



*Tesis para la obtención del grado  
de Máster en  
Gerencia de Proyectos de  
Desarrollo*

**TÍTULO DE TESIS**

**Estudio de Pre factibilidad de una granja acuícola productora  
de Tilapia Roja, en la comarca León Viejo, Municipio de la  
Paz Centro**

Elaborado por:

- ✓ Ing. Luis Octavio González Sampson
- ✓ Ing. Marvin Antonio Tapia González

Tutor de tesis:

- ✓ MSc. Gonzalo Zúniga Morales

**Managua Nicaragua Marzo, 2019**

---

## **DEDICATORIA**

A Dios quien inspiro nuestro espíritu para la realización de este estudio, por darme salud, sabiduría y bendición para alcanzar nuestras metas como persona y como profesional, Por qué siempre me ha guiado y me ha permitido llegar Hasta donde ahora estamos.

A mi esposa e hijas(os) Quienes son la razón de mi existencia y de superación diaria.

A nuestros abuelos y nuestros padres.

Quienes con mucho cariño, amor y ejemplo han hecho de mi, una persona con valores.

A mis amigos(as) que los apoyaron en lograr estas metas.

**Marvin Tapia González**

---

## DEDICATORIA

A mi motor de todos los días, la razón de cada sacrificio diario, mi sol, mi luna y mis estrellas, a su sonrisa, sus ganas de correr, jugar, pintar.

A mi esposa que me ha brindado su apoyo incondicional.

Mi madre, gracias, no sé cómo decirte gracias, en ocasiones esta palabra no es suficiente para poder decirte lo mucho que significas en mi vida.

Mi padre y mi abuelo que por razones ajenas a su voluntad ya no están aquí conmigo.

A toda mi familia, gracias...

**Luis Octavio González Sampson**

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi reconocimiento de gratitud a la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Dirección de Estudio de Posgrado, Los Catedráticos de la Maestría de Gerencia de Proyecto de Desarrollo, a nuestro tutor: Msc. Gonzalo quienes, con sus conocimientos y experiencia, contribuyeron con nuestra formación académica a lo largo de este tiempo.

**Marvin Tapia González**

**Luis Octavio González Sampson**

## CARTA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA  
UNI-DEPEC



Managua, 22 de mayo del 2018

*Ing. Marvin Antonio Tapia González*  
*Ing. Luis Octavio González Sampson*  
*Sus manos.-*

*Estimados estudiantes:*

*El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que se ha procedido a revisar la propuesta del tema de Tesina "Estudio de pre factibilidad de una granja acuícola productora de Tilapia Roja, en la comarca León Viejo, Municipio de la Paz Centro", como requisito para ser desarrollado en el protocolo y poder optar al título de Máster en Gerencia de Proyectos de Desarrollo.*

*El tema cumple con lo establecido en la normativa de la Universidad, por tanto, se da por aprobado.*

*Sin más a que referirme y en espera de su atención a la presente, le saludo.*

*Atentamente,*

*Ing. Freddy González López, M.Sc.,*  
*Director de Posgrado*

Cc.: Archivo

Avenida Universitaria, apdo. 5595\* Teléfono: 2278-1457, 2270-5612, 2277-2728.

---

## CARTA DE APROBACIÓN DE TUTOR



Managua 08 de marzo de 2019

Ing. Freddy González López.  
Director de Estudios de postgrado  
Educación continua UNI

Estimado Ing. González.

Reciba cordial saludo.

El motivo de la presente, es para expresarle mi criterio en calidad de tutor, sobre el trabajo de tesis titulado: "Estudio de pre factibilidad de una granja acuícola productora de Tilapia Roja, en la comarca León Viejo, Municipio de la Paz Centro", presentada por los Ingenieros Luis Octavio González Sampson y Marvin Antonio Tapia González, para optar al grado de Master en Gerencia de Proyectos de Desarrollo.

He realizado la revisión del trabajo y acepto el contenido del mismo, por lo tanto, considero que los Ingenieros González Sampson y Tapia González, se hacen merecedores del grado Master en Gerencia de Proyectos de Desarrollo.

Sin más a que referir, aprovecho esta oportunidad para hacerle llegar mis saludos.

Atentamente.

  
MSc. Gonzalo Zúñiga Morales  
Tutor

---

## RESUMEN DE LA TESIS

El siguiente proyecto consistirá en realizar un análisis de los diferentes aspectos y estudios necesarios para la implementación de una empresa dedicada al cultivo y comercialización de Tilapia roja en la comunidad de León Viejo.

Para emprender el estudio del presente proyecto, se ha esbozado un objetivo general denominado: Realizar un de **“Estudio de pre factibilidad de una granja acuícola productora de Tilapia Roja, en la comarca León Viejo, Municipio de la Paz Centro”**.

Para lograr desarrollar los diferentes estudios marco lógico, estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero, y ambiental que comprende el proyecto de inversión, se utilizaron métodos, técnicas y procedimientos que permitieron investigar y comprobar la viabilidad del proyecto. Los métodos empleados fueron los siguientes: deductivo, se lo utilizo en el bosquejo de la información sobre las particularidades de la tilapia. Inductivo, sirvió para conocer los gustos que tienen las personas al momento de consumir la tilapia.

El método estadístico, permitió utilizar el muestreo de datos, y resumir los resultados a través del uso de promedios, frecuencias, cálculos estadísticos y gráficas para determinar los posibles problemas y dar soluciones a los mismos. Matemático, permitió determinar la factibilidad del proyecto en términos monetarios que ayudaron a tomar las mejores decisiones en la implementación del proyecto.

Se aplicaron las siguientes técnicas: observación, sirvió para conocer de manera cercana el sistema de crianza de la Tilapia. Encuesta, se aplicó para realizar el estudio de mercado a los ofertantes y demandantes de tilapia; para su aplicación se tomó una muestra representativa de la población, objeto de estudio que fueron las 707 familias de la comunidad de León Viejo, con el propósito de conocer las necesidades y preferencias del mercado objetivo respecto a la tilapia. Se aplicaron 281 encuestas a los posibles consumidores de Tilapia, así también se encuestó a los pescadores locales comerciales que actualmente distribuyen tilapia en León Viejo.

---

En los resultados, se obtuvo una demanda insatisfecha de 9621 libras de tilapia en el primer año de vida útil del proyecto. La granja cuenta con una capacidad instalada anual para expender 16,614 libras en dos ciclos de cultivo que se pueden realizar en el año, pero, para este proyecto se producirá con los valores obtenidos de la demanda insatisfecha que encontramos en la comarca, al momento de aplicar el estudio de mercado.

La nueva empresa funcionará con un coordinador, responsable de producción, un guardia de seguridad, un encargado vente y comercialización, un chofer y tres operarios, para realizar las actividades diarias de la empresa.

El VAN, tuvo un valor negativo, y la TIR es menor a la TMAR calculada para este estudio, la relación beneficio costo demuestra, que hay perdidas por cada dólar invertido, y el periodo de recuperación de la inversión no está definido en los primeros cinco años de estudio.

**Las conclusiones más importantes del proyecto fueron:**

El proyecto no es rentable en el mercado, ya que existe demanda insatisfecha baja en el área que se realizó el estudio (Puerto Momotombo), lo cual no sustenta la rentabilidad financiera del proyecto.

El proyecto no es factible, según los indicadores de evaluación financiera, y las recomendaciones.

El EIA (Estudio de impacto ambiental), nos demuestra que el proyecto es viable.

Se recomienda hacer un estudio de sensibilidad, para evaluar factores de mercado.



---

## INDICE

1. ASPECTOS GENERALES .....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes .....	3
1.3. Planteamiento de la situación .....	5
1.4. Objetivos .....	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos .....	6
1.5. Justificación.....	7
1.6. Marco Teórico .....	8
1.6.1. Estudio de pre factibilidad.....	8
1.6.2. Marco Lógico. ....	9
1.6.3. Estudio de Mercado.....	12
1.6.4. Estudio Técnico. ....	15
1.6.5. Estudio Financiero. ....	20
1.6.6. Análisis Ambiental.....	21
1.7. Marco Lógico.....	23
1.7.1. Análisis de la situación .....	23
1.7.2. Análisis de los Involucrados .....	24
1.7.3. Árbol de Problemas .....	26
1.7.4. Árbol de Objetivos .....	27
1.7.5. Propuesta de solución .....	29
1.7.6. Matriz de marco lógico.....	30
2. ESTUDIO DE MERCADO.....	33
2.1. Objetivos del estudio de mercado .....	33
2.2. Caracterización del mercado.....	33

---

2.3.	Definición y característica del producto o servicio.....	34
2.4.	Uso del producto .....	34
2.5.	Usuarios del producto .....	34
2.6.	Fuentes de insumo y materia prima .....	35
2.7.	Diseño metodológico.....	35
2.8.	Análisis de la demanda .....	38
2.9.	Demanda potencial .....	39
2.10.	Demanda real .....	40
2.11.	Consumo per cápita.....	41
2.12.	Análisis de la oferta.....	42
2.13.	Demanda insatisfecha .....	44
2.14.	Plan de comercialización .....	45
2.15.	Análisis de Precio .....	45
2.16.	Estudio de comercialización.....	46
2.17.	Producto.....	46
2.18.	Calidad.....	46
2.19.	Publicidad .....	47
2.20.	Conclusiones del estudio de mercado. ....	47
3.	ESTUDIO TÉCNICO.....	49
3.1.	Objetivos del estudio técnico.....	49
3.2.	Tamaño de la empresa .....	50
3.3.	Capacidad instalada.....	50
3.4.	Tamaño de tanques .....	52
3.5.	Capacidad utilizada .....	53
3.6.	Alimentación.....	54

---

3.7.	Tabla de alimentación .....	55
3.8.	Macro localización.....	57
3.9.	Micro localización .....	58
3.10.	Descripción de proceso productivo .....	60
3.11.	Controles y muestreo .....	64
3.12.	Sanidad del cultivo .....	66
3.13.	Diagrama del proceso .....	67
3.14.	Secuencia de actividades para la operación de la granja .....	68
3.15.	Selección de la Maquinaria o equipos. ....	70
3.16.	Tamaño de la planta .....	70
3.17.	Estructura del sistema organizacional del proyecto .....	75
3.18.	Aspectos legales.....	78
3.19.	Conclusiones del estudio técnico.....	86
4.	ESTUDIO FINANCIERO.....	87
4.1.	Objetivo del estudio financiero .....	87
4.2.	Inversión inicial en activo fijo y diferido .....	87
4.3.	Inversiones diferidas .....	91
4.4.	Depreciación .....	93
4.5.	Costos de operación del proyecto.....	94
4.6.	Tasa mínima atractiva de retorno.....	96
4.7.	Determinación del capital de trabajo. ....	96
4.8.	Determinación de los ingresos. ....	97
4.9.	Financiamiento de la inversión.....	98
4.10.	Estado resultado del proyecto. Flujo neto de efectivo.....	98
4.11.	Calculo del VPN, TIR, relación beneficio costo.....	101

---

4.12.	Conclusiones de la evaluación financiera .....	102
5.	ESTUDIO AMBIENTAL.....	104
5.1.	Objetivos .....	104
5.2.	Identificación de los impactos .....	105
5.3.	Valoración del impacto .....	109
5.4.	Mantenimiento de Estanques.....	111
5.5.	Medidas ambientales .....	111
5.6.	Conclusiones estudio ambiental.....	114
6.	CONCLUSIONES .....	116
7.	RECOMENDACIONES.....	117
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	118
9.	ANEXOS.....	121
9.1.	Anexos estudio de mercado.....	121
9.1.1.	Encuesta a pobladores de la comarca Momotombo.....	121
9.1.2.	Encuesta para Productores. ....	122
9.1.3.	Entrevista a las entidades Gubernamentales. ....	125
9.1.4.	Diagramas de barras de encuestas a pobladores. ....	126

---

## 1. ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Introducción

La comarca de Puerto Momotombo está ubicado al occidente de la ciudad de Managua en el municipio de La Paz Centro departamento de León, limita al Norte con el municipio de Larreynaga y El Jicaral, al Sur con el municipio de Nagarote, al Este Municipio de Nagarote y lago Xolotlán y al Oeste con el municipio de León. (INIDE, 2008), está ubicado a 68 km de la capital.

Coordenadas        12° 25' 27.52" N, 86° 32' 18.88" W. En decimal 12.424312°, -  
86.538577° UTM    1373517 550151 16P.

El clima del área es de tipo tropical seco, con 1200 mm de precipitaciones medidas anuales. Las precipitaciones están concentradas en las estaciones lluviosas, que abarca el periodo entre mayo y octubre frecuentemente regular. La temperatura medida anualmente es de aproximadamente 27 °C<sup>1</sup> (INIDE, 2008)

#### Aspectos Socio-económicos

Según el VIII Censo de Población y IV de Vivienda 2005, Puerto Momotombo posee una población de 3,103 habitantes (correspondiente al 12% de la población municipal). Para el año 2017 la Alcaldía de La Paz Centro estima un total de 3,500 residentes, esto debido al índice de crecimiento del 2% que tiene el país. De acuerdo con la metodología de "necesidades básicas insatisfechas", las autoridades edilicias proyectan que la localidad posee un índice de pobreza alto. Ello se evidencia en fenómenos como hacinamiento, construcciones habitacionales inadecuadas, acceso limitado a servicios básicos como aguas residuales, bajos niveles educativos y precariedad económica a pesar de que los residentes cuentan con recursos turísticos en la zona, como el sitio histórico León Viejo (INIDE, 2008).

---

<sup>1</sup> (INIDE, 2008). Aspectos socio económicos

---

De acuerdo con el IV Censo de Vivienda (INIDE, 2008), existen 804 viviendas de las cuales 676 están ocupadas con una densidad domiciliar promedio de 4.2

habitantes/vivienda. Además, se contabilizan 77 viviendas en mal estado, que corresponden al 11.39% del total. Las viviendas se caracterizan por el uso de materiales fabricados en la zona; por ejemplo, del total de viviendas existentes, 421 (62.28%) están construidas con ladrillo de barro.

El municipio de La Paz Centro se caracteriza por ser una zona agrícola, ganadera y forestal; se cultivan granos básicos, hortalizas y cultivos industriales. Se siembran cultivos anuales como el maíz, frijol, sorgo industrial y soya como productos de consumo interno; ajonjolí, maní, caña de azúcar y arroz como cultivos de agro exportación. La ganadería es de doble propósito, producción de carne y leche (ganado mayor)<sup>2</sup> (INIDE, 2008).

En este estudio de pre factibilidad, se desarrollará síntesis del diseño del marco lógico considerando análisis de los involucrados, análisis de problemas, análisis de objetivos.

A si mismo determinar la demanda potencial y la oferta, especialmente el mercado final elegido para la comercialización de la tilapia, para lograr mejores resultados del proyecto.

De la misma manera se realizará un estudio de producción que describa las especificaciones técnicas del proyecto: tamaño, localización, requerimientos para las etapas de crianza y productivas desarrollo y engorda de tilapia hasta la obtención del producto final.

El diagnostico financiero que especificara la inversión, ingresos y costos utilizados para el análisis y evaluación de indicadores como: valor actual neto (VAN), tasa de retorno interno (TIR) y periodo de recuperación (PRI), que diagnostique la situación financiera que permita la ejecución del proyecto con buenos resultados económicos.

---

<sup>2</sup> (INDE 2008) Aspecto socio económico.

---

En el análisis ambiental se evaluarán los impactos ambientales positivos y negativos que se generen en las diferentes etapas del proyecto construcción y operación, para establecer medidas de mitigación y riesgo ambientales que se genere por el uso de los recursos como: consumo de agua que es el principal recurso para la producción de tilapia. La cercanía del lago de Xolotlán juega un papel muy importante para poder producir este producto, ya que es necesaria el consumo de una cantidad de agua determinada (véase en el Capítulo 3), para mantener la producción de engorda de tilapia en buenas condiciones.

## 1.2. Antecedentes

Desde los años ochenta en Nicaragua se ha venido desarrollando proyectos acuícolas Tilapia Roja (*Oreocromis sp*) pero por falta de financiamiento y deterioró de los ecosistemas ambientales por la alta capacidad de reproducción de la especie y daños a las especies nativas se ha disminuido la producción de este producto. McCrary, J. K. (2001).

Debido a lo antes mencionado, y con apoyo, en un artículo de cultivo de tilapia: una especie *ícticas* nativas en Nicaragua 2001 concluye: según artículo McCrary, J. K. (2001). “Concluimos que el cultivo de la tilapia en criaderos de enjaulamiento en aguas naturales en Nicaragua puede tener consecuencias dramáticamente negativas en el ecosistema”<sup>3</sup> (P.17)

Otra tesis publicada en 1995 por el investigador Kenneth McKaye demostró una desvalorización cerca de un 80% de la biomasa de los peces cíclicos nativos en el lago de Nicaragua, comparando con lo señalados por un estudio elaborado por científicos soviéticos en la época de los ochenta. Figura que la biomasa, cuatro de cada cinco peces nativos se perdieron en término de ocho años, especialmente guapotes y mojarra. La hipótesis más fuerte es que esto ocurrió por el desplazamiento de nichos que hizo la tilapia, llegando y posicionándose del lugar

---

3 McCrary, J. K. (2001). El cultivo de tilapias: una amenaza a las especies ícticas nativas en Nicaragua. Encuentro, (58), 9-19.

---

desplazando a los peces nativos que originalmente se encontraban en el lugar<sup>4</sup> (Hernández 2002).

Según Amador ,C, Aloisa, A, Toruño, V, Guillen, El MIFIC (Ministerio de Fomento Industria y Comercio), tienen una serie de estudios muy completos como: Perfiles sobre la pesca y la acuicultura en Nicaragua, Nuevos procedimientos para aprovechar subproductos de la pesca, visión general del sector acuícola de Nicaragua, Estudio UCA sobre la Pesca en Nicaragua, Estrategia para el desarrollo de la pesca artesanal elaboración para el mejoramiento de la calidad, sanidad e inocuidad de productos provenientes de la pesca artesanal y de pequeña escala en la región, Procedimientos de emergencia para embarcaciones de pesca, la Calidad de los Productos Pesqueros y su Valorización. **(Amador, 2016)**

La Universidad Centroamericana (UCA) tiene el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Acuáticos (CIDEA), que cuenta con un equipo profesional, y que desde hace diez años se dedica a la capacitación, transferencia de tecnología e investigación en acuicultura. Este Centro trabaja en coordinación con la industria camaronera y piscícola, quienes cooperan activamente en las líneas de trabajo e investigación a desarrollar y también en su financiamiento.

El CIDEA cuenta con laboratorios especializados en patología (microbiología, diagnóstico molecular, histología), calidad de agua (físico-química y microbiológica), plancton (fitoplancton y zooplancton), bromatología (ciencia que estudia los alimentos. etc. A si mismo tienen una granja de investigación a través de un convenio ínter institucional ADPESCA/UCA-CIDEA, ubicada en Puerto Morazán. Se tiene 75 ha de espejo de agua. Esta granja tiene un Centro de Capacitación en la zona.

---

<sup>4</sup> Hernández 2002. Demostró una desvalorización cerca de un 80% de la biomasa de los peces cíclicos nativos en el lago de Nicaragua.



---

El CIDEA cuenta con una granja experimental de producción de alevines de tilapia en Mateare, Departamento de Managua, donde se construye una granja acuícola experimental en agua. FAO, 2018. Visión general del sector acuícola nacional. [http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_nicaragua/es#tcN700F4](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_nicaragua/es#tcN700F4). (FAO,2018)

Según el anuario estadístico de INPESCA (2015), la pesca en aguas continentales se ejerce principalmente en las comunidades de Cuatro Palos, Momotombo, El Papalonal, Cárdenas. El Nancital, Morrito, Puerto Díaz, San Carlos, San Francisco Libre, San Juan del Norte y San Miguelito. Se desembarcaron 1,335,482 libras, esto es, un 34% menos que el año 2014. La tilapia representa el 30% del volumen total, seguido por la mojarra con el 21.06%.

Las cooperativistas que se dedican al cultivo de tilapia comercializan el pescado con empresas de Managua y establecimientos comerciales, lo que les permite un ingreso económico para la subsistencia familiar.

Es por esta razón que podemos afirmar que un proyecto de este tipo es viable.

### **1.3. Planteamiento de la situación**

En Puerto Momotombo a través del censo del 2005 de INIDE el nivel de analfabetismo en la zona en hombres es de 21.2% y en mujeres de 23% un dato que limita y restringe a la población con respecto a ocupación. En edades de 15 a más, 371 hombres y 144 mujeres poseen trabajos fijos.

#### Aspectos Socio-económicos

- Población, Según el VIII Censo de Población y IV de Vivienda 2005, Puerto Momotombo posee una población de 3,103 habitantes (correspondiente al 12% de la población municipal).

- 
- Para el año 2017 la Alcaldía de La Paz Centro estimaba un total de 3,500 residentes. De acuerdo con la metodología de “necesidades básicas insatisfechas”.
  - Las autoridades edilicias proyectan que la localidad posee un índice de pobreza alto.
  - Ello se evidencia en fenómenos como hacinamiento densidad poblacional promedio de 4.59 habitantes/vivienda.
  - Construcciones habitacionales inadecuadas,
  - Acceso limitado a servicios básicos como aguas residuales,
  - Bajos niveles educativos y precariedad económica a pesar de que los residentes cuentan con recursos turísticos en la zona, como el sitio histórico León Viejo (INIDE, 2008).

Económicamente, Puerto Momotombo está considerada como una comarca pobre de acuerdo a INIDE (2008), en su mayoría las personas se dedican a la pesca, agricultura, comercio en menor escala. Esto debido a diferentes factores tales como tradicionales, familiares o al hecho de no poseer ningún nivel de estudio.

#### **1.4. Objetivos**

##### 1.4.1. Objetivo General

- Realizar un estudio de pre factibilidad, de una granja acuícola de productora de Tilapia Roja en la comarca León Viejo, municipio de La Paz Centro.

##### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Aplicar la metodología de marco lógico en el área de influencia del proyecto, la comarca de León Viejo.

- 
- Elaborar un estudio de mercadeo que determine la oferta y demanda.
  - Determinar el sistema productivo de producción que emplearemos para el cultivo de tilapia.
  - Determinar la rentabilidad financiera a través de los indicadores financieros.
  - Analizar el impacto ambiental de la granja a través de un análisis de valoración ambiental, que pudiera recurrir en las etapas de construcción y operación de la producción de tilapia.

### **1.5. Justificación**

Este proyecto beneficiaría no solo a los pobladores que decidan consumir este producto, el cual además de tener grandes cualidades nutritivas contará con un plus de calidad por el tipo de crianza que tendrá (estanque de geomembrana).

Este proyecto beneficiaría no solo al productor de Tilapia, si no a pequeños negocios que promoverían el consumo de nuestro producto, también a otros pequeños negocios, que se benefician si el turista permanece por más tiempo en la zona, que les permita promover sus propios productos.

El proyecto serviría de ejemplo para otros productores que deseen incursionar en este tipo de negocio, ya que pasaríamos de cultivar tilapias en estanques de concreto a tanques de geomembrana que son muy utilizados fuera del país, para cultivos intensivos. El costo de este equipo es alto, pero con el debido plan de cultivo, un buen estudio de mercado y una clara idea de hacia dónde deseamos que el negocio se dirija este podría ser el inicio de un negocio altamente rentable.

La importancia de la carne de pescado es porque es la más recomendable para la dieta alimenticia, por sus propiedades nutritivas, fácil digestión y vitaminas necesarias para el desarrollo del organismo; se ha llegado a comprobar que los consumidores de pescado tienen una vida más sana, por su bajo contenido de mercurio el cual es un parámetro toxico para la salud.

---

Esta propuesta tiene como objetivo contribuir con una alimentación saludable rica en proteínas a todas las personas sin importar sexo, edad o clase social, puesto que la tilapia tiene muchos beneficios, es un alimento que aporta proteínas, es bajo en grasas y calorías, protege la salud cardiovascular, ayuda en la digestión, previene la anemia gracias a sus nutrientes y además ayuda a mantener un peso saludable.

Luis Fernando Castillo Campo. (Tilapia Roja 2006). Después del arroz, los productos forestales, la leche y el trigo, los peces son el quinto producto agrícola más importante y el mayor recurso de proteína animal que consumen más de mil millones de personas en todo el mundo, ácidos grasos esenciales (especialmente ácidos grasos poli-insaturados OMEGA 3), vitaminas (retinol = vitamina A, E, D) y minerales (Yodo, Selenio) disponible para los humanos, proveen el 25% de la proteína animal en países desarrollados y más del 75% en los países en vías de desarrollo. Pág. 4 **(L.F.C, 2006)**

El año 2017 se recibieron más de 14 mil turistas que visitaron las ruinas de León Viejo (dato obtenido en las ruinas de León Viejo), de los cuales muy pocos consumen productos alimenticios de la comarca, prefieren comer en la Paz Centro o León.

## **1.6. Marco Teórico**

### 1.6.1. Estudio de pre factibilidad.

Según Orozco, J. D. J. M. (2010) “En esta etapa se profundiza la investigación en fuentes primarias y secundarias, lo que significa que además de la información obtenida a través de fuentes bibliográficas es menester hacer investigaciones de campo”. **(Orozco, 2010)**

También dice Orozco, J. D. J. M. (2010) “Según lo convincente y completo de los resultados obtenidos en la etapa de perfil, el evaluador del proyecto podrá decidir

---

no desarrollar la etapa de pre factibilidad, pasando directamente a la etapa de factibilidad. Sin embargo, es probable que el perfil proporcione informaciones bastante generales, lo que obligará a profundizar en varios puntos antes de decidir la elaboración del estudio definitivo o de factibilidad”. (P.22)<sup>5</sup>. **(Orozco, 2010)**

A si mismo Miranda, J. J. M. (2010) “Se debe incluir en el estudio, entre otros, los aspectos generales del entorno socioeconómico, análisis de mercado identificando las principales variables que afectan su comportamiento (producto, demanda, oferta, procesos de comercialización, precios, etc.); definiendo en principio alternativas de tamaño y localización con todas las restricciones que puedan incidir; seleccionando un modelo técnico adecuado; diseñando una organización para las etapas de instalación y operación; determinando las inversiones, costos y utilidades; y finalmente aplicando criterios de rentabilidad financiera, económica, social y ambiental según el caso”. (p. 35). **(Miranda, 2010. Pag. 35).**

El proyecto incluirá el desarrollo de estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y ambiental que será fundamentado con información primaria y secundaria, para la elaboración de un estudio de pre factibilidad de producción de tilapia roja.

#### 1.6.2. Marco Lógico.

Ortegón, E. (2005). “La Metodología de Marco Lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas”. (p.13).

Continuando Ortegón, E. (2005) menciona que “Es importante hacer una distinción entre lo que es conocido como Metodología de Marco Lógico y la Matriz de Marco

---

<sup>5</sup> Orozco, J. D. J. M. (2010). Evaluación financiera de proyectos. Ecoe Ediciones

---

Lógico. La Metodología contempla análisis del problema, análisis de los involucrados, jerarquía de objetivos y selección de una estrategia de implementación óptima. El producto de esta metodología analítica es la Matriz (el marco lógico), la cual resume lo que el proyecto pretende hacer y cómo, cuáles son los supuestos claves y cómo los insumos y productos del proyecto serán monitoreados y evaluados”. (p.15.).

Según B. I. (2004). En el “Análisis de involucrados. Es muy importante estudiar a cualquier persona o grupo, institución o empresa susceptible de tener un vínculo con un proyecto dado. El análisis de involucrados permite optimizar los beneficios sociales e institucionales del proyecto y limitar los impactos negativos. Al analizar sus intereses y expectativas se puede aprovechar y potenciar el apoyo de aquellos con intereses coincidentes o complementarios al proyecto, disminuir la oposición de aquellos con intereses opuestos al proyecto y conseguir el apoyo de los indiferentes”.

El mismo autor menciona “Análisis del problema Al preparar un proyecto, es necesario identificar el problema que se desea intervenir, así como sus causas y sus efectos”. (P.16.).

Entre los involucrados en el proyecto de creación de una granja de producción de tilapia Roja en la comunidad de león viejo son:

Los involucrados: Propietario, Productores de Tilapia, Pescadores de la comunidad, restaurantes y hoteles. Instituciones: INPESCA, MARENA, Alcaldía La Paz Centro. INIFON.

Continua B. I. (2004). Que “El análisis de los objetivos permite describir la situación futura a la que se desea llegar una vez se han resuelto los problemas. Consiste en convertir los estados negativos del árbol de problemas en soluciones, expresadas en forma de estados positivos. De hecho, todos esos estados positivos son objetivos y se presentan en un diagrama de objetivos en el que se observa la jerarquía de los medios y de los fines. Este diagrama permite tener una visión global y clara de la situación positiva que se desea”. P.17).

A si mismo hace referencia textual “Tal y como se indica en la serie Guía Metodológica para la preparación y evaluación de proyectos de inversión pública,5 a partir de los medios que están más abajo en las raíces del árbol de problemas, se proponen acciones probables que puedan en términos operativos conseguir el medio. El supuesto es que si se consiguen los medios más bajos se soluciona el problema, que es lo mismo que decir que si eliminamos las causas más profundas estaremos eliminando el problema”. (P.18).

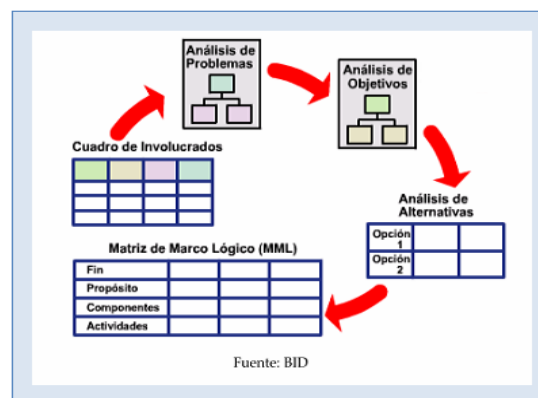


Figura 1: Marco Lógico.

Citada. Acción Social, P. D. O. Formulación de Proyectos Sociales con Marco Lógico MANUAL

El estudio de pre factibilidad de producción de tilapia pretende diseñar un marco lógico apegado a esta metodología que estará integrada por los siguientes ítem. análisis de involucrados, análisis de problema, análisis de objetivos y final la selección de la alternativa del mejor sistema de producción de crianza de tilapia roja, el marco lógico los ayudara en cumplir el propósito de manera coherente en todas las partes en todo el proceso de planificación, formulación, ejecución del proyecto de crianza de cultivo de tilapia roja.

---

### 1.6.3. Estudio de Mercado.

(Aaker y Day 1985). “La misión principal de la investigación de mercados es la obtención de información que permita reducir el riesgo que entraña las numerosas y complejas decisiones con las que las empresas tienen que enfrentarse hoy en día, por ello, podemos resumir y decir que la investigación comercial es una sub función del marketing que tiene como objetivo esencial la obtención y análisis de la información necesaria para el establecimiento de los planes, estrategias y líneas de acción de la empresa o de la organización correspondiente”.

A mismo hace referencia de (Molnar et al 1996). “El cultivo de tilapia ha tenido mucho éxito en varios países de Latinoamérica, pero usualmente, los mercados no han sido apropiadamente desarrollados para que éstos puedan consumir el aumento en la oferta de tilapia. Mientras la producción sea baja, se utilizará para autoconsumo y para vender al vecindario, pero a medida que la producción aumenta se deben establecer metódicamente nuevos mercados para que se pueda vender la cantidad ofertada”

Oferta.

Coze, A. S. (2006). “Dado la existencia de innumerables cuerpos de agua, Nicaragua es uno de los países de América Latina con mayor potencial para aumentar la producción acuícola”. (P. 14.).

La competencia.

La competitividad se centraliza en la obtención de pescado extraído del lago. Este producto va al mercado local, hoteles y restaurantes.

Con el criadero de tilapia tendremos un producto de alta calidad y de bajos costos certificado por los ministerios de competencia en el rubro tales como: INPESCA, Ministerio de salud.



---

Demanda.

Aguirre Del Rosario, R. (2001). Menciona "Otras especies de cultivo, como la Tilapia, se destinan principalmente al mercado de exportación norteamericano y centroamericano, aunque ha venido ganando en popularidad en el mercado nacional compitiendo con especies autóctonas como el guapote (ciclasoma managüense)".

Según Aguirre Del Rosario, R. (2001). las "Perspectivas del mercado Según un documento sobre alimentación de las Naciones Unidas, para el año 2010, el mundo tendrá un déficit aproximado de 35 millones de toneladas de pesca, si se consideran las proyecciones de consumo que estarían en alrededor de 95 millones de toneladas" (P.64.)

A nivel nacional la demanda de productos pesqueros es baja debido a las tradiciones culturales y al precio de los productos. Pese a lo anterior, el consumo interno de productos pesqueros ha experimentado un incremento en el año 2004 el consumo per cápita fue de 1.93 kg. (Martínez Urbina, K. P., Somarriba Novoa, M. K. & Solbalvarro, A.J. (2008)

Martínez, M. A. S. (2006). Continúa manifestando.

En el mercado nacional de Nicaragua, la demanda de la tilapia, en septiembre 2003, se encontraba con un 25%, (según sondeo de mercado realizado por la UCA); sin embargo, en diciembre de 2005 hubo un incremento del 50%, lo que significa una demanda actual del 75% (según estudio de mercado realizado para una empresa privada). (P. 1).

"A pesar de la demanda potencial, se debe realizar una apertura del mercado, especialmente basada en un marketing adecuado (degustaciones, propaganda de diferentes formas, avisos sobre ventas, épocas de disponibilidad de producto, características del mismo, de su cultivo y acompañamiento de recetas. Es importante resaltar la calidad de la carne: contenido proteico, grasas y colesterol, vitaminas, minerales", etc. (P. 1).

---

Comercialización.

Aguirre Del Rosario, R. (2001). Menciono lo siguiente “De acuerdo al Seafood Market Analyst , Estados Unidos importó durante los primeros siete meses del 2000 un total de 21.167 TM de tilapia, repartidas en tres presentaciones: filetes frescos, filetes congelados y entera congelada”.

Aguirre Del Rosario, R. (2001). también menciona

Que “Actualmente su precio oscila entre \$5.25/kg(\$2.38/lb) y \$6.50/kg (\$2.95/lb) (Simón,1997), aunque en 1995 alcanzó a venderse entre \$8.80/kg (\$4.00/lb) y \$11.00/kg (\$5.00/lb) (Engle,1997). Se comercializa en tallas de 57-86 gramos (2-3 onzas), 86-143 gramos (3-5 onzas) y 143-200 gramos (5-7 onzas). El sabor de este producto es muy bueno, se cultiva en condiciones muy favorables o si se detecta la presencia de off flavor se trasladan a tanques de depuración antes de su corte y comercialización.” (P. 59).

Coze, A. S. (2006). Dice. “Los precios de los productos influyen grandemente en la disposición para el consumo de productos de acuicultura y pesca, por ejemplo: en el caso de la Tilapia, única especie de pez cultivado en Nicaragua, el precio local de venta de la tilapia del pescador directo es de 5 a 7 córdobas (16.7290 córdobas por dólar en Julio 2005), sin embargo, debido a la distancia entre la zona de pesca y la población su disposición al consumidor con éste precio es muy baja, mientras que el precio de la tilapia de pesca en supermercados de Managua varía entre 37 a los 48 córdobas la libra fileteada., la Tilapia de acuicultura se exporta a un precio de US\$2.8 la libra de filete.( P. 35.).

Reyes, G. A., & Flores, J. (2012.). “La distribución de la producción nacional se realiza por medio de intermediarios, en su gran mayoría minoristas ubicados en mercados populares en expendios ambulantes, supermercados, restaurantes y marisquerías o por las empresas pesqueras que tienen centros de acopio”.

---

<http://www.fao.org/fi/oldsite/FCP/es/NIC/profile.htm>. La mayor parte de la producción pesquera y de acuicultura registrada está dirigida al mercado de exportación. El principal destino es los EEUU con más del 80 por ciento. En el año 2004 el segundo país en importancia fue España con un 10 por ciento, desplazando a Francia que pasó del segundo al tercer lugar.

Según datos del Instituto Nicaragüense de la pesca y la acuicultura, los precios de la tilapia entera en los mercados capitalinos con fecha del 18 al 24 de marzo del 2019 andan entre C\$ 60, C\$40 córdobas. <http://inpesca.gob.ni/images/2019/semana%20del%2018%20al%2024%20de%20marzo.pdf>. (Precio de marisco del 18 al 24 de marzo 2019).

La distribución del producto al mercado nacional se hace por medio de intermediarios o por las empresas pesqueras que mantienen centros de acopio en las playas y puertos de desembarque. A escala nacional, los productos se pueden encontrar en mercados populares, supermercados, restaurantes y marisquerías. La mayoría del consumo interno proviene de la pesca artesanal y fundamentalmente de pescados frescos enteros, congelados o en filetes, aunque se comercializan algunos productos como tortas de pescado o de camarón, almejas, calamares y pulpos.

#### 1.6.4. Estudio Técnico.

Para determinar los requerimientos de producción. Es necesario hacer un estudio técnico que especifique: la capacidad, generalidades de la tilapia, localización, capacidad productiva y la forma de cómo se va a producir el producto.

Generalidades de la Tilapia Roja.. (*Oreochromis* sp.).

Campo, L. F. C. (2006). "Dentro del Género *Oreochromis*, en forma intempestiva aparece la tilapia roja como una mutación albina en un cultivo artesanal de tilapia

---

Oreochromis mossambicus de coloración normal (negra) cerca de la población de Taiwán (Taiwán) en 1968 (Castillo, 1994).” (P. 4.).



Figura. #2. Tilapia Roja.  
Fuente. Gonzabay Rodríguez, C. A. (2007. (P.4).

Campo, L. F. C. (2006). “Características de la especie 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 la cavidad urinaria, papila genital y año (López, 2002).” (P. 8).

El documento de Campo, L. F. C. (2006). TILAPIA ROJA 2003. Dice lo siguiente:

Estos peces han sido introducidos en forma acelerada hacia otros países tropicales y subtropicales en todo el mundo, recibiendo el sobrenombre de las “gallinas acuáticas”, ante la “aparente facilidad de su cultivo” soportado en la facilidad para su manejo, alta adaptabilidad a diferentes condiciones del medio, en algunos casos aún las más extremas, fácil reproducción, alta resistencia a enfermedades, alta productividad, generalmente herbívoras aunque aceptan todo tipo de alimentos tanto naturales como artificiales, incluyendo los producidos por intermedio de la fertilización orgánica o química lo que las convierte en especies omnívoras. (p. 2.).

---

Habito Alimenticio:

Martínez, M. A. S. (2006). "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".

Continua. Martínez, M. A. S. (2006). Diciendo.

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. (P.6).

Campo, L. F. C. (2006). TILAPIA ROJA 2003. La Etapas de alimentación:

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>2</sup>. 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>2</sup> (GISIS, 2010). (P.13.).

Requerimientos medio Ambientales:

Según Martínez, M. A. S. (2006) "La calidad del agua está determinada por sus propiedades físico-químicas, entre las más importantes destacan: temperatura, oxígeno, pH y transparencia. Estas propiedades influyen en los aspectos productivos y reproductivos de los peces, por lo que, los parámetros del agua deben mantenerse dentro de los rangos óptimos para el desarrollo de la tilapia". (Pg. 13.)

---

Martínez, M. A. S. (2006) documenta, los parámetros óptimos para el desarrollo de la tilapia en cautiverio:

- Temperatura: Los rangos óptimos de temperatura oscilan entre 20-30 °C, pueden soportar temperaturas menores, sin embargo a temperaturas menores de 15 °C no crecen.
- Oxígeno Disuelto: Soporta bajas concentraciones, aproximadamente 1 mg/l, e incluso en períodos cortos valores menores. A menor concentración de oxígeno el consumo de alimento se reduce, por consiguiente, el crecimiento de los peces. Lo más conveniente son valores mayores de 2 o 3 mg/l, particularmente en ausencia de luz.
- pH: Los valores óptimos de pH son entre 7 y 8. No pueden tolerar valores menores de 5, pero sí pueden resistir valores alcalinos de 11.
- Turbidez: Se deben mantener 30 centímetros de visibilidad (lectura del Disco Secchi).
- Altitud: 850 a 2,000 m.s.n.m.
- Luz o Luminosidad: La radiación solar influye considerablemente en el proceso de fotosíntesis de las plantas acuáticas, dando origen a la productividad primaria, que es la cantidad de plantas verdes que se forman durante un período de tiempo.

El sitio donde se pretende ubicar el proyecto, hay disponibilidad de agua, espacio, características del clima tropical que favorece el desarrollo de la tilapia Roja en sistema semi-intensivo.

Sanidad:

Martínez, M. A. S. (2006). Dice que:

Al mantener los peces en cautiverio las condiciones de hábitat son bastantes diferentes a las de su hábitat normal y, a medida que las producciones se

---

intensifican, las alteraciones del ambiente son mayores lo cual posibilita la aparición de enfermedades.

Por esta razón es necesario tener un adecuado conocimiento de las condiciones ambientales del medio acuático, de la especie en cultivo y de los posibles agentes infecciosos que pudieran atacar a los peces. (P. 20).

Martínez, M. A. S. (2006) también menciona:

“Los sistemas de producción de tilapia varían desde sencillos a muy complejos; los sistemas de manejo sencillo se caracterizan por poco control sobre la calidad del agua, el valor nutricional del alimento y por producciones bajas. Los sistemas de cultivo tradicionales son: extensivo, semi-intensivo, intensivo y súper intensivo”. (P. 10).

Pérez Paramo, A. A. (2018). En su estudio describe.

“Estructura de los estanques, Los estanques poseen las características que se muestra en la siguiente figura y se fabrican con el diámetro que el cliente prefiera y la estructura que sostiene la geomembrana es una estructura electro soldada que permita soportar de una manera consistente la cantidad de agua que estará en el estanque y conservar a forma de la geomembrana”. (P. 57)

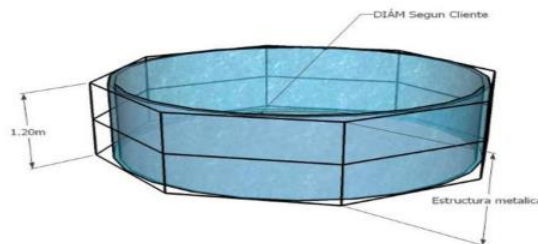


Figura #3, Tanque de Geomembrana.

Fuente. Pérez Paramo, A. A. (2018). Elaboración del Estudio de Pre factibilidad para el Montaje de una Empresa de Producción de Tilapia Roja en Tanques de Geomembrana.

Capacidad (Gal)	Capacidad (m3)	Ø / Altura	Peso (Aprox)
2.000	8	3 / 1,2	37 Kg
4.000	15	4 / 1,2	54 Kg
8.000	30	6 / 1,2	101 Kg
10.000	38	7 / 1,2	126 Kg
15.000	57	9 / 1,2	191 Kg
30.000	114	12 / 1,2	309 Kg
40.000	152	14 / 1,2	405 Kg
50.000	190	15 / 1,2	457 Kg

Figura #4, Capacidad de tanques de Geomembrana.

Fuente. Fuente: <http://www.geomembranas.com.co/geoproductos/estanques-piscicola/>



Figura. #5, Producción de Tilapia en estanque circulares.

Fuente. Muñoz, J. F. S., & Bohórquez, I. G. (2016). Producción intensiva y automatizada de tilapia roja en estanques circulares. Revista Integra, 4(2), 62-83.

#### 1.6.5. Estudio Financiero.

Se Pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, así como otra serie de indicadores como: el Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Periodo de Recuperación de la Inversión, que servirán como base para la toma de decisiones.



---

Karen Marie Mokate Ediciones. Uniandes. Bogotá, 1998 pág. 36,3. Dice: En esta evaluación se analiza el proyecto a la luz de su retorno financiero, determina hasta donde todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente, y así, contribuye a diseñar el plan de financiamiento, mide la rentabilidad de la inversión, genera la información necesaria para hacer una comparación del proyecto con otras alternativas o con otras oportunidades de inversión.

Continúa diciendo “La evaluación financiera trabaja los flujos de ingresos y egresos con los precios vigentes en los mercados, y, según el objetivo del análisis puede ajustarse para eliminar los efectos de la inflación sobre dichos precios. Típicamente toma criterio de selección el valor presente neto (VPN) o tasa interna de retorno (TIR).” (P. 20).

BACA; Urbina Gabriel.2001.

El periodo de recuperación de la inversión - PRI - es uno de los métodos que en el corto plazo puede tener el favoritismo de algunas personas a la hora de evaluar sus proyectos de inversión.

Es importante anotar que este indicador es un instrumento financiero que al igual que el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, permite optimizar el proceso de toma de decisiones. (P. 32).

#### 1.6.6. Análisis Ambiental.

Reyes, G. A., & Flores, J. (2012). En el documento dice:

La producción de tilapia en Nicaragua padece de muchas regulaciones por parte del gobierno, ya que las leyes prohíben la producción de tilapia en aguas naturales; los proyectos de producción de tilapia en aguas naturales solo son permitidos si éste es un proyecto de investigación, y validación de tecnología a baja escala.

Ley. 217. Ley general del medio ambiente y los recursos naturales. Título1. Capítulo I. Disposiciones Generales. Arto. 1.- La presente Ley General del Medio

---

Ambiente y los Recursos Naturales tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.

Capítulo II. Definiciones. Arto.5. CONTAMINACION: La presencia y/o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degrade la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general.

Capítulo II. De las Aguas. Sección I. Normas Comunes Arto. 77.- Salvo las excepciones consignadas en la presente ley, el uso del agua requerirá de autorización previa, especialmente por los siguientes casos: 7. Cualquier otra ocupación que derive lucro para quienes la efectúen.

Ley 647. LEY DE REFORMA Y ADICIONES A LA LEY No 217, LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES. Art. 27 Los proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad, públicos o privados, de inversión nacional o extranjera, durante su fase de pre inversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión que por sus características pueden producir deterioro al medio ambiente o a los recursos naturales, conforme a la lista específica de las categorías de obras o proyectos que se establezcan en el Reglamento respectivo, deberán obtener previo a su ejecución, el Permiso Ambiental o Autorización Ambiental. Todo proyecto de desarrollo turístico o de uso urbanístico en zonas costeras deberá contar con el Estudio de Impacto Ambiental para obtener el permiso correspondiente.

Decreto 76-2006. SISTEMA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. CAPITULO I. Definiciones. Disposiciones Generales. Artículo 4.

Inciso 14. Impacto Ambiental: Cualquier alteración significativa positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente provocados por la acción humana y/o por acontecimientos de la naturaleza en un área de influencia definida.

---

Inciso 10. Estudio de Impacto Ambiental (EIA): Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes, cuya elaboración estará a cargo de un equipo interdisciplinario, con el objetivo concreto de identificar, predecir y prevenir los impactos al medio ambiente.

Inciso. 19. Medida de Mitigación: Acción o conjunto de acciones destinadas a evitar, prevenir, corregir o compensar los impactos negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, o reducir la magnitud de los que no puedan ser evitados.

CAPÍTULO IV. De la Evaluación Ambiental de Proyectos, Obras, Actividades e Industrias. Artículo 17.- Impactos Ambientales Altos. Categoría II. Inciso 6. Granjas camaroneras a nivel sema intensivo e intensivo y acuicultura a nivel sema intensivo e intensivo de otras especies. Categoría III. Artículo 18. Inciso. 46. Plantas de producción de fertilizantes.

Con este proceso de identificación, evaluación, se formulará medidas adecuada para prevenir corregir o compensar los efectos ambientales negativo, donde se pretende ubicar el proyecto. se elaborará un programa permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante el proceso de construcción y durante el proceso de operaciones y producción de tilapias.

## **1.7. Marco Lógico**

### **1.7.1. Análisis de la situación**

El presente estudio de pre factibilidad, pretende demostrar que este tipo de negocio con la tecnología aplicada, servirá para poder mejorar las condiciones de los diversos involucrados que se encuentren vinculados directamente con este proyecto y sus familias.

### 1.7.2. Análisis de los Involucrados

Dentro del área de influencia de nuestro proyecto encontramos los siguientes involucrados, véase la siguiente matriz:

<b>Matriz de involucrados</b>			
<b>Grupos</b>	<b>Intereses</b>	<b>Problemas percibidos</b>	<b>Recursos y Mandatos</b>
Propietario Socios	Mejorar sus ingresos económicos a partir de la crianza de tilapias en tanques de geomembrana.	Mano de obra poco calificada para emprender el negocio. Realizar un adecuado estudio de impacto ambiental. Nivel de conocimiento bajo en producción acuícola Precio de comercialización del producto que consumen actualmente los pobladores es bajo.	Deseos de emprender este negocio para poder aumentar sus niveles de ingreso Terreno y recurso hídrico a su alcance.

<b>Matriz de involucrados</b>			
<b>Grupos</b>	<b>Intereses</b>	<b>Problemas percibidos</b>	<b>Recursos y Mandatos</b>
Pescadores	Encontrar nuevas fuentes de ingresos económicos que les permitan mejorar su calidad de vida.	Escasas fuentes de trabajo. Pesca intensiva ha mermado la producción pesquera. Niveles de contaminación del lago de Managua, provoca un bajo interés en los productos. La implementación de la granja piscícola, disminuiría sus ingresos económicos	Fuerza laboral con experiencia, en el manejo de pesquero.
Dueños de Restaurantes y Hoteles	Entregar a los consumidores un nuevo producto con alta calidad nutricional, sin probabilidad de riesgo para la salud de los consumidores	La mayoría de sus productos son extraídos del lago de Managua, disminuye el interés de consumo en los turistas.	Apoyar el desarrollo de este tipo de negocios
Consumidores	Alimento de calidad y precio accesible	Poca inversión económica en la comunidad. Pescado comercializado no cumple normas sanitarias.	Se les permite organizarse y defender sus derechos en base a la ley de nuestro país, exigir mayor inversión por parte del gobierno central.

Matriz de involucrados			
Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y Mandatos
		Altos índices de enfermedades por problemas de agua	Precios de productos básicos son variables.
INPESCA	Fomentar el desarrollo acuícola del país.	Grupo de empresas reducido que desean invertir en este ramo del negocio (Tilapia)	Supervisar el cumplimiento del marco legal. Permiso de Operación.
MARENA	Velar por la preservación del recurso hídrico del país	Pésimo plan de manejo del recurso hídrico	Permisos Ambiental
Alcaldía	Incentivar el comercio local.	Inversión municipal limitada	Te extiende la matrícula del negocio

### 1.7.3. Árbol de Problemas

El árbol de problemas del presente estudio de pre factibilidad se muestra en la figura 6.

Problema Focal: Producción y comercialización de producto piscícola en la comunidad no está tecnificada.

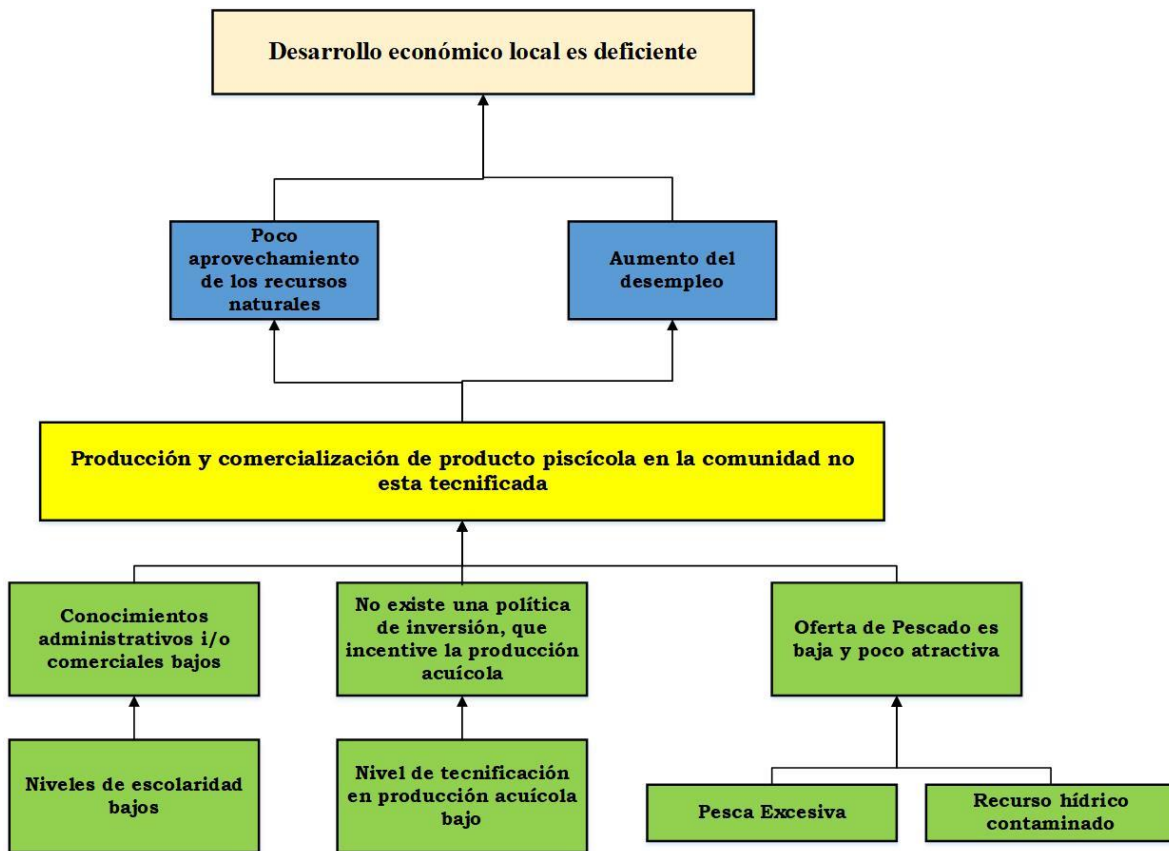


Figura 6. Árbol de problemas

#### 1.7.4. Árbol de Objetivos

El árbol de objetivos del presente estudio de pre factibilidad, así como se muestra en la figura 7:

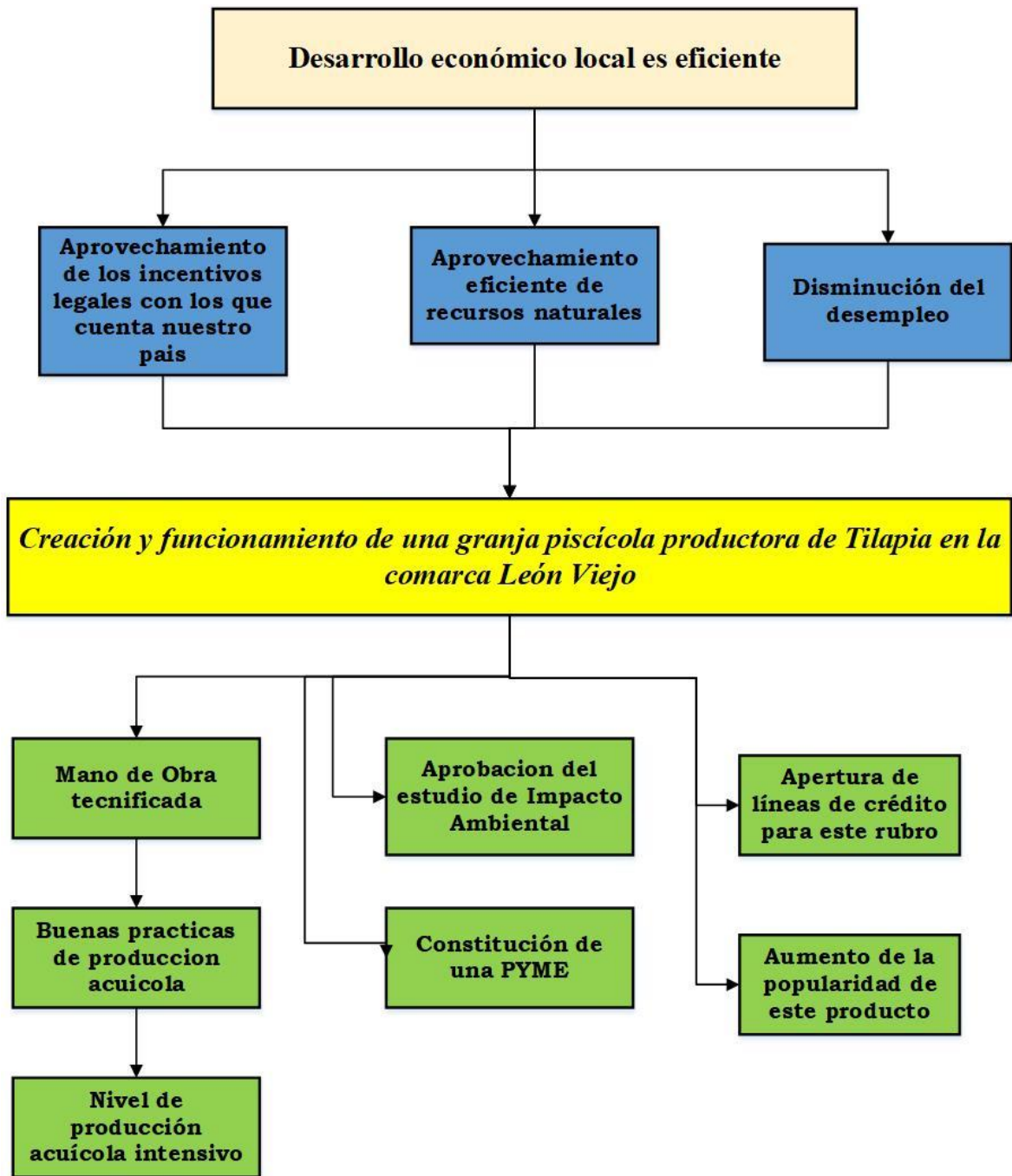


Figura 7. Árbol de objetivos



### 1.7.5. Propuesta de solución

En base a las opciones que pudimos observar y según las condiciones en que se encuentra actualmente la comunidad, hemos determinado las siguientes alternativas que servirían para mejorar las condiciones actuales:

- 1) Estudio de pre factibilidad de una granja productora de tilapia roja.
- 2) Capacitar a los pescadores en uso y manejo de recursos naturales.
- 3) Estudio de pre factibilidad de una granja productora de Tilapia dentro de las aguas del lago Xolotlán.
- 4) Instalar una planta para comprar pescado (sacado del lago), y refrigerarlo para su venta posterior.

Metodología evaluación.

<b>Tabla 1. Análisis de alternativas</b>					
<b>Alternativa</b>	<b>Impacto Local</b>	<b>Beneficio económico</b>	<b>importancia de la estrategia</b>	<b>Puntaje</b>	
A	5	4	5	14	<b>30%</b>
B	4	3	4	11	<b>24%</b>
C	3	5	3	11	<b>24%</b>
D	2	4	4	10	<b>22%</b>
<b>5 Muy alto</b>	<b>4 Alto</b>	<b>3 Medio</b>	<b>2 Bajo</b>	<b>1 Muy bajo</b>	

Fuente: Propia

Elaborado: Por autores

Según la tabla 1, A través de un análisis de ponderación de las alternativas y sus criterios establecidos, podemos decir que la Alternativa A es la mejor opción para su ejecución con un 30%, teniendo como oportunidades de negocio las ventajas competitivas y el mercado local, y como fortalezas sociales el fomento de nuevos empleos, el desarrollo económico y el compromiso ambiental con la zona.

### 1.7.6. Matriz de marco lógico

Nivel	Resumen narrativo	Indicador	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Se incrementan los ingresos de los socios y los colaboradores	Finalizado el proyecto, los socios y los colaboradores registran mejores ingresos económicos.	Registro de control financiero.	Los dueños mejoran y amplían los tanques de cultivos de tilapia
Propósito	Instalación la granja acuícola productora de tilapia.	La producción Tilapia es del 100% al finalizar su segundo año.	Informes físico de avance de la instalación de la granja.	La tecnología y e infraestructura facilitan el flujo productivo.
		El dueño así como los colaboradores participan activamente en el funcionamiento de la granja	Registro de asistencia	
Componentes	C.1. Puesta en marcha la producción de la granja acuícola	La granja produce un 80% de la producción establecida para el primer año	Registro de producción.	Existe una buena gerencia administrando la granja acuícola
	C.2. Capacitados	100% de los colaboradores	Lista de participantes en	Los colaboradores

Nivel	Resumen narrativo	Indicador	Medios de verificación	Supuestos
	los colaboradores en temas de alimentación de peces, drenaje de agua, manejo de equipos de medición.	fortalecidos y aplicando técnicas de manejo en granja	las capacitaciones	participan activamente en las capacitaciones
Actividades	A.1.1. Realizar un estudio de Pre factibilidad de una granja acuícola productora de Tilapia Roja	El estudio de pre factibilidad nos presentara información suficiente para determinar si el proyecto es factible o no.	Documento de pre factibilidad	Inicio de Obras de construcción.
	A.1.2. Realizar las obras de construcción	100% de las obras de construidas y equipos instalados.	Informes financieros de avance del proyecto	Instalaciones lista para la puesta en marcha
	A.1.3. Pruebas y puestas en marcha de la granja productora	100% de las instalaciones de la granja puesta en marcha	Informes de las pruebas, Informe de producción.	Pruebas de los equipos de bombeo y salidas de agua
	A.2.1. Diseñar e imprimir los materiales para la capacitación	100% de los materiales didácticos impreso para	Factura del servicio.	Los colaboradores participan activamente en

Nivel	Resumen narrativo	Indicador	Medios de verificación	Supuestos
	de los colaboradores	las capacitaciones.		las capacitaciones
	A.2.2. Talleres sobre cultivo, manejo del equipo y medidas de higiene y seguridad ocupacional	100% de los talleres impartidos a los colaboradores.	Lista de participantes. Fotos.	

---

## **2. ESTUDIO DE MERCADO**

A continuidad, se presenta el comportamiento entre los consumidores o clientela y los ofertantes de carne de pescado (Tilapia entera) en el mercado local; dicha actuación se representa en variables: Demanda y Oferta. La proyección de la oferta en los próximos cinco años y los canales de comercialización más convenientes que debe utilizar la empresa para comercializar la Tilapia Roja.

### **2.1. Objetivos del estudio de mercado**

General

- Realizar un estudio de mercado a nivel de la comarca sobre el consumo de tilapia

Específicos

- Determinar la oferta y demanda de tilapia en la comarca
- Identificar los canales de comercialización.
- Analizar los precios de la competencia.

### **2.2. Caracterización del mercado**

La producción de Tilapia tiene fines comerciales alimenticios, es decir, lo consume la población que lo utiliza como un alimento en su dieta alimenticia. Es por ello, que el estudio de mercado se limitará a analizar a la población y negocios que consumen este producto cárnico con alto valor nutritivo.

---

### **2.3. Definición y característica del producto o servicio**

El producto a ofrecer es Tilapia Roja eviscerada con un peso promedio de 450g (1 lb). De la piscícola a tu paladar, la granja se ubicará en el territorio donde los consumidores principales radican.

Luis Fernando Castillo Campo. (Tilapia Roja 2006). Es el quinto producto agrícola más importante y el mayor recurso de proteína animal que consumen más de mil millones de personas en todo el mundo, ácidos grasos esenciales (especialmente ácidos grasos poli-insaturados OMEGA 3), vitaminas (retinol = vitamina A, E, D) y minerales (Yodo, Selenio) disponible para los humanos, proveen el 25% de la proteína animal en países desarrollados y más del 75% en los países en vías de desarrollo<sup>6</sup>. **(Campo, 2006)**

### **2.4. Uso del producto**

Seguridad alimenticia en pequeños negocios y población en general de la comunidad.

### **2.5. Usuarios del producto**

Este proyecto beneficiaría no solo al productor de Tilapia, si no a pequeños negocios que promoverían el consumo de nuestro producto, también a otros pequeños negocios, siendo los principales usuarios Restaurantes, Comedirías Hoteles, Población general del territorio y en tránsito que se benefician si el turista

---

<sup>6</sup> Campo, L. F. C. (2006). TILAPIA ROJA 2003. Colombia y Mexico. Arizona. Recuperado de <https://cals.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIAROJA2006.pdf>.

---

permanece por más tiempo en la zona, que les permita promover sus propios productos.

## **2.6. Fuentes de insumo y materia prima**

Para desarrollar la producción de tilapia roja en sistema semi extensivo es necesario contar con los siguientes requerimientos:

- Materia prima: Alevines.
- Insumos: Agua, alimento, fármacos.
- Accesorios: Estanques circulares.

El documento de Campo, L. F. C. (2006). TILAPIA ROJA 2003. dice lo siguiente: estos peces han sido introducidos en forma acelerada hacia otros países tropicales y subtropicales en todo el mundo, recibiendo el sobrenombre de las “gallinas acuáticas”, ante la "aparente facilidad de su cultivo" soportado en la facilidad para su manejo, alta adaptabilidad a diferentes condiciones del medio, en algunos casos aún las más extremas, fácil reproducción, alta resistencia a enfermedades, alta productividad, generalmente herbívoras aunque aceptan todo tipo de alimentos tanto naturales como artificiales, incluyendo los producidos por intermedio de la fertilización orgánica o química lo que las convierte en especies omnívoras. (p. 2.).

## **2.7. Diseño metodológico**

Tipo de investigación

La investigación se desarrollará según el enfoque cuantitativo, ya que se realizará la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer el patrón de comportamiento de los consumidores. El método de

---

investigación a aplicar será el inductivo, ya que se partirá de lo específico a lo general debido a que la intención de ésta es determinar la viabilidad de la producción. Como una alternativa alimenticia para la comunidad de Momotombo, por lo tanto, la vía de la investigación es generalizar hacia los consumidores el producto de la tilapia a través de la experiencia particular del grupo productivo, Negocios e Instituciones.

El tipo de estudio aplicable a la investigación es el descriptivo y causal porque se buscará determinar la viabilidad del consumo de tilapia en el mercado, es decir, se definirá el comportamiento del consumidor y se recolectarán datos reales sobre las características, el precio, y el posicionamiento del producto en los consumidores, será causal porque a través de la descripción de esas variables se podrán diseñar elementos técnicos, financiero y administrativo para elaborar una propuesta de la viabilidad de la producción del proyecto.

La investigación será básica de naturaleza evaluativo, este fundamenta una serie de estudios que manifiesten la sostenibilidad técnica, financiera y ambiental del proyecto.

#### Población y Muestra.

Los habitantes de la comunidad Monótono enmarcados en la zona urbana, que, según el censo realizado por el Ministerio de Economía, Dirección General de Estadísticas y Censos de población, en el año 2018 asciende a 3500 habitantes, según el INIDE 2008, hay en promedio 4.59 habitantes/vivienda, en base a estos datos tenemos un total de 762.52 familias, en la comarca.

Negocios (Restaurantes, Comediría, Hoteles ubicado en la comarca Momotombo que según censo de Población en el año 2018.

Visita a instituciones gubernamentales: INPESCA, IPSA.

Empresa Comercializadora Nicatilapia, CAP.

Universidades: Universidad Nacional Agraria.



---

Método de muestreo y tamaño de la muestra.

Para la población del productor acuícolas UNA, INPESCA, Empresa Comercializadora Nicatilapia, y CAP se hará una entrevista para conocer la actividad Productiva, condiciones de cultivo, prácticas de manufactura y comercialización de la tilapia.

Para determinar la muestra de los consumidores enmarcados en al área urbana de la Comarca Momotombo se tomará el método probabilístico aleatorio simple por la homogeneidad de la población y no requiere mayor complejidad para la selección de los elementos de la muestra.

La fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra de consumidores a encuestar es la siguiente.

$$n = \frac{N}{1 + ((N - 1)e^2 \div z^2pq)}$$

Dónde;

n: tamaño de la muestra.

z: valor estándar en un intervalo de confianza en la distribución binomial.

p: proporción de preguntas contestadas correctamente.

q: proporción de preguntas contestadas incorrectamente.

N: tamaño de la población.

e: error máximo tolerable entre la proporción poblacional y la muestra.

Entonces:

n= ¿x?      z= 1.96      p= 0.5      q= 0.5      N= 762.52      e= 0.05

$$n = \frac{762.52}{1 + ((762.52 - 1)0.03^2 \div 1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$n = \frac{762.52}{1 + ((762.52 - 1)0.05^2 \div 1.96^2 * 0.25)}$$

$$n = 255.68$$

---

n = 255.68 Familias a encuestar.

#### Fuente de Información

Para aplicar la encuesta se visitarán a los pobladores, comedirías o restaurantes, se preguntarán una serie de preguntas relacionados al tema a investigar, con respecto a las entrevistas también se realizarán directamente personal directo al área específica de la institución INPESCA, MIFIC, alcaldía de la Paz Centro, FAO, Universidad Nacional Agraria (UNA), Universidad Centroamericana (UCA), 2 Productores de tilapia UNA, sobre el tema a investigar.

### **2.8. Análisis de la demanda**

En Leon Viejo (Puerto Momotombo), no existe una empresa representativa que produzca o comercialice Tilapia roja. Por tanto, el enfoque del presente estudio se centra en aumentar la producción, beneficiando de este modo a los consumidores del municipio de León Viejo, da valor agregado a la producción de tilapia; al mismo tiempo mejore el dinamismo de la economía de la comunidad.

El objetivo del análisis de la demanda es medir cuales son los elementos que afecta el mercado con respecto a un servicio o un bien, así como ver la brecha de participación del bien generado por el proyecto que satisfaga la demanda. Cual está en función de factores como es la necesidad real que se tiene del producto servicio, nivel de ingreso de la población, Precio, etc. En el estudio tiene encuentra información de fuentes primarias y secundarias.

La demanda se determinó empleando instrumentos de investigación de mercado, (básicamente investigación estadística e investigación de campo).

## 2.9. Demanda potencial

El Censo Nacional 2005. Población comunidad Momotombo (León Viejo) 3103. Promedio personas por hogar: 4.2. Hogares: 702. Tasa de crecimiento poblacional. 2010- 2015= 0.2% INDE 2005.

La población total de estudio es de la comunidad de Momotombo (León Viejo), es decir en este caso vendrían hacer los 3103 habitantes, dividido para 4.2 miembros por familia dando un total de 702 familias, esto se proyecta para los siguientes 5 años con una tasa de crecimiento poblacional del 0.2% anual según el censo del INDE 2005. La tabla número 2, nos indica la demanda potencial que encontramos en la comarca.

<b>Tabla 2. Demanda Potencial</b>		
<b>Familias</b>	<b>% De Consumo (Pescado)</b>	<b>Demanda potencial</b>
702	92%	645.84

Fuente: INDE 2005  
Elaborado: Autores

Después de encontrar el valor de la demanda potencial, se proyecta para una vida útil del proyecto la tasa de crecimiento poblacional, la tabla número 3, nos muestra la demanda potencial para los cinco (5) años de estudio.

<b>Tabla 3. Proyección de la población</b>		
<b>Año</b>	<b>Tasa de crecimiento poblacional</b>	<b>Demanda potencial</b>
2019	2%	646
2020		659
2021		672
2022		685

<b>Tabla 3. Proyección de la población</b>		
<b>Año</b>	<b>Tasa de crecimiento poblacional</b>	<b>Demanda potencial</b>
2023		699

Fuente: INDE 2005  
Elaborado: Autores

## 2.10. Demanda real

Para determinar el consumo o demanda real de carne de pescado (Tilapia) para la comunidad Momotombo (León Viejo) es necesario los resultados de la pregunta # 2 de la encuesta aplicada de los consumidores. Cual manifestaron el 32% consumir carne de tilapia. La tabla número 4, nos indica la cantidad de familias que consumen tilapia.

<b>Tabla 4. Demanda real de tilapia por familia</b>			
<b>Año</b>	<b>Demanda potencial</b>	<b>Demanda real de familias</b>	<b>Familias</b>
2019	646	32.0%	207
2020	659		211
2021	672		215
2022	685		219
2023	699		224

Fuente: Tabla # 2, pregunta de encuesta número 4.  
Elaborado: Autores

## 2.11. Consumo per cápita.

Para determinar el consumo en libra de carne de tilapia por los habitantes de la comunidad de león viejo se utilizó el consumo en libra por familia 1.43 lb.

Tomando en cuenta cuanto fue el consumo cada semana de las preguntas número 6 y 8 de la encuesta a consumidores. Datos que se encuentran en la tabla 5.

<b>Tabla 5. Consumo de tilapia por familia</b>				
<b>Indicador lb</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Consumo semanal en lb</b>	<b>Semanas</b>	<b>Consumo anual</b>
0.75	2	1.5	52	78
1.25	12	15		780
1.75	6	10.5		546
2	3	6		312
<b>5.75</b>	<b>23</b>	<b>33</b>		<b>1716</b>

Fuente: Pregunta #6 y #8, encuesta a los consumidores

Elaborado: Autores

El consumo per cápita anual, de consumo en libras de tilapia, estaría dado por la formula consumo anual en libras que es de 1716 libras, entre el número de encuestados que respondieron asertivamente que consumen tilapia, en la tabla 6, vemos el resultado de esta operación matemática.

$$\text{Consumo per cápita anual} = \frac{\text{Consumo anual en libras}}{\text{Numero de encuestados}}$$

<b>Tabla 6. Consumo per cápita anual por familia en libras de tilapia</b>	
Consumo anual lb	1716
Numero de encuestado	23
Consumo per cápita anual	75

Elaborado: Autores

El consumo per cápita anual ha sido 75 libras de tilapia anual que consumen por familias.

Para determinar el consumo per cápita para el horizonte de evaluación de estos próximos cinco (5) años, se multiplico por el número de demandantes reales de carne de tilapia, obteniendo el siguiente resultado que es la demanda real de consumo de tilapia, como se refleja en la tabla 7.

<b>Tabla 7. Demanda real en libras de tilapia</b>			
<b>Año</b>	<b>Demandantes reales</b>	<b>Consumo per cápita</b>	<b>Demanda efectiva en libras de tilapia</b>
2019	207	75	15419
2020	211		15728
2021	215		16042
2022	219		16363
2023	224		16690

Elaborado: Autores

## **2.12. Análisis de la oferta**

Da a conocer la cantidad del bien producido y ofertado en el mercado por los productores u oferentes, determina las condiciones de la empresa. Evaluando la

condiciones actuales y proyecciones futuras, para analizar y fundamentar el proyecto en competencia existente.

La oferta de tilapia es la extraída del lago del lago Xolotlán, por 15 pescadores de la comunidad León viejo. Tilapia producida en piscicultura no existe en la comarca.

En vista que no hay tasa de crecimiento de la micro empresa de piscicultura, se proyectó la oferta con la tasa de crecimiento poblacional de 2% tomada del censo nacional (INDE 2005) cual se detallan a continuación.

Para calcular la oferta de la Tilapia del año anterior, se tomaron los datos de la entrevista de los pescadores de la comunidad León Viejo y se obtuvo la tabla 8.

Las variables utilizadas para la determinación de la oferta la cantidad en lb (X –M) la cantidad de pescadores (F) después se proyectó por semana para obtener la oferta en lbs de tilapia.

<b>Tabla 8. Oferta de tilapia extraída del lago Xolotlán</b>						
<b>Indicador lb.</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>XM</b>	<b>F XM</b>	<b>Semanas</b>	<b>Venta anual en lb.</b>
<b>X</b>	<b>M</b>					
1	3	3	2	6	52	312
4	7	4	5.5	22		1144
8	11	5	9.5	47.5		2470
11	14	3	12.5	37.5		1950
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>29</b>	<b>111.5</b>		<b>5876</b>

Fuente: Encuesta a pescadores  
Elaborado: Autores

Para proyectar la oferta futura se tomó en cuenta la tasa de crecimiento poblacional tomada del censo del INEC 2005, en vista de que no hay una tasa de crecimiento de los negocios para los comerciantes de pescado, y suponiendo que su oferta de

pescado aumentara en un 2%, tenemos los siguientes valores que se detallan en la tabla9.

<b>Tabla 9. Oferta futura de tilapia</b>		
<b>Año</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>Oferta de la tilapia</b>
2019	<b>2%</b>	<b>5876</b>
2020		<b>5994</b>
2021		<b>6113</b>
2022		<b>6236</b>
2023		<b>6360</b>

Fuente: Encuesta a pescadores y tasa de crecimiento INDE 2005  
Elaborado. Por autores

### **2.13. Demanda insatisfecha**

Esto es la diferencia entre la cantidad de producto ofrecido y la cantidad demandada en el mercado generando la demanda insatisfecha. Tomando en cuenta la demanda efectiva de libras de tilapia y la oferta proyectada en los 5 años se calcula determinado el valor de la demanda insatisfecha. **(Demanda – Oferta)**, además tomamos en cuenta la mortalidad de los peces y obtenemos una demanda insatisfecha con mortalidad incluida, como podemos apreciar en la tabla 10.

<b>Tabla 10. Demanda insatisfecha</b>			
<b>Año</b>	<b>Demanda efectiva</b>	<b>Oferta</b>	<b>Demanda insatisfecha</b>
2019	15419	5,876	<b>9,543</b>
2020	15728	5,994	<b>9,734</b>
2021	16042	6,113	<b>9,929</b>
2022	16363	6,236	<b>10,127</b>



Tabla 10. Demanda insatisfecha			
Año	Demanda efectiva	Oferta	Demanda insatisfecha
2023	17024	6,360	<b>10,330</b>

Fuente: Tabla de demanda efectiva y oferta futura de tilapia  
Elaborado: Autores

## 2.14. Plan de comercialización

Según resultados de la pregunta # 3, de la encuesta a pobladores, se determina que al comprar el producto toma en cuenta factores la frescura y calidad, esto es importancia de la disponibilidad y acceso justo a tiempo desde el origen de producción hasta el consumidor final. Para hacer llegar al consumidor el producto fresco, con buena calidad, para dar al cliente la satisfacción con la perspectiva con la compra del producto. Se implementará un pequeño, plan marketing, para la comercialización, cual se debe diseñar una estrategia que integre elementos como: precio, producto, promoción y distribución.

## 2.15. Análisis de Precio

El precio es una variable que se debe manejar con cuidado, tiene elasticidad precio – demanda, para la fijar del precio se asumirán los precios que están pagando las personas que adquieren tilapia en la actualidad, el mismo que esta entre C\$ 50 a 100 córdobas, para el este estudio se realizara el cálculo con un precio de C\$ 70 córdoba la libra de tilapia entera con vísceras, según los resultados de la pregunta número 6 de la encuesta aplicada a los consumidores del antes mencionado producto. Aplicada al consumidor.

También se debe tener en cuenta el costo de la producción. Se debe tener muy en cuenta el precio para la aceptación en el mercado.

---

## 2.16. Estudio de comercialización

Hay varias formas de venta del producto. La distribución o venta del producto se realizará, productor – consumidor o desde la granja cultivadora de la tilapia roja a los restaurantes y de estos a los consumidores de tilapia, la figura 8, nos muestra el mecanismo de comercialización a implementar.

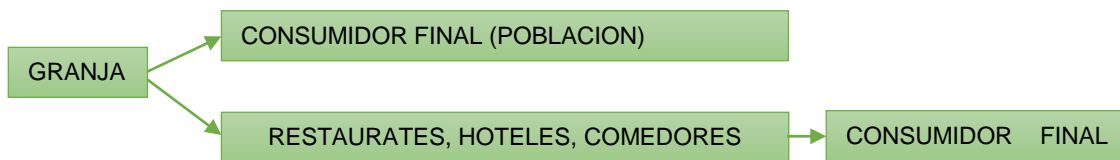


Figura 8. Tipo de comercialización

Fuente: Investigación directa  
Elaboración: Autores.

## 2.17. Producto

El producto el bien a ofrecer es Tilapia Roja eviscerada con un peso promedio de 450g (1 lb), tomando en cuenta valores como frescura, calidad, sabor y precio.

De la piscícola a tu paladar la granja se ubicará en el territorio donde está el consumidor principal León viejo.

## 2.18. Calidad

Para ofrecer un producto de calidad, se tomarán en cuenta proveedores de la materia prima: Concentrado, así mismo establecerá controles de proceso en la granja como: tamaño, frescura, sabor. Es importante mencionar que la producción de tilapia en granja en entregar un producto justo a tiempo del productor al consumidor.

---

## **2.19. Publicidad**

La metodología se realizará, visitando directamente a los restaurantes, comedores, hoteles y población en general y centro de acopio ubicado en la comunidad. Además, se imprimirán volantes, estas estarán ubicadas en los lugares de mayor concentración de habitantes y los más visitados por estos, por ejemplo, centro histórico patrimonio de la humanidad “Ruinas de León Viejo”.

## **2.20. Conclusiones del estudio de mercado.**

En la comarca de León Viejo, los demandantes de tilapia, son negocios alimenticios como restaurantes, hoteles, y la población que consumen diversos tipos de peces que se habitan en las aguas de lago Xolotlán. Entre estos tipos de peces identificamos a la tilapia, que ha logrado desplazar a los peces nativos, volviéndose más habitual su pesca.

Los demandantes de tilapia, adquiere estos productos a través de pescadores artesanales que faenan en el lago de Managua, realizando la compra en la costa del lago, sin que exista un control de calidad del producto adquirido.

La producción en la comunidad de león viejo depende exclusivamente de la pesca que es baja esto debido a la sobre explotación del recurso y contaminación.

En el presente estudio de mercado encontramos que la demanda insatisfecha de tilapia en libras es de 9621 libras para el año 2019, esta demanda insatisfecha pensamos que se incrementara en los siguientes años de estudio.

La oferta actual es de 5876 libras de tilapia para este año 2019, según nuestra apreciación esta oferta aumentara en un 2% cada año.

Aun con estos datos obtenidos en el estudio de mercado, podemos concluir que el presente proyecto no es factible, debido que el área del presente estudio tiene muy pocos consumidores, se debería ampliar más la cobertura del estudio a comarcas

---

aledañas o buscar mercados más grandes en las cabeceras departamentales tanto de León o Managua. También existen municipios aledaños que podrían ser tomados en cuenta como la Paz Centro, Nagarote y Mateare, ya que estos se encuentran sobre la carretera Panamericana que conecta La Paz Centro con Managua.

---

### **3. ESTUDIO TÉCNICO**

Finalizado el estudio de mercado, se continua, con el estudio de las características técnicas del proyecto; a través del cual se logra establecer si es factible o no la implementación de la piscicultura de producción de tilapia roja en sistema intensivo de estanques circulares en la comunidad de León Viejo. Municipio la paz Centro.

Una vez conocida la demanda insatisfecha, se plantea el tamaño de la planta (capacidad instalada), localización de la planta, Ingeniería del proyecto: descripción proceso productivo, los requerimientos de la tecnología (Maquinaria y equipos), distribución de la planta, determinación del personal, determinación de las inversiones, la infraestructura de la planta, etc. Se presenta un organigrama de la empresa y el personal necesario para operar la empresa y planteamiento jurídicos que concurre el proyecto.

Para la macro localización y micro localización se consideran las áreas de influencia que satisface las necesidades de la granja y sus requerimientos ambientales.

#### **3.1. Objetivos del estudio técnico**

##### General

- Determinar la ingeniería del proyecto para la instalación de la planta productora de tilapia.

##### Específicos

- Establecer la capacidad instalada de la planta productora.
- Estimar los requerimientos en tecnológicos para el funcionamiento de la planta productora.
- Definir las funciones del personal y su nivel jerárquico dentro de la empresa.

### 3.2. Tamaño de la empresa

Este proyecto se mide por su capacidad de producción de bienes o de servicio. Definida en términos técnicos, en relación con el tiempo de funcionamiento normal del proyecto.

El tamaño de la granja de cultivo de tilapia roja, estará determinado por la capacidad de recursos hídricos disponibles, materiales, insumos y personal en el sector (León Viejo).

### 3.3. Capacidad instalada

La capacidad instalada de la granja dedicada, al cultivo de tilapia roja en la comunidad de León Viejo, está determinada por la demanda insatisfecha. Es importante para un manejo adecuado de cultivo de tilapia y recomendable seguir algunos procesos técnicos previos. Estos procesos garantizarán una menor mortalidad de los peces. Para el proyecto se ha considerado que el grado máximo de mortalidad de peces será del 5%.

El proyecto inicialmente pretende cubrir el 80% de la demanda insatisfecha en el primer año, para el segundo año se estima que se podrá incrementar al 100% de la demanda. La tabla 11, nos muestra el cálculo realizado para determinar la producción total de los primeros cinco años del proyecto, tomando en cuenta la demanda insatisfecha y la mortalidad de peces.

<b>Tabla 11. Capacidad de demanda insatisfecha a cubrir durante el periodo de evaluación.</b>					
<b>AÑO</b>	<b>Demanda insatisfecha anual</b>	<b>%</b>	<b>Producción de Tilapia</b>	<b>Mortalidad</b>	<b>Capacidad instalada en libra</b>
2019	9621	80%	7697	5%	8082
2020	9814	100%	9814	5%	10304

<b>Tabla 11. Capacidad de demanda insatisfecha a cubrir durante el periodo de evaluación.</b>					
<b>AÑO</b>	<b>Demanda insatisfecha anual</b>	<b>%</b>	<b>Producción de Tilapia</b>	<b>Mortalidad</b>	<b>Capacidad instalada en libra</b>
2021	10010	100%	10010	5%	10510
2022	10210	100%	10210	5%	10721
2023	10414	100%	10414	5%	10935

Fuente. Cálculos propios  
Elaborado. Por autores

Se pretende establecer 6 tanques con un diámetro de 12 mts y una altura de 1.20 mts, con un volumen de agua máximo de 136 m<sup>3</sup>. La tabla 12, nos permite ver la cantidad de alevines sembrados en cada tanque para el primer año de estudio. La capacidad máxima de tilapias por tanque es de 2714, lo que en un ciclo productivo completo serian 16,284 libras de tilapias.

<b>Tabla 12. Capacidad instalada en el primer año</b>		
<b>Pila 12 m2</b>	<b>Capacidad en m3</b>	<b>Producción por pila</b>
1	136	1347
2	136	1347
3	136	1347
4	136	1347
5	136	1347
6	136	1347
<b>Total</b>	<b>816</b>	<b>8082</b>

Fuente. Cálculos propios  
Elaborado. Por autores

---

Para el recibimiento y a climatización, así como la pre-engorda, la siembra del alevín con un peso de 5gr se realizará directa a los tanques ya instalado. La primera etapa será entre 35 a 40 días.

En la etapa inicial el tanque se llenará con un volumen de agua 46m<sup>3</sup> una vez finalizado se realiza el entalle y desdoble para que los tamaños sean iguales, procediendo a pasar al estanque de producción de engorda.

La capacidad total de cultivo de tilapia que se pretende producir es de 8082 peces menos el 5% de mortalidad en el proceso de crianza que no das un dato de 385 peces, por lo tanto, la cosecha es de 7,697 tilapia para la venta, cada tilapia tiene un peso aproximado de 500 gr (1 lb), por lo tanto, se obtiene 7,697 libras de tilapia para la venta, en el primer año de producción.

El aprovechamiento anual de la capacidad instalada estaría dado por los dos ciclos productivos que tiene un año productivo (01 de enero a 31 de diciembre).

### **3.4. Tamaño de tanques**

Martínez, M. A. S. (2006): “Los sistemas de producción de tilapia varían desde sencillos a muy complejos; los sistemas de manejo sencillo se caracterizan por poco control sobre la calidad del agua, el valor nutricional del alimento y por producciones bajas. Los sistemas de cultivo tradicionales son: Extensivo, Semi-intensivo, Intensivo y súper intensivo”. (p. 10).<sup>7</sup>

La figura número 9, nos detalla el diámetro de los tanques de geomembrana, su capacidad máxima en metros cúbicos y la cantidad de alevines que pueden cosechar bajo niveles de población baja, media y alta, utilizamos esta tabla como referencia para el cálculo de la capacidad instalada, con respecto a la densidad de siembra.

---

<sup>7</sup> Martínez, M. A. S. (2006). Manejo del cultivo de tilapia. Nicaragua, BIDEAUSAID.



<b>Diámetro De fina</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>Población baja</b>	<b>Población media</b>	<b>Población alta</b>
<b>6</b>	<b>33.93</b>	<b>271</b>	<b>407</b>	<b>678</b>
<b>9</b>	<b>76.34</b>	<b>610</b>	<b>916</b>	<b>1526</b>
<b>12</b>	<b>135.71</b>	<b>1085</b>	<b>1628</b>	<b>2714</b>

Figura 9. Densidad de siembra para tanques de geomembrana<sup>8</sup>

La forma, el tamaño de los estanques está condicionado por:

- Las características topográficas del terreno.
- El uso del estanque, como alevinaje, levante, engorde, tratamiento, etc.
- Los niveles de explotación (Extensivo, semi intensivo, intensivo o súper intensivo).
- Los recursos económicos del propietario.

El tamaño adecuado de estanque para engorda va desde 1.20mts x 12 mts de diámetros son ideales, para cultivos intensivos, este será el tipo de tanque que se instalará en la granja productora de tilapia.

### **3.5. Capacidad utilizada**

El mercado y las condiciones financieras de los inversionistas son las que finalmente determinan la capacidad a utilizar en cada ciclo productivo; la demanda insatisfecha más el 5% de mortalidad es de 8,082 libras, los inversionistas con la implementación de la nueva empresa producirán en el primer ciclo de producción una cantidad de 7697 libras. Para el segundo año se piensa incrementar el nivel de producción a un 100% y así sucesivamente durante el horizonte de estudio. La tabla número 13, nos

<sup>8</sup> Fuente: Internet (<https://www.geosai.com/estanques-de-geomembrana/#>)

---

muestra la producción anual de tilapia por los próximos cinco (5) años de evaluación.

<b>Tabla 13. Crecimiento de la Producción de Tilapia por cinco años</b>		
<b>AÑO</b>	<b>Ciclos Productivos</b>	<b>Producción anual en Tilapia</b>
1	1	7697
2	2	9814
3	2	10010
4	2	10210
5	2	10414

Fuente. Cálculos propios  
Elaborado. Por autores

La producción de tilapia generalmente tiene dos ciclos productivos en un año calendario, cada ciclo consta de 180 días. Esto significa, que tendremos dos cosechas por año productivo, exceptuando el primer año ya cultivamos en enero y cosechamos a partir de julio.

### **3.6. Alimentación**

Una buena alimentación es fundamental para obtener los resultados productivos planteados. En gran medida la sostenibilidad del proyecto depende de la técnica utilizarse, la calidad y la cantidad de alimentos

Los porcentajes de alimentación estarán determinados de acuerdo al peso de cada pescado y serán los siguientes:

Para el cálculo de la ración alimenticia en los estanques, es necesario tener un estimado de las perdidas (prefación, robo, mal conteo, mortalidad diaria), en las diferentes fases de crecimiento, para esto se realizará muestreo en horas de la

---

mañana. Los muestreos se realizarán cada 15 días ya que en este sistema productivo las condiciones son poco variables. No existe una fluctuación importante.

Según entrevista realizada al representante de la granja de piscicultura de la UNA en el año 2018. Hay dos factores importantes: la relación de alimento por peso, este consta de un muestreo general de 10 a 20 peces, de los cuales se saca el promedio y se proyecta al estanque calculando la biomasa, para esto existe una tabla de alimentación que se aplica. Y el otro factor es el tipo de alimentación: este inicia con 45% proteína, crecimiento o pre engordé 38% a 35% y engorda 32% a 28%.

Según Mendizábal citado por Villalta & Marín, (2011), menciona que el éxito de la actividad piscícola depende de la eficiencia en el cultivo, principalmente del manejo del alimento y técnicas de alimentación, considerando la calidad y cantidad del alimento suministrado.

Algunos aspectos nutricionales de los alimentos, según Meyer y Mejía, citado por Villalta & Marín, (2011), mencionan qué para la alimentación de los peces en su diferente estado, se debe tener en cuenta el nivel de proteína con el que se obtiene el máximo crecimiento. Así mismo, a medida que avanza el cultivo, este nivel de proteínas disminuye con el incremento del peso del pez. También se debe considerar que, en la elaboración de alimentos balanceados para el cultivo intensivo de tilapia, el suplemento de proteína puede llegar a representar más del 50% del costo total del alimento.<sup>9</sup>

### **3.7. Tabla de alimentación**

En sistemas tecnológicos semi-intensivos e intensivos la alimentación es a base de alimento suplementado, el cual varía para las diferentes etapas de crecimiento, véase tabla 13.

---

<sup>9</sup> Meyer y Mejía, citado por Villalta & Marín, (2011).

La alimentación adecuada de los peces será determinante en el éxito de la crianza en términos de costo/beneficio, siendo el alimento balanceado en este caso el insumo más costoso y cuyo suministro a los peces no puede ser carente ni excesivo, se recomienda un promedio del 3% del peso del pez diario.

En la etapa de juvenil utilizando alimento formulado para sistema semi intensivo se recomienda que el tamaño del pellet sea de 2mm, así como un porcentaje de proteína entre 30% – 35% en peces de agua dulce. (Anónimo 9, 2009)

De conformidad a la cantidad de libras de tilapias a producir proyectada en la tabla número 12, crecimiento de la producción de tilapia en 5 años y la tabla número 13 tabla de alimentación se proyectó el consumo de alimento en las tres etapas Inicio, Pre engorda y Engorda.

Al observar los datos de la tabla número 14 tabla de alimentación, refleja la distribución del alimento en relación a la cantidad de proteína con respecto al % del peso del pez en las diferentes etapas Inicio, Pre engorda y Engorda. Utilizados para para la proyectar la cantidad de alimento a consumir en los dos ciclos productivos. Ver tabla de alimentación

Tabla 14. Tabla de Alimentación						
Etapa	Alimento/ proteína %	Peso Promedio en Gramos		Densidad de Siembra	Relación diaria (% Biomasa)	Frecuencia de Alimentación
Inicio	Purina 40	5	10	30	7	5
		11	30		6	
		31	50		4.5	
Pre- engorda	Purina 32	50	200	12	3.5	3
Engorda	Purina 28	200	300	12	2.5	2
		300	400		2	

Tabla 14. Tabla de Alimentación						
Etapa	Alimento/ proteína %	Peso Promedio en Gramos		Densidad de Siembra	Relación diaria (% Biomasa)	Frecuencia de Alimentación
		400	500		1.7	

Fuente: Cargill 2017

### 3.8. Macro localización.

El presente proyecto se establecerá en la comarca de Momotombo o León Viejo (puerto Momotombo), municipio de La paz Centro. A una distancia de 76.3 km, (ver figura 10). Cabe mencionar que la macro zona geográfica, cuenta con las características necesarias para el desarrollo de este tipo de inversión.

Condiciones climáticas tropicales (Temperatura, humedad relativa, buena velocidad del viento, disponibilidad de recursos hídricos etc.) que es el principal recurso para la acuicultura; Servicios básicos (acceso a carretera pavimentada y adoquinado, red de energía, acceso a redes de comunicación, servicio de manejo de residuos domésticos sólidos y servicio de agua potable.

En relación a los recursos humanos, el proyecto requiere de mano de obra calificada y no calificada, en la comunidad hay disponibilidad de este recurso principal mano de obra no calificada, pero con conocimiento de en el sector pesca extensiva.

Para la obtención de la semilla (alevines), su adquisición es por compra directa en la granja piscícola de la Universidad Nacional Agraria, que es el punto de referencia de disponibilidad del producto con alta calidad.

Otros insumos de producción como: alimentos, accesorios de mantenimiento y producción, su adquisición se realiza de los centros comerciales del Municipio la Paz Centro y los que no se encuentre se recurrirá a la capital.

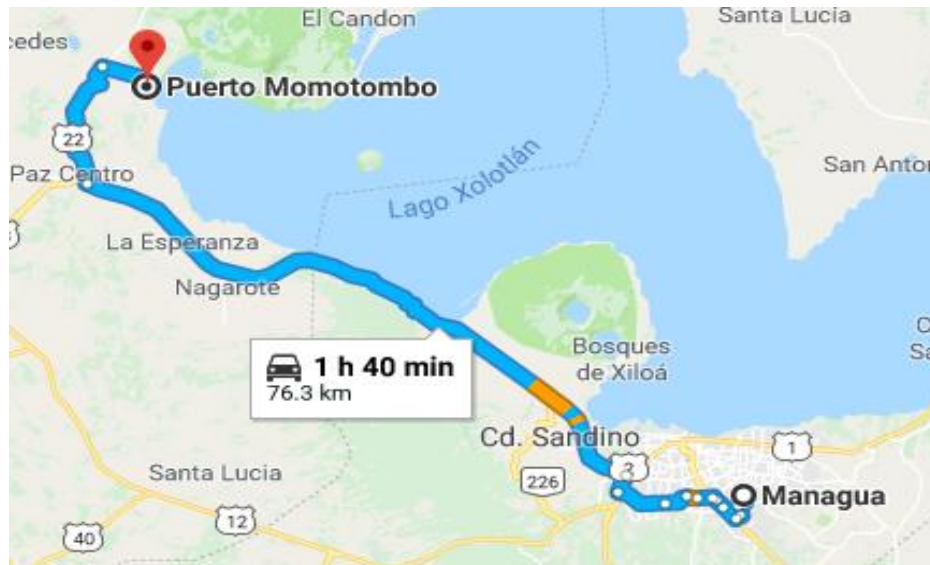


Figura 10. Ver Mapa de Macro localización.

### 3.9. Micro localización

El proyecto “cultivo de tilapia en estanques circulares de geomembrana”, se desarrollará sobre una parcela de 10,578m<sup>2</sup> de superficie, la propiedad llamada Huerta, está ubicada del colegio IMABITE 2 c. arriba 3.1/2 c al sur. (Fig. 11).

Norte: Camino hacia el lago.

Este: Lago Xolotlán.

Sur: Camino hacia el lago y viviendas.

Oeste: Caminos de tierra de todo tiempo, entrada principal y al frente viviendas.

Coordenadas geográficas

El terreno está ubicado dentro de estas coordenadas: latitud 12°24'9.62"N longitud 86°36'46.98"O; latitud 12°24'7.29"N longitud 86°36'48.15"O; latitud 12°24'6.24"N longitud 86°36'47.11"O; latitud 12°24'8.57"N longitud 86°36'44.82"O; latitud 12°24'4.16"N longitud 86°36'45.54"O; latitud 12°24'5.13"N longitud 86°36'47.46"O.

Para argumentar lo antes expuesto, se utilizó el Método de localización por puntos; el cual consiste en asignar factores cualitativos que se consideran de relevancia

para la localización, luego se le asigna un peso a cada factor para indicar su importancia. Después se le asigna una escala común, y posteriormente calificamos el sitio de acuerdo a la escala y multiplicar la calificación con el peso, al finalizar sumamos la puntuación del sitio.

Factores de localización: disponibilidad de terreno, recursos hídricos a 200mts y un poso ubicado en el terreno, servicios básicos, acceso de mercado (comedirías, restaurantes, población en general que consume carne de tilapia), restricciones ambientales, acceso materia prima (alimentos y alevines), y disponibilidad de mano de obra.

En la tabla 15, observamos la aplicación del método de localización, para la elección óptima del terreno seleccionado, prestando las condiciones climatológicas y socio-económicas de la micro localización del proyecto en marcha a una distancia de 76.3 km de la capital.

El terreno fue seleccionado porque presenta todas las características de su entorno, el cual es adecuado para el desarrollo de este tipo de rubro además el dueño es uno de los socios. Actualmente el sitio se encuentra sub utilizado y siendo que la finca está en uno de los puntos más estratégicos a 200 mt de la costa del lago Xolotlán, esto convierte al sitio un punto estratégico ya que la disponibilidad de agua es suficiente como recurso principal de producción de tilapia.

En este caso realizamos la evaluación adecuada donde se llevara a cabo el proyecto, dentro de la comunidad León Viejo.

<b>Tabla 15. Método de localización por punto ponderados</b>			
<b>Descripción de Variable</b>	<b>Lugar A</b>		
	<b>Factor</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total</b>
Accesibilidad	0.8	80	64
Servicios Básicos	0.9	70	63
Recurso Hídrico	1	90	90
Disponibilidad de terreno	0.8	80	64
Acceso a Mercado	0.7	70	49
Proveedores	0.8	70	56

Tabla 15. Método de localización por punto ponderados			
Descripción de Variable	Lugar A		
	Factor	Calificación	Total
Afluencia comercial	0.7	60	42
Acceso recursos humanos.	0.5	60	30
			458
Rango de los Factores asignados a las variables: 0 - 1. Rango de las calificaciones asignadas a las variables: 0 – 100 Nota: Ambos rangos (tanto de los factores como las calificaciones) se establecen a través de factores de preferencia del investigador.			

Elaboración propia

Ver figura 11. Mapa de Micro localización.



Figura 11. Mapa de Micro localización.

### 3.10. Descripción de proceso productivo

Para la producción de tilapia roja se tomó en cuenta factores siguientes: curva de crecimiento rápida, hábitos, alimenticios adaptados a dietas suplementarias que aumenten los rendimientos, tolerancia a altas densidades de siembra, debido a los altos costos de adecuación de terrenos y materias primas.



Tolerancia a condiciones extremas: resistencia a concentraciones bajas de oxígeno, niveles altos de amonio, valores bajos de pH. Fácil manejo, resistencia a la manipulación durante la siembra y transferencias.

La calidad del agua está determinada por sus propiedades físico-químicas, entre las más importantes destacan: temperatura, oxígeno, pH y transparencia. Estas propiedades influyen en los aspectos productivos y reproductivos de los peces, por lo que, los parámetros del agua deben mantenerse dentro de los rangos óptimos para el desarrollo de la tilapia.

La tabla 16, muestra los indicadores con los rangos óptimos de la calidad del agua para un buen desarrollo de las diferentes etapas para la producción de tilapia, en el área donde se ubica el proyecto presenta los indicadores como temperatura 28 °C Oxígeno 2.5mg/l, Ph 7, Turbidez 30 cm visibles, Salinidad 1 pp<sup>10</sup>

<b>Tabla 16. Parámetros físico químicos a tomar en cuenta.</b>			
<b>Factores</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Proyecto</b>	<b>U/M</b>
Temperatura	25 - 34	28	°C
Oxígeno	2 – 3	2.5	Mg/l
Ph	7-8	7	
Turbidez	30	30	Centímetro visibilidad.
Salinidad	24	1	ppt

Después del ajuste de los estanques y el control de los factores tanto externos como internos, se procede a describir como es el manejo de las etapas del cultivo y su respectiva alimentación.

La fase más importante en la producción de tilapia, tiene que ver con su alimentación y el tamaño del pez, la cual consiste en varias etapas esenciales y aplican diferentes tipos de alimentación. Las etapas en el cultivo de tilapia roja serán

<sup>10</sup> Martínez, M. A. S. (2006). Manejo Del cultivo de tilapia. *Nicaragua, BIDEAUSAID*, p15

---

mencionadas a continuación explicando el proceso que se maneja en cada una, desde su alimentación por etapa hasta el peso máximo logrado por el pez.

Primera etapa de producción: Inicio (5gr – 80gr)

Recepción de la materia prima (alevines con un peso de 5gr):

- Fuente de suministro de los alevines (5gr) se comprarán en la Universidad Nacional Agraria, Managua.
- Preparación del estanque para la recepción de los alevines e insumos en la planta.
- Inspección de la materia prima, verificación del buen estado que irán a los estanques de recepción.
- A climatización y siembra de los Alevines: Antes de proceder a soltar los peces en el agua de los estanques, se debe proceder a la climatización de las aguas nivelando la temperatura. El método de nivelación de la temperatura consiste en introducir la bolsa donde se hospedan los alevines al agua del estanque durante un periodo aproximado de 30 minutos una vez climatizado y nivelado la temperatura se procese a la siembra de los peces.
- Alimentación: estos se alimentan con alimentos balanceados cuyo contenido de proteínas Inicio 40- 45%, crecimiento (pre engorda) 35- 38% y Engorda 28-32% de proteína.
- Examinar los peces para verificar paracitos, daños en la piel, daños en aletas, para identificar a tiempo las incidencias de paracitos o enfermedades.
- Brindándole una mayor oxigenación a los peces dentro de los estanques y con un porcentaje de recambio de agua (10%).

Esta etapa, comprende un periodo de 45 días, alcanzado un peso de 80 gramos, con porcentaje de recambio de agua (10 a 15% del agua por día). Los peces se alimentaran balanceadamente con un contenido en proteína de 40%. Con una

---

cantidad de alimento equivalente entre el 4 y el 7% de la biomasa, distribuidos en 4 raciones al día.

Segunda etapa de producción: Pre engorde (80gr – 200gr)

Etapa II, pre-engorda comprende un periodo de 45 días alcanzando un 80 - 200 gramos, en estanques 136 m<sup>3</sup>. Con una densidad de siembra de 10 tilapia por m<sup>3</sup>, con buen porcentaje de recambio de agua (20 a 30% día). Los peces se alimentarán alimentos balanceadamente con un contenido de proteína de 32%. Se debe suministrar la cantidad de alimento equivalente entre el 2,5 y 4% de la biomasa, distribuidos entre 5 raciones al día.

Tercera etapa de producción: Engorda (200gr – 500gr)

Etapa III, esta comprende un periodo de 90 días alcanza un peso de crianza de la tilapia desde los 200 gramos (fase que el cultivo no ha alcanzado aún) hasta el peso final, con el que se quiere sacar la cosecha, para el caso de la granja, peso de 500 gramos. También en tanque circular de 136 m<sup>3</sup>, con una densidad de siembra de 10 tilapia por m<sup>3</sup>, es necesario contar con sistemas de aireación, brindándole una mayor oxigenación a los peces dentro de los estanques y con un alto porcentaje de recambio de agua (25%).

Los peces se alimentarán en esta fase balanceadamente, con un contenido de proteína entre 28%. Las raciones de porcentaje a suministrar, están entre el 1.2% y el 3% de la biomasa distribuida en 4 dosis al día.

Cosecha

La cosecha se realiza cuando los peces han alcanzado el tamaño y peso esperado por el productor según los requerimientos del mercado, o para autoconsumo.

Para reducir las pérdidas ocasionadas en la cosecha, selección y demás manipulaciones, se tomaron en cuenta las siguientes precauciones: suprimir la

---

alimentación uno o dos días antes de la cosecha, realizar la cosecha preferiblemente en horas tempranas de la mañana, aprovechando la temperatura más baja; disposición de instalaciones adecuadas para la selección y mantenimiento de los peces cosechados para evitar que se lesionen y lavarlos con abundante agua limpia antes de introducirlos en las canastas para su transporte o realizarles los procesos de eviscerado y escamado.

En extraer todos los peces del estanque. A este se le baja el nivel de agua y se les extrae con una red de arrastre. El nivel del agua se bajará lento, de manera que todos los peces acompañen el descenso del agua. La duración del procedimiento puede durar varias horas. Se aplica para el producto con un peso de 450 gramos.

#### Preparación

Esta es la última etapa del proceso de producción donde se alista el pescado para su entrega al cliente. En esta fase se realiza el eviscerado. Escamado y empaçado dándole un valor agregado al producto para alcanzar mayor parte del mercado. Se lleva el pescado a la planta de proceso, donde personal contratado son encargadas de realizar los procedimientos, lavando muy bien el pescado después de eviscerar, descamar y empaque, para garantizar que sea puesto en las canastas o tinas libre de bacterias e infecciones, después en refrigeración a temperaturas adecuadas. Por último, los pescados son puestos en las canastas con el peso en kilos de acuerdo a los pedidos por el cliente. Después de ello el cliente o productor transporta los pescados, suministrando las condiciones necesarias para el transporte hasta donde el cliente lo requiere.

### **3.11. Controles y muestreo**

La alimentación en la tilapia roja es un factor a controlar y de gran importancia, es por ello que a continuación se hace referencia a los cuidados y las respectivas bitácoras que se deben tener para el manejo y alimentación en cada estanque.

Se utilizará alimento de buena calidad para la alimentación de los peces, como Purina que garantiza la proteína, que contiene cada tipo de concentrado es la que realmente dice en la etiqueta. En este caso se gestionará negociación con los proveedores, respecto a los descuentos y las formas de pago.

Para el control de alimentos, cada quince días se realizará una muestra de 50 peces por estanque, animales que son reintegrados después de tomar los datos, para establecer el peso promedio en gramos y poder hacer los reajustes de acuerdo a la biomasa en la tabla de alimentación. Así mismo se llevará un registro como se muestra en la tabla 17.

<b>Tabla 17. Control de muestreo</b>					
<b>Fecha</b>		<b>No Estanque</b>	<b>Peso</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Inicial</b>	<b>Final</b>				
Elaborado. Por autores					

Para llevar el registro de que el operario saca la muestra quincenalmente y tener un control del suministro de alimento, debe guiarse de la siguiente tabla y llenar la tabla del control de alimentación. Así como se muestra en la tabla 18.

<b>Tabla 18. Control de alimentación</b>					
<b>Fecha</b>	<b># de muestra</b>	<b>Peso promedio</b>	<b>% alimento</b>	<b>Racione s</b>	<b>Observacione s</b>
Elaborado. Por autores					

La tabla número 18, es para que el operario se guíe en qué porcentaje y número de raciones debe suministrarles el alimento a los peces y evitar desperdicios.

---

La tabla número 18, permite, estimar el porcentaje del concentrado de acuerdo al peso promedio de la muestra, teniendo en cuenta sus condiciones sanitarias como: coloración, estado de las aletas, presencia de parásitos, lesiones en la piel, etc.

Los alimentos se suministrarán durante las primeras horas de la mañana y ultima horas de la tarde, se debe hacer un buen cálculo para evitar desperdicios de alimento y observar si los peces están consumiendo el alimento

Los controles sobre las variables ambientales son muy importantes, los parámetros físico-químicos más importantes como el oxígeno, la temperatura, la transparencia del agua y el Ph. A continuación, se muestra la tabla 19, donde el operario registra tres o cuatro veces en el día el estado de cada una de las variaciones para el control de dichas variables. Los parámetros a tomar en cuenta están dados en la tabla 16.

<b>Tabla 19. Control de variables ambientales</b>						
<b>Fecha</b>	<b># Estanque</b>	<b>Temp</b>	<b>PH</b>	<b>OX</b>	<b>Turbidez</b>	<b>Observaciones</b>

Elaborado. Por autores

Para medir cada una de las variables anteriores es necesario contar con instrumentos como un oxímetro y un disco de Secchi, los cuales miden la temperatura, el pH, el oxígeno y la transparencia del agua.

### **3.12. Sanidad del cultivo**

La granja tiene un objetivo básico en su producción, que consiste en la prohibición de suministro de medicamentos a los estanques para proporcionar al cliente un producto totalmente orgánico. Por esta razón actualmente, se tomaron las prevenciones posibles para que no ingrese ninguna bacteria que produzca alguna enfermedad dentro del cultivo. Medidas que son llevadas a cabalidad por el operario.

---

Al presentarse alguna enfermedad, se acudirá con muestras de peces enfermos, pero aún vivos a un laboratorio, para que personal capacitado realice una evaluación emitir sus recomendaciones del caso.

Las manifestaciones de indicios de alguna enfermedad se presentan cuando los peces tienen pérdida del apetito, nadan en espiral o vertical o se agrupan en la superficie o cerca a la entrada del agua. Este síntoma aparece cuando en el estanque se presenta deficiencia de oxígeno o existe presencia de enfermedades. En el primer caso, la solución consiste en aumentar el recambio de agua y en el segundo, de ser posible, se trata de establecer la probable causa (parásito, hongo o bacteria), que este atacando para poder aplicar el tratamiento más adecuado.

### **3.13. Diagrama del proceso**

En este diagrama de flujo, figura 12, se pretende ilustrar y dar mayor claridad al proceso de producción de tilapia roja.

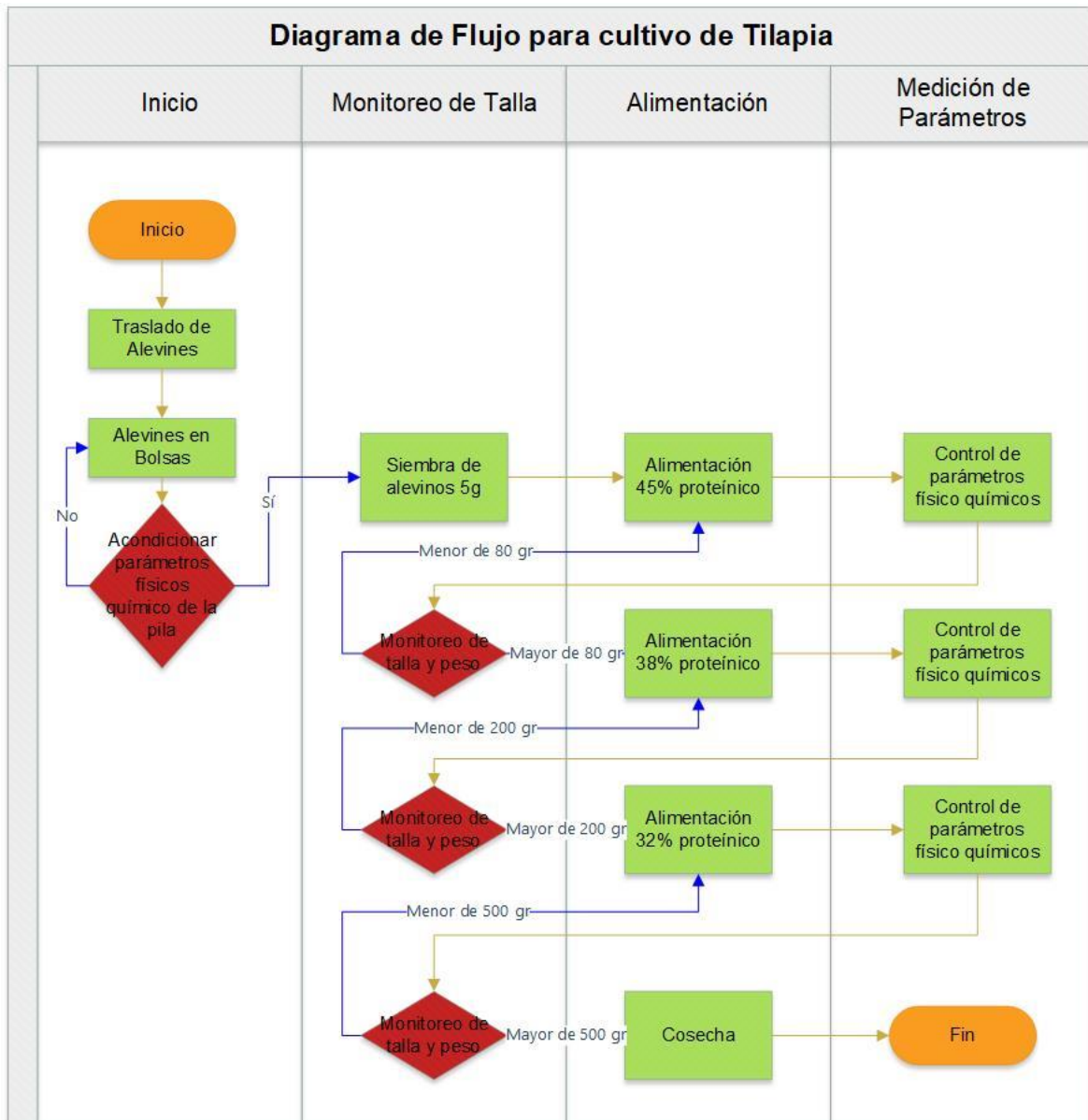


Figura 12. Diagrama de flujo de cultivo de tilapia

### 3.14. Secuencia de actividades para la operación de la granja

#### 1. Preparación del estanque para la siembra (1 día)

- Medidas profilácticas: Rastreo y aplicación de cal al fondo de estanques, reservorio y canal de descarga.
- Colocación de mallas, bastidores tablas y cerrado de fugas.



---

## **2. Llenado del estanque (1 día)**

- Esta actividad se realiza como mínimo 1 día antes de la siembra
- Monitoreo de factores físico-químicos del estanque.

## **3. Transporte de alevinos (3 horas.)**

- En bolsas plásticas con aire, herméticamente cerradas.

## **4. Aclimatación y siembra (1 a 2 horas.)**

- Al recibir el lote de alevinos, ya se dispone de tinas oxígeno, aparato de medición y personal capacitado
- Monitoreo constante y observación de los organismos, para reducir la mortalidad.
- Cuando las condiciones físico-químicas del agua son iguales (estanque- Tina de aclimatación), es momento de sembrar los alevinos en el estanque.

## **5. Desarrollo del cultivo: (ciclo productivo de 180 días).**

- Alimentación: inicia 24 horas después de la siembra hasta el término del ciclo.
- Monitoreo cada 8 horas durante todo el ciclo de parámetros físico-químicos del agua del estanque.
- Revisión de medidas de seguridad y protección; y mallas protectoras antes de la descarga.
- Se Inicia el recambio de agua 2 a 5 días después de la siembra, recambio de agua del 10 % durante el inicio (45 días), 15 % el siguiente mes, 20 % el siguiente mes y 25% hasta el final del ciclo, diariamente.
- Monitoreo de crecimiento semanal, (para ajuste del alimento) y condición de salud del cultivo.
- Muestreo poblacional.

---

## **6. Cosecha (para esta actividad del ciclo se llevará a cabo en 8 a 12 hrs)**

- Preparar atarrayas, hielo, cajas de plástico, transporte, personal, y báscula (planta de proceso).

## **7. Mantenimiento de instalaciones (5-6 días)**

- Mantenimiento general del estanque que se va vaciando y prepararlo para su llenado nuevamente.

### **3.15. Selección de la Maquinaria o equipos.**

- Tanque circular de geomembrana HDPE 1.00 mm
- Bomba de succión de agua sumergible.
- Blower
- Balanza electrónica
- Bascula electrónica
- Planta eléctrica 35 KW (gasolina)
- Frízer
- Oxímetro
- pHmetro
- Termómetro
- Fotómetro
- Computadoras

### **3.16. Tamaño de la planta**

La planta estará ubicada en un terreno que tiene un área de 10,578.637 m<sup>2</sup>. El proyecto consiste en la instalación de cinco (6) estanques de geomembrana (con dimensiones de 12 mts de diámetro, altura de 1.20 mts. Capacidad 136 m<sup>3</sup>, con una pendiente al centro de 2 a 5, área de acopio y despacho, tubería de PVC de 6" para el drenaje y descarga de aguas grises, así como la instalación de líneas de aire y línea de suministro de agua de pozo, la tubería de carga será de 3", una bodega,

---

cerca perimetral y un sedimentador para el tratamiento primario de aguas residuales, como se puede apreciar en la figura 13.

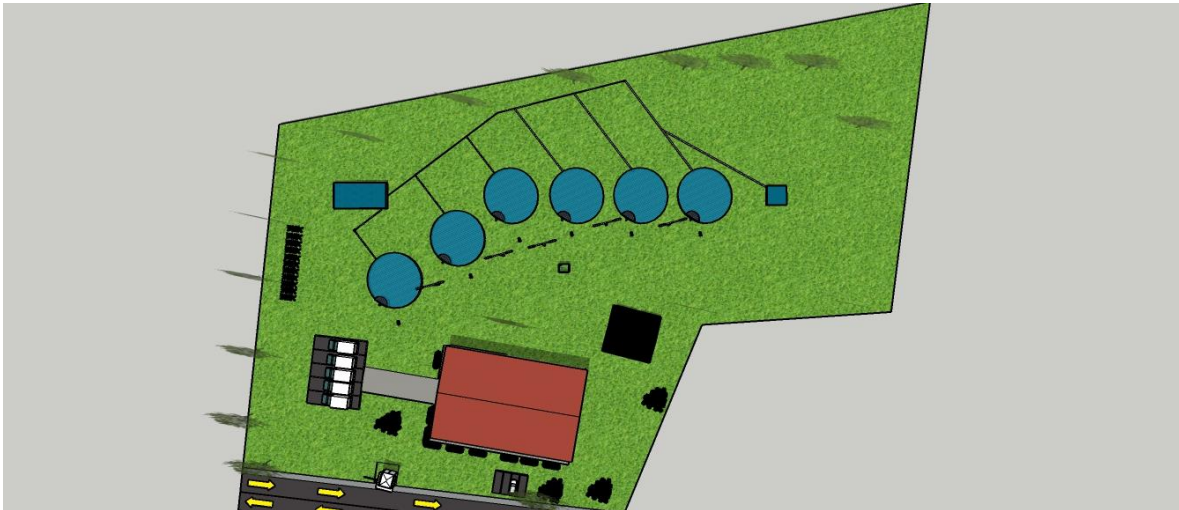


Figura 13. Planta productora de tilapia

Para el abastecimiento de agua para los tanques en la granja, se considera la utilización de un pozo poco profundo, construirá en el sitio. Se le instalará un sello sanitario y una bomba de 0.5 HP.

La línea de abastecimiento para los tanques se hará con tubería de PVC de 3", con válvulas en puntos de control y conexiones. Este sistema también contempla el sistema de drenaje de 6" con una tubería que conecta a los seis tanques hacia un sedimentador. Se contempla un subsistema de aireación para el suministro de aire y oxígeno.

Se construirá una bodega de bloque, concreto armado y techo, que auxiliará en los trabajos de operación y mantenimiento, esta casa tendrá una superficie de 35 m<sup>2</sup> (7 x 5 m) estará dividida en 4 secciones: bodega de alimentos 20 m<sup>2</sup>, bodega de herramientas 5 m<sup>2</sup>, oficinas 5 m<sup>2</sup> y baño 5 m<sup>2</sup>, así como se aprecia en la figura 14.



Figura 14. Oficinas de la planta productora de tilapia

El área de acopio de la pesca y despacho estará conformada por una losa de cemento de 20 m<sup>2</sup> (5 x 4m) y un techo, sin paredes, donde se acopiará el producto de la pesca proveniente de los estanques, en tinas con hielo, para ser pesados y en caso de traslado en medios de transporte. Estará ubicada detrás de las oficinas, así como se aprecia en la figura 15.

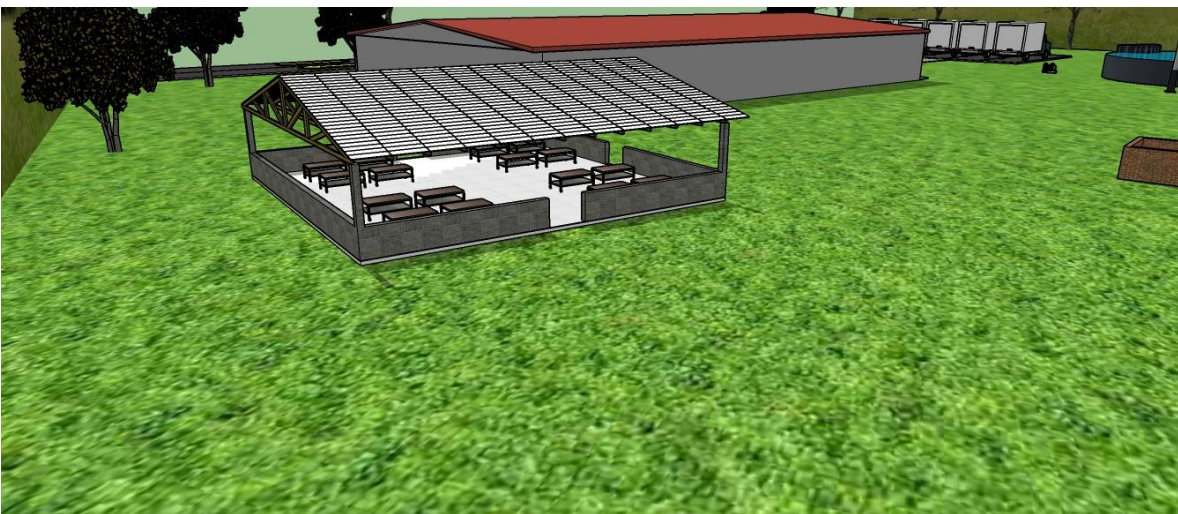


Figura 15. Área de Eviscerado

El patio de maniobra, estará ubicado a la entrada de la granja, aledaño al área de acopio y despacho y al depósito, donde los vehículos de carga tendrán capacidad de maniobrar, sin inconvenientes, para embarcar el producto y desembarcar los sacos de alimento, como se muestra en la figura 16.



Figura 16. Patio de maniobra

Para los drenajes de los estanques se construirán zanjas a pico y pala de forma manual, para la colocación de tubería PVC de 6" que permitirán el drenado de los tanques a los registros y estos, a su vez, drenarán hacia la tubería principal que descargará a la trampa de sólidos, como se aprecia en la figura 17.

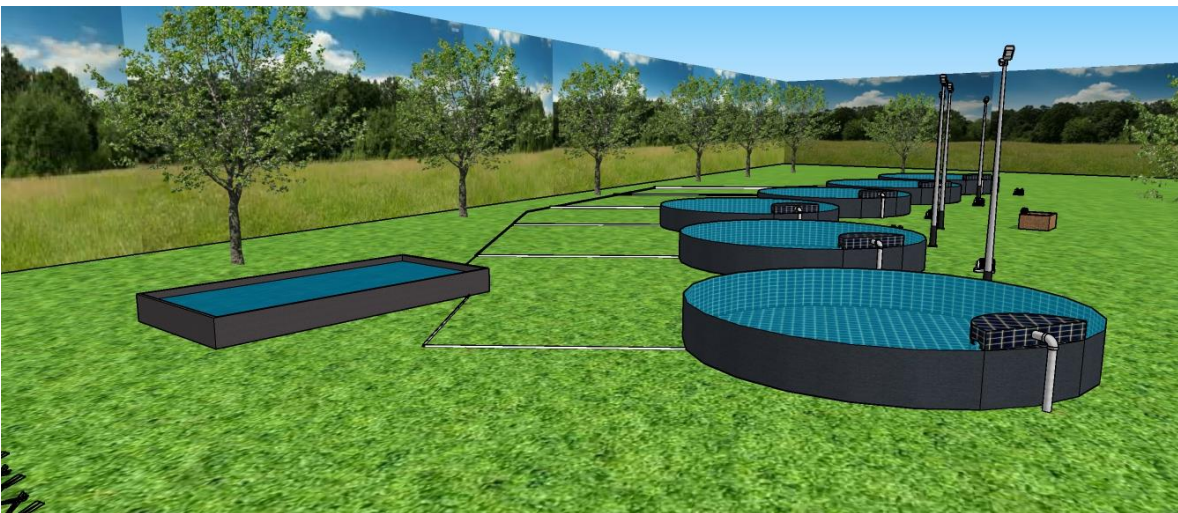


Figura 17. Trampa de solidos

El sistema de tratamiento de aguas residuales, consistirá en una trampa de sólidos de 8 m<sup>3</sup> de capacidad para la remoción de sólidos suspendidos. En este dispositivo se concentrarán las aguas que se recambiarán en los 6 estanques del sistema de producción, los efluentes de los recambios llegarán a esta zona de sedimentación a través de la red de efluentes, para luego ser drenados, del sistema, por tuberías perforadas que reposarán sobre una cama de piedra picada (zanjas de absorción). En seguimiento a lo establecido la Norma 027-05-05 Plantas de tratamiento de agua residuales.

La granja tendrá un área de 849 m<sup>2</sup>, donde se colocarán todas las instalaciones y edificaciones previstas en el punto anterior. La tabla 20, muestra la cantidad de área a cubrir.

<b>Tabla 20. Obras civiles</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Dimensión</b>
Edificio de acopio y proceso.	<b>20 m<sup>2</sup></b>
Bodega alimentos	<b>20 m<sup>2</sup></b>
Bodega de Herramienta	<b>5 m<sup>2</sup></b>
Oficina	<b>5 m<sup>2</sup></b>
Baño	<b>5 m<sup>2</sup></b>
Caseta Vigilante	<b>4 m<sup>2</sup></b>
Patio de Maniobra	<b>100 m<sup>2</sup></b>
Tanque de engorda	<b>678.59 m<sup>2</sup></b>

Tabla 20. Obras civiles	
Concepto	Dimensión
Trampa de solido (tanques) de concreto reforzado.	8 m <sup>3</sup>
Trampa de solido (eviscerado) de concreto reforzado.	3 m <sup>3</sup>
Total en Área	849 m <sup>2</sup>

Elaboración propia

La figura numero 18, nos da una idea de como estaran ubicdos los tanques de geomembrana.

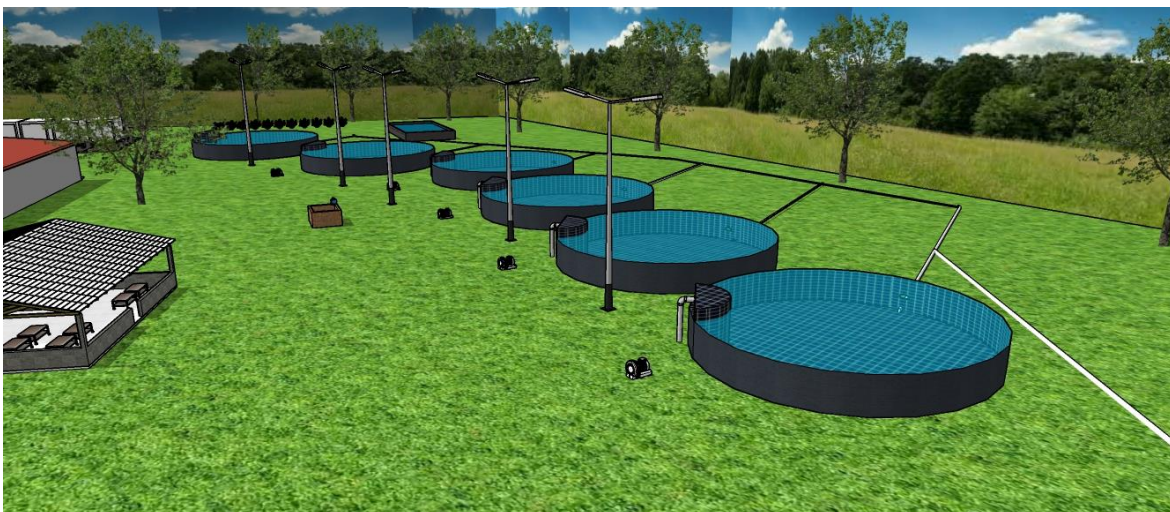


Figura 18. Tanques de geomembrana

### 3.17. Estructura del sistema organizacional del proyecto

Para garantizar el cumplimiento y seguimiento de las actividades, de los procesos y buena delimitación de responsabilidades, es necesario definir el perfil de los cargos

y funciones que cumplirá cada uno de los colaboradores de la organización; definiendo un esquema jerárquico para la granja piscícola.

Es necesario aclarar que al pasar de los años y a medida que se aumente la producción, se va a requerir un aumento del personal con el que se está trabajando. Ver el siguiente esquema, figura 19, de la organización del personal de la granja.

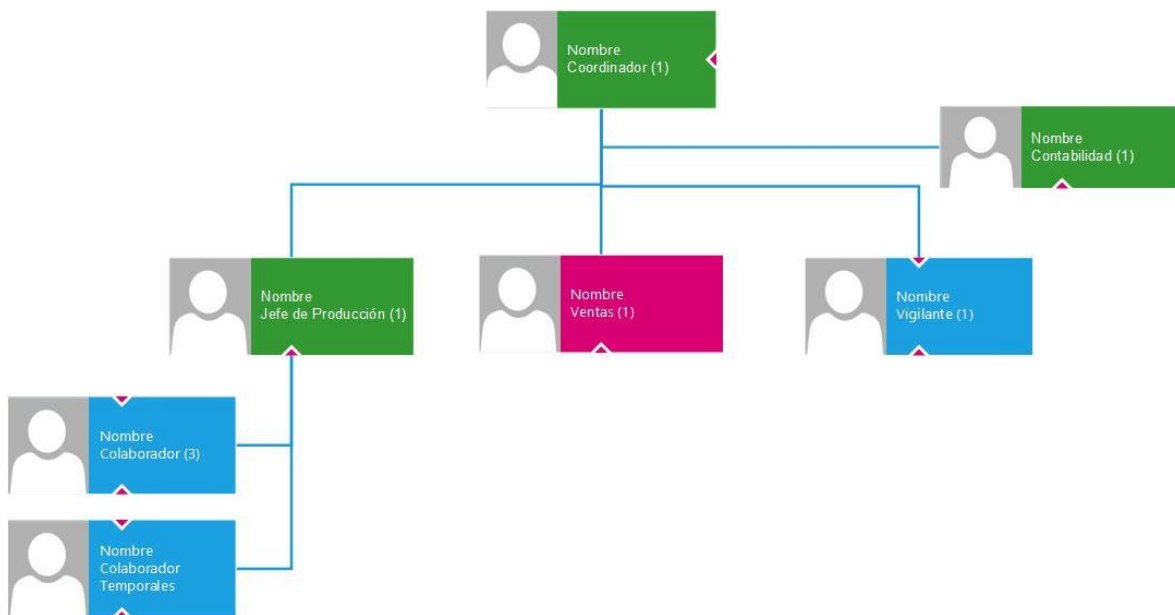


Figura 19. Organigrama del proyecto

**Junta Directiva:** Es la instancia máxima de la dirección, planean los lineamientos, estrategias del desarrollo de las empresas, y controlan el cumplimiento de las metas planteadas de la empresa, son gestores de reuniones mensuales o cuando se requiera para toma de decisiones estratégicas relacionadas al funcionamiento de la empresa.

**Coordinador:** Profesional titulado, ingeniero industrial, ingeniero agrónomo con conocimiento en la producción, comercialización y mercadeo de producción acuícola.



---

Capacidad de planeación, dirigir, controlar y velar por el cumplimiento de los objetivos, planes, programas y proyectos para su ejecución, organiza el funcionamiento administrativo de la empresa, propone ajustes, maneja evaluaciones financieras, negocia presupuestos operativos, estudia las externalidades de la empresa y las variables macroeconómicas y políticas que afectan a la empresa, es quien representara legalmente a la empresa. Mejora los mecanismos que le faciliten los procesos de dirección.

**Jefe de Producción:** Responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar todo el proceso de producción del proyecto, especialista en acuicultura con conocimiento en procesos de producción y distribución.

Habilidad en el manejo del cultivo, mejora la productividad, reduce costos, diseña sistemas de trabajo y mejoras que faciliten el mismo, manejo de aspectos motivacionales que guíen a los colaboradores, hacia el logro de los objetivos fijados. Asegura la disponibilidad de materias primas, asegura los indicadores de calidad y productividad, genera información con base en resultados, desarrolla e impulsa planes de diversificación realista en correspondencia a los requerimientos del mercado y la planeación de la empresa.

**Colaboradores:** Bachiller como mínimo, con experiencia en cultivos acuícolas, que tengan la capacidad de colaboración y actitud responsable, honesta y puntual, conocimiento de la planta sus principales funciones es alimentar a las tilapias, pendiente de la limpieza de los estanques según normas de cultivo en la granja, realizar cambios de estanque cuando aumenta el tamaño de las tilapias, preferiblemente que viva en las cercanías de la. Eviscerar, descamar y lavar el producto terminado.

**Vendedor:** Profesional con conocimiento en ventas, de preferencia que maneje vocabulario acuícola, persona honesta, trabajadora, responsable, puntual. Este profesional debe de poder trabajar enfocado a metas, debe de poder trabajar bajo presión. De preferencia debe de poseer licencia de manejo. Esta persona debe de vivir cerca de la granja, a su vez debe de conocer todo el proceso productivo y las características del producto.

---

**Contador:** Este no estará bajo un contrato permanente del negocio, será contratado bajo servicios profesionales y cumplirá con todas las funciones, que permita obtener información detallada de los ingresos y egresos del negocio, a su vez velará por que el sistema contable cumpla con los requerimientos de ley.

### **3.18. Aspectos legales**

Dependiendo de la ubicación del proyecto se debe incurrir en una serie de trámites, para la legalización de este tipo de negocio. Requisitos y obligaciones de nivel nacional y nivel regional con las cuales se ha cumplido al pie de la letra según como lo ordena la ley, y los entes reguladores.

#### Registros y otros trámites

Los trabajos que requieren la constitución e inscripción de una sociedad en Nicaragua los podemos detallar de la siguiente manera:

Elaboración del borrador de la escritura de constitución para revisión por las partes involucradas.

Presentación de dicha escritura una vez firmada para su debida inscripción en el registro público competente (Registro Mercantil).

Inscribir los libros contables, libro de actas y libro de registro de acciones. Solicitud de inscripción como comerciante.

Registro de los libros contables en la Dirección General de Ingresos (DGI).

Obtención del número de Registro Único del Contribuyente (RUC) y constancia de responsable.

---

Elaboración de los certificados de acciones.

Registro en la Alcaldía de La Paz Centro (Matricula) este trámite dura aproximadamente entre tres y cuatro días.

Obtener el número de RUC se debe de presentar ante la Dirección General de Ingresos los siguientes documentos:

Copia certificada de la escritura de constitución.

Copia de la identificación de los socios (cedula de identidad, de residencia o pasaporte).

Poder del representante legal en Nicaragua, con copia de la cédula de identidad o cedula de residencia en categoría 1 (tiene que ser nicaragüense o residente). Copia del contrato de arrendamiento de la empresa o recibo de luz o agua a nombre de la empresa que acredite el domicilio de la sociedad.

Copia del contrato de arrendamiento o recibo de cualquier servicio público del representante legal que acredite su domicilio.

Copia de la cédula de identidad del representante legal.

Presentar libros contables (Diario y Mayor).

Poder especial del individuo que realizará los trámites ante la Dirección General de Ingresos con copia de su cedula de identidad.

En materia ambiental del proyecto se investigó mediante el Ministerio de Salud (MINSAL) y MARENA de Nicaragua las licencias, permisos y registros sanitarios necesarios para operar: de un registro sanitario el cual tiene vigencia por cinco años, y los siguientes requisitos:

- Llenar solicitud de Registro Sanitario para Alimentos.
- Copia de la Licencia Sanitaria vigente de la empresa, extendida por el Centro de Salud ó SILAIS correspondiente.

- 
- Anexar ficha técnica del producto que desea registrar.
  - Tres muestras de alimentos de 500 gramos cada una para el caso de sólidos o tres muestras de un litro cada una en el caso de líquidos.
  - Pago de los aranceles por análisis, estos deberán ser cancelados.
  - Nombre del producto, listado de ingredientes, nombre del fabricante

Pasos a seguir para obtener el registro sanitario:

El interesado presenta los requisitos establecidos antes las autoridades sanitarias.

Las autoridades sanitarias verifican los requisitos presentados. Si están completos, se procede a dar trámite al registro sanitario.

Se evalúa la documentación técnica presentada.

Una vez obtenidos los resultados del laboratorio si estos son conforme a las normas sanitarias de alimento se inscribe en el libro de registro y se manda a elaborar certificado.

En los casos en los que los resultados del laboratorio no sean conforme a las normas sanitarias, se rechaza y se practica un nuevo análisis al producto. Si es nacional se visita la planta y se hace una inspección siguiendo el flujo de proceso.

Las autoridades sanitarias firman y sellan el certificado de registro sanitario, original y copia se entrega en un plazo no mayor de 48 horas. El original se entrega al interesado. La copia se archiva en el expediente.

Se ingresa la información del producto registrado al sistema de información.

Requisitos para obtener una licencia sanitaria:

- Llenar solicitud por escrito con los siguientes datos:
- Nombre de la fábrica ó bodega,
- Nombre del propietario,
- Nombre del representante legal (para personas jurídicas),
- Dirección exacta de la fábrica o bodega,

- 
- Teléfonos, fax y correo electrónico de la fábrica o bodega,
  - Teléfonos, fax y correo electrónico de las oficinas centrales,
  - Número de empleados, excluyendo administrativos,
  - Tipos de alimentos que se producen o almacenan,
  - Autorización para ubicación y construcción del establecimiento otorgada por la autoridad competente,
  - Permiso de la autoridad competente en materia de ambiente, que asegure que cumple con lo establecido en la legislación ambiental,
  - Croquis y distribución del establecimiento,
  - Constitución legal de la empresa, cuando se trate de personas jurídicas,
  - Lista de productos a ser elaborados en la fábrica o establecimiento,
  - Cumplir las buenas prácticas de manufactura para fábricas en funcionamiento, de acuerdo al reglamento correspondiente,
  - Pago de los aranceles establecido.

Con los requisitos anteriores se encuentran los siguientes pasos para la obtención de la licencia sanitaria:

Para obtener la licencia sanitaria del establecimiento, el interesado presenta la solicitud ante la autoridad sanitaria del SILAIS donde está ubicado Municipio la Paz Centro o Municipio de León. Esta no será recibida, si no se acompaña de toda la documentación requerida.

La autoridad sanitaria revisa la documentación y verifica su cumplimiento.

La autoridad sanitaria procede a realizar la inspección y si ésta es satisfactoria se emite el formato de la licencia sanitaria, esta debe colocar en un lugar visible en el establecimiento.

---

## Permiso Ambiental

El permiso ambiental es una obligación que se debe cumplir antes de la construcción de cualquier proyecto nuevo, remodelación ó expansión. El artículo 5, establece que la aprobación del estudio del impacto ambiental y el documento del impacto ambiental.

DECRETO No. 76-2006, Aprobado el 19 de diciembre del 2006. SISTEMA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. CAPITULO I. Disposiciones Generales

**Artículo 1.- Objeto.** El presente Decreto tiene por objeto, establecer las disposiciones que regulan el Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua.

**Artículo 2.- Ámbito de Aplicación.** Este Decreto es aplicable a:

1. Planes y Programas de Inversión Sectoriales y Nacionales, de conformidad con el artículo 28 de la Ley No. 290, Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo.
2. Actividades, Proyectos, Obras e Industrias sujetos a realizar Estudios de Impacto Ambiental.

**Artículo 3.- Principios.**

**4. Principio de el que Contamina, Paga.** Las personas naturales y jurídicas, nacionales y extranjeras, públicas y privadas que causen daños al medio ambiente, deben restaurar, pagar y compensar los daños causados, prevaleciendo lo que establece el principio de prevención.

**5. Principio de Inclusión Proactiva.** En el proceso de Evaluación Ambiental todos los actores y decisores se involucran.

**6. Principio de Responsabilidad Compartida.** Mediante el cual, el Estado y la ciudadanía, empresas y proyectos en alianza estratégica, unen esfuerzos para la prevención y mitigación de los impactos al ambiente, por medio de una decisión concertada.

**7. Principio de la Conectividad Ecológica.** El mantenimiento y restauración de la conectividad ecológica, especialmente entre áreas naturales protegidas y otros

---

nodos de dispersión, formará parte del enfoque conceptual y de contenido en todo proceso de Evaluación Ambiental.

**Artículo 4.- Definiciones.** Sin perjuicio de las definiciones adoptadas en la Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, así como, en los demás instrumentos legales de mayor rango, para efectos de este Decreto, se entenderá por:

**1. Actividades:** Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad. Las actividades pueden ser aisladas o formar parte de un proyecto. También pueden ser actividades simples o complejas

**2. Alto Impacto Ambiental Potencial:** Impacto ambiental potencial preestablecido de forma aproximada que considera un alto riesgo para el medio ambiente obtenido a partir de considerar actuaciones similares que ya se encuentran en operación.

**3. Área de Influencia del Proyecto:** El área de influencia de un proyecto se refiere a todo el espacio geográfico, incluyendo todos los factores ambientales dentro de él, que pudieran sufrir cambios cuantitativos o cualitativos en su calidad debido a las acciones en la ejecución de un proyecto, obra, industria o actividad.

**4. Autorización Ambiental:** Acto administrativo emitido por las Delegaciones Territoriales del MARENA para la realización de proyectos de categoría ambiental III. En el caso de las Regiones Autónomas le corresponderá a los Consejos Regionales e instancias autónomas que estos deleguen en el ámbito de su circunscripción territorial.

**5. Bajo Impacto Ambiental Potencial:** Impacto ambiental potencial preestablecido de forma aproximada que considera un bajo riesgo para el medio ambiente obtenido a partir de considerar actuaciones similares que ya se encuentran en operación.

**9. Documento de Impacto Ambiental (DIA):** Documento preparado por el equipo multidisciplinario, bajo la responsabilidad del proponente, mediante el cual se da a conocer a la autoridad competente, autoridades regionales, municipales y población interesada, los resultados y conclusiones del Estudio de Impacto Ambiental, traduciendo las informaciones y datos técnicos en un lenguaje claro y de fácil comprensión.

---

**10. Estudio de Impacto Ambiental (EIA):** Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes, cuya elaboración estará a cargo de un equipo interdisciplinario, con el objetivo concreto de identificar, predecir y prevenir los impactos al medio ambiente.

**11. Evaluación Ambiental (EA):** Proceso compuesto de actos administrativos que incluye la preparación de estudios, celebración de consultas públicas y que concluyen con la autorización o denegación por parte de la Autoridad competente, nacional, regional o territorial. La Evaluación Ambiental es utilizada como un instrumento para la gestión preventiva, con la finalidad de identificar y mitigar posibles impactos al ambiente de planes, programas, obras, proyectos, industrias y actividades, de conformidad a este Decreto y que incluye: la preparación de Estudios, celebración de consultas públicas, y acceso a la información pública para la toma de decisión.

**19. Medida de Mitigación:** Acción o conjunto de acciones destinadas a evitar, prevenir, corregir o compensar los impactos negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, o reducir la magnitud de los que no puedan ser evitados.

**21. Monitoreo:** Medición periódica de uno o más parámetros indicadores de impacto ambiental causados por la ejecución de un proyecto, obra, industria o actividad.

**23. Permiso Ambiental:** Es el acto administrativo que dicta la autoridad competente, a petición de parte, según el tipo de actividad de conformidad con el artículo 2 del presente Decreto, el que certifica que desde el punto de vista de la protección del ambiente, la actividad se puede realizar bajo condicionamiento de cumplir las medidas establecidas en dicho permiso.

**24. Plan de Monitoreo:** Son acciones de medición para la regulación, control mediante la implementación de un sistema de vigilancia que permita verificar la efectividad de la aplicación de las medidas ambientales y corregir oportunamente las desviaciones que se produzcan.



---

**25. Proceso Tecnológico:** Agrupa el conjunto de operaciones, instalaciones, medios, flujos, máquinas e instrumentos para transformar una materia prima en un producto terminado.

## **CAPÍTULO II. Régimen Institucional**

**Artículo 5.- Estructura del Sistema de Evaluación Ambiental.** Se crea el Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua, el cual está compuesto por:

2. La Evaluación Ambiental de Obras, Proyectos, Industrias y Actividades. b) Categoría Ambiental II: Proyectos, obras, actividades e industrias, que en función de la naturaleza del proceso y los potenciales efectos ambientales, se consideran como de Alto Impacto Ambiental Potencial.

**Artículo 6.- Administración del Sistema.** El Sistema de Evaluación Ambiental será administrado de acuerdo a las siguientes disposiciones:

2.2. Categoría Ambiental II: Será administrado por el MARENA Central a través de la Dirección General de Calidad Ambiental, en coordinación con las Unidades Ambientales Sectoriales pertinentes, las Delegaciones Territoriales del MARENA y los Gobiernos Municipales, según el caso y el tipo de obra, proyecto, industria o actividad. En el caso de las Regiones Autónomas, el sistema será administrado por los Consejos Regionales a través de las Secretarías de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SERENA), en coordinación con el Ministerio del Ambiente y los Recursos.

**Artículo 17.- Impactos Ambientales Altos.** Las Obras, Proyectos, Industrias y Actividades considerados Categoría Ambiental II que pueden causar impactos ambientales potenciales altos, están sujetos a un Estudio de Impacto Ambiental. Clasifican en esta categoría los siguientes tipos de proyectos:

6. Granjas camaroneras a nivel semi intensivo e intensivo y acuicultura a nivel semi intensivo e intensivo de otras especies.

---

## **CAPÍTULO V. De los Plazos.**

**Artículo 20.- Plazo Categoría II.** El MARENA y en las Regiones Autónomas los Consejos Regionales dispondrán de un plazo máximo de diez días hábiles para la revisión preliminar de los documentos recibidos para los proyectos Categoría Ambiental II y en caso necesario solicitará el completamiento de los mismos de acuerdo a los términos de referencia establecidos. Una vez recibidos de conformidad se reinicia el plazo.

### **3.19. Conclusiones del estudio técnico**

La planta productora de tilapia, pretende satisfacer en un 80%, la demanda insatisfecha que existe en la comarca León Viejo, para el primer año. La tecnología del proyecto para dicho fin ya ha sido seleccionada, lo que permitirá tener una producción que cumpla con las peticiones de los consumidores.

La planta cubrirá únicamente la demanda insatisfecha de la comunidad, pero no trabajará al 100% de toda su capacidad productiva.

El área de construcción de la planta será de 849 m<sup>2</sup>, aún hay terreno en donde se pueda crecer en tecnología o edificios adicionales, si el proyecto así lo requiere.

Al iniciar labores todos los trabajadores estarían ya contratados y comprenderían cuáles serían sus funciones y su ubicación en el organigrama de la empresa, para estas contrataciones es necesario conocer el nivel de competencia que cada uno de los seleccionados poseen.

En este estudio se especificaron los equipos tecnológicos necesarios para el funcionamiento de la granja productora de tilapia.

---

## **4. ESTUDIO FINANCIERO**

Este estudio de evaluación financiera tiene por objetivo, estudiar la factibilidad de este proyecto, desde el punto de vista de sus resultados financieros y comprobar desde este aspecto la conveniencia o no de su ejecución. Trata sobre la interrelación de la inversión con los costos de operación y los diferentes gastos, así como los beneficios obtenidos por el proyecto, estos se calculan en términos monetarios.

Las inversiones del proyecto fueron estimadas a través de presupuestos elaborados con las diferentes cotizaciones del mercado.

### **4.1. Objetivo del estudio financiero**

General:

- Efectuar una evaluación financiera para la instalación de la granja productora de tilapia.

Específicos:

- Determinar la inversión total del proyecto.
- Identificar los costos operativos y de producción de la planta industrial.
- Analizar la rentabilidad del proyecto

### **4.2. Inversión inicial en activo fijo y diferido**

La inversión inicial es toda aquella que se realiza antes de la puesta en marcha del proyecto, se contemplan los activos fijos y los diferidos, necesarios para iniciar operaciones, con excepción del capital de trabajo.

## Inversión en terreno

En el estudio técnico se detalla que el terreno donde estará ubicada la granja, tiene un área de 10,578.637 m<sup>2</sup>, este terreno tiene un costo de \$7,495.75.

## Inversión en infraestructura

Esta inversión corresponde a toda aquella infraestructura que será construida, esta fue debidamente identificada en el estudio técnico.

La tasa de cambio con la que se efectúan los cálculos financieros es la del día 14 de febrero de 2019, la cual es de C\$32.5255, por un dólar americano<sup>11</sup>.

La tabla 21, muestra el costo total de la infraestructura a utilizar<sup>12</sup>:

<b>Tabla 21. Inversión en Infraestructura</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Área</b>	<b>Costo unitario (USD)</b>	<b>Total (USD)</b>
Sala de acopio y descamado eviscerado y despacho.	20 m <sup>2</sup>	\$250.00	\$5,000.00
Edificio: oficina, bodega alimentos, bodega de herramientas y baño	35 m <sup>2</sup>	\$475.00	\$16,625.00
Caseta Vigilante	4 m <sup>2</sup>	\$200.00	\$800.00
Trampa de solido (tanques)	8 m <sup>2</sup>	\$350.00	\$2,800.00
Trampa de solido (eviscerado)	3 m <sup>2</sup>	\$350.00	\$1,050.00
<b>Total</b>			<b>\$26,275.00</b>

Además, se contempla la construcción de un pozo poco profundo, esta construcción, se realizará con mano de obra local, la tabla 22, nos indica la inversión para la construcción del pozo.

<sup>11</sup> Fuente: Banco Central de Nicaragua.

<sup>12</sup> Fuente: Empresa constructora Radal CONSTRUCCIONES S.A.

<b>Tabla 22. Pozo</b>			
<b>Concepto</b>	<b>M</b>	<b>Costo unitario (U\$D)</b>	<b>Total (U\$D)</b>
Pozo de 10 metros de profundidad	10	\$ 30.75	\$307.50

Inversión fija en maquinaria

Siempre basados en el estudio técnico, los equipos a utilizar en el proceso productivo, se presentan las siguientes inversiones según se detallan en la tabla 23.

<b>Tabla 23. Maquinaria y Equipos</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (U\$D)</b>	<b>COSTO TOTAL(U\$D)</b>
Bomba con sistema de succión. Modelo AFT - 110 vol-0.5hp-20gl-min.	1.00	\$620.62	\$620.62
Geomembrana HDPE 1.00 mm	6.00	\$1,617.19	\$9,703.13
Blower Maxflow + Instalación	3.00	\$1,280.00	\$3,840.00
Balanza electrónica digital 0 a 30 kg	1.00	\$197.31	\$197.31
Bascula Electrónica. Plataforma. Capacidad 150kg	1.00	\$205.00	\$205.00
Generador Eléctrico. BSP 8000. Voltaje 120/240. Watts 8000 continuo. Combustible: Gasolina.	1.00	\$200.00	\$200.00
Medidor de oxígeno disuelto	2.00	\$605.00	\$1,210.00
Termómetro bimetálico 000- 300 °C 3 pulgadas	2.00	\$45.00	\$90.00
Ph metro portátil 2.00 a 16.00.	2.00	\$98.00	\$196.00
Fotómetro 0 a 3 mg/l	1.00	\$320.00	\$320.00
Trasmallo	2.00	\$200.00	\$400.00
CARRETILLA de construcción Marca bellota.	2.00	\$38.00	\$76.00
Mesa de acero inoxidable Marca Restopan	2.00	\$200.00	\$400.00
Freezer FH2600BP	1.00	\$450.00	\$450.00
<b>Total</b>			<b>\$17,908.06</b>

### Inversión en equipo de transporte

Está inversión se refiere al equipo de transporte necesarios para transportar la materia prima del campo a la planta, y también será utilizado por el área administrativa.

La siguiente tabla 24, hace mención a la inversión en equipo de transporte, cabe mencionar que este equipo es usado:

<b>Tabla 24. Equipo de transporte</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (U\$D)</b>	<b>Total (U\$D)</b>
Camioncito: Marca: Chevrolet. Modelo: cmp. Año: 2013. Transmisión: Manual. Combustible: Gasolina. Tonelaje: 1tn.	1.00	\$4,000.00	\$4,000.00
<b>Total</b>			<b>\$4,000.00</b>

### Inversión en mobiliario y equipo de oficina

Está inversión será necesaria para acondicionar las diferentes áreas con que contará la granja (producción, administrativa y bodegas). La tabla 25, nos detalla los equipos de mobiliarios que tendrá la oficina.

<b>Tabla 25. Equipo de mobiliario</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (U\$D)</b>	<b>Total (U\$D)</b>
Escritorios	2	\$153.73	\$307.45
Sillas Ejecutivas	2	\$92.24	\$184.47
Sillas de espera	4	\$15.37	\$61.49
Archivadores	2	\$86.09	\$172.17
<b>Total</b>			<b>\$725.58</b>

Se planea la adquisición dos computadoras completas y una laptop, para el trabajo administrativo y de producción. Estas son inversiones de reemplazo y se detallan en la tabla 26.

<b>Tabla 26. Equipo de computo</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (USD)</b>	<b>Total (USD)</b>
Computadora de mesa	2	\$328.12	\$656.23
Computadora portátil	1	\$368.94	\$368.94
Impresora multifuncional	1	\$110.68	\$110.68
<b>Total</b>			<b>\$1,135.85</b>

La inversión inicial fija del proyecto se obtendría a partir de los valores de los rubros anteriores, que se detallan en la tabla 27.

<b>Tabla 27. Inversión inicial del proyecto</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo (USD)</b>
Terreno	\$7,495.75
Inversión en infraestructura	\$26,275.00
Pozo	\$307.50
Maquinaria, equipos y herramientas	\$18,297.58
Equipo de transporte	\$4,000.00
Equipo de mobiliario y oficina	\$903.56
Equipo de computo	\$1,135.85
Material de limpieza	\$65.00
<b>Total (Activo fijo tangible)</b>	<b>58,480.24</b>

La inversión estimada en activos fijos tangibles es de USD **58,480.24** (Cincuenta y ocho mil cuatrocientos ochenta dólares con 24/100).

### **4.3. Inversiones diferidas**

Estas inversiones son el conjunto de bienes o propiedades de la empresa tales como: asistencia técnica, marcas, patentes de inversión, estudios administrativos, estudios de evaluación, diseños, etc. También se les llama activos diferidos. En la tabla 28, detallamos los diferentes costos de estas inversiones.

<b>Tabla 28. Inversiones Diferidas</b>				
<b>GESTION ADMINISTRATIVA</b>				
<b>ESTUDIOS</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (U\$D)</b>	<b>COSTO TOTAL(U\$D)</b>
Análisis físico químico y bacteriológico	Análisis	2.00	\$135.00	\$270.00
Levantamiento Topográfico	Estudio	1.00	\$120.00	\$120.00
Supervisión de la Instalación y construcción	Obra	1.00	\$500.00	\$500.00
Inscripción y constitución.	Negocio	1.00	\$1,800.00	\$1,800.00
<b>Total</b>				<b>\$2,690.00</b>
<b>OTRAS INVERCIONES DIFERIDAS</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (U\$D)</b>	<b>COSTO TOTAL(U\$D)</b>
Instalación de energía eléctrica	Instalación	1.00	\$46.12	\$46.12
Placa Circulación y emisiones de gases del vehículo	Servicio	1.00	\$40.00	\$40.00
Instalación de agua Potable	Instalación	1.00	\$36.89	\$36.89
<b>Total</b>				<b>\$126.09</b>
<b>Total Inversión Diferida</b>				<b>\$2,816.09</b>

El costo total para esta inversión será de **U\$D 2,816.09** (Dos mil ochocientos dieciséis dólares con 09/100).

Por lo general, se acostumbra tener como reserva un monto en efectivo, con el objetivo de solventar cualquier eventualidad no considerada en el análisis de costos del proyecto en sí. En nuestro caso se consideró tener como reserva un 5% de la inversión de activos tangibles e intangibles.



<b>Tabla 29. Inversiones Fija Total del proyecto</b>	
Activo Fijo Tangible	\$58,480.24
Activo Fijo Intangible	\$2,813.01
Total activos tangibles e intangibles	<b>\$61,293.25</b>
Imprevistos (5% activos tangibles e intangibles)	\$3,064.66
<b>Inversión total fija</b>	<b>\$64,357.92</b>

Como lo muestra la tabla 29, la inversión fija total será de **USD 64, 357.92** (Sesenta y cuatro mil trescientos cincuenta y siete dólares 92100), considerando los imprevistos que se puedan presentar en el proyecto.

#### **4.4. Depreciación**

A continuación, se mencionan los activos sujetos a depreciación, que se encuentran presentes en la línea de producción. También se muestra el valor de rescate de cada activo. Los porcentajes de depreciación son los que plantea la Ley No.257: Ley de justicia tributaria y comercial de Nicaragua, véase la tabla 30.

<b>Tabla 30. Depreciación de Infraestructura, vehículos y equipos.</b>							
<b>Concepto</b>	<b>Inversión</b>	<b>AÑOS</b>					<b>Valor de rescate</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Equipo de Computo	\$1,135.85	\$567.93	\$567.93	\$567.93	\$567.93	\$567.93	\$567.93
Equipos de Medición	\$2,021.00	\$363.78	\$363.78	\$363.78	\$363.78	\$363.78	\$202.10
Vehículo	\$4,000.00	\$400.00	\$400.00	\$400.00	\$400.00	\$400.00	\$2,000.00
Maquinaria y Equipo	\$14,813.75	\$1,333.24	\$1,333.24	\$1,333.24	\$1,333.24	\$1,333.24	\$8,147.56
Mobiliario	\$725.58	\$116.09	\$116.09	\$116.09	\$116.09	\$116.09	\$145.12
Edificios	\$26,275.0	\$1,182.38	\$1,182.38	\$1,182.38	\$1,182.38	\$1,182.38	\$20,363.13
<b>Total</b>	<b>\$48,971.18</b>	<b>\$3,963.41</b>	<b>\$3,963.41</b>	<b>\$3,963.41</b>	<b>\$3,963.41</b>	<b>\$3,963.41</b>	<b>\$31,425.83</b>

---

El valor de rescate de estos activos al quinto año del proyecto sería de \$31,425.83 (Treinta y unos mil cuatrocientos veinticinco dólares, 83/100).

#### 4.5. Costos de operación del proyecto

Los costos de producción son los que incurra la granja, durante los cinco años en que será evaluado su desempeño financiero, por el uso de los recursos materiales y humanos que necesita para la producción de tilapia.

Producción.

A partir de los cálculos realizados en el estudio técnico sobre cultivo de tilapia, se procedió a encontrar el costo en que se incurría por adquirir este producto, las materias primas más importantes serían los alevines y la alimentación de estos.

En el estudio de mercado detallamos que para el primer ciclo de producción la compra de 8082 alevines y la adquisición del alimento para que este alcance un peso de 450 gramos. En la tabla 31, observamos la cantidad de alevines que se adquirirán y el costo de la alimentación.

<b>Tabla 31. Relación costos por adquisición de alevines y su alimentación</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Alevines	8082	10304	10510	10721	10935
Costo	\$745.45	\$997.91	\$1,068.76	\$1,144.72	\$1,225.95
Comida	\$1,132.94	\$1,444.42	\$1,473.30	\$1,502.88	\$1,532.88
<b>Total</b>	<b>\$1,878.39</b>	<b>\$2,442.33</b>	<b>\$2,542.05</b>	<b>\$2,647.60</b>	<b>\$2,758.83</b>

Los costos de la tabla anterior fueron calculados para el primer año con los precios que se obtuvieron a través de visitas a las empresas que nos proveerán estos productos, para el segundo año y así sucesivamente se contempla un incremento de un 5% en cada rubro.

En la siguiente tabla 32, vemos un resumen de los otros costos de producción en que incurre la granja en el periodo de evaluación, también se contempla un incremento de un 5% en cada año durante el horizonte de evaluación.

<b>Tabla 32. Otros costos de producción.</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Costos de Producción	\$19,070.39	\$20,023.91	\$21,025.10	\$22,076.36	\$23,180.18

#### Gastos de Administración

En la siguiente tabla 33, vemos un resumen de los otros gastos en concepto de administración de la granja, en el periodo de evaluación, también se contempla un incremento de un 5% en cada año durante el horizonte de evaluación.

<b>Tabla 33. Gastos de Administración</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Gastos por Administración	\$5,602.68	\$5,882.82	\$6,176.96	\$6,485.81	\$6,810.10

#### Gastos por ventas

En la siguiente tabla 34, vemos un resumen de los otros gastos en concepto de ventas de Tilapia, en el periodo de evaluación, también se contempla un incremento de un 5% en cada año durante el horizonte de evaluación.

<b>Tabla 34. Gastos por Ventas</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Gastos por Ventas	\$3,433.02	\$3,604.67	\$3,784.90	\$3,974.15	\$4,172.85

#### 4.6. Tasa mínima atractiva de retorno.

Para la inversión del proyecto se plantean una fuente de capital

- A. El capital es una combinación de los inversionistas más el financiamiento por parte de una institución financiera

Se hicieron consultas a las diferentes instituciones financieras que hay en nuestro país, y la que presento una tasa de interés más baja fue el Banco de Fomento a la Producción con un interés del 16%. Para el cálculo de este proyecto plantea que se busque un financiamiento para el 65% de la inversión total. La tabla 35, nos muestra el cálculo realizado para encontrar la TMAR de nuestro proyecto.

<b>Tabla 35. Tasa de rendimiento</b>			
	<b>% DE APORT</b>	<b>TASA</b>	<b>TMAR MIXTA</b>
INSTITUCION FINANCIERA	65.00%	16%	10.40%
INVERSIONISTA	35.00%	25%	8.75%
TOTAL	<b>100%</b>		<b>19%</b>

#### 4.7. Determinación del capital de trabajo.

El capital de trabajo es la cantidad de dinero invertido en materia prima y almacenamiento tanto de alimento para peces, necesarios para el arranque de la Planta.

Desde el punto de vista contable, el capital de trabajo es la diferencia aritmética entre el Activo Circulante y el Pasivo Circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional con que hay que contar para que inicie operaciones la planta (Baca, 1995).

La tabla 36, nos muestra el capital de trabajo necesario para el primer año de operación de la planta:

<b>Tabla 36. Capital de Trabajo</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Monto</b>
Alevines	\$745.45
Alimentación	\$1,132.94
Salarios	\$23,222.72
Energía Eléctrica	\$1,716.43
Agua Potable	\$36.89
Internet	\$480.00
Gasolina	\$641.96
Diésel	\$1,604.89
Mantenimientos, Maquinaria, Vehículo y Equipos	\$338.20
Equipo para limpieza y productos	\$65.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$29,984.47</b>

El capital de trabajo del primer año del proyecto sería **\$29,984.47** (Veinte y nueve mil novecientos ochenta y cuatro, 47/100).

#### **4.8. Determinación de los ingresos.**

Los ingresos de la planta estarán determinados por la cantidad de pescado que es vendido, en el estudio técnico se explicó que se producirán tilapias de 450 gr los que equivalen a 1 libra de producto. El precio en córdobas en el que se venderá cada libra de tilapias será de c\$70.00.

Para este estudio no, el precio no sufrirá incremento durante el periodo de evaluación.

Los ingresos obtenidos por las ventas los podemos ver en la tabla 37,

<b>Tabla 37. Ingresos por ventas de tilapias</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ingresos por Ventas</b>	\$20,538.04	\$20,949.10	\$21,368.77	\$21,794.90	\$22,231.79

#### 4.9. Financiamiento de la inversión

A continuación, se detalla el porcentaje del préstamo a solicitar y la forma de pago del préstamo, así como se detalla en la tabla 38, resumen de financiamiento.

<b>Tabla 38. Resumen de financiamiento</b>	
Inversión fija total U\$	<b>\$94,792.81</b>
Porcentaje del préstamo sobre la inversión total	65%
Monto del financiamiento	<b>\$61,615.33</b>
Tasa de interés	16%
Plazo (años)	5
Forma de Pagos	Cuota Nivelada

Calendario de pago de préstamo

El calendario de pagos por amortización de deuda será el siguiente, según se detalla en la tabla 39.

<b>Tabla 39. Calendario de Pago Cuota Nivelada</b>						
<b>AÑO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Abono a la deuda		\$8,959.45	\$10,392.96	\$12,055.83	\$13,984.76	\$16,222.33
Interés		\$9,858.45	\$8,424.94	\$6,762.07	\$4,833.13	\$2,595.57
Cuota		\$18,817.90	\$18,817.90	\$18,817.90	\$18,817.90	\$18,817.90
Saldo insoluto	\$61,615.33	\$52,655.88	\$42,262.92	\$30,207.09	\$16,222.33	\$0.00

#### 4.10. Estado resultado del proyecto. Flujo neto de efectivo

Para este estudio se realizarán ambos flujos de resultado tanto con financiamiento, y sin financiamiento.

Se realizó flujo resultado con financiamiento, se pueden apreciar en la tabla 40. El flujo de resultado sin financiamiento, se muestra en la tabla 41.

Tabla 40. Resultados del proyecto con Financiamiento

Rubros	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
<b>Ingresos por Ventas</b>		\$16,548.55	\$21,100.10	\$21,521.50	\$21,951.50	\$22,390.10
<b>Egresos</b>						
Costos de Producción		\$20,948.77	\$22,466.24	\$23,567.16	\$24,723.96	\$25,939.00
Gastos de Administración		\$5,602.68	\$7,018.67	\$6,176.96	\$6,485.81	\$6,810.10
Gastos de Ventas		\$3,433.02	\$3,604.67	\$3,784.90	\$3,974.15	\$4,172.85
Gasto Financiero		\$9,811.61	\$8,384.91	\$6,729.94	\$4,810.17	\$2,583.24
Depreciación		\$3,679.45	\$3,679.45	\$3,395.49	\$3,679.45	\$3,679.45
Utilidad antes de IR		-\$26,926.98	-\$24,053.83	-\$22,132.94	-\$21,722.03	-\$20,794.54
<b>IR (30%)</b>		\$8,078.09	-\$7,216.15	-\$6,639.88	-\$6,516.61	-\$6,238.36
<b>Utilidad después de IR</b>		-\$35,005.07	-\$16,837.68	-\$15,493.06	-\$15,205.42	-\$14,556.18
Depreciación		\$3,679.45	\$3,679.45	\$3,395.49	\$3,679.45	\$3,679.45
Valor de Desecho			\$567.93		\$567.93	\$31,425.83
Recuperación Cap. De Trabajo						\$29,984.47
Préstamo	\$61,322.55					
Abono a la Deuda		\$8,916.87	\$10,343.57	\$11,998.55	\$13,918.31	\$16,145.24
Inversión	\$94,342.39					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>-\$33,019.84</b>	<b>-\$40,242.50</b>	<b>-\$22,933.88</b>	<b>-\$24,096.12</b>	<b>-\$24,876.35</b>	<b>\$34,388.33</b>

Tabla 41. Resultado del proyecto sin financiamiento

Rubros	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
<b>Ingresos por Ventas</b>		\$16,548.55	\$21,100.10	\$21,521.50	\$21,951.50	\$22,390.10
<b>Egresos</b>						
Costos de Producción		\$20,948.77	\$22,466.24	\$23,567.16	\$24,723.96	\$25,939.00
Gastos de Administración		\$5,602.68	\$7,018.67	\$6,176.96	\$6,485.81	\$6,810.10
Gastos de Ventas		\$3,433.02	\$3,604.67	\$3,784.90	\$3,974.15	\$4,172.85
Gasto Financiero						
Depreciación		\$3,679.45	\$3,679.45	\$3,395.49	\$3,679.45	\$3,679.45
Utilidad antes de IR		-\$17,115.37	-\$15,668.92	-\$15,403.00	-\$16,911.86	-\$18,211.30
<b>IR (30%)</b>		\$5,134.61	-\$4,700.68	-\$4,620.90	-\$5,073.56	-\$5,463.39
<b>Utilidad después de IR</b>		-\$22,249.98	-\$10,968.25	-\$10,782.10	-\$11,838.30	-\$12,747.91
Depreciación		\$3,679.45	\$3,679.45	\$3,395.49	\$3,679.45	\$3,679.45
Valor de Desecho			\$567.93		\$567.93	\$31,425.83
Recuperación Cap. De Trabajo						\$29,984.47
Préstamo						
Abono a la Deuda						
Inversión	\$94,342.39					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>-\$94,342.39</b>	<b>-\$18,570.53</b>	<b>-\$6,720.87</b>	<b>-\$7,386.62</b>	<b>-\$7,590.92</b>	<b>\$52,341.84</b>



#### 4.11. Cálculo del VPN, TIR, relación beneficio costo

En conclusión, todo análisis de factibilidad de proyecto se realiza, con el propósito de conocer si el proyecto en estudio es conveniente o no, es decir, si el proyecto es rentable desde el punto de vista financiero.

Para conocer la rentabilidad de un proyecto se utilizan los siguientes indicadores financieros, los primeros dos toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, siendo estos el valor actual neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR); y otros indicadores que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, sin embargo, son útiles para la toma de decisión, estos son: la relación beneficio costo (R B/C) y el periodo de recuperación (PR).

La comparación de cada indicador financiero encontrado para cada alternativa, permitirá concluir que alternativa es más rentable. La tabla 42, nos presenta un resumen de los diferentes indicadores calculados.

<b>Tabla 42. Indicadores Financieros</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Con financiamiento</b>	<b>Sin Financiamiento</b>
Valor presente neto	-\$95,216.71	-\$100,999.37
Tasa interna de retorno	-41%	-20%
Periodo de recuperación	Durante el periodo de 5 años no se recupera la inversión	Durante el periodo de 5 años no se recupera la inversión
Relación beneficio costo	0.61	0.47

Tal como lo muestra la tabla anterior, el proyecto no es rentable, ya que el valor presente neto es negativo, tanto en el estudio con financiamiento como sin financiamiento

---

La tasa interna de retorno del proyecto con financiamiento es que menor a la TMAR MIXTA en el estudio con financiamiento, para la evaluación sin financiamiento el inversionista solicito una TMAR de un 25%, pero el valor recuperado por el flujo muestra un valor menor, por lo tanto, esta opción no es rentable para el inversor.

El periodo de recuperación del proyecto al finalizar los 5 años de estudio aún no se recuperaba la inversión, tanto en el flujo con financiamiento, como sin financiamiento.

La relación beneficio costo del proyecto es mucho menor que 1, en ambos casos tanto con financiamiento, como sin financiamiento.

Esto nos indica que este proyecto, bajo los criterios detallados, no es rentable.

#### **4.12. Conclusiones de la evaluación financiera**

La inversión total para la instalación de una granja productora de tilapia en la comarca de León Viejo, en donde su inversión inicial es de \$ 64,357.92 y el capital de trabajo para el primer año del proyecto sería de \$29,984.47.

Al tener estos dos valores podemos decir que la inversión total, para este proyecto sería de \$94,342.39 (noventa y cuatro mil trescientos cuarenta y dos dólares, 39/100) para iniciar operaciones de la empresa.

Los ingresos del proyecto para el primer año de funcionamiento serán de \$16,548.55, estos se incrementarán anualmente, en dependencia del aumento de la demanda insatisfecha de la comarca.

Los costos de producción para el primer año de funcionamiento de la empresa son de \$20,948.77, estos se incrementarán año con año en un 5%.

Los gastos de administración del proyecto para el primer año de funcionamiento de la empresa son \$5,602.68, estos se incrementarán año con año en un 5%.

---

Los gastos por venta del proyecto para el primer año de funcionamiento de la empresa son de \$ 3,433.02, estos también se incrementarán año con año en un 5%.

Al evaluar el proyecto a través de indicadores económicos, esta no es rentable, ya que no cumple con los criterios de decisión en donde el VPN es menor que cero y la TIR es mucho menor que la TMAR. El periodo de recuperación de la inversión no está dentro del rango del periodo de evaluación y los valores relación costo-beneficio son mucho menores de uno (1).

---

## **5. ESTUDIO AMBIENTAL**

El Estudio de Impacto Ambiental se define como “el proceso de identificar, predecir, evaluar y mitigar los efectos pertinentes biofísicos, sociales, de las propuestas de desarrollo antes de que las decisiones importantes sean adoptadas y los compromisos asumidos”.

La evaluación de impactos ambientales relacionados al proyecto constituye la base para la elaboración del plan de manejo ambiental, en el cual se planteará las medidas que permitan prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos, para la conservación y protección del medio ambiente.

Los proyectos de producción acuícola están regulados por MARENA, según el Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua. Por lo que la autorización para esta actividad la debe emitir la municipalidad correspondiente, hay que solicitar al MARENA una autorización Ambiental para esta actividad.

Teniendo en cuenta que este tipo de proyectos son sujetos a permiso ambiental, cuentan con términos de referencia definidos para la presentación de planes de manejo ambiental, la evaluación de impacto ambiental se realizó mediante la aplicación de una lista de chequeo relacionada con las aguas residuales domésticas e industriales, los residuos sólidos, las emisiones atmosféricas, y el cumplimiento legal. La evaluación se trabajó bajo dos principios: la calificación porcentual de la lista de chequeo y el análisis de cada aspecto ambiental representativo dentro de la actividad.

### **5.1. Objetivos**

#### **General**

Analizar el impacto ambiental de la granja a través de un análisis de valoración ambiental, que pudiera recurrir en las etapas de construcción y operación de la producción de tilapia

### Específicos:

- Identificar los impactos ambientales en la etapa de construcción, operación y cierre del estudio de pre factibilidad de una granja acuícola productora de tilapia roja, en la comarca León Viejo.
- Evaluar y analizar los impactos ambientales identificados en el área de ejecución del proyecto. Estudio de pre factibilidad de una granja acuícola de tilapia roja.
- Elaboración del Plan de medidas ambientales del, estudio de pre factibilidad de la granja acuícola de tilapia roja.

## 5.2. Identificación de los impactos

### Evaluación de sitio

Se visitó el sitio y se evaluó una serie de variables de componentes ambientales dando como resultado que es sitio es óptimo para la ubicación de granja de producción de tilapia roja. La tabla 43, nos muestra la evaluación de sitio realizada:

Tabla 43. Evaluación de sitio.							
<b>FRECUENCIAS(F)</b>	<b>SUMA</b>	0		4		22	
<b>ESCALA X PESO X FRECUENCIA(EXFXP)</b>	82	0		16		66	
<b>PESO X FRECUENCIA(PXF)</b>	30	0		8		22	
<b>VALOR TOTAL(EXFXP/PXF)</b>	2.73	<b>2.73</b>					
<b>RANGOS</b>	1- 1.5	1.6- 2.0	2.1- 2.5	<b>&gt;2.5</b>			
El sitio es óptimo para la ubicación del proyecto estando en el rango $>2.5 = 2.73$							

Elaborado por: Autor

---

## Metodología Identificación, Evaluación y Análisis de los Impactos Ambientales.

La identificación, evaluación y análisis de los impactos se realizó a través de la utilización del método de matrices de José Milán, el cual identifica y determina la importancia de los impactos producidos por diversas actividades sobre el medio.

La identificación se realiza una matriz donde se colocan las actividades en la parte superior y los elementos del medio ambiente en la parte izquierda, se coloca una “X” en aquellas casillas donde exista un impacto generado por la actividad correspondiente sobre cualquiera de los elementos del medio.

Luego, se elabora la matriz de importancia con dos entradas, en la parte superior se ubican los criterios a ponderar y en la parte izquierda los elementos del ambiente, y se colocan valores en las casillas, en una escala de 4 (mínimo, bajo, mediano, grande). La determinación de la importancia se hace para impactos positivos y negativos de forma independiente.

**Los criterios a ponderar, están analizados en la tabla 44:**

Tabla 44. Criterios de ponderación	
CRITERIO	VALORACION
<b>Naturaleza del impacto:</b> Este hace alusión al carácter beneficio (positivo +) o perjudicial (negativo -) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados	Positivo (+) o Negativo(-)
<b>Intensidad (I)</b> Grado de incidencia de la acción del proyecto sobre el factor ambiental en el ámbito específico que actúa.	Rango 1- 12 donde 12 expresa una destrucción total del factor en el área donde se produce el efecto. 1 afectación mínima. Los valores comprendidos se

Tabla 44. Criterios de ponderación	
CRITERIO	VALORACION
	reflejan situaciones intermedias. Baja 1; Media 2; Alta 4; Muy alta 8.
<p><b>Extensión (Ex)</b> Se refiera al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un impacto localizado se considera un impacto puntual, impacto es de influencia generalizada el impacto es total, considerando las situaciones intermedias, según su degradación pueden ser parcial y extenso.</p> <p>En el caso que el impacto sea puntual, pero se produce en un lugar crítico se le atribuye un valor alto.</p>	<p>Puntual 1; Total 8.</p> <p>Parcial 2; Extenso 4.</p> <p>Puntual / crítico 8.</p> <p>En el caso de que es peligroso y sin la posibilidad de introducir medidas correctoras hay que buscar otra alternativa del proyecto. Anulando la causa que produce este efecto.</p>
<p><b>Momento (Mo):</b> El plazo de manifestación del impacto alude el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y comienzo del efecto (t1) sobre el factor del medio considerado.</p>	<p>Momento 4.</p> <p>Mediano plazo 2.</p> <p>Largo Plazo 1</p>
<p><b>Persistencia (Pr):</b> Se refiera al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición.</p>	<p>Corto plazo (1 año) 1.</p> <p>Temporal (1 – 10 años) 2.</p> <p>Corto plazo permanente (4- 10 años) 4.</p>
<p><b>Reversibilidad (Rv):</b> Es la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental como consecuencia de la acción ocurrida.</p>	<p>Corto Plazo 1.</p> <p>Mediano plazo 2.</p> <p>Irrecuperable 4.</p>

<b>Tabla 44. Criterios de ponderación</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>VALORACION</b>
<b>Acumulación (Ac)</b> : Incremento progresivo del efecto.	Sin sinergismo 1. Sinergismo 2. Acumulativo 4
<b>Probabilidad (Pb)</b> : Es la certidumbre de aparición del efecto	Probable 1 Dudoso 2. Cierto 4.
<b>Efecto (Ef.) causa- efecto</b> : Directos: efectos tiene una incidencia inmediata en un factor ambiental. Indirectos: cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.	Directos 4. Indirectos o secundarios 1.
<b>Periodicidad (Pr)</b> : Regularidad de la Manifestación. Irregular y discontinuo; Periódico y continuo.	Irregular o discontinuo 1 Periódico 2. Continuo 4
<b>Percepción social (PS)</b> : es el grado de persecución del impacto por la población	Mínima (25%). 1. Media (50%). 2. Alta (75%). 4. Máxima (100%). 8. Total (mayor de 100%) + 4.
<b>Importancia (Σ)</b> : Representa la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Se deduce en función del valor a signado a los símbolos considerados.	<b>Importancia= +/- (3I + 2E + Mo + Pr + Rv + Ac + Pb + Ef + Pr + Ps)</b>

Elaborado por: Autores



Luego se calcula el promedio y la desviación estándar, de tal manera que permita identificar la importancia real a partir de la diferencia entre estos.

### 5.3. Valoración del impacto

**Tabla 45. Importancia de Impactos**

IMPORTANCIA	VALORACION
Impacto irrelevantes.	< 25
Impacto moderados	24-45
Impactos severo o críticos	>45

Elaborado Por: Autores

Las matrices utilizadas para la identificación y valoración de los impactos se muestran en el Anexo 7. La clasificación de los impactos se realizó en base a una escala numérica de 13-100, así como se muestra en la tabla 46:

<b>Tabla 46. Clasificación de los impactos</b>	
<b>Impacto de Mínima Importancia</b>	13-40 puntos
<b>Impacto de Baja Importancia</b>	41-60 puntos
<b>Impacto de Mediana Importancia</b>	61-80 puntos
<b>Impacto de Gran Importancia</b>	81-100 puntos

A partir de esta escala y de los valores obtenidos de la matriz de importancia nos revela que los impactos ambientales negativos producidos por el proyecto. Responden a un promedio de 23.68, es decir un impacto de mínima importancia, mientras la desviación típica es de 8.35, para arrojar una importancia real de 15.33. Al mismo tiempo a partir de las matrices de identificación y valoración de impactos podemos deducir que la mayoría de estos impactos negativos impacta más sobre

los recursos hídricos. Por efectos de consumo y vertido de agua por crianza de tilapia.

Por otro lado, los impactos positivos responden a un promedio de 27.33, siendo la desviación típica es mayor que en el caso de los negativos (9.49) nos da un valor mayor de importancia real: 17.83. Lo cual es debido principalmente a los beneficios económicos que genera la empresa tanto a nivel local, ya que es una fuente importante de generación de empleo en la localidad y al mismo tiempo incentiva la aparición de cadenas de producción externa, ya que utiliza en su proceso insumos provenientes de otras industrias, y funge como proveedor de otras, lo cual a su vez tiene repercusiones positivas en la economía nacional.

Los resultados de la valoración de impactos se muestran en la tabla 47:

<b>Tabla 47. Resultados de valoración de Impactos</b>			
<b>VALORACION DE IMPACTO</b>			
<b>IMPACTOS POSITIVOS</b>		<b>IMPACTOS NEGATIVOS</b>	
<b>Promedio</b>	<b>27.33</b>	<b>Promedio</b>	<b>23.68</b>
<b>Desviación Típica</b>	<b>9.49</b>	<b>Desviación Típica</b>	<b>8.35</b>
<b>Importancia Real</b>	<b>17.83</b>	<b>Importancia Real</b>	<b>15.33</b>

Elaborado por: Autor

Los resultados obtenidos acerca de los impactos ambientales generados en cada una de las actividades realizadas en la empresa se describen a continuación:

Todos los impactos analizados la mayoría son de mínima importancia, muy pocos de baja importancia, principalmente en la fase de operación.

---

#### **5.4. Mantenimiento de Estanques**

Los principales impactos de esta actividad son provienen del consumo de agua subterránea debido a los volúmenes utilizados para la crianza y engorda de la tilapia, debido a los recambios durante el periodo de producción. Sin embargo, el uso del agua estará controlado durante todo el proceso, estos impactos han sido clasificados como de baja importancia.

Vertido de agua residual.

El principal impacto de esta actividad es grado de concentración de parámetros del vertido del agua, que puede afectar el recurso hídrico y suelo, sin embargo, se realizara un buen control de los insumos y productos utilizados en los estanque para que la tilapia tenga un máximo aprovechamiento en su consumo y reducir restos de desperdicio de productos que afecten la calidad del agua utilizada.

#### **5.5. Medidas ambientales**

Con el fin de reducir el impacto ambiental originado por las actividades de proyecto, se han llevado a cabo una serie de medidas en distintas áreas de la misma, como se muestra en la tabla 48:

**Tabla 48. Plan de Mitigación.**

<b>Tabla 48. Plan de Mitigación.</b>	
<b>Ficha N° 1: USO RACIONAL DEL AGUA</b>	
Objetivo	Aprovechamiento eficiente del agua en las diferentes etapas del proceso de producción de tilapia.
Aspecto Ambiental	Usar los volúmenes adecuados del recurso hídrico para no afectar la disponibilidad del agua y evitar poner en riesgo la vida natural en el área.
Tipo de Medida	Mitigación.
Acciones Por Desarrollar	<p>Teniendo en cuenta los volúmenes a utilizar en el proceso de producción se realizan acciones de control como instalación de un fluxómetro, control de oxígeno, temperatura, desperdicio de alimento, que están relacionados con la disminución de oxígeno en el agua, contribuyendo a disminuir el uso del recurso por recambios constante en los estanques.</p> <p>Una de las medidas a desarrollar es la realización de análisis físico químicos y bacteriológicos para verificar las condiciones de la calidad del agua antes de su uso, de esa manera se tomarán las medidas adecuadas para hacer un mejor control de su uso en la producción.</p>
Resultados esperados.	<p>Minimizar el uso racional del agua</p> <p>Cumplir con el principio de Ley 217. Legislación ambiental y Ley 618 autoridad Nacional del agua. Y norma carpe.</p>
Cronograma de la Ejecución	Durante los periodos de producción.
Responsables de la Ejecución.	Responsables del Proyecto.
Costos	Es necesario cotizar los instrumentos a utilizar para el control.
Indicador de Gestión.	<p>Metros Cúbicos de Agua utilizados en cada periodo de producción</p> <p>Porcentaje de reducción de volumen de agua utilizada.</p>

**Ficha N° 2: Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales Industriales.**

Objetivo	Efectuar un tratamiento y hacer una disposición adecuada de las aguas residuales utilizadas en la producción de tilapia
----------	---

**Tabla 48. Plan de Mitigación.**

<b>Tabla 48. Plan de Mitigación.</b>	
<b>Ficha N° 1: USO RACIONAL DEL AGUA</b>	
Aspecto Ambiental	En la planta de procesos se consume gran cantidad de agua principalmente en el recambio de agua en los estanques posterior estas son vertidas a una trampa de Sedimentación de solidos después para áreas verdes.
Tipo de Medida	Mitigación.
Acciones Por Desarrollar	Teniendo en cuenta que se recomienda realizar la reutilización de agua de recirculación y producción, la cual en algún momento del proceso deberá ser tratada y dispuesta en el medio ambiente, se recomienda instalar una rejilla fija y una trampa de solidas primario, para disminuir considerablemente la poca cargas orgánicas, posterior a este se puede utilizar el agua en el riego de áreas verdes, pero se recomienda caracterizarla.
Lugar de Aplicación.	Durante el proceso de producción después de su uso. Disminuir la posible contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas.
Legislación	DECRETO No. 21-2017, Vertido de agua residual.
Cronograma de la Ejecución	Esta medida implantarse a inicio de la construcción del proyecto
Responsables de la Ejecución.	Responsable del proyecto
Costos	Es necesario cotizar costos de la obra trampa de sólidos. Metros Cúbicos de Agua Residual pre tratada y vertida.

<b>Ficha N° 3: Manejo y disposición de residuos solidos</b>	
Objetivo	Manejar los residuos sólidos generados en la producción de Tilapia.
Aspecto Ambiental	Durante la engorda y cosecha de la tilapia se genera poca cantidad de residuos sólidos inorgánicos (embaces sacos, bolsa plástica, Epp) y orgánicos (escamas y viseras) que requieren de manejo para su, transporte y disposición final.
Tipo de Medida	Mitigación.

**Tabla 48. Plan de Mitigación.**

<b>Ficha N° 1: USO RACIONAL DEL AGUA</b>	
Acciones Por Desarrollar	Se implementaran acciones de buenas prácticas como la 3 R: Reciclar, Reutilizar, Reducir. Dentro de las instalaciones se ubicaran cestos para depósito para residuos debidamente señalizados Metal, Plástico, Papel y residuos sólidos orgánicos. Para la recolección y disposición de los residuos se contara con el aval de la alcaldía municipal.
Lugar de Aplicación.	Área de descamado eviscerado y oficinas Disminuir la posible contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas.
Legislación	NTON 05 014 –01 Norma técnica ambiental para el manejo tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos.
Cronograma de la Ejecución	Esta medida implantarse a inicio y operación del proyecto
Responsables de la Ejecución.	Responsable del proyecto
Costos	Es necesario cotizar costos de depósitos de basura. Kg de residuos sólidos por clasificación

Fuente: Cuadro #

Elaborado por: autores

## **5.6. Conclusiones estudio ambiental**

Las condiciones del medio ambiente del área seleccionada para el funcionamiento de la granja con tecnología semi- intensiva cultivo de tilapia con la instalaciones de 3 tanques circulares se presenta de manera óptima y hacen viable ambientalmente el proyecto que se plantea, en consecuencia la aportación por la actividad acuícola es confortadora puesto que se propone alternativas de manejo del agua para consolidar el sector que no tienen un uso agropecuario, además de contribuir a la generación de empleo y desarrollo de la acuicultura.

---

Los impactos negativos que se generarían por la actividad acuícola se verían restituido de manera natural y se propiciaría un encuentro actividad – ambiente de respeto.

Se promueven alternativa práctica que conlleva uso racional del agua y un buen vertimiento controlados de los recambios de agua.

En el marco social y particular con este proyecto, la comunidad se incorpora alentadoramente como parte activa de la vida económica de la comunidad de Momotombo.

La final el análisis de impacto refleja que los impactos generados son de baja y mínima importancia tanto en la construcciones físicas como la puesta en marcha del proyecto, sin embargo se consideró el uso del agua y vertimiento del agua estableciendo plan de mitigación de medidas ambientales.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Resolución ministerial No. 012-2008. Instrumentos ambientales aprobados para identificación, valoración y medidas ambientales.

---

## 6. CONCLUSIONES

La información obtenida y analizada mediante este proceso de investigación nos permite concluir lo siguiente:

- El estudio de mercado realizado en la comarca de León Viejo, demuestra que no es factible construir una granja productora de tilapia, ya que existe cierta demanda insatisfecha pero es reducida.
- El estudio técnico indica que es factible la construcción de la granja productora de tilapia en la comarca León Viejo, municipio La Paz Centro, departamento de León, ya que el lugar encontrado para la instalación cumple con los requerimientos establecidos para la construcción de las instalaciones.
- La evaluación financiera de este proyecto nos da como resultado la no factibilidad del proyecto.
- El estudio ambiental indica que es un proyecto viable, porque en él se consideran los parámetros necesarios para contrarrestar el impacto adverso generado por la construcción del proyecto, así como por la puesta en marcha del mismo.
- Al analizar de forma independiente cada objetivo encontramos que nos brinda la información necesaria para tomar una decisión de invertir o no hacerlo ya sea con recursos propios o financieros, y a la conclusión que se llega es que este proyecto no es viable, bajo los criterios de evaluación que se presentaron.
- El presenta estudio nos muestra que el estudio de impacto ambiental es viable. En un país como Nicaragua en donde una de las preocupaciones más importantes en los proyectos es el Medio Ambiente, una evaluación como esta que sea afirmativa, nos indica que este tipo de proyecto bajo otros criterios de evaluación podría presentar otros resultados financieros.



---

## 7. RECOMENDACIONES

Una vez concluida la investigación, concluidos los objetivos propuestos y con la conclusión de no viabilidad del proyecto, nos permitimos hacer las siguientes recomendaciones:

- El inversionista podría también agregar un componente adicional en el cual las aguas grises, podrían ser utilizadas para riego de alguna planta que requiera grandes cantidades de agua para su desarrollo y que su producción sea vendida para generar otro ingreso adicional a la planta productora de tilapia, se podría hacer un estudio adicional para ver la viabilidad de esta recomendación.
- El inversionista debería analizar si las obras de construcción (edificio), sean necesarias para iniciar el funcionamiento de la misma, o encontrar algún contratista de la zona que pueda ofrecer un menor precio de construcción.
- El inversionista puede ampliar su estudio de mercado, a otros mercados que sean más grandes y poder aumentar la capacidad productiva de la planta de producción, de esta forma se incrementarían los ingresos por ventas.

---

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Amador, C., Aloisa, A., Toruño Luna, Y. V., Guillen, P., & Ramón, J. (2016). *Situación de la producción de peces de la región norte de Nicaragua en el II Semestre del 2015* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua)
- Aguirre Del Rosario, R. (2001). Estudio: Factores asociados a los cambios y variaciones físicas de la tilapia congelada de exportación (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas
- Acción Social, P. D. O. Formulación de Proyectos Sociales con Marco Lógico.
- BACA; Urbina Gabriel.2001. Evaluación de Proyectos. Mc Graw Hill. 4ta Edición.
- Coze, A. S.(2006). Visión general del sector acuícola de Nicaragua y análisis prospectivo del desarrollo futuro.
- Campo, L. F. C. (2006). TILAPIA ROJA 2003. Colombia y Mexico. Arizona. Recuperado de <https://cals.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIAROJA2006.pdf>.
- DECRETO No. 76-2006, SISTEMA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Aprobado el 19 de diciembre del 2006 Publicado en La Gaceta No. 248 del 22 de diciembre del 2006. EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA.
- Evacuación Financiera de Proyectos de Inversión. Karen Marie Mokate Ediciones. Uniandes. Bogotá, 1998 pág. 36,3.
- Fuente. Muñoz, J. F. S., & Bohórquez, I. G. (2016). Producción intensiva y automatizada de tilapia roja en estanques circulares. *Revista Integra*, 4(2), 62-83.
- FAO, 2018. Visión general del sector acuícola nacional. [http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_nicaragua/es#tcN700F4](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_nicaragua/es#tcN700F4).
- Gonzabay Rodríguez, C. A. (2007). Diseño de una unidad de producción piscícola de tilapia roja *Oreochromis sp.*, en la granja experimental de la

---

UPSE en la comuna Río Verde (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2007.).

- <http://www.geomembranas.com.co/geoproductos/estanques-piscicola/>.
- Juan, C. (2000). Estudio de la demanda actual y potencial de tilapia en cinco ciudades secundarias de Honduras (Bachelor's thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2014.). P. ¿
- Knobel Guibourg, M., & Sánchez Rodríguez, L. (2007). Estudio de la viabilidad del cultivo acuícola continental en el municipio de San Miguelito, del departamento del Río San Juan de la república de Nicaragua.
- LEY DE REFORMAS Y ADICIONES A LA LEY No. 217, "LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES" aprobada por la Asamblea Nacional el 27 de marzo de 1996 y publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 105 del 6 de junio del mismo año,
- Martínez, M. A. S. (2006). Manejo del cultivo de tilapia. Nicaragua, BIDEAUSAID.
- McCrary, J. K. (2001). El cultivo de tilapias: una amenaza a las especies ícticas nativas en Nicaragua. *Encuentro*, (58), 9-19.
- Miranda, J. J. M. (2010). Gestión de proyectos. MMEditores.
- No, L. 217 Ley general del medio ambiente y los recursos naturales. *Gaceta diario oficial*, (105).
- Orozco, J. D. J. M. (2010). Evaluación financiera de proyectos. Ecoe Ediciones.
- Ortegón, E. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas (Vol. 42). United Nations Publications.
- Pérez Paramo, A. A. (2018). Elaboración del Estudio de Prefactibilidad para el Montaje de una Empresa de Producción de Tilapia Roja en Tanques de Geomembrana.
- Reyes, G. A., & Flores, J. (2012). Plan de negocio para la producción y comercialización de tilapia roja (*Oreochromis Mossambicus* X spp) en

---

Managua, Nicaragua (Bachelor's thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2012.).

- Romero Monge, M. Y., & Romero Rivera, M. H. (2012). Determinación del perfil bacteriológico de *Oreochromis niloticus* (tilapia) fresca y su respectiva agua de estanque proveniente del Canton Atiocoyo, municipio de San Pablo Tacachico, La Libertad (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador)
- Trejo, M. A. M. (2013). MODELADO Y DISEÑO DE UN SISTEMA TÉRMICO PARA CULTIVO DE TILAPIA.

---

## 9. ANEXOS

### 9.1. Anexos estudio de mercado

9.1.1. Encuesta a pobladores de la comarca Momotombo.

Fecha: \_\_\_\_\_

1. **¿Consumen usted pescado? si no consume pescado, favor pasar a la pregunta# 10.**

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_

2. **¿Qué tipo de pescado usted consume o compra?**

Tilapia\_\_\_\_\_ Pargo\_\_\_\_\_ Guapote\_\_\_\_\_ Mojarra\_\_\_\_\_

Otros (especifique) \_\_\_\_\_

3. **¿Al momento de comprar pescado que es lo primero que usted toma en cuenta, enumere del "1" al "5" siendo el "1" el más importante, y el "5" el menos importante?**

Calidad\_\_\_\_ Frescura\_\_\_\_ Tamaño\_\_\_\_ Precio\_\_\_\_ Sabor\_\_\_\_

Otros (especifique) \_\_\_\_\_

4. **¿Estaría dispuesto a comprar un pescado (Tilapia) cultivado en granja?**

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

5. **¿Al comprar tilapia, en qué presentación la prefiere?**

Entero\_\_\_\_ Filete\_\_\_\_ Entero eviscerado\_\_\_\_ Ambos\_\_\_\_\_

6. **¿Qué peso (¿lb?) usted prefiere comprar la tilapia?**

0.5-1.0 (lb.) \_\_\_\_\_ 1.0-1.5 (lb.) \_\_\_\_\_ 1.5-2.0 (lb.) \_\_\_\_\_ 2.0- o más (lb.) \_\_\_\_\_

Otros (especifique) \_\_\_\_\_

---

**7. ¿Dónde suele comprar usted tilapia?**

Supermercado \_\_\_\_ Mercado \_\_\_\_ Centro de acopio \_\_\_\_ Pescador \_\_\_\_

Otros (especifique) \_\_\_\_\_

**8. ¿Con que frecuencia compra usted tilapia?, periodo.**

1 vez por semana \_\_\_\_ 2 veces por semana \_\_\_\_

1 vez quincenal \_\_\_\_ 2 veces quincenal \_\_\_\_

1 vez Mensual \_\_\_\_ Otros (especifique) \_\_\_\_\_

**9. ¿Qué cantidad de pescado compra cada vez que lo hace?**

1 lb. \_\_\_\_ 2 lb. \_\_\_\_ 3 lb. \_\_\_\_ 4 lb. \_\_\_\_ 5 lb. \_\_\_\_

Otro (especifique) \_\_\_\_\_

**10. ¿Cuánto suele gastar en promedio cada vez que compra tilapia?**

C\$ 20 - 50 \_\_\_\_ C\$ 50 – 100 \_\_\_\_ C\$ 100 – 150 \_\_\_\_ C\$ 150 – 200 \_\_\_\_

C\$ Otras (especifique) \_\_\_\_\_

**11. ¿Por qué no consume usted pescado?**

Vegetariano. \_\_\_\_ Alergia \_\_\_\_ No le gusta. \_\_\_\_ Procedencia \_\_\_\_

Otros (especifique) \_\_\_\_\_

**12. Género:**

Femenino \_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_

**13. Edad:**

20-30 \_\_\_\_ 30-45 \_\_\_\_ 45- 60 \_\_\_\_

Otra especifique \_\_\_\_\_

9.1.2. Encuesta para Productores.

---

**Objetivo:** Recolectar datos que permita analizar la situación actual de los productores de tilapia y reunir elementos técnicos para el diseño de la propuesta de la viabilidad del cultivo de tilapia.

**Indicación:** lea ordenadamente los ítems y marque con una "X" la respuesta que considere conveniente.

**1. Nombre de la Empresa** \_\_\_\_\_

**2. Ubicación:** \_\_\_\_\_

Departamento. \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_

Comunidad \_\_\_\_\_

**3. Es usted productor...**

a) Permanente \_\_\_ b) Eventual \_\_\_\_\_

**4. ¿Hace cuánto tiempo se dedica al cultivo de tilapia?**

a) Menos de un año \_\_\_ b) Entre uno y tres años \_\_\_\_\_

c) Más de tres años \_\_\_\_\_

**5. ¿Recibe asistencia técnica?** a) Si \_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

¿De quién? \_\_\_\_\_

**6. ¿Tipo de reservorio que utiliza?**

a) Pila de cemento \_\_\_ b) Estanques o canales \_\_\_\_\_

c) Redes flotantes \_\_\_\_\_ d) Otros (especifique) \_\_\_\_\_

**7. ¿Cuál es el tipo de tilapia que cultiva?**

a) Macho híbrido \_\_\_\_\_ b) *Oreochromis aureus* \_\_\_\_\_

c) *Oreochromis mossambicus* (tilapia roja) \_\_\_\_\_

d) *Oreochromis niloticus* (tilapia gris) \_\_\_\_\_

**8. ¿Qué cantidad cultiva de tilapia?**

a) 500-1000 mts<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ b) 1000-1500 mts<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

c) 1500-2000 mts<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ d) 2000-2500 mts<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

e) 2500-3000 mts<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ f) Más de 3000 mts<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

---

**9. ¿Cada cuánto tiempo cosecha?**

- a) Cada 3 meses \_\_\_\_\_ b) Cada 6 meses \_\_\_\_\_  
C) Otra especifique \_\_\_\_\_

**10. ¿Cuál es la cantidad que cosecha?**

- a) 250 lbs. – 1 000 lbs. \_\_\_\_\_ b) 1 000 lbs. - 2 000 lbs. \_\_\_\_\_  
c) 2 000 lbs. – 3 000 lbs. \_\_\_\_\_ d) 3 000 lbs.- 4 0000 lbs. \_\_\_\_\_  
C) 4000 lbs. - o más especifique. \_\_\_\_\_

**11. ¿Cuenta con mano de obra calificada para la producción?**

- a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ c) No es necesario \_\_\_\_\_

**12. ¿Almacena la cosecha obtenida?**

- a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

¿Cómo? \_\_\_\_\_

**13. ¿Puede abastecer permanentemente una cartera de clientes?**

- a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

**14. Como distribuye el producto:**

- a) Usted lo vende directamente \_\_\_\_\_  
b) A través de intermediarios \_\_\_\_\_  
c) Otros métodos especifique \_\_\_\_\_

**15. ¿Cuál es la aceptación que usted considera de parte de los consumidores hacia la tilapia?**

- a) Alta \_\_\_\_\_ b) Medio \_\_\_\_\_  
c) Bajo \_\_\_\_\_ d) Nula \_\_\_\_\_

**16. ¿Le da publicidad a su producto por algún medio de difusión?**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_



---

### 9.1.3. Entrevista a las entidades Gubernamentales.

**Objetivo:** Recolectar datos que permita analizar la situación actual de los productores de tilapia y reunir elementos técnicos para el diseño de la propuesta de la viabilidad del cultivo de tilapia.

**Indicación:** Lea ordenadamente los ítems y marque con una “X” la respuesta que Considere conveniente.

1. ¿Cuántas Granjas de tilapia existen en Nicaragua?
2. ¿Existe algún reglamento que incentive este tipo de negocios?
3. ¿Qué tipo de asesoría tiene para los productores?
4. ¿Alguna regulación que prohíba la comercialización de Tilapia?
5. ¿Existen planes para expandir la exportación de Tilapia?
6. Tipos de sistema de producción financian para la producción de tilapia.
7. Requisitos para las instalaciones una granja piscícola.
8. ¿Cuál es la perspectiva de la producción de tilapia en Nicaragua?
9. Registro de consumo per cápita de carne de pescado y Carne de tilapia.
10. Registro del precio del kg de carne de tilapia.

9.1.4. Diagramas de barras de encuestas a pobladores.

