

Plan de mejoramiento finca vega rica para la producción y comercialización de tilapia roja
(oreochromis, sp)

Angelica María Narváez Viveros

Trabajo de Grado para Optar el título de
Profesional en Producción Agroindustrial

Director

Helman Eduardo Cabra Correa

Biólogo Marino Esp. en Acuicultura

Universidad Industrial de Santander

Instituto de proyección regional y a distancia

Producción Agroindustrial

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

Este trabajo de grado está dedicado a:

Mis padres José James y Lucelly quienes, con su apoyo y ejemplo de valentía, fortaleza, honestidad y lucha por salir adelante, me permiten cumplir este sueño y sé que llena de orgullo a todos.

A mi esposo Oscar e hijos José Miguel y Laura Valentina por su amor y apoyo incondicional.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por guiarme a lo largo de esta etapa, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad.

Gracias a mis padres por ser los principales motivadores, a mis hijos, esposo y hermanos por creer en mí y hacer parte de este sueño.

Agradezco a mis docentes que estuvieron en todo el proceso de aprendizaje, compartiendo sus conocimientos a lo largo de este ciclo.

De manera especial agradezco a mi director de proyecto Helman Eduardo Cabra, quien me ha guiado y entregado todo su compromiso para el proyecto y sin dejar pasar esta oportunidad a la Fundación Aurelio Llano Posada por ser uno de los más grandes aportes que pueda tener un emprendedor.

Tabla de contenido

Introducción	11
1. Planteamiento del problema.....	12
2. Justificación	14
3. Objetivos	16
3.1 Objetivo general.....	16
3.2 Objetivos específicos	16
4. Marco referencial	17
4.1 Marco teórico	17
4.2 Marco contextual	21
4.2.1 Delimitación conceptual de la Tilapia Roja	21
4.2.2 Generalidades.....	21
4.2.3 Descripción	22
4.2.4 Características fisicoquímicas.....	22
4.2.5 Temperatura	23
4.2.6 Aspectos técnicos del cultivo	24
4.3 Marco legal	25
5. Metodología	27
5.1 Enfoque y tipo de estudio.....	27
6. Organización del sistema de producción de Tilapia Roja de la Finca Vega Rica.....	28

6.1	Organización de estanques actual	28
6.1.1	Estanque 1	28
6.1.2	Estanque 2	28
6.1.3	Estanque 3	29
6.1.4	Estanque 4	29
6.1.5	Estanque 5	29
6.1.6	Estanque 6	30
6.2	Plan de mejora.....	31
6.2.1	Un primer estanque de Alevinaje (Nº6)	33
6.2.2	Primeros Dos estanques de levante y engorde (Nº1y2)	33
6.2.3	Segundos Dos estanques para levante y engorde (Nº3y4)	34
6.3	Adecuaciones Requeridas	35
6.3.1	Adecuación de Estanque 6	35
6.3.2	Adecuación de los demás estanques (1-2-3-4-5)	36
6.4	Recomendaciones adecuación estanques antes de las siembra o traslados	38
6.4.1	Preparación del estanque de siembra.	38
6.4.2	Preparación de los estanques de levante y engorde antes del traslado.....	39
6.4.3	Recomendaciones caseta de manejo	40
7.	Organización e implementación del sistema de aireación	42
7.1	Implementación del sistema de aireación	44
7.1.1	Otros equipos	45

7.1.2	Requerimientos	45
7.2	Controles y Registros	46
8.	Programar y suplementar la alimentación a base de fruto de palma de aceite	48
8.1	Manejo del sistema de alimentación	48
8.2	Suplementación de la alimentación a base de fruto de palma de aceite	48
8.2.1	Preparación del suplemento a base de fruto de palma de aceite	49
9.	Análisis de la suplementación de la alimentación base de fruto de palma de aceite; Error! Marcador no definido.	
10.	Estudio de mercados para comercializar la Tilapa Roja en el municipio de Sabana de Torres	53
10.1	Población y tamaño de la muestra.....	53
10.1.1	Población.....	53
10.1.2	Cálculo de la Muestra	53
10.2	Tabulación, Presentación y Análisis de Resultados.....	54
10.3	Estimación de la Demanda potencial y estrategias de marketing	66
10.4	Estimación de la demanda real.....	67
10.5	Estrategias de marketing	67
11.	Conclusiones	70
12.	Recomendaciones	72
	Referencias.....	73

Lista de tablas

Tabla 1 Requerimientos para instalación Aireadores.....	45
Tabla 2 Productos de panadería y repostería que compran los consumidores	54
Tabla 3 Estrato socioeconómico de los encuestados.....	55
Tabla 4 Rango de edad de los encuestados	56
Tabla 5 ¿Dentro de sus compras incluye la Tilapia?.....	57
Tabla 6 ¿De qué calidad es la Tilapia que compra?.....	58
Tabla 7 Lugar en que compra la Tilapia roja	59
Tabla 8 Frecuencia de compra de la Tilapia	60
Tabla 9 ¿Cómo compra la Tilapia?	61
Tabla 10 ¿Por qué razón compra Tilapia?.....	62
Tabla 11 ¿Estaría dispuesto a adquirir el producto VEGAPEZ (Tilapia Roja)?.....	63
Tabla 12 ¿Cuál es el peso promedio que usted compra de Tilapia Roja?	64
Tabla 13 ¿Cuánto está dispuesto a pagar por libra de Tilapia roja?.....	65

Lista de figuras

<i>Figura 1</i> Estanques sin adecuación.....	31
<i>Figura 2</i> Distribución y la rotación de los estanques	32
<i>Figura 3</i> Ejemplo de ingreso de animales extraños al estanque	36
<i>Figura 4</i> Sistema de abastecimiento.....	37
<i>Figura 5</i> Caseta y tablero de control	41
<i>Figura 6</i> Turbina con sistema de inyección por manguera polidifusora	43
<i>Figura 7</i> Distribución del sistema de aireación en los estanques	43
<i>Figura 8</i> Imágenes ejemplo del sistema de aireación en los estanques	44
<i>Figura 9</i> Elaboración del suplemento a base de fruto de palma de aceite	50
<i>Figura 10</i> Proceso de suplementación de la alimentación a base de fruto de palma de aceite.....	51
<i>Figura 11</i> Genero de los encuestados	54
<i>Figura 12</i> Estrato de los encuestados	55
<i>Figura 13</i> Rango de edad de los encuestados	56
<i>Figura 14</i> ¿Dentro de sus compras incluye la Tilapia?	57
<i>Figura 15</i> ¿De qué calidad es la Tilapia que compra?	58
<i>Figura 16</i> Lugar en que compra la Tilapia roja	59
<i>Figura 17</i> Frecuencia de compra de la Tilapia	60
<i>Figura 18</i> ¿Cómo compra la Tilapia?.....	61
<i>Figura 19</i> ¿Por qué razón compra Tilapia?	62
<i>Figura 20</i> ¿Estaría dispuesto a adquirir el producto VEGAPEZ (Tilapia Roja).....	63
<i>Figura 21</i> ¿Cuál es el peso promedio que usted compra de Tilapia Roja?	64
<i>Figura 22</i> ¿Cuánto está dispuesto a pagar por libra de Tilapia Roja?	65

Resumen

Título: Plan de mejoramiento finca vega rica para la producción y comercialización de tilapia roja (*Oreochromis, sp*) *

Autor: Angelica María Narváez Viveros**

Palabras Clave: Acuicultura, plan de mejora, producción, comercialización.

Descripción: El presente documento tiene como propósito diseñar un plan de mejora para la producción de Tilapia Roja en la finca Vega Rica del municipio de Sabana de Torres. Metodológicamente se efectuó un estudio de tipo mixto exploratorio descriptivo ya que se trató de establecer un diagnóstico inicial de los procesos para analizarlos y proponer las líneas de mejora en cada caso en particular, a saber, la organización del sistema de producción de los estanques y ciclos de producción, adecuaciones requeridas para el sistema de aireación a partir de turbinas y la programación y suplementación de la alimentación a base de fruto de palma de aceite. Los resultados fueron positivos logrando ciertas adecuaciones y los testimonios de clientes satisfechos en torno a la calidad del producto. Finalmente, se lograron identificar las preferencias del mercado con el estudio de mercado realizado, donde se discriminó información relevante para el proceso de comercialización en el municipio de Sabana de Torres en Santander.

** Instituto de proyección regional y a distancia. Producción Agroindustrial. Director: Helman Eduardo Cabra Correa. Biólogo Marino Esp. en Acuicultura.

Abstract

Title: Vega Rica farm improvement plan for the production and commercialization of red tilapia (*Oreochromis, sp*) **

Author: Angelica María Narváez Viveros ¹

Key Words: Aquaculture, improvement plan, production, marketing.

Description: The purpose of this document is to design an improvement plan for the production of Red Tilapia in the Vega Rica farm in the municipality of Sabana de Torres. Methodologically, an exploratory-descriptive mixed-type study was carried out, since an initial diagnosis of the processes was attempted in order to analyze them and propose the lines of improvement in each particular case, namely, the organization of the production system of the ponds and cycles. of production, adaptations required for the aeration system from turbines and the programming and supplementation of the feeding based on oil palm fruit. The results were positive, achieving certain adjustments and testimonials from satisfied customers regarding the quality of the product. Finally, it was possible to identify the preferences of the market with the market study carried out, where relevant information was discriminated for the commercialization process in the municipality of Sabana de Torres in Santander.

* Degree Work

¹ Institute of regional and distance projection. Agro-industrial production. Director: Helman Eduardo Cabra Correa. Marine Biologist Specialized in Aquaculture.

Introducción

La acuicultura juega un papel importante en las áreas que rodean los recursos hídricos. La construcción de estanques alimentados por cuerpos de agua naturales permite criar peces en un entorno casi natural, creando en algunos casos conflictos por el uso del agua. La acuicultura tiene similitudes con la agricultura en términos de impacto ambiental. Como una industria en rápido crecimiento, hay ejemplos de exceder la capacidad de carga del medio ambiente, lo que hace que la industria sea económica y ambientalmente insostenible. Para que las empresas en este campo tengan éxito, se requiere conocimiento de la infraestructura y los recursos hídricos, así como el conocimiento de los procesos de producción más limpia con un impacto ambiental mínimo.

El presente documento se presenta como una propuesta de plan de mejoramiento de la producción de Tilapia Roja en la finca Vega Rica en Sabana de Torres. Como primera medida, se planteó el propósito general de organizar la producción y comercialización de Tilapia Roja en la finca implementando sistemas de aireación y suplementando la alimentación con fruto de Palma de Aceite. Para lograrlo, se planteó organizar el sistema de producción de Tilapia Roja en la finca Vega Rica por ciclos, para posteriormente, organizar e implementar el sistema de aireación en los estanques que permitiera cumplir con la normatividad y las necesidades de lograr un proceso sostenible, eficiente y de calidad. Posteriormente, se establece programar y suplementar la alimentación a base de fruto de palma de aceite y analizar dicho programa a partir de la suplementación de la alimentación base de fruto de palma de aceite. Por último, se presenta un estudio de mercados para la comercialización directa en Sabana de Torres.

1. Planteamiento del problema

Los productores piscícolas de la región han presentado inconvenientes en cuanto a pérdidas por mortalidad, predación, manejo de aguas por la falta de seguimiento y controles del sistema de cultivo y los altos costos de los concentrados. Lo que tiene que ver con la calidad de agua en piscicultura, puede en determinado momento actuar como un inductor de estrés para los peces y convertirse en un factor predisponente para muchas de las patologías que afectan el cultivo, especialmente con variaciones sub-letales; sin embargo, en las primeras fases de cultivo, donde se suelen emplear bajos recambios, altas tasas de alimentación y alimentos con elevados niveles de proteína, pueden llegar a producirse episodios de mortalidad asociados directamente a condiciones extremas.

Cuando el nivel de oxígeno disuelto cae por debajo del rango normal, los peces suben a la superficie del agua en busca directa del oxígeno atmosférico. Durante este periodo, el pez desarrolla principalmente el labio inferior, lo que le facilita tomar con mayor facilidad el oxígeno, acción que recibe la denominación de boquear (Guzman, 2001).

En cuanto a los altos costos de los concentrados la inflación está desbordada, por encima de la meta del emisor. Un factor de alta incidencia son los precios de productos agropecuarios elevados por el costo de todos los insumos. Los alimentos en particular se encontraban muy costosos para los consumidores y también caros para producir por el lado de los emprendedores del agro, quienes explicaron la situación basados en el alto valor que tienen que pagar por los insumos agropecuarios, presionados por la devaluación del peso, la alta demanda, la baja

producción y algo de desabastecimiento como secuela de los tiempos de pandemia en los que se suspendieron muchos procesos en el sector agrario.

Una fuente importante de crecimiento seguirá estando en la tecnificación y aumento de la productividad, especialmente en la piscicultura, en la medida en que las empresas de mayor tamaño que se han volcado a la exportación crecen de la mano de piscicultores de menor tamaño, quienes tendrán que ir adoptando de manera gradual mejores prácticas, conocimiento y tecnología.

2. Justificación

De acuerdo a la observación directa realizada en la Finca Vega Rica, durante el 2021, se observó que la mayor producción y disminución de costos en la producción de tilapia se logró organizando un sistema rotacional de estanques donde se obtuvieron cosechas mensuales, manejando lotes por edades, trabajando con un estanque de alevinaje en geomenbrana por 60 días, para después ser clasificados en los estanques en tierra.

El análisis de procesos operativos y comerciales facilita a las empresas al vincular las estrategias organizacionales con acciones específicas, asegurando que las estrategias estén alineadas con las necesidades de las prácticas laborales normalizadas y de sostenibilidad. Las empresas sólo pueden lograr esto haciendo cambios en los sistemas operativos y comerciales, las reglas y los procesos de toma de decisiones del día a día (Gutiérrez & Vidal, 2008).

Asimismo, los beneficios de mejorar los procesos de producción no sólo permiten mejorar las condiciones de costos y cantidades producidas, sino también lograr relaciones externas comerciales con más intensidad. Con procesos operativos de producción optimizados, las empresas pueden cumplir con las expectativas de los inversionistas, logrando beneficios acordes a las inversiones y los consumidores se benefician fácilmente con mayor agilidad al contar con mejores productos (Mojica, 2010).

Por lo anterior, se hace importante efectuar esta propuesta de mejora, que se requiere un examen por procesos, específicamente el de producción y comercialización, así como estudiar las compras a proveedores, teniendo en cuenta cada paso dado por la gestión administrativa, cada etapa operativa y de comercialización de contacto directo con el cliente. Por tanto, surge la

importancia de efectuar este proyecto sobre la producción en la Finca Vega Rica de Sabana de Torres en el macro del mejoramiento del proceso productivo, enfocando los esfuerzos sobre sistemas de aireación y suplementando la alimentación con fruto de Palma de Aceite.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Organizar la producción y comercialización de Tilapia Roja en la finca Vega Rica implementando sistemas de aireación y suplementando la alimentación con fruto de Palma de Aceite.

3.2 Objetivos específicos

- Organizar la distribución de los estanques para establecer el sistema de producción rotacional escalonado de Tilapia Roja en la finca Vega Rica.
- Organizar e implementar el sistema de aireación en los estanques.
- Programar y suplementar la alimentación a base de fruto de palma de aceite.
- Propuesta de mercadeo para la comercialización de la tilapia roja en el municipio de, Sabana de Torres.

4. Marco referencial

4.1 Marco teórico

La apertura comercial y la globalización han acelerado los procesos de intercambio de productos alimenticios, por lo tanto, asegurar que el consumo de alimentos que no sean nocivos para la salud humana es un requisito para los mercados internacionales. La seguridad alimentaria se ha convertido en una prioridad de la salud pública, que va desde la producción piscícola hasta la mesa, en este sentido el establecimiento de buenas prácticas en las producciones acuícolas hace parte de una estrategia integral que representan la producción en un sistema de aseguramiento de calidad y vincula los otros eslabones de la cadena alimentaria como la transformación, transporte y comercialización, la aplicación de estas normas previene que los productos se vean afectados por la condición que se producen y puede definirse como hacer las cosas de una mejor manera. Implementar tecnología en la fase de producción y hacer uso de bioseguridad optimizara el intercambio de agua que sería el área adecuada para el proceso de producción, la calidad del agua es importante y debe establecerse como rutina el monitoreo mínimo de los siguientes parámetros fisicoquímicos oxígeno disuelto, medición del pH, temperatura, turbidez (Villanueva, Cardona, Tafur, & Barbosa, 2007).

El aceite de palma se extrae del meso- carpio de la fruta de la palma de aceite, *Elaeis guineensis*. El aceite de palma crudo tiene un color rojo naranja profundo debido al alto contenido de carotenoides y es una fuente rica en vitamina E que consta de tocoferoles y tocotrienoles (Nesaretnam y Muhamad, 1993). El uso de aceite de palma en dietas para peces comenzó a mediados de la década de los 90. Viegas y Contreras (1994). Reportaron que el aceite de palma puede reemplazar al aceite de soya en alimento para la Tilapia del Nilo, *Oreochromis niloticus*,

sin presentar efectos negativos en crecimiento o composición corporal Al-Owafeir y Belal (1996). Estudios realizados en el Laboratorio de Nutrición Piscícola de la Universidad Saïns de Malasia con el bagre tropical *Mystus nemurus*, demostraron que 90% del aceite de pescado en la dieta podría ser reemplazado con aceite de palma RBD o con APC sin afectar el crecimiento, eficiencia de asimilación de alimentos o composición corporal (Ng et al. 2000).

Las tilapias alimentadas con dietas suplementadas con aceites vegetales como aceite de girasol, aceite de palma crudo, aceite de palmiste o destilados de ácidos grasos de palma presentaron un crecimiento similar o ligeramente mayor, en comparación con peces alimentados con dietas a base de aceite de pescado (Ng et al, 2001). Mientras que la mayoría de los aceites vegetales contienen casi exclusivamente tocoferoles, el aceite de palma es único porque los tocotrienoles representan aproximadamente 70%- 80% del contenido de la vitamina E. Se ha demostrado que la deposición de vitamina E de palma en filetes de tilapias alimentadas con una fracción rica en tocotrienoles extraída de aceite de palma transmite una mayor estabilidad oxidativa en comparación con filetes de pescados alimentados con dietas suplementadas con niveles equivalentes de otocofeol acetato sintético (Wang et al., 2004).

En la necesidad de mayor investigación el aceite de palma no contiene ácidos grasos altamente insaturados (AGAI) omega-3, requeridos por ciertos peces. Por tanto, el aceite de palma en las dietas de estos peces se debe formular con fuentes de AGAI como aceite de pescado y harina de pescado para garantizar que se cumpla con los mínimos requerimientos de AGAI. Además de no perjudicar la salud de los peces, el uso de productos de aceite de palma en alimentos acuícolas no debe afectar el sabor ni los beneficios en la salud de los consumidores (especialmente en términos de su contenido de AGPI n-3). En todos los estudios realizados usando aceite de palma, donde la composición de ácidos grasos del filete de pescado fue determinada, se observó que peces

alimentados con dietas a base de aceite de palma generalmente muestran un perfil de ácidos grasos similar al que se encuentra en su dieta.

En contraste con la alimentación con dietas completas ,no existen tablas “universales “para usarse con alimentos suplementarios ;las tablas de alimentación para estas dietas varían con la composición del alimento utilizado, disponibilidad del alimento natural ,calidad de agua (concentración de oxígeno disuelto y temperatura de agua)así como las especies de peces ,su edad, densidad de siembra y carga .puesto que el alimento natural juega un papel gradualmente menor en la nutrición de especies en cultivo ,conforme se aumenta la densidad de carga del estanque con el tiempo ,esto significa la proporción de alimento suplementario suministrado /unidad de peso corporal, debe ser gradualmente incrementada durante el curso del ciclo del cultivo se ha sugerido que a nivel específico, la tasa de alimentación suplementaria para tilapia en estanques deberá ser menor (Hepher y Pruginin,1982) cuando alimento con una ración peletizado, puede ser debida al régimen alimentación empleado (los peces solo comen una vez al día) y la estabilidad de los pelets en el agua (desintegración después de 5 min de inmersión en el agua). Definitivamente, se deben determinar las tasas y frecuencias de alimentación óptimas para alimentos y cultivadores individuales (Miller,1978).

Así es como se evalúa la eficiencia de los aireadores, la eficiencia de los aireadores nos indica la cantidad de kg de oxígeno disuelto transferidos luego de consumir de 1 kw-h. En Colombia relatan que el valor está en 430 pesos. (US\$ 0,15 por kw-h) Test de aireadores es la prueba que debe ser sometido todo aireador para calcular los índices de recuperación de oxígeno desde la concentración de 0mg/l de OD hasta el valor de 70% de la saturación. Cálculo de KLaT velocidad de transferencia de Oxígeno, el tiempo que demora un aireador para recuperar el 70%

de oxígeno disuelto en el agua del tanque de prueba, la importancia de recuperación de oxígeno en fases críticas dentro de los tanques de cultivo.

La determinación de la tasa de recuperación de oxígeno es expresada en el tiempo que demora en llegar al 70%. Esto implica la ley general de los gases = ley de las presiones parciales, una de las principales y más prácticas maneras de escoger un aireador es teniendo en cuenta cual consume menos energía eléctrica por kgO₂ transferido en el agua (Vinatea, 2004). Desde que se popularizó el cultivo de la Tilapia roja en Colombia y Latinoamérica, siempre he insistido que es un pez costoso de producir, requiere tecnología, mucho manejo, experiencia, permanente selección genética, semilla de alta calidad, alimentación suplementaria y protección de un medio ambiente que es bastante agresivo contra ellas (mallas anti pájaros, filtros en compuertas, etc.).

Un Estudio de Impacto Ambiental que está costando actualmente entre us 4,400 y US \$ 5,000, complementados con un Estudio de Impacto Arqueológico que cuesta US \$ 2,500, en ciertas zonas, tramitar el Permiso o Licencia de Funcionamiento el cual es un trámite que fácilmente puede tomar entre uno o dos años, enfrentando profesionales de las diferentes entidades Gubernamentales, Institutos o Corporaciones Regionales que no poseen ninguna experiencia en el sector productivo, confiar que los profesionales asignados por la entidad, carentes de toda experiencia en el sector productivo, crean en la actividad. sobrevivido a estas duras y desgastadoras pruebas, se debe rogar que el Gobierno en su afán de captar dineros, no coloque más impuestos y obstáculos a la producción piscícola y sus insumos, en donde los márgenes de ganancia son mínimos. Complementario a este artículo de carácter general e informativo, se publicó un completo Manual de Manejo Industrial de la Tilapia Roja, de edición limitada.

Una explicación lógica para nuestro limitado y lento progreso en la Piscicultura Comercial orientada hacia los mercados nacionales e internacionales, no han sido solo las erráticas políticas

gubernamentales, sino también el daño que ocasionan productores, administradores, profesionales y técnicos, que ante sus muy limitadas capacidades éticas, personales y profesionales, no solo tratan de hacer daño al sector piscícola comercial sino a quienes con su aporte, dedicación y trabajo hemos logrado que la actividad haya logrado el avance actual. (Complementario a este artículo de carácter general e informativo, se publicó un completo Manual de Manejo Industrial de la Tilapia Roja, de edición limitada.)

4.2 Marco contextual

4.2.1 Delimitación conceptual de la Tilapia Roja

- Nombre científico *Oreochromis SP*
- Nombre común Tilapia Roja.
- Familia *Chlidae*
- Rango de peso adultos 1.000 a 3.000 g
- T° de producción. 22 - 30 °C
- Tiempo de producción 4-8 meses

4.2.2 Generalidades

Es una especie de fácil manejo, resistente a la manipulación, alcanza tamaños entre 300-400 g alrededor de los 7-8 meses. Características Su desarrollo tiene ventajas sobre otras especies, alcanza masa muscular, crecimiento rápido. Ausencia de espinas intramusculares, adaptabilidad al ambiente, resistencia a enfermedades. Excelente textura de carne y coloración fenotípica de buena aceptación en el mercado.

4.2.3 Descripción

Especie africana de agua dulce, expresa su mayor rendimiento en aguas cálidas con una temperatura entre 22 y 30°C; posee características de rusticidad como ser capaz de resistir bajas concentraciones de oxígeno, manipulación, altas densidades, entre otros factores medio ambientales. Su desarrollo es positivo tanto con alimento natural como con concentrado.

4.2.4 Características fisicoquímicas

Presenta un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. El cuerpo es generalmente comprimido y discoidal, raramente alargado. La boca es protráctil, generalmente ancha, a menudo bordeada por labios gruesos; las mandíbulas presentan dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos. Para su locomoción poseen aletas pares e impares. Las aletas pares las constituyen las pectorales y las ventrales; las impares están constituidas por las aletas dorsales, la caudal y la anal. La parte anterior de la aleta dorsal y anal es corta, consta de varias espinas y la parte terminal de radios suaves, disponiendo sus aletas dorsales en forma de cresta. La aleta caudal es redonda, trunca y raramente cortada, como en todos los peces, esta aleta le sirve para mantener el equilibrio del cuerpo durante la natación y al lanzarse en el agua.

El género *Oreochromis* se clasifica como Omnívoro, por presentar mayor diversidad en los alimentos que ingiere, variando desde vegetación macroscópica hasta algas unicelulares y bacterias, tendiendo hacia el consumo de zooplancton. Las tilapias son peces provistos de branquiespinas con los cuales los peces pueden filtrar el agua para obtener su alimentación consistiendo en algas y otros organismos acuáticos microscópicos. Los alimentos ingeridos pasan a la faringe

donde son mecánicamente desintegrados por los dientes faríngeos. Esto ayuda en el proceso de absorción en el intestino, el cual mide de 7 a 10 veces más que la longitud del cuerpo del pez. 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 y 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. Para el óptimo desarrollo de la tilapia se requiere que en el sitio de cultivo se mantengan los requerimientos medio ambientales mínimos.

4.2.5 Temperatura

Los rangos óptimos de temperatura oscilan entre 20-30 °C, pueden soportar temperaturas menores. A temperaturas menores de 15 °C no crecen. La reproducción se da con éxito a temperaturas entre 26-29 °C. Los límites superiores de tolerancia oscilan entre 37-42 °C 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.

4.2.6 Aspectos técnicos del cultivo

¿Qué es piscicultura? Para poder comprender conceptualmente que significa Piscicultura, se ha extraído la definición de (Arboleda, 2010) quien dice que: “La piscicultura es la actividad que involucra la cría y levante de peces cautivos en medios naturales o artificiales, controlados con técnicas que permiten su cultivo y aprovechamiento racional.”, los medios naturales o artificiales a los que se refiere el autor se componen en unos tipos de estanques los cuales, dependiendo de la intervención humana, se dividen en 3 ítems:

- **Piscicultura intensiva**

Logra la producción con un control completo, normalmente es para fines comerciales y para esto se requiere de estanques que sean tecnificados con entrada y salida de agua. (FAO, 2010)

- **Piscicultura semi intensiva**

“Se trata de incrementar la productividad del estanque optimizando la calidad del agua a partir de la utilización de fertilizantes orgánicos o inorgánicos, y aportando alimento balanceado a los peces.” (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - Departamento de Acuicultura de Uruguay, 2010).

- **Piscicultura súper intensiva**

“Este sistema es usado principalmente en jaulas flotantes, en lagos o embalses, pues necesitan un recambio alto de agua (500%) por minuto, deben tener uso exclusivo de alimento concentrado. (Solla,2013)

4.3 Marco legal

Instituto colombiano de Agricultura con la Ley 1152 de 2007 y el Decreto Reglamentario 4904 del mismo año, el ICA. Las políticas y programas del ICA (instituto colombiano Agropecuario) políticas sobre la piscicultura mediante lineamientos comerciales y empresariales, beneficiosos económicamente para los productores, y los lineamientos del INPA (Instituto Nacional de Pesca y Piscicultura) en el país (Congreso de la República, 2007).

La regulación nacional sobre la Piscicultura contiene una serie de normas que se deben tener en cuenta para realizar la actividad. Como primera medida se debe contar con el permiso para la actividad, donde entra en juego el Decreto Ley 1071 de 2015, la sección 10 que reglamenta el permiso de cultivo.

Así mismo, se debe tener en cuenta el Estatuto General de Pesca mediante la Ley 13 de 1990, donde se establecen consideraciones para lograr el permiso de actividad Piscicultora. En este mismo sentido, se debe tener en cuenta la resolución AUNAP 1365 de 2018 la cual modifica el artículo segundo de la resolución AUNAP 601 del 2012.

Sobre los requisitos y procedimientos para el trámite de los permisos de cultivo, las resoluciones AUNAP 601 de 2012 y la Resolución AUNAP 1193 de 2014.

Sobre la clasificación de los acuicultores comerciales en el territorio Nacional, la Resolución AUNAP 1352 de 2016 establece dichos parámetros.

En términos de desarrollo de la actividad, la Resolución AUNAP 2287 de 2015 declara a la tilapia como especie domesticadas para el desarrollo de la acuicultura.

El permiso de cultivo otorgado para pequeños acuicultores en condición de personas naturales, reglamentado mediante la Resolución AUNAP No. 1193 de 2014 o la que la modifique o sustituya.

Las siguientes Leyes y normatividad tienen relación directa con el plan de empresa, lo que determina un escenario normativo con beneficios y deberes. Desde la Constitución Política mediante el Artículo 38 sobre Libertad de Asociación, artículos 333 sobre Libertad Económica y el artículo 158 sobre Unidad de Materia.

Ley 811 de 2003 del Congreso de La República de Colombia, donde se da la consolidación de Organizaciones de Cadena, y la definición de Acuerdos Sectoriales de Competitividad, y en definitiva el Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en Colombia.

5. Metodología

5.1 Enfoque y tipo de estudio

El tipo de investigación empleará un enfoque mixto de técnicas cualitativas y cuantitativas, que permitirán el estudio de la realidad en su estado natural, explicando fenómenos o comportamientos desde la teoría, ya que se basa en métodos, y por tanto en las variables subyacentes al estudio de necesidades, enfatizando a través del diseño para la investigación mediciones objetivas y numéricas de conjuntos de datos recopilados. Así mismo, el tipo de investigación es exploratoria descriptiva, donde el investigador toma acción y participa en la implementación del plan de mejora de la producción de Tilapia Roja en la Finca Vega Rica. Como dice Hernández Sampieri, a través de este tipo de investigación se describen los aspectos más característicos, únicos y especiales de la situación focal de la investigación, lo que permite vislumbrar el proceso ampliamente (Hernández-Sampieri, Hernández-Collado, & Baptista, 2014).

Es importante señalar que la investigación cuantitativa tiene como objetivo identificar y predecir el fenómeno en estudio, buscando regularidades y relaciones causales entre los elementos. Se ha determinado que, dada la singularidad del estudio, el método elegido corresponde a un enfoque empírico ya que las necesidades en temas operativos y dimensiones cuentan con única particularidad al tratarse de la Finca Vega Rica.

6. Organización del sistema de producción de Tilapia Roja de la Finca Vega Rica

6.1 Organización de estanques actual

La granja cuenta con un total de 6 estanques los cuales tuvieron las siguientes modificaciones:

6.1.1 Estanque 1

Dimensiones, 40. mts. x 11.5 mts. Profundidad promedio 1.2 mts. Para un total 460 mts² (Metros Cuadrados) de espejo de agua. Antes de la siembra de los peces se realizó el alistamiento de cada uno de los estanques; así:

- Limpiar los excesos de materia orgánica en los estanques.
- Dejar secar el estanque al sol para acelerar el proceso de mineralización.
- Encalar el fondo y los taludes del estanque, con cal agrícola pulverizada de forma homogénea; hacer el llenado de forma suave y después de lleno fertilizar para que haya una buena producción de fitoplancton para el traslado de los nuevos peces a engordar en el estanque.
- Se realizó la adecuación de malla antipajaros para evitar la depredación.

6.1.2 Estanque 2

Dimensiones, 34. mts x 13. mts. Profundidad promedio 0.9 mts. Para un Total 442mts² de espejo de agua. Se adecuó el sistema de desagüe del estanque 2 para subir el nivel y así obtener una profundidad media de al menos 1,20 mts de profundidad para el manejo del sistema de aireación complementaria, para evitar erosión en el fondo del estanque por la acción del mismo

sistema, De igual manera la adecuación del desagüe se realiza para que al hacer recambio de agua salgan los desechos de fondo y evitar problemas de calidad de agua. Se le hizo un raspado con ayuda de tractor por medio de una pala.

6.1.3 Estanque 3

Dimensiones, 32 mts x 10.5 mts. Profundidad promedio de 0.85 mts. Para un total de 336 mts² de espejo de agua. En el estanque 3, se adecuo el sistema de desagüé individual, debido a que era compartido con el estanque 2, se utilizaron sacos llenos de arena para organizar el talud, que presentaba desmoronamiento. Se realizó la adecuación de maya antipajaros.

6.1.4 Estanque 4

43 mts x 16 mts. Profundidad promedio 1.20 mts. Para un total de 688 mts² d espejo de agua. Se realizó un raspado con ayuda de tractor por medio de una pala, para eliminar los desechos que estaban perjudicando el cultivo, presentando mortalidad debido a un material vegetal que acortaba el oxígeno.

6.1.5 Estanque 5

10 mts x 6 mts. Profundidad promedio 0.90 mts. Para un total de 60 mts² de espejo de agua. En el estanque 5 se adecuo el sistema de desagüé individual, a nivel, se organizó el talud para darle una mayor profundidad.

6.1.6 Estanque 6

20 mts x 8 mts. Profundidad promedio 0.90 mts. Para un total de 160 mts² de espejo de agua. En el estanque 6 se realizó una remoción de tierra, se trabajó con tractor por medio de una pala, para organizar las dimensiones requeridas, se organizó el sistema de desagüe individual, se compró material cubicado para hacer el relleno, se llenaron sacos de arena para organizar la geomembrana. Para evitar el ingreso de animales se realizó una cerca con alambre dulce rodeada de poli sombra y se adecuó la maya antipajaros para evitar la depredación ya que este es el estanque donde se manejan los alevinos y por ende es de mayor cuidado. Se hace indispensable incluir el estanque 6 que no se tenía en cuenta para el proceso, pero que debido a su disposición y cercanía a la vivienda es adecuado como estanque de levante de alevinos. En este estanque se le puede dar un mejor manejo a los alevinos garantizando una buena alimentación y cuidado. En este estanque se tienen los alevinos recién traídos por un periodo máximo de 2 meses para luego ser trasladados cuando alcancen alrededor de 60 grs para los otros estanques (1-2-3-4) que llamaremos estanques de engorde.

El uso de este estanque nos permite organizar (inicialmente) siembras cada 2 meses de aproximadamente 4000 alevinos que después de los dos meses de siembra son trasladados clasificándolos en dos tallas, grandes y pequeños en dos estanques de engorde (1-2) es decir que cada estanque de engorde recibe alrededor de 1800 peces para engorde, que se espera que están listos para la venta a los 4 y 5 meses de ser trasladados ya que el ciclo de producción es de alrededor 6 meses desde la fecha inicial de siembra.

Una vez trasladados los peces queda libre este estanque de alevinos para recibir un segundo lote de peces, que a los dos meses se pueden trasladar a los estanques 3-4 respectivamente. Y se puede recibir un tercer lote en este estanque para que dos meses más tarde cuando ya se espera que

los estanques 1 y 2 salgan los peces, se reinicie las siembras. Esta rotación de estanques nos permitirá tener una producción continua, mes a mes de alrededor de 1600 Tilapias de alrededor de 400 a 500 grs cada una

6.2 Plan de mejora

Figura 1

Estanques sin adecuación



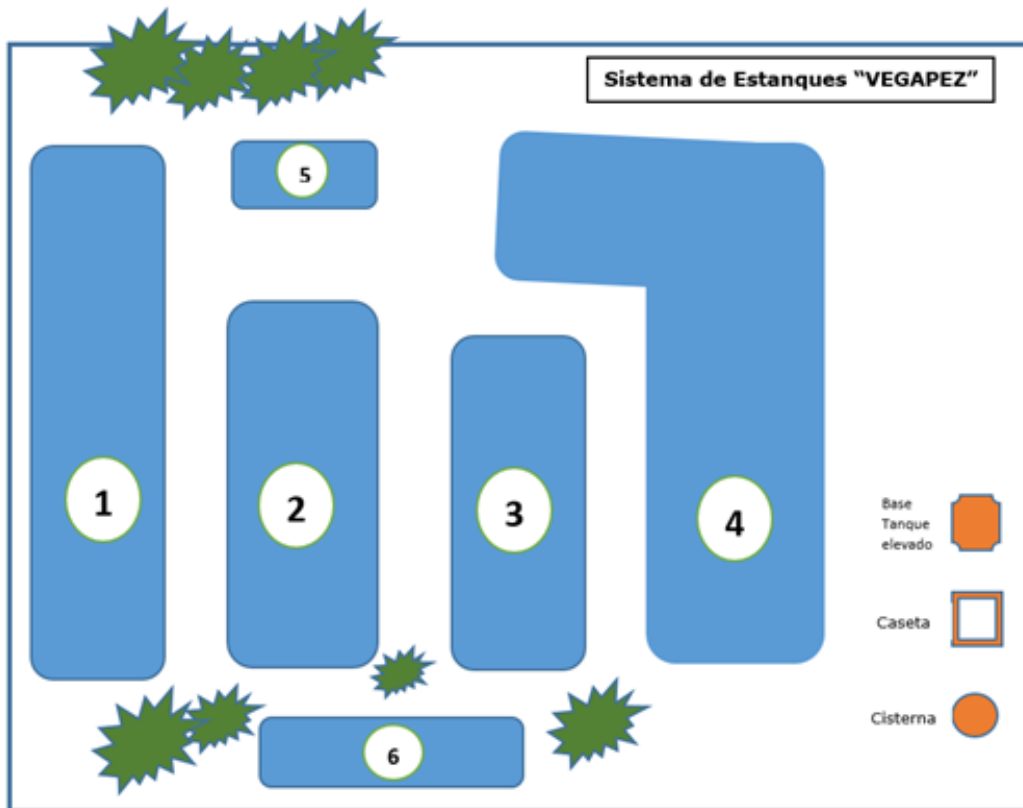
Fuente: Vegapez Autor (2019)

El proyecto de emprendimiento “VEGAPEZ” tiene un gran potencial desde el punto de vista técnico, puesto que ya cuenta con gran parte de las instalaciones para desarrollar un sistema

de producción rotacional escalonado de Tilapia. Las condiciones ambientales son muy propicias para el engorde de la Tilapia Roja con una temperatura que oscilan entre los 28 y 32 °C en el agua, que sumado a un buen manejo se pueden tener unos rendimientos de producción de lotes de alrededor de 6 meses por ciclo, pero que al implementar el sistema escalonado y rotacional se garantiza la siembra y cosecha todos lo meses del año.

Figura 2

Distribución y la rotación de los estanques



La quebrada la Raya que pasa por los predios cerca del proyecto, aunque no maneja un caudal tan abundante, permite hacer el llenado de los estanques por sistema de bombeo debido a que los terrenos son completamente planos y no se puede acceder por gravedad, pero esto no es

motivo de desechar el proyecto sino más bien de organizarlo para manejar el recurso como los emprendedores lo proyectan implementando un sistema de recirculación del agua y manejo de sistemas de oxigenación para tener unas altas producciones y buenos rendimientos al usar parte de los subproductos del fruto de la palma para la alimentación de los peces. De igual manera se cuenta dentro de los predios del proyecto con una cisterna que provee agua como un recurso adicional para el proyecto. Para lograr esta meta de producción mensual y que sea rotacional escalonado se requiere adecuar el sistema de estanques con que cuenta la granja.

Para el plan de mejora del sistema de producción se plantea

La distribución y rotación de los tanques para manejar lotes por edades de la siguiente manera:

6.2.1 Un primer estanque de Alevinaje (Nº6)

En este primer estanque se recibirán los alevinos que se recomienda vengan entre los 3 y 5 gramos de peso promedio y se atenderán en este estanque por un espacio de 45 a 60 días máximo donde se espera que alcancen un peso promedio entre los 45 - 60 grs. Para luego ser clasificados y trasladados a los estanques de levante y engorde.

Una vez trasladados estos peces, queda el estanque listo para recibir un nuevo lote de alevinos que a los dos meses serán trasladados a los otros dos estanques de levante y engorde con que cuenta la granja.

6.2.2 Primeros Dos estanques de levante y engorde (Nº1y2)

En estos dos estanques se recibirán los peces que se levantaron en el estanque de alevinaje en el momento del trasladado contados y clasificados; los peces más grandes en uno de los estanques y en el otro los más pequeños; es decir se clasificarán en dos tallas.

Se espera que lleguen entre los 45 - 60 grs de peso y se cuidaran por un espacio de 120 días máximo; tiempo en el que se espera que alcancen un peso promedio entre los 450 - 500 grs. Que corresponde a un peso apetecido comercialmente.

6.2.3 Segundos Dos estanques para levante y engorde (N°3y4)

En estos dos estanques de igual manera que los anteriores se trasladaran los alevinos correspondientes al segundo lote comprado y que se esperan también estén entre los 45 – 60 grs de peso y que se trasladaran y clasificaran en dos tallas grandes y pequeños. El tiempo estimado en estos estanques también será de 120 días, tiempo en el que se espera alcancen la talla y peso comercial es decir entre los 450 y 500 grs de peso.

Este sistema de trabajo con traslados y rotación de estanques nos va a permitir tener siembras cada dos meses, pero cosechas todos los meses a partir de los primeros 160 días después de primera siembra de alevinos, ya que al seleccionar tendremos un estanque por mes para la venta por la diferencia de tallas que se presenta naturalmente dentro de todo lote.

El levante de alevinos en el estanque N° 6 nos va a garantizar el cuidado adecuado de los alevinos, para controlar mortalidades que se presentan en esta etapa y perdidas por predación, en el momento del traslado los peces estarán más fuertes y acondicionados al medio. Las clasificaciones al hacer los traslados nos permitirán además de tener lotes uniformes conocer la cantidad aproximada de peces con que se contara para la venta, garantizando el cumplimiento de compromisos de mercado.

6.3 Adecuaciones para el plan de mejora

6.3.1 Adecuación de Estanque 6

Inicialmente no se contaba con este estanque, pero se hace indispensable incluir el estanque 6 para el proceso, debido a que su disposición y cercanía a la vivienda puede ser adecuado como estanque de levante de alevinos.

En este estanque se le puede dar un mejor manejo a los alevinos garantizando una buena alimentación y cuidado para evitar mortalidades y predación. En este tipo de estanque se tienen los alevinos recién traídos por un periodo máximo de 2 meses para luego trasladar los peces ya más grandes a los otros estanques (1-2-3-4) que hemos llamado estanques de levante y engorde.

Para esto es necesario replantear el estanque reconfigurando los taludes y organizando el desagüe de fondo, para luego forrarlo con plástico de geomembrana para tener un adecuado manejo de los alevinos, tanto para evitar mortalidades como pérdidas por predación, ya que se puede además por su tamaño cubrir con una malla anti pájaros y rodear con una cerca que evite el ingreso de animales extraños al estanque (ver figura 3).

El uso de este estanque nos permite organizar (inicialmente) siembras cada 2 meses de aproximadamente 4000 alevinos que después de los dos meses de siembra son trasladados clasificándolos en dos tallas, grandes y pequeños en dos estanques de engorde (1-2) es decir que cada estanque de engorde recibirá alrededor de 1800 peces para engorde, que se espera que están listos para la venta a los 4 y 5 meses de ser trasladados ya que el ciclo de producción es de alrededor 6 meses desde la fecha inicial de siembra.

Figura 3

Ejemplo de ingreso de animales extraños al estanque



Una vez trasladados los peces queda libre este estanque para recibir un segundo lote de peces, que a los dos meses se pueden trasladar a los estanques 3-4 respectivamente. Y se puede recibir un tercer lote en este estanque para que dos meses más tarde cuando ya se espera que los estanques 1 y 2 salgan los peces, se reinicie las siembras. Esta rotación de estanques nos permitirá tener una producción continua, mes a mes.

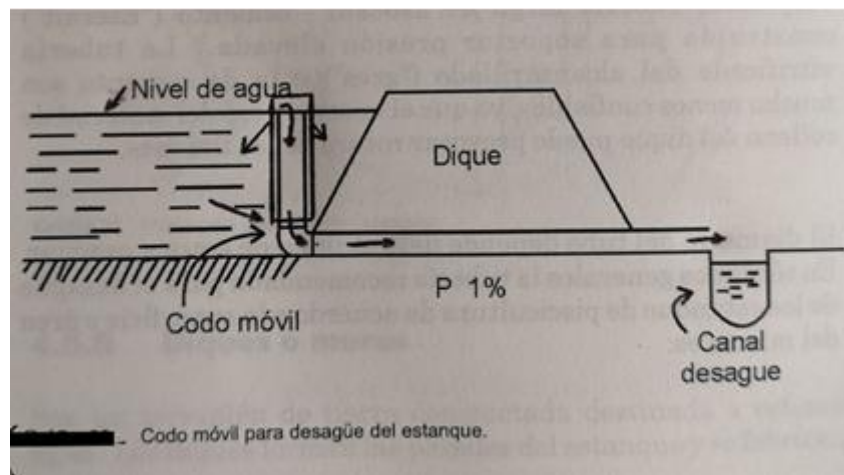
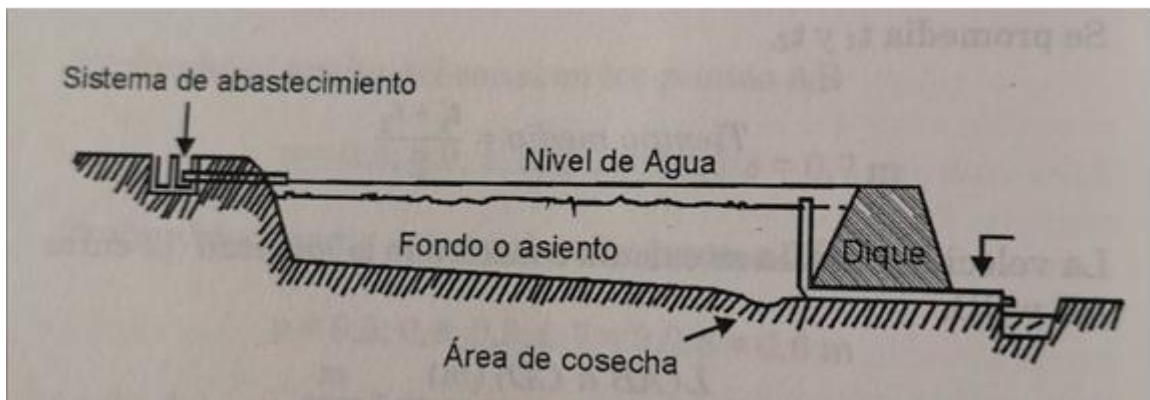
6.3.2 Adecuación de los demás estanques (1-2-3-4-5)

Es necesario hacer varias adecuaciones a estos estanques, a saber, adecuar el sistema de desagüe de cada uno de los estanques para subir el nivel del estanque en lo posible para tener una profundidad media de al menos 1,20 mts de profundidad para el manejo del sistema de aireación complementaria, que se proyecta implementar, la profundidad planteada es para evitar erosión en el fondo del estanque por la acción del mismo sistema. De igual manera la adecuación del desagüe

es para que al hacer recambio de agua salgan los desechos de fondo y evitar problemas de calidad de agua (ver figura 4).

Figura 4

Sistema de abastecimiento



También se debe hacer mantenimiento continuo de los taludes para evitar la invasión de plantas al estanque que pueden afectar la calidad del agua y por ende la súper vivencia de los peces.

6.4 Recomendaciones adecuación estanques antes de las siembra o traslados

Aparte de la adecuación de taludes y arreglo de los desagües de fondo que recomendamos anteriormente es indispensable hacer el manejo de la calidad de aguas antes de la siembra y el traslado de peces entre estanques.

6.4.1 Preparación del estanque de siembra.

El estanque de recepción de alevinos está forrado con plástico de geomembrana para tener un adecuado manejo, pero es indispensable antes de la llegada de los alevinos preparar la calidad del agua y crear un ambiente natural apropiado; para lo cual es necesario:

- 15 días antes de la llegada de los alevinos, hacer una limpieza de la geomembrana vaciando el estanque totalmente y dejándolo expuesto al sol por un día.
- Montar la malla anti-pájaro si ha sido retirada o revisar su estado si está instalada y reparar cualquier abertura o ruptura que exista, para evitar el ingreso de libélulas que depositan sus huevos en el estanque y las larvas pueden llegar a ser predadores de los pequeños alevinos, así como también el ingreso de aves y otros animales que pueden afectar el cultivo.
- Hacer el llenado del estanque con agua de la quebrada y adecuarla para que haya producción de microorganismos (Fito y zooplancton) deseables en el estanque y que van a permitir y ser un indicador de que el agua este en buenas condiciones además que será un buen alimento natural para la recepción de los alevinos.
- Para adecuar el agua es necesario hacer la medición de parámetros básicos, pH, dureza, alcalinidad, nitritos, amonio y de acuerdo a su estado agregar cal agrícola en lechada disuelta en una proporción de 2 kilos por un balde de 20 litros y de igual manera abono

químico 10-30-10 y triple quince disuelto en proporción de 1 kilo por un balde de 20 litros. Aplicar la lechada por voleo sobre todo el estanque.

- A los 8 días de llenado y tratamiento ya está listo para la siembra de los alevinos.
- El día de la siembra importante que sea preferiblemente en las horas de la mañana; una vez recibidos los alevinos dejar aclimatar los peces dentro de las bolsas, dejando las bolsas flotando en el estanque por un periodo de 20 minutos y luego abrir la bolsa y agregar poco a poco muy lentamente agua del estanque en la bolsa para equilibrar la calidad del agua y para que los peces no vayan a sufrir un choque que afecte su bienestar, en el momento de liberarlos hacer conteo para tener el número exacto de peces sembrados y llevar el respectivo control de siembra.
- Una vez liberados dejarlos sin alimentar con concentrado, porque ellos van a encontrar suficiente alimento natural en el estanque, al siguiente día se puede ofrecer alimento concentrado de acuerdo a su tamaño para ver si lo reciben o no y alimentar si lo reciben.
- De ahí en adelante monitorear la calidad de agua del estanque y hacer los recambios que sean necesarios para mantener la calidad del agua y el bienestar de los alevinos.
- Retirar a Diario la mortalidad que se presente, llevando la tabla correspondiente de seguimiento y control del lote con todos los datos de recepción, y procedencia.

6.4.2 Preparación de los estanques de levante y engorde antes del traslado.

Luego de la cosecha de las tilapias se hace necesario la preparación del estanque para recibir los juveniles (Peso aproximado 45-60 grs) a levantar y engordar; para esto se recomienda:

- Desocupar totalmente el estanque luego de la cosecha.
- Retirar del fondo todo exceso de lodos

- En lo posible dejar el estanque expuesto al sol por lo menos un día
- Aplicar cal agrícola pulverizada sobre el fondo y las paredes del estanque uniformemente para desinfectar y matar huevos y larvas indeseables.
- Al día siguiente llenar el estanque lentamente.
- Luego del llenado adecuar el agua según la necesidad aplicando abonos orgánicos o químicos, según recomendaciones.
- Chequear parámetros fisicoquímicos antes de la siembra (oxígeno pH)
- Una vez que la calidad del agua esté preparada hacer el traslado proveniente del estanque de levante de alevinos.

6.4.3 Recomendaciones caseta de manejo

Actualmente se cuenta con una caseta la cual puede ser adecuada para el ensamble de los equipos Blower y el montaje del sistema eléctrico que alimentaran el sistema con sus respectivos protectores y arrancadores. Los motores Blower pueden ser instalados en la placa de la parte superior de la caseta encerrados por un sistema de varillas para seguridad y cubierta en lámina galvanizada. El tablero de controles con los arrancadores debe estar protegido y puede ir dentro de la caseta, así como el tablero de control de la planta de emergencia, que también debe estar en la parte interna de la caseta. Anexo imagen modelo del montaje esperado.

Figura 5

Caseta y tablero de control



7. Organización e implementación del sistema de aireación

Como en el plan de adecuación y puesta en marcha del sistema de producción está la implementación del sistema de aireación complementaria, adicional a organizar la producción rotacional escalonada se hace necesario programar la adquisición de equipos de acuerdo a las características tanto de la granja como del sistema de cultivo, estanques en tierra. De acuerdo a esto se recomendó la implementación de unas turbinas o Blowers con sistema de inyección por manguera poli-difusora.

Para cada uno de los estanques se implementa este sistema de aireación suplementaria que nos permite tener una mayor cantidad de peces por metro cuadrado (hasta cuatro veces lo programado inicialmente) lo que ayuda a mejorar la producción y por ende la rentabilidad del proyecto.

Para el manejo del sistema se instalaron dos turbinas Blower de 2,5 Hp monofásica que se reparten para dos parejas de estanques y que van alimentadas por sistemas difusores en cada estanque, estas se manejan independientemente con llaves de paso según la necesidad.

Para el estanque de alevines se recomienda instalar el equipo Blower de 1,75 Hp. En este caso lo que se hizo es adecuar un tipo de manguera combinada con tubos que permite con mayor facilidad el manejo de los difusores para que este abarque todo el espacio necesario en el estanque.

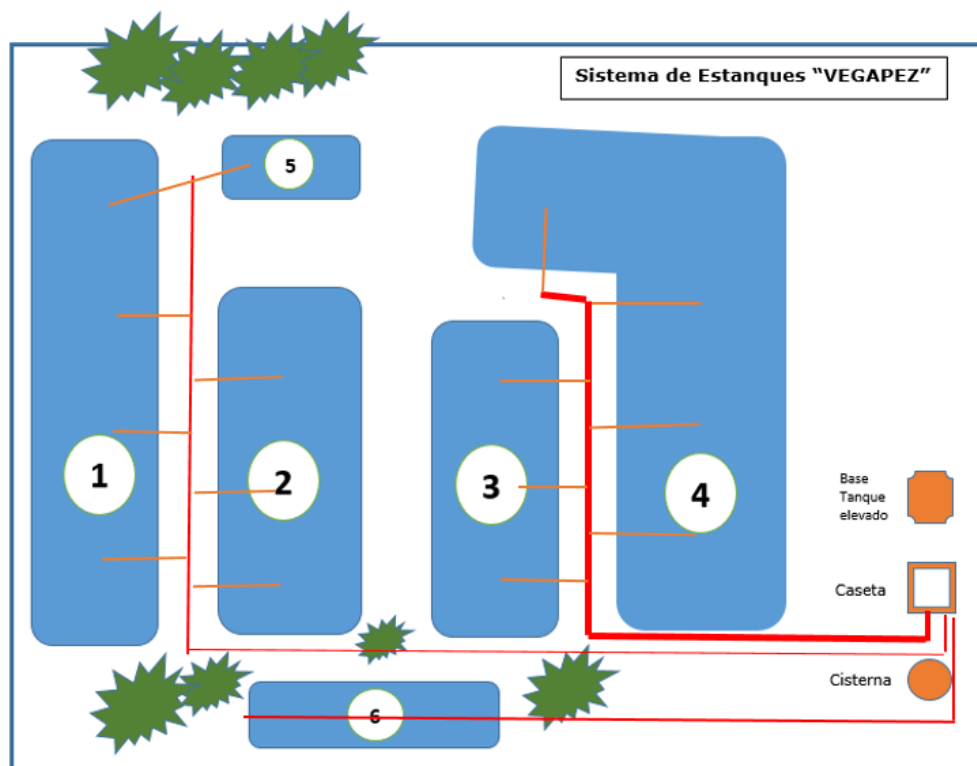
Figura 6

Turbina con sistema de inyección por manguera polidifusora



Figura 7

Distribución del sistema de aireación en los estanques



7.1 Implementación del sistema de aireación

Para cada uno de los estanques se debe implementar este sistema de aireación suplementaria que nos va permitir tener una mayor cantidad de peces por metro cuadrado (hasta cuatro veces lo programado inicialmente) lo que va a mejorar ostensiblemente la producción y por ende la rentabilidad del proyecto.

Figura 8

Imágenes ejemplo del sistema de aireación en los estanques



Al implementar el sistema de aireación dos asuntos importantes se deben tener en cuenta, es por esto que se adquirió una planta eléctrica para suplir una emergencia en los momentos donde existan cortes de energía eléctrica y así evitar cualquier inconveniente. Se cuenta con un equipo de análisis de agua que permita medir especialmente el Oxígeno disuelto en el agua, PH metro, y equipo para medir nitritos y nitratos en el agua. Y así lograr llevar un control de los registros de producción, para reconocer la trazabilidad, teniendo en cuenta el número de peces trasladados y los datos de calidad de agua, en cuanto a oxígeno, transparencia, PH, CO₂, dureza, temperatura.

7.1.1 Otros equipos

Al implementar el sistema de aireación dos asuntos son importantes:

- Disponer de una planta eléctrica de emergencia para los momentos donde haya cortes de energía eléctrica por cualquier inconveniente.
- Contar con un equipo de análisis de agua que permita medir especialmente el Oxígeno disuelto en el agua, PH metro, y equipo para medir nitritos y nitratos en el agua.

7.1.2 Requerimientos

- Tubería PVC en lo posible 4 pulgadas para adecuación de los desagües.
- Plástico geomenbrana para adecuación del estanque de alevinaje #6
- Malla anti pájaro o plástica de gallinero para cubrir los estanques para evitar predación
- Malla plástica y estructuras para hacer encerramiento de los estanques para evitar el ingreso de babillas a los estanques.
- Equipos de aireación Blower para cada estanque.
- Tubería PVC para conexiones equipos de aireación y la manguera difusora.
- Planta eléctrica de emergencia.

Tabla 1

Requerimientos para instalación Aireadores

Tipo de equipo y maquinaria valor unitario y valor total			
Cant		valor /Uni	valor Total
2	Blower de 2 ½ HP Monofásico	\$ 2.915.500,00	\$ 5.831.000,00
18	Tramos de tubería PVC de 2 Pulgadas de presión	\$ 80.000,00	\$ 1.440.000,00
5	Codos de PVC 2 Pulgadas	\$ 5.500,00	\$ 27.500,00

18	uniones de PVC de 2 Pulgadas	\$ 3.300,00	\$ 59.400,00
14	Tes de PVC de 2 Pulgadas	\$ 11.500,00	\$ 161.000,00
15	reducciones de 2 ½ pulgada	\$ 4.300,00	\$ 64.500,00
1	adaptador macho de 2 pulgadas	\$ 5.500,00	\$ 5.500,00
30	metros de manguera poli difusora	\$ 28.000,00	\$ 840.000,00
1	Tarro de Limpiador PVC x un cuarto	\$ 37.000,00	\$ 37.000,00
1	Tarro de pegante PVC x un cuarto	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
120	metros de manguera de para gas de 1/2 Plg	\$ 2.000,00	\$ 240.000,00
1	accesorios conexiones manguera y difusores	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00
			\$ 8.963.900,00
1	Blower de 1,75 HP Monofásico		
6	tramos de tubería PVC de 1Pulgada y ½ de presión	\$ 53.000,00	\$ 318.000,00
1	codo de 1 ½ de PVC	\$ 5.500,00	\$ 5.500,00
6	Uniones de PVC de 1 ½	\$ 2.000,00	\$ 12.000,00
1	Adaptador macho de 1 ½ pulgadas	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
1	Reducción de 1 ½ a ½ pulgada	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00
1	Accesorios conexiones mangueras y difusores	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
			\$ 401.800,00
1	Planta Eléctrica portátil diésel, 5.5 Kw, 10HP	\$ 4.350.000,00	\$ 4.350.000,00
Requerimientos adecuación estanque alevinos			
25	Metros de plástico calb 7 negro de 10 mts ancho	\$ 21.550,00	\$ 538.750,00
1	accesorios PVC desagüe	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
3	Rollo de malla plástica para gallinero de 2 mts de ancho	\$ 52.500,00	\$ 157.500,00
			\$ 746.250,00
		Suma total	\$ 14.461.950,00

7.2 Controles y Registros

Es de anotar que el sistema de producción planteado incluye aparte del manejo el seguimiento de registros y controles. Es necesario llevar los registros de control del lote a sembrar en el estanque para reconocer la trazabilidad, teniendo en cuenta el número de peces trasladados y

los datos de calidad de agua en cuanto a oxígeno, transparencia, PH, CO₂, dureza, temperatura, y la información de alimento suministrado y registros de alimentación y mortalidad diaria en el estanque.

Se hace necesario organizar un sistema de protección de predadores así:

Para aves: recubrir los estanques pequeños con malla anti pájaro plástica que venden en los almacenes conocida también como malla de gallinero plástica; los estanques de engorde colocar una serie de cuerdas entretrejidas a lo largo y ancho del estanque para evitar la entrada de aves grandes.

Para babillas: hacer un encerramiento alrededor de los estanques como una especie de cerca a una altura de 70 cms. En la medida que el proyecto se va implementando continuare dándoles el debido acompañamiento y asesoría requeridos para la instalación y puesta en marcha de los equipos.

8. Programar y suplementar la alimentación a base de fruto de palma de aceite

8.1 Manejo del sistema de alimentación

La alimentación de los peces se debe realizar de acuerdo a la talla de los peces y varía el porcentaje de alimento suministrado y el % de proteína según lo registrado en la tabla anexa de parámetros de cultivo. Al momento de la siembra los alevinos tenían una talla total de 3,5 cms, y 1,5 gramos de peso, estos se adquirieron con proveedores de la zona AGROCEBRA (Sabana de Torres). Los animales llegaron en bolsas plásticas con oxígeno, previa cuarentena de 36 horas para transporte, condición para compra, lo cual garantiza su alta sobrevivencia durante el proceso de transporte del proveedor hasta la granja. Se hace un proceso de climatización para garantizar que los animales no se estresen por los cambios bruscos de temperatura.

Al día siguiente no se le aplica ningún tipo de alimentación permitiendo que se haga el reconocimiento y logren su adaptación. Al segundo día procedemos a alimentar los alevines con un alimento polvoroso (Tilapia 45) de 7-8 veces al día, así hasta lograr un peso y realizar el cambio de concentrado y así se hace hasta llegar a la etapa final que sería cuando el cultivo ya tenga de 5 a 6 meses.

La formulación del suplemento producido por VEGAPEZ incluye el (20 %) de mogolla, (20%) de repila de maíz y el (60 %) de fruto de palma de aceite, formula que se utiliza para la etapa de engorde. La ración por día, suministrada es de 3.000 gramos.

8.2 Suplementación de la alimentación a base de fruto de palma de aceite

Una alternativa al alimento polvoroso concentrado consiste en un suplemento a base de fruto de palma, repila de maíz, en conjunto con mogolla. Este suplemento tiene una preparación

en su ciclo completo en 20 días para ser aplicado a los peces. El manejo que se le da al suplemento es evitando la humedad en su almacenamiento y su ciclo útil es de 25 días aproximadamente. Este suplemento es una fuente alternativa de lípidos para la alimentación de engorde de la tilapia, contando con aceite de palma extraído del fruto de la palmera tropical (*Elaeis guineensis*). El aceite de palma es el nombre genérico que se le da a varios productos y subproductos del aceite de palma en diferentes etapas de refinación y fraccionamiento. Los productos incluyen aceite de palma crudo oleína de palma refinada, blanqueada y desodorizada y destilado de ácidos grasos de palma. El aceite de palma es el aceite más fraccionado del mundo y cada fracción de aceite tiene diferentes propiedades físicas, químicas y nutricionales.

8.2.1 Preparación del suplemento a base de fruto de palma de aceite

Para la elaboración de los suplementos se utilizan 200 kg de fruto de Palma de aceite, 80 kg de Mogollón y 80 kg de repila de maíz. El proceso de este suplemento se realiza de una recolección del fruto en excelente estado y se dispone a un proceso de secado por 15 días evitando humedad. Después de estos 15 días se procede a realizar una molienda integrándolo con la repila de maíz y el Mogollón. El proceso de almacenamiento se hace en sacos de 40 kg y en tarros con tapa donde la humedad es mínima nuestro producto tiene una conservación de 25 a 28 días aproximadamente.

Figura 9

Elaboración del suplemento a base de fruto de palma de aceite



En la etapa final del ciclo productivo entre el mes 5 y el mes 6 se hace una alternancia en la alimentación de la siguiente manera: para los primeros 30 días se realiza la alimentación combinada en la jornada de la mañana aplicando concentrado tradicional y en la jornada de la tarde se alimenta con un suplemento a base de fruto de Palma, repila de maíz y mogolla.

Figura 10

Proceso de suplementación de la alimentación a base de fruto de palma de aceite



Con el suplemento de alimentación a base de fruto de palma, se logra mejorar los rendimientos, el mejoramiento del producto en cuanto al sabor y color, pues los clientes recalcan que existe un sabor diferenciador en el producto recibiendo una mejor aceptación como de excelente calidad. Lo anterior se puede corroborar en los diferentes estudios sobre acuicultura, donde se han realizado pruebas de alimentación para investigar las influencias de los suplementos a base de fruto de palma de aceite como la principal fuente de lípidos en la dieta de engorde en comparación con una dieta práctica basada en el concentrado tradicional sobre el desempeño del crecimiento de la tilapia roja desde la siembra hasta la comercialización (Keong, 2005; VTiC, 2017).

Además de un buen crecimiento, la calidad postcosecha de los peces de cultivo también debe tenerse en cuenta al evaluar la idoneidad de este tipo de suplementos, pues los impactos sobre las cualidades físicas y organolépticas de los filetes de tilapia alimentados con dietas en las que se reemplazó la alimentación tradicional con suplementos a base de fruto de aceite de palma permiten reconocer que la calidad del filete postcosecha de tilapia cultivada de tamaño comercial mejora la textura de los filetes y aumentan la duración del almacenamiento congelado.

Algunos estudios sobre la suplementación de la tilapia a base de aceite de palma, evaluaron los filetes por sus cualidades sensoriales utilizando un método de análisis descriptivo cuantitativo, encontrando que los filetes de pescado alimentado con la dieta de suplemento se percibieron como significativamente más blandos que los filetes de pescado alimentado con la dieta del concentrado tradicional (Moreno, Muñoz, & Wills, 2013).

El uso y fabricación del suplemento a base de fruto de palma de aceite, no sólo se hace para lograr un mejor resultado en los pescados sino porque se logra una mejor rentabilidad debido a que el suplemento es elaborado en la granja a un menor costo que el alimento comercializado, entendiéndose que aporta igual o mejor nivel de vitaminas.

9. Propuesta de mercadeo para la comercialización de la tilapia roja en el municipio de sabana de torres

9.1 Población y tamaño de la muestra

9.1.1 Población

La población consiste en los habitantes del municipio de Sabana de Torres. Según las proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 2018-2035 con base en el CNPV 2018, Sabana de Torres cuenta con una población de 35.212 habitantes (DANE, 2020). De acuerdo a las necesidades de segmentación necesarias para efectuar los cálculos en este estudio de mercados, se determina la unidad de medida a las familias del municipio, las cuales ascienden a 17.772

9.1.2 Cálculo de la Muestra

Dónde:

N: Población 35.212 personas que viven en el municipio de Sabana de Torres

Zc: Valor crítico para un nivel de confianza del 92%

Zc: 1.75

d: margen de error. d = 8% =0.08

p= probabilidad de ser elegido 50% (0,50)

q: Probabilidad de no ser elegido 50% (0,50).

Cuando se conoce el valor de N, la fórmula utilizada es la siguiente

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

$$n = \frac{(1,75)^2 * (35.212) * (0,5) * (0,5)}{(0,08)^2 * (35.211) + (1,75)^2 (0,5)(0,5)} = 108$$

9.2 Tabulación, Presentación y Análisis de Resultados.

Se envió la encuesta a 108 personas y se procede a analizar las preguntas de la encuesta para conocer de manera detallada las diferentes razones y características para la compra de Tilapia roja en el municipio de Sabana de Torres.

Pregunta 1. Genero de los encuestados

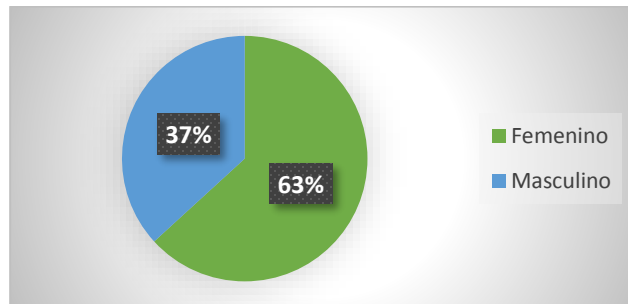
Tabla 2

Género que más compra Tilapia Roja

Respuesta	Frecuencia	%
Hombres	39	36,79%
Mujeres	67	63,21%
Total	106	100%

Figura 11

Genero de los encuestados



El género de los encuestados fue en gran parte femenino con un 63% y masculino con un 37%. Este es un buen porcentaje puesto que se entiende que las compras de este tipo de productos la hacen más las señoras de la casa, sin embargo, también se cuenta con información del hombre también muy importante.

Pregunta 2. Estrato socioeconómico de los encuestados

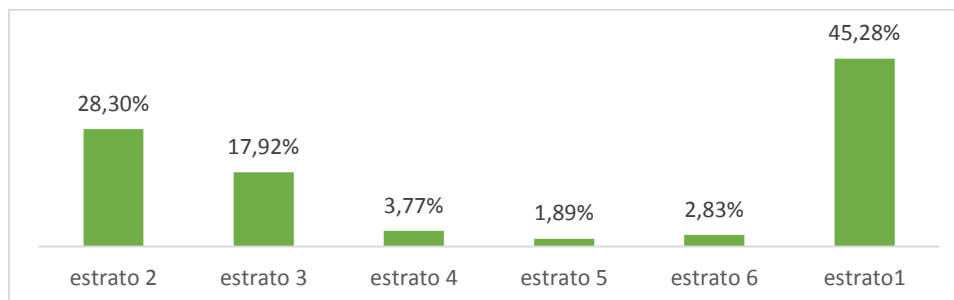
Tabla 3

Estrato socioeconómico de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	%
Estrato 1	48	28,30%
Estrato 2	30	17,92%
Estrato 3	19	3,77%
Estrato 4	4	1,89%
Estrato 5	2	2,83%
Estrato 6	3	45,28%
Total	106	100,0%

Figura 12

Estrato de los encuestados



De acuerdo a lo expuesto en la tabla 2 y la figura 2, la mayoría de los encuestados viven en estrato 1 y 2 con un agregado del 73,58%. Sólo el 17,92 corresponde al estrato 3 y el estrato 4 sólo cuenta con 3,77%. Los estratos 5 y 6 son los que menos población representan en la muestra seleccionada con un agregado del 4.72%.

Pregunta 3. ¿Entre qué rango de edad se encuentra?

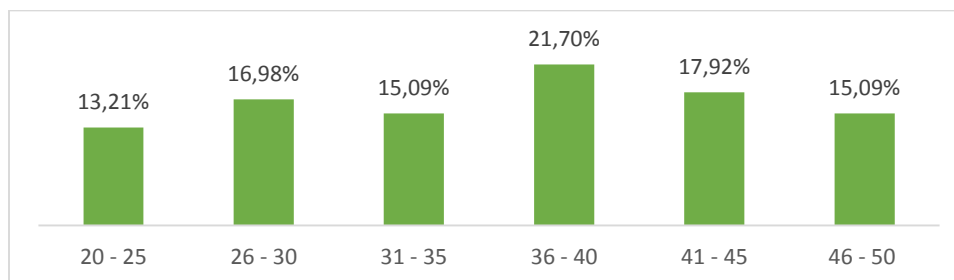
Tabla 4

Rango de edad de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	%
20 - 25	14	13,21%
26 - 30	18	16,98%
31 - 35	16	15,09%
36 - 40	23	21,70%
41 - 45	19	17,92%
46 - 50	16	15,09%
Total	106	100,00%

Figura 13

Rango de edad de los encuestados



Con respecto a la pregunta sobre la edad de los encuetados, se trate de personas jóvenes en su mayoría, dado que el 21,7% son personas entre los 36 y los 40 años, el 17,92%, personas entre los 41 y los 45 años de edad, el 16,98% personas entre los 26 y 30 años, el 15,09% personas tanto de los 31 a 35 años como de 46 a 50 años y el 13,21% personas entre los 20 y 25 años de edad.

Pregunta 4. ¿Dentro de sus compras incluye la Tilapia?

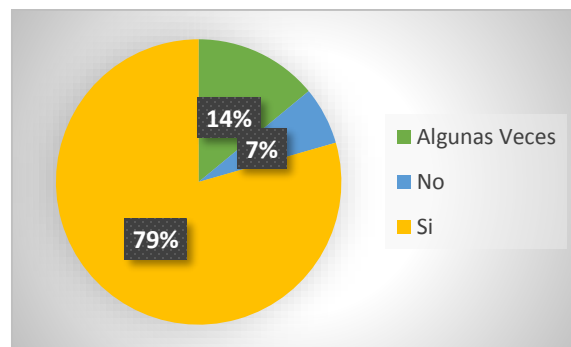
Tabla 5

¿Dentro de sus compras incluye la Tilapia?

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	15	14,02%
No	7	6,54%
Algunas veces	85	79,44%
Total	107	100,00%

Figura 14

¿Dentro de sus compras incluye la Tilapia?



Cuando se les preguntó sobre si dentro de las compras que realizan incluyen la Tilapia, el 79% indicó que sí lo hacen, el 14% dijo que algunas veces y sólo el 7% indicó que no. Este es un

porcentaje significativo que indica que el consumo de este producto sea por el 86% aproximadamente.

Pregunta 5. ¿De qué calidad es la Tilapia que compra?

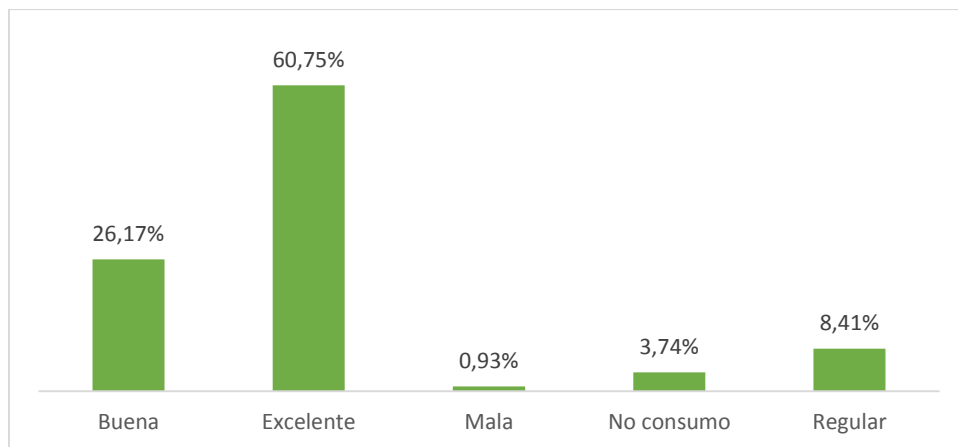
Tabla 6

¿De qué calidad es la Tilapia que compra?

Respuesta	Frecuencia	%
Buena	28	26,17%
Excelente	65	60,75%
Mala	1	0,93%
No consumo	4	3,74%
Regular	9	8,41%
Total	107	100%

Figura 15

¿De qué calidad es la Tilapia que compra?



Ante la pregunta sobre la calidad de la Tilapia que compran los encuestados, el 60,75% indicó que es de excelente calidad, el 26,17% indicó que es de buena calidad, el 8,41% indicó que es de calidad regular y sólo el 0,93% afirmó que es de mala calidad.

Pregunta 6. ¿En qué lugar compra usted la Tilapia roja?

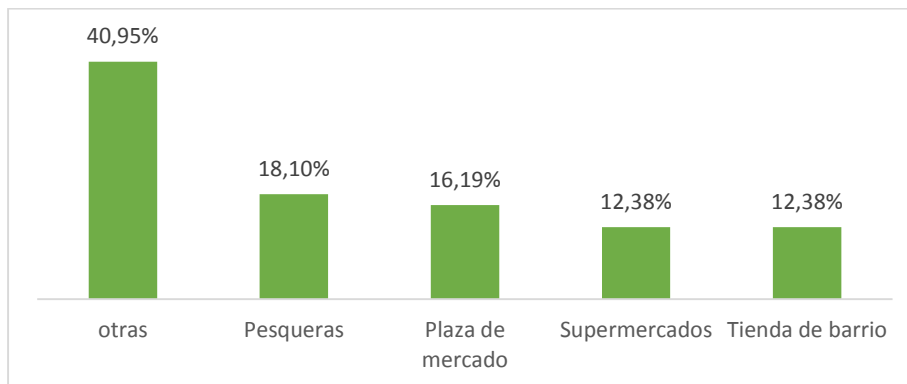
Tabla 7

Lugar en que compra la Tilapia roja

Respuesta	Frecuencia	%
otras	43	40,95%
Pesqueras	19	18,10%
Plaza de mercado	17	16,19%
Supermercados	13	12,38%
Tienda de barrio	13	12,38%
Total	105	100

Figura 16

Lugar en que compra la Tilapia roja



Con respecto al lugar donde compran la Tilapia roja los consumidores, se reconoció que lo hacen en un 40,95% en otros lugares diferentes a los indicados en la encuesta, que se asume son los vendedores ambulantes de este producto. El 18,1% indicó que la compra en las pesqueras, el 16,9% en las plazas de mercado, el 12,38% en los supermercados y el 12,38% en las tiendas de barrio.

Pregunta 7. ¿Con qué frecuencia compra Tilapia?

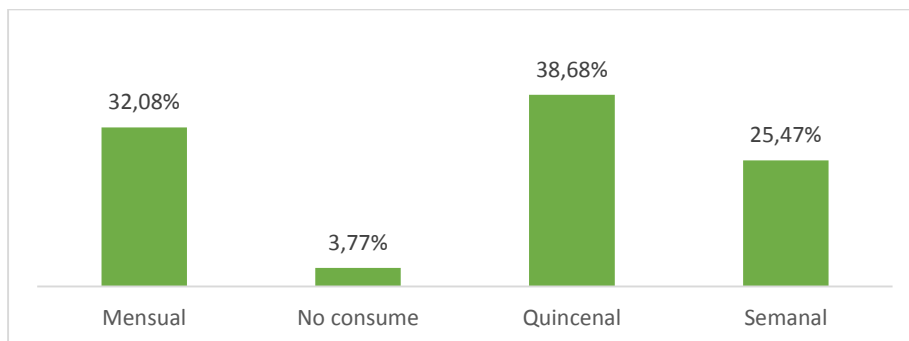
Tabla 8

Frecuencia de compra de la Tilapia

Respuesta	Frecuencia	%
Mensual	34	32,08%
No consume	4	3,77%
Quincenal	41	38,68%
Semanal	27	25,47%
Total	106	100,00%

Figura 17

Frecuencia de compra de la Tilapia



La frecuencia de compra de la Tilapia, según los encuestados es mensual con un 32,08%, quincenal con un 38,68% y semanal con un 25,47%.

Pregunta 8. ¿Normalmente cómo compra la Tilapia?

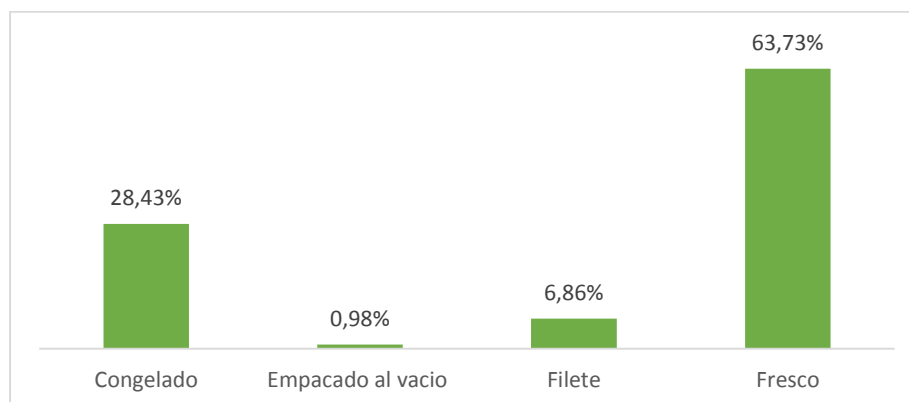
Tabla 9

¿Cómo compra la Tilapia?

Respuesta	Frecuencia	%
Congelado	29	28,43%
Empacado al vacío	1	0,98%
Filete	7	6,86%
Fresco	65	63,73%
Total	107	100,00%

Figura 18

¿Cómo compra la Tilapia?



Cuando se les preguntó a los encuestados sobre cómo compran la Tilapia, el 63% indicó que lo hace fresco, lo que confirma el lugar de compra, el 28,43% indicó que lo compra congelado y el 5,86% afirmó que lo compra en filete.

Pregunta 9. ¿Por qué razón compra Tilapia?

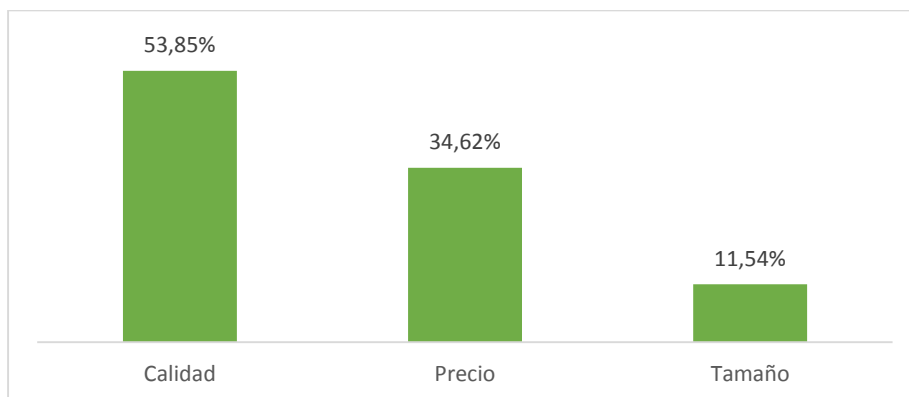
Tabla 10

¿Por qué razón compra Tilapia?

Respuesta	Frecuencia	%
Calidad	56	53,85%
Precio	36	34,62%
Tamaño	12	11,54%
Total	104	100,00%

Figura 19

¿Por qué razón compra Tilapia?



La razón por la cual los consumidores compran Tilapia es por la calidad (53,85%), seguido del precio (34,62%) y por último el tamaño con 11,54%.

Pregunta 10. ¿Estaría dispuesto a adquirir el producto VEGAPEZ (Tilapia Roja)?

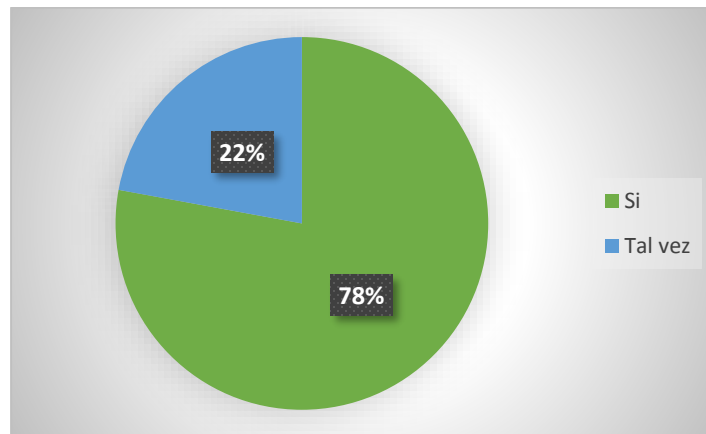
Tabla 11

¿Estaría dispuesto a adquirir el producto VEGAPEZ (Tilapia Roja)?

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	81	78%
Tal vez	23	22%
Total	104	100,00%

Figura 20

¿Estaría dispuesto a adquirir el producto VEGAPEZ (Tilapia Roja)



Cuando se les preguntó a los consumidores si estarían dispuestos a adquirir el producto Tilapia de la empresa VEGAPEZ, el 78% indicó que sí y el 22% indicó que tal vez, siendo nulas las respuestas negativas.

Pregunta 11. ¿Cuál es el peso promedio que usted compra de Tilapia Roja?

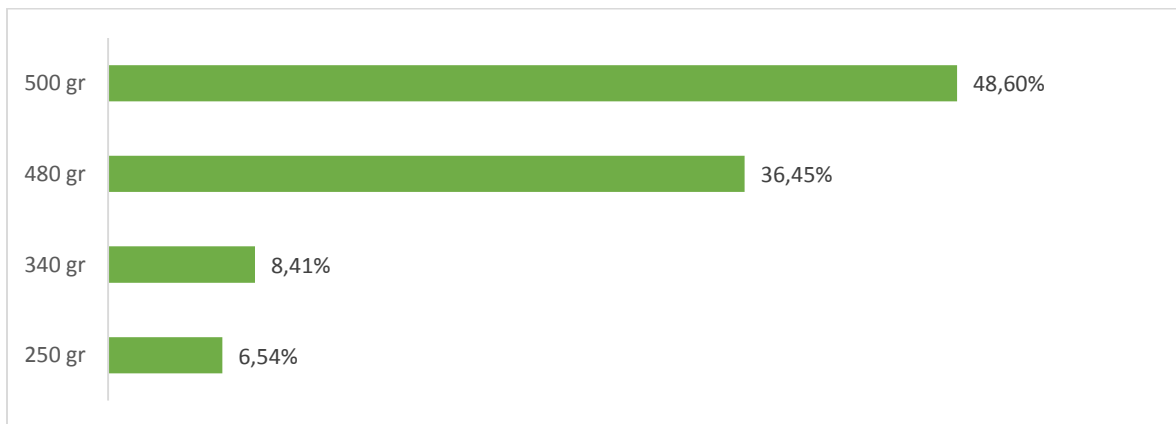
Tabla 12

¿Cuál es el peso promedio que usted compra de Tilapia Roja?

Respuesta	Frecuencia	%
250 gr	7	6,54%
340 gr	9	8,41%
480 gr	39	36,45%
500 gr	52	48,60%
Total	107	100,00%

Figura 21

¿Cuál es el peso promedio que usted compra de Tilapia Roja?



Cuando se les preguntó a los consumidores cuál es el peso promedio que usted compra de Tilapia Roja, el 48,6% indicó que compran 500gr, el 36,45% indicó que compra 480gr, el 8,41% afirmó que compra 340gr y sólo el 6,54% indicó que compran 250gr.

Pregunta 12. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por libra de Tilapia roja?

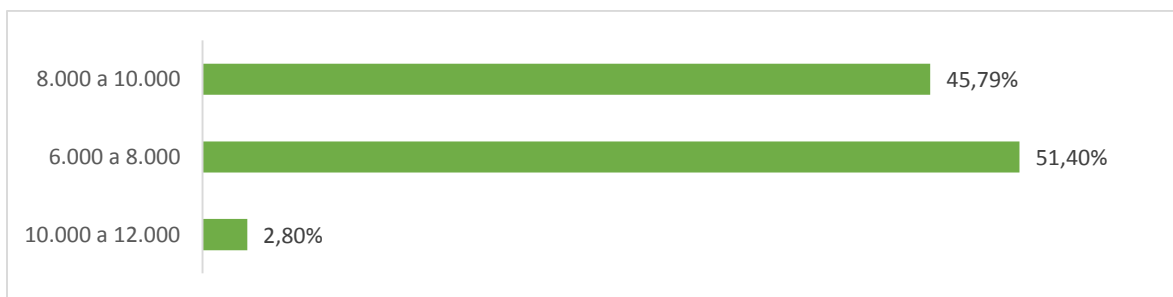
Tabla 13

¿Cuánto está dispuesto a pagar por libra de Tilapia roja?

Respuesta	Frecuencia	%	Media	Promedio
10.000 a 12.000	3	2,80%	11.000	308
6.000 a 8.000	55	51,40%	7.000	3.598
8.000 a 10.000	49	45,79%	9.000	4.121
Total	107	100,00%		8.030

Figura 22

¿Cuánto está dispuesto a pagar por libra de Tilapia Roja?



Cuando se les preguntó a los consumidores cuánto está dispuesto a pagar por libra de Tilapia Roja, el 51,4% indicó que entre \$6.000 y \$8.000 pesos, mientras que el 45,79% afirmó que pagarían entre \$8.000 a \$10.000 pesos. Sólo el 2,8% indicó que pagarían entre \$10.000 y \$12.000 pesos. El precio promedio fue de \$8.030 pesos por libra de Tilapia roja.

En términos generales, se lograron reconocer aspectos clave del mercado tales como el estrato socioeconómico que más compra este tipo de productos, destacándose los estratos uno y dos, así como el nivel de consumo alcanzando un 80%. También se reconocieron aspectos como el lugar donde los consumidores prefieren comprar este producto y la frecuencia de compra, la cual se reconoció se da cada quince días y semanalmente en su mayoría con un peso aproximado de 500gr por cada compra. Se reconoció que el mercado prefiere comprar el producto fresco y de buena calidad. Por último, se identificó el nivel de aceptación del producto en el mercado el cual cuenta con un 78% de aceptación, con una intensión de pago de poco más de 8.000 pesos por una libra de Tilapia.

9.3 Estimación de la Demanda potencial y estrategias de marketing

De acuerdo a los resultados de la encuesta, tabulados y analizados en el apartado anterior, se efectúa la estimación de la demanda de venta de Tilapia roja a través de la técnica de extrapolación. Para el cálculo de la demanda potencial se aplica la siguiente formula: DP: Mercado objetivo x Porcentaje de consumo x Frecuencia promedio

- Teniendo en cuenta que la población es de 17.772 familias, se establece que:
- El 78% de la población estarían dispuestas a comprar Tilapia Roja lo que se traduce en 13.862 familias
- La Frecuencia promedio de consumo fue de 2.21 Tilapia de 500gr mensual

$$DP = (17.772) \times (78\%) \times (26,52)$$

$$DP = 367.624$$

La estimación de la demanda potencial total corresponde a 367.624 Tilapias de 500gr vendidas anualmente.

9.4 Estimación de la demanda real

Para realizar el cálculo de la demanda real se tiene en cuenta la siguiente información:

- Demanda actual total: 367.624 Tilapia de 500gr al año
- Expectativa de penetración del mercado 5%
- De esta manera, la demanda real se calcula así:
- Demanda efectiva anual= $286.743 \times 5\% = 18.381$ Tilapia de 500gr al año.

9.5 Estrategias de marketing

La estrategia de lanzamiento se fundamenta en crear expectativa en redes sociales (Instagram, Facebook, tick tock) a cerca del producto con publicidad llamativa enfocada en dar a conocer los beneficios que tiene vincular dentro de la alimentación diaria productos saludables como el pescado, asegurando que esta publicidad tenga el alcance necesario para cubrir la población objetivo.

Alcance: Llegar a las familias de Sabana de Torres con un mensaje de pescado fresco para una alimentación sana y saludable.

Frecuencia: Para este caso el objetivo es informar a la población y dar a conocer el mensaje de VEGAPEZ, mediante medios especializados que sean del interés de la población como periódicos, radio, internet, etc. diariamente para el caso de las redes sociales y semanalmente para los periódicos y radio.

Redes sociales: Subir el catálogo a redes sociales, Facebook, Instagram, para dar a conocer el producto, brindando información nutricional, precios, medios de pago y acordar la entrega de este. Esta es la mejor opción de medios, ya que es de muy bajo costo con respecto otros canales, y beneficia al negocio. Definitivamente es el medio de publicidad más utilizado en la actualidad y

se ha convertido en un factor importante para la estrategia de marketing de las empresas. Este medio permite llevar mensajes directos a posibles clientes sin importar el tamaño de la empresa, el producto o servicio que se ofrece, las características, beneficios etc.

Entrega personalizada: En este medio de comercialización la entrega es importante ya que se conocerá la satisfacción del cliente, y tendrá la mejor asesoría para la personalización del producto.

9.5.1 Estrategias complementarias

La boca a boca es una forma muy eficaz y económica de promocionar una empresa y los productos asociados, pero está limitada en cuanto a la distancia y el número de personas a las que se puede llegar. Por lo tanto, para aumentar el éxito de los esfuerzos, la empresa debe combinar el boca a boca con el uso de uno o más de las siguientes estrategias en sus campañas de promoción:

Métodos tradicionales de promoción. Eventos promocionales y la distribución de materiales escritos impresos y mercancías gratuitas en mano o a través de los medios de comunicación para informar al público sobre su negocio y sus productos.

Presencia web. Información escrita proporcionada en línea que los clientes usan para conocer y conectarse con el negocio.

Marca. Uso de palabras e imágenes particulares para mejorar la identificación y el reconocimiento de un producto y/o negocio.

Información promocional

- Televisión: noticias, programas familiares

- Radio: música, noticias, locales
- Medios impresos: periódicos, revistas familiares, guías de la ciudad
- Publicidad impresa: Volantes, habladores, pendones
- Internet: web de pescaderías, blogs familiares, blogs de recetas de pescado
- Supermercados

Estos tipos de actividades promocionales suelen proporcionar parte (o toda) de la siguiente información:

Producto(s) (especies, forma), Disponibilidad y precio del producto, Ubicaciones de venta y entrega/recogida, Información de contacto, Suscripción por correo electrónico, El enlace de su sitio web, Recetas, Equipo de operaciones, Historia del negocio, Fotos y videos de la operación, personas involucradas.

Combinar métodos promocionales. Considere el uso de materiales promocionales tradicionales para guiar a los clientes a través de publicidad impresa y en Internet

Utilice métodos promocionales que lleguen a sus clientes potenciales. Considere las características (culturales, sociales y económicas) de sus clientes objetivo, incluidas las formas en que prefieren recibir información y mensajes que puedan atraerlos más. El mejor mensaje de marketing no tendrá éxito si no llega a su público objetivo.

Ofrezca algo convincente para que los clientes compren su producto (por ejemplo, muestras, consejos de manejo y cocina, recetas).

10. Conclusiones

Con relación al cumplimiento del primer objetivo específico, se logró organizar el sistema de producción de Tilapia Roja en la finca Vega Rica por ciclos, efectuando un diagnóstico inicial de las actuales condiciones de los estanques con el propósito de ordenar y clasificar mejor los temas productivos, para que la redistribución de los estanques fuera la adecuada. Se estableció un plan de mejora para cada uno de los estanques teniendo en cuenta que se requiere de ciertas adecuaciones, las cuales fueron relacionadas junto con las recomendaciones para su implementación. Así mismo, se efectuó una serie de ajustes de reparaciones para los diferentes estanques y la caseta de manejo y el tablero de control.

Ante el propósito de organizar e implementar el sistema de aireación en los estanques, se logró definir y organizar la producción rotacional escalonada mediante la adquisición de equipos de acuerdo a las características tanto de la granja como del sistema de cultivo, a saber, turbinas o Blowers con sistema de inyección por manguera poli difusora. En este sentido, se requiere que cada uno de los estanques cuente con este sistema de aireación a partir de turbinas monofásicas adecuando las mangueras de acuerdo a la necesidad y etapa del cultivo.

Con respecto a el objetivo de programar y suplementar la alimentación a base de fruto de palma de aceite, fue posible determinar una combinación de subproductos como suplemento alimenticio para los peces en la etapa final de engorde, a base de fruto de palma, repila de maíz, en conjunto con mogolla. Se logró determinar las cantidades precisas de los subproductos para elaborar directamente el suplemento en la granja otorgando no sólo rentabilidad al negocio sino

características favorables al producto final y fue posible evidenciar que se logra mejorar los rendimientos, el mejoramiento del producto en cuanto al sabor y color, pues los clientes recalcan que existe un sabor diferenciador en el producto recibiendo una mejor aceptación como de excelente calidad. Datos que se pudieron corroborar a través de diferentes estudios en otros lugares del mundo sobre este tipo de alimentación suplementaria a base de fruto de palma de aceite.

Por último, sobre el objetivo de realizar una propuesta de mercadeo para la comercialización de la tilapia en la Raya, Sabana de Torres, se pudo determinar las preferencias de los consumidores en términos de precio, calidad, quienes compran en su mayoría el producto, jóvenes, hombres o mujeres, así como aspectos tales como lugar y frecuencia de compra. Se logró reconocer cuáles son los atenuantes de compra de este producto en esta población específicamente y el rango de precios por libra de Tilapia que están dispuestos a pagar. Importante reconocer que se logró establecer la aceptación de la empresa VEGAPEZ en venta de Tilapia. Así mismo, se establecieron aspectos relacionados a la estimación de la demanda potencial y las estrategias de marketing más adecuadas para impulsar el negocio.

11. Recomendaciones

Se recomienda realizar controles y seguimientos a todos los procesos reestructurados, realizando mediciones a partir de métricas coherentes con cada uno de los subprocesos, de tal manera que se logre dar un seguimiento estricto a dicho plan de mejoramiento y si se evidencian fallas o falta de adecuaciones, se pueda actuar a tiempo y corregir en el acto.

Se recomienda invertir en innovación y transferencia tecnológica para buscar mejoras en la tecnología de reproducción, el control de enfermedades, los alimentos y la nutrición, y los sistemas de producción de bajo impacto ambiental para mejorar la eficiencia.

Se recomienda a la empresa, concentrar sus esfuerzos más allá de la planta de operación, dado que al contar con múltiples productores en la misma área puede generar impactos ambientales acumulativos, como la contaminación del agua o enfermedades de los peces, incluso si todos cumplen con la ley. La planificación espacial y la zonificación pueden garantizar que las operaciones de acuicultura se mantengan dentro de la capacidad de carga del ecosistema circundante y también pueden disminuir los conflictos sobre el uso de los recursos.

Referencias

- DANE. (2020). *Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985-2017 y 2018-2035 con base en el CNPV 2018*. Obtenido de [dane.gov.co: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion)
- Gutiérrez, V., & Vidal, C. (2008). Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento: Revisión de la Literatura. *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*(43), 134-149. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n43/n43a12.pdf>
- Guzman, A. (2001). Proyecto para el establecimiento de un centro de cultivo de Tilapia Roja en la provincia de Esmeraldas, cantón San Lorenzo, recinto La Florida, Quito, Ecuador. 4-34.
- Hernández-Sampieri, R., Hernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición ed.). México D.F: McGraw Hill.
- Keong, W. (2005). El aceite de palma como fuente novedosa de lípidos en alimentos acuícolas. *PALMAS*, 26(2), 85-92.
- Mojica, F. (2010). *Introducción a la prospectiva estratégica para la competitividad empresarial*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Moreno, J., Muñoz, A., & Wills, G. (2013). Efecto de la inclusión de diferentes fuentes de lípidos sobre parámetros productivos y composición proximal del filete de tilapia nilótica – *Oreochromis niloticus* – cultivada en jaulas flotantes. *Rev. Med. Vet. Zoot*(60), 100-111.
- VTiC. (2017). *Torta de palmiste como insumo en pienso para peces*. Lima, Perú: Boletín de vigilancia tecnológica: Acuicultura, N°004. Obtenido de https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/ACUICULTURA_004-2017.pdf