO. (2008). Perspectivas Alimentarias, Análisis del Mercado Mundial. Obtenido de [www.fao.org](http://www.fao.org)
- FAO. (2011). La acuicultura cubre más de la mitad del consumo mundial. Obtenido de <http://www.fao.org/news/story/es/item/94232/icode/>
- Gisis, A. (2010). Tilapia. Programa de alimentos para tilapias y recomendaciones del uso. Alimento. Tamaño del. Alimento. Rango de peso. Obtenido en: <http://www.gisis.com.ec/.../PROGRAMA%20ALIMENTOS%20TILAPIAS>.
- González, M. (2009). Gestión del Comercio Exterior. Cuarta Edición. España, Madrid: Esic Editorial. 348 p. ISBN: 978-84-7356-606-3. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6944/1/TESIS%20DE%20TILAPIA%20apa%20apa.pdf>
- Herrera, M. (2009). Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Obtenido de <http://www.berrie.dds.nl/calcss.htm>.
- Ibañez, J. (2016). Estudio de factibilidad de proyecto empresarial de una empresa de producción y comercialización de mojarra roja (*Oreochromis sp*) con proyección al mercado regional y nacional en el municipio de Sardinata norte de Santander. Disponible en: <https://docplayer.es/69432063-Jose-daniel-ibanez-torres.html>
- I Chiu Liao. (2000). Aquaculture Development: challenges for 21st Century. Int. Symp. on the “New Paradigm in Aquaculture” (Japan Aquac.Society), Japan. Chiba city. Acuicultura Comercial “Perspectivas para el Nuevo siglo” pág. 1.
- Jiménez, G. (2007). Propiedades nutricionales de los pescados (en línea) Colombia. Disponible en <http://www.mailxmail.com/curso-cocina-mar-escadosmariscos/propiedades-nutricionales-pescados>.
- López, F. (2002). Seminario “Cultivo Industrial de Tilapia”. Primera edición. Quito-Ecuador. pp 72.

- López, A. (2003). Piscicultura y acuarios. Lima, PE, Ripalme. p. 71-82. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/322610842.pdf>
- Lozano, D., y López, F. (2001). Manual de Piscicultura de la región amazónica ecuatoriana-Edición, Imprenta Mosaico, Quito- Ecuador. 1- 120 p.
- Mantilla, B. (2004). Acuicultura: Cultivo de truchas en jaulas flotantes. Lima, PE, Palomino. p. 15.
- Martínez, M. (2006). Manejo del cultivo de tilapia. Nicaragua, BIDEAUSAID. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/322610842.pdf>
- Meza, J. (2010). Evaluación Financiera de proyectos, segunda edición Bogotá. Pág. 23.
- Ministerio de la Producción del Perú. (2004). La Acuicultura en el Perú. Lima. Pe. 3p.
- Muñiz, R. (2004). Investigación de mercados. Obtenido de <http://www.marketing-xxi.com/proceso-de-la-investigacion-de-mercados-i-24.htm>
- Nicovita. (2005). Manual de Crianza de Tilapia". Páginas 6, 41 - 45, 45 - 47. Disponible en:<http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Tilapia/Manual%20de%20crianza%20de%20tilapia.pdf>
- Notarianni, E. (2006). La Industria de la Tilapia en el Ecuador. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1980/1/CD768\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1980/1/CD768_TESIS.pdf)
- Poot, C., Novelo, R., y Hernández, M. (2009). Cultivo integral de la Tilapia. Obtenido de <http://www.scribd.com/doc/20458321/ABC-en-El-Cultivo-Integral-de-La-Tilapia>.
- Quiñonez, D. (2008). Efecto de bacterias ácido lácticas y levaduras con potencial probiótico en el cultivo de las tilapias *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis sp.* Obtenido de <http://www.cienciasinaloa.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/192/1/tesis%20daniel%20qui%c3%blonezpdf.pdf>
- Redmayne, P. (2001). Auge en el abastecimiento de filetes frescos de tilapia. Revista Panorama Acuícola.
- Rokocy, J. (2012). Desarrollo Económico 2012. Disponible en: <http://www.Fao.org>.

Saavedra, M. (2006). Manejo del cultivo de tilapia. Managua. Nicaragua. Obtenido en <https://www.crc.uri.edu/download/MANEJO-DEL-CULTIVO-DE-TILAPIA-CIDEA.pdf>.

Soriano, C. (2008). Marketing Mix: Conceptos, Estrategias y Aplicaciones. Madrid-España: MAPCAL S.A. ISBN: 84-87189-70-9.

Thompson, I. (2009). Economía. México: Mc Graw-Hill, Cuarta Edición. .

## ANEXO

### Diseño de encuesta aplicada para determinar el consumo de tilapias en el cantón Chone

1. Qué producto cárnico considera de mayor importancia dentro de su dieta?

- Res ( )
- Cerdo ( )
- Pescado ( )
- Pollo ( )
- Otros ( )

2. En el momento de comprar pescado cuáles de los siguientes aspectos le atrae?

- Sabor ( )
- Nutrición ( )
- Precio ( )
- Está de moda consumirlo ( )

3. ¿A la hora de consumir pescado de que especie prefiere?

- Trucha ( )
- Tilapia ( )
- Bagre ( )
- Otros ( )

4. ¿Conque frecuencia consume usted pescado?

- Diario ( )
- Semanal ( )
- Mensual ( )
- Otros ( )

5. ¿Le gustaría consumir tilapia limpia y empacada?

Si ( )

No ( )

6. ¿Qué peso considera adecuado en el momento de comprar tilapia?

Menos de 300 g ( )

Entre 300 y 400 g ( )

Entre 400 y 500 g ( )

Entre 500 y 600 g ( )

Otros ( )

7. ¿En qué lugar le gustaría comprar la tilapia?

Tienda ( )

Supermercado ( )

Internet ( )

Supermercado ( )

Plaza de mercado ( )

Otros ( )

8. ¿Qué precio le gustaría pagar por 450 g. de tilapia?

\$ 2,50 ( )

\$ 3,00 ( )

\$ 5,00 ( )