

**PASANTIA EMPRESARIAL EN OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y  
FUNCIONES PARA PRODUCCIÓN DE TILAPIA (*Oreochromis sp.*) DE LA  
EMPRESA PISCÍCOLA RÍOS S.A.S. DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

**NIXON ARMANDO BASANTE FLOREZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCION ACUICOLA  
SAN JUAN DE PASTO  
2013**

**PASANTIA EMPRESARIAL EN OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y  
FUNCIONES PARA PRODUCCIÓN DE TILAPIA (Oreochromiss sp) DE LA  
EMPRESA PISCÍCOLA RÍOS S.A.S. DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

**NIXON ARMANDO BASANTE FLOREZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniera en Producción Acuícola**

**Presidente:  
VILMA YOLANDA GÓMEZ NIEVES  
Bióloga**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCION ACUICOLA  
SAN JUAN DE PASTO  
2013**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas, conceptos, comentarios y conclusiones aportadas en la tesis de grado modalidad Pasantía Empresarial son responsabilidad exclusiva de su autor”

Artículo 1 del Acuerdo N° 324 de Octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente:**  
**VILMA YOLANDA GÓMEZ NIEVES**  
**Bióloga**

---

**ROBERTO GARCIA CRIOLLO**  
**Ingeniero en Producción acuícola**  
**Jurado**

---

**ALBA LUCY ORTEGA SALAS**  
**Ingeniera En Producción Acuícola**  
**Jurado**

**San Juan De Pasto, noviembre de 2013**

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Empresa Piscícola Ríos S.A.S. Embalse de Betania, Municipio de Campoalegre Departamento del Huila. En el periodo comprendido entre los meses de Octubre de 2012 a Octubre de 2013, se basó en la optimización de procesos y funciones para producción de tilapia (*Oreochromis sp*) mediante la aplicación de objetivos encaminados a mejorar la producción de la especie en cultivo e implementar una organización en el personal que integra el proceso operativo al interior de la empresa a partir del desarrollo de aspectos como: procesos de capacitación a personal operativo, implementación de cambios en las técnicas de cultivo que se venían adoptando hasta el momento, mejoras y adecuaciones en la infraestructura de las áreas donde se realiza la actividad productiva.

Durante el desarrollo de la pasantía empresarial se consiguió mejorar el manejo de los animales en cultivo, optimizar el uso del alimento y ser más eficientes el desarrollo de las actividades productivas contribuyendo a una mejor organización, a su vez obteniendo tilapia (*Oreochromis sp*) con características más aptas para la comercialización en calidad, peso, talla y sabor.

Se introdujo programas de capacitación al personal operativo para incentivar las buenas prácticas de manejo, agrupando temas como el manejo ambiental y la explotación de la tilapia (*Oreochromis sp*).

Las enseñanzas impartidas ayudaron para identificar las falencias de la empresa para lo cual se diseñó una matriz DOFA como resultado de la participación activa del personal operativo.

Se efectuó un control en las etapas de cultivo de la tilapia (*Oreochromis sp*) en el área de alimentación para alcanzar pescas más homogéneas con mayor rendimiento económico reduciendo los costos con mayor eficiencia y eficacia. Así, a partir del cálculo de las tasas de conversión y el rendimiento en la implementación del probiótico, se logró determinar la alimentación adecuada y lograr maximizar la productividad de la tilapia (*Oreochromis sp*), en la Piscícola Ríos S.A.S.

## ABSTRACT

This research was conducted in SAS Rios Fish Farming Company from Betania Reservoir, Municipality Campoalegre, Huila Department. In the period between the months of October From 2012 to October 2013 , was based on Process Optimization and Functions For Production Of Tilapia ( *Oreochromis sp* ) through the implementation of objectives designed to improve the production of the crop species and implement staff an organization that integrates the operational process within the company through the development of aspects such as training processes operating personnel , implementation of changes in farming techniques that had been taken so far, improvements and adaptations in infrastructure areas where productive activity is carried out .

During the development of the business internship managed to improve the handling of animals in culture, food and work in general production, contributing to a better organization, in turn getting tilapia ( *Oreochromis sp* ) more suitable features for marketing quality, weight, size and flavor.

Training programs for operational staff was introduced to encourage good management practices, gathering topics as environmental management and exploitation of the tilapia ( *Oreochromis sp.* )

The skills provided helped to identify the weaknesses of the company for which a SWOT matrix was designed as a result of the active participation of operational staff.

Control was performed on the stages of cultivation of Tilapia ( *Oreochromis sp* ) in the feeding area to achieve more homogeneous fishing with better economic performance by reducing costs with greater efficiency and effectiveness. Thus, from the calculation of conversion rates and performance in the implementation of Probiotic were able to determine the proper power and achieve maximum productivity of Tilapia ( *Oreochromis sp* ), RIOS Piscícola In H.S.H.

## CONTENIDO

	Pg
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GENERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
<b>3. MARCO TEÓRICO</b>	<b>15</b>
3.1. Reseña mundial de la tilapia	15
3.2 La Tilapia en el contexto Nacional.	16
3.3 La Tilapia ( <i>Oreochromis Sp</i> ) en el Huila	18
3.4 Ciclo de producción de la Tilapia.	24
3.5 principales certificaciones en Acuicultura	25
3.6 Los Probióticos	27
3.7 Antecedentes de práctica	29
<b>4. METODOLÓGIA</b>	<b>31</b>
4.1 Caracterización de la Empresa	33
4.1.1 Información general de la Estación Piscícola Ríos S.A.S	34
4.2 Localización de la Empresa	34
4.2.1 Características Embalse de Betania.	34
4.2.2 Caracterización Hidrológica Piscícola Ríos S.A.S	39
4.3 Infraestructura física de la Estación Piscícola	40
4.3.1 Equipos y Materiales	41
4.3.2 Producción.	43
4.3.3 Procesos y descripción.	44
<b>5. ALCANCE DE METAS DE PRODUCCION E INOVACION</b>	<b>44</b>
5.1 Detección de falencias operativas	45
5.2 Problemas en manejo de cultivo	45
5.3 Matriz DOFA	45
5.4 Metas de Producción E Innovación	47
<b>6. INFORME DE RESULTADOS</b>	<b>49</b>
6.1 Cambios en la Infraestructura Instalada en la Piscícola	49
6.1.1 Cambio de laso de estructuras	50
6.2 Probiótico	50
6.2.1 Adecuación zona de Probiótico	50
6.3 Capacitación área operativa	53
6.4 Fase de Cultivo	53
6.4.1 Precria	54
6.4.2 Levante	54
6.4.3 Engorde	54
6.5 Alimentación	55

	<b>Pg.</b>
6.5.1 Horas de alimentación	56
6.5.2 Almacenamiento del alimento	56
6.6 Implementación normas de higiene	57
6.6.1 Instalaciones equipos y utensilios	58
6.6.2 Control de plagas	59
6.6.3 Manejo de desechos	59
6.7 Cosecha	60
6.7.1 Selección	60
6.7.2 Movilización	61
6.8 Comercialización	61
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>62</b>
<b>7.1 RECOMENDACIONES PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD EN LA COSECHA DE LA TILAPIA.</b>	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>64</b>
<b>NETGRAFIA</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>67</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pg.
Figura 1. Comportamiento de la producción piscícola en Colombia y el Huila años 2001 a 2011	20
Figura 2. Exportaciones de Filete De Tilapia 2005-2011	21
Figura 3. Valor Exportaciones Filete De Tilapia 2005-2011 (USD\$)	22
Figura 4. Comparativo de Empleo Acuicultura Huila 2003-2011	23
Figura 5. Distribucion Acuicola por Departamento	23
Figura 6. Comparativo Producción Nacional – Huila 2003-2011	24
Figura 7. Imagen de la Empresa Piscícola Ríos S.A.S.	33
Figura 8. Esquema de distribución de Zonas de Embalse	36
Figura 9. Brazo del Magdalena	37
Figura 10. Embalse de Betania- Empresas Piscícola Ríos S.A.S	38
Figura 11. Localización operación Empresa Piscícola Ríos S.A.S.	39
Figura 12. Adecuación de Infraestructura	49
Figura 13. Cambio de laso de estructuras	50
Figura 14. Instalaciones Probiótico	51
Figura 15. Tilapia Roja ( <i>Oreochromis Sp</i> )	55
Figura 16. Cocina y Habitaciones	58
Figura 17. Uniforme normas de higiene para manipulación de mortalidad	60

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pg.</b>
Tabla 1. Producción De La Empresa Datos Históricos Piscícola Ríos S.A.S.	32
Tabla 2. Características Embalse De Betania	34
Tabla 3. Clasificación Subembalses	35
Tabla 4. Batimetría Zona 2	39
Tabla 5. Caudal Zona 2	40
Tabla 6. Calidad Agua Piscícola Ríos S.A.S vs Embalse en general.	40
Tabla 7. Infraestructura Jaulones	41
Tabla 8. Material Directo de Producción	42
Tabla 9. Equipos De Operación de Producción	43
Tabla 10. Equipos de Administración Empresa Piscícola Ríos S.A.S	43
Tabla 11. Matriz DOFA.	46
Tabla 12. Tasa de alimento de alimentación	52
Tabla 13. Características tilapia roja ( <i>Oreochromis sp</i> )	54
Tabla 14. Peso tilapia roja ( <i>Oreochromis sp</i> )	56

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pg.</b>
Anexo A. Registro de mantenimiento y limpieza de equipos para la producción de tilapia roja ( <i>Oreochromis sp</i> ) en la empresa Piscícola Ríos S.A.S.	68
Anexo B. Registro Consumo, Mortalidad y Crecimiento para tilapia roja ( <i>Oreochromis sp</i> ) en la empresa Piscícola Ríos S.A.S. quincena	69
Anexo C. Registro capacitación para producción de tilapia roja ( <i>Oreochromis sp</i> ) en la empresa Piscícola Ríos S.A.S.	70
Anexo D. Formato de Capacitación para tilapia roja ( <i>Oreochromis sp</i> ) en la empresa Piscícola Ríos S.A.S. quincena	71
Anexo E. Vista en planta de las área operativa para producción de tilapia roja ( <i>Oreochromis sp</i> ) en la empresa Piscícola Ríos S.A.S	72
Anexo F. Costo montaje de área de probiótico	73
Anexo G. Diagrama De Flujo Producción De Tilapia	74
Anexo H. SQF 1000/2000 - Programa de Calidad Y Seguridad en Los Alimentos	75
Anexo I. Manual De Buenas Prácticas Manufactureras	77
Anexo J. Manual De Buenas Prácticas Acuícolas	79

## INTRODUCCIÓN

La globalización es un factor primordial para el intercambio comercial mundial. En los últimos años, ha influido de forma directa en el mercado, provocando que cada vez sea mayor la competencia que surge para que un producto logre un posicionamiento importante dentro del comercio nacional e internacional, generando que las industrias, principalmente la alimentaria, deban cumplir con estándares cada vez más altos de calidad e inocuidad, actualizándose en los cambios regidos por las legislaciones internacionales.

La acuicultura ha estado en constante cambio y renovación para adaptarse a la nueva normatividad comercial. Es así, que en materia de prevención, la industria pesquera se ha enfocado principalmente a evitar la presencia de peligros biológicos y químicos, reduciendo la contaminación por agentes extraños, promoviendo la utilización de programas de buenas prácticas de producción e invirtiendo capital para la creación de nuevas normas y regulaciones específicas que garanticen la calidad de los alimentos.

Hasta hoy el cultivo de peces en jaulas en Colombia a nivel empresarial prácticamente es dominio del Departamento del Huila, por la existencia de la represa de Betania, la cual cuenta con litorales en los municipios de Yaguará, Campoalegre y Hobo. La empresa piscícola Ríos S.A.S es una empresa que desea competir en el mercado y por ello desea implementar procedimientos a la vanguardia con el área de la acuicultura y así posicionarse en el mercado.

La presente practica empresarial, se realiza para contribuir al mejoramiento de la empresa en el sector acuícola, como también ser más competitiva en el mercado regional, nacional e internacional.

Orienta su objetivo no solo al abastecimiento del sector regional sino también a implementar los cambios necesarios para que la empresa obtenga los rendimientos óptimos en la producción de la Tilapia (*Oreochromis sp*) para consumo humano.

## 1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

El Departamento del Huila se constituye en el primer productor y exportador en el país de tilapia (*Oreochromis sp*), la empresa demanda mayor desarrollo en el área de infraestructura, procesos de explotación y una mayor organización en el área del desarrollo y cultivo pesquero. Falencias en el manejo de registros que permitan un control a la producción, falta de capacitación en el área operativa, mantenimiento a estructuras, ausencia de sentido de pertenecía y compromiso con la empresa son inconvenientes para desarrollar una buena producción en la empresa.

Aunque la Piscícola Ríos S.A.S se ubica en un sitio de excelente explotación para la acuicultura, para ser competitiva debe cubrir las deficiencias que pueden seguir generando pérdidas cuantificables; es por ello que la empresa demanda personal idóneo en el área.

La pasantía empresarial logró adecuarse a la necesidad de la Piscícola Ríos S.A.S., mediante el asesoramiento, acompañamiento y mejoramiento de la actividad acuícola de la firma. Por lo tanto en esta práctica empresarial se busca optimizar los procesos y funciones en el cultivo de tilapia (*Oreochromis sp*).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Optimizar los procesos y funciones para producción de tilapia (*Oreochromis sp*) de la empresa Piscícola Ríos S.A.S. Departamento del Huila.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Proponer alternativas de innovación tecnológica en la infraestructura de los jaulones y mallas de la empresa para contribuir al mejoramiento de los cultivos de tilapia (*Oreochromis sp*) en la empresa Piscícola Ríos S.A.S.
- Implementar la aplicación de probióticos en la dieta diaria.
- Disminuir los porcentajes de mortalidad
- Evaluar rendimiento en ganancia de peso quincenal
- Mejorar la pigmentación de los animales.
- Implementar las Buenas Prácticas de Manejo (BPM)

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Reseña mundial de la tilapia

La tilapia (*Oreochromis sp*), se les conoce a un grupo de peces de origen africano que habitan principalmente en regiones tropicales del mundo, donde existen las condiciones necesarias para su reproducción y crecimiento.

La tilapia en comparación con otros peces, posee extraordinarias cualidades para el cultivo, como: crecimiento acelerado, tolerancia a altas densidades, adaptación a cautiverio, aceptación de una amplia gama de alimentos, alta resistencia a enfermedades, además de contar con algunos atributos para el mercado, como: carne blanca de buena calidad, buen sabor, poca espina, buena talla y precio accesible, que otorga una preferencia y demanda comercial en la acuicultura mundial.<sup>1</sup>

La tilapia comienza a producirse en el continente asiático en Taiwán (*Oreochromis mossambicus*) en 1944 procedente de Indonesia, y en 1946 en Kaohsiung, en donde la reprodujeron, cultivaron y esparcieron su cultivo a toda la Isla. Esta es también la razón por la cual se le nombra popularmente como *O. mossambicus* Wu-Kuo; más tarde es llevada a Malasia donde se comercializa hasta Tailandia y a Filipinas en 1950 y se expande por los otros países asiáticos hasta ser llevada en 1955 al instituto Jinhae Inland Fisheries.<sup>2</sup>

En el continente americano, llega por primera vez a los países caribeños en 1949 con el nombre de "tilapia de Java". En 1951 se instaló la primera piscícola demostrativa de tilapia "Bamboo Grove Fish Farm" en la localidad de Valsayn.<sup>3</sup> Debido a las condiciones geográficas es transportada hasta Estados Unidos al estado de Alabama desde donde se lleva a México en 1964 al actual Centro Acuícola de Temazcal (Oaxaca) y hacia Cuba en 1968 directamente a la Estación de Acuicultura "El Dique" en las cercanías de la Habana.<sup>4</sup>

Para el año 1950 solamente 7 países reportaban en forma oficial la producción de tilapia, desde Panamá, Costa Rica y Jamaica, posteriormente se lleva a Haití, República Dominicana y desde Trinidad y Tobago a Islas Vírgenes en 1953. Para

---

<sup>1</sup> ORGANIZACIÓN MUNDO TILAPIA. 1ª Edición. 2011. Origen de la tilapia. 1 ed. España. Disponible desde Internet en: < <http://www.mundotilapia.es.tl/Introduccion-a-Pa%EDses.htm> > [con acceso el 23-9-2012]

<sup>2</sup> Ibid.,

<sup>3</sup> MARTINS D. Manual de Piscicultura Tropical, Proenca, IBAMA, Brasilia, Brasil 2008

<sup>4</sup> JOSUPEIT, H. El mercado mundial para la Tilapia. Infopesca Internacional. Montevideo, Uruguay, 2005.

la década de los 60's la comercialización se extendió a Suramérica a países como Venezuela, Colombia, Brasil, Perú y Bolivia.

En el periodo de 1969 a 1979, la acuicultura avanza en forma muy lenta en las Américas debido a la inexistencia de una tradición cultural en este campo, se practicaba una piscicultura totalmente artesanal extensiva, básicamente de subsistencia, prevaleciendo los sistemas recomendados por la FAO. Para el año 1980-1985 la piscicultura paso de ser de fomento y extensión a una piscicultura con fines comerciales, carente de personal experimentado, alimentos balanceados adecuados y disponibilidad de alevinos<sup>5</sup>

Sin embargo la actividad estaba evolucionando aceleradamente, para beneficio de los nuestros; La acuicultura continental y marina creció, desde cifras insignificantes antes de los años 50, para luego alcanzar un ritmo del 5% anual entre 1950 a 1969, un 8% entre la década de los 70 y 80, y por encima del 10% a partir de los 90.

### **3.2 La Tilapia en El Contexto Nacional.**

La actividad piscícola nacional, representa el 49% del total de la producción. Según las cifras presentadas por la FAO, Colombia es el décimo país productor mundial de tilapia. Frente a la calidad de su carne, la escasez de espinas y la posibilidad de generar productos derivados, existe una demanda creciente en el ámbito internacional.

Fueron introducidas directamente al Instituto Nacional de Piscicultura Tropical (cuya construcción se inició en 1956) en la ciudad de Buga en el Departamento del Valle del Cauca en 1957 procedente de Brasil. En 1979 el desaparecido instituto del gobierno "INDERENA " (Instituto para el Desarrollo y Conservación de los Recursos Naturales), introduce para estudio de impacto ambiental a la Estación Piscícola de Repelón (Departamento de Bolívar) una línea de tilapia nilótica o plateada: *O. niloticus* conocida con los nombres de "mojarra plateada, mojarra lora", que luego fue empleada en forma indiscriminada para repoblamiento de ciénagas y represas, fomento, extensión rural y piscicultura semicomercial.<sup>6</sup>

En el año 1980 la *O. niloticus*, fue reintroducida a Colombia. Ya para mediados de los ochenta la especie más importante era la trucha, con una participación de 2/3

---

<sup>5</sup> OCAMPO, F. Cultivo de tilapia, una alternativa de desarrollo socio-económico, Director Nacional Acuicultura, CONTEGRAL S.A. 2007. 151p.

<sup>6</sup> Ibid., 152p.

partes de la producción nacional, sin embargo, en un periodo de 5 años la tilapia pasó a representar el 65% de la producción piscícola nacional.<sup>7</sup>

La acuicultura representa en la actualidad el 76% de la producción mundial de peces de agua dulce y las tasas de crecimiento de la exportación de especies como la tilapia, superan en la actualidad el 50% anual. Colombia, reúne a múltiples agentes económicos partícipes en las diferentes actividades de la producción y comercialización de los bienes finales e intermedios de la cadena. Estas corresponden a: producción de alevinos, actividades de levante y engorde, el procesamiento o transformación de los peces, y canales de comercialización. Otras actividades como la elaboración de alimento balanceado para peces, la prestación de servicios financieros y de transporte, se vinculan paralelamente a la dinámica de la cadena.<sup>8</sup>

Así mismo, la participación de instituciones públicas como los Ministerios de Agricultura, de Ambiente, de Hacienda y de Comercio e Industria, el SENA y el INCODER, entre otros, le brindan apoyo para su desarrollo competitivo.<sup>9</sup>

Los departamentos de Huila, Meta y Valle, son los de mayor tradición y desarrollo en la producción de esta especie, ya que la actividad piscícola en estas zonas ha evolucionado, gracias al avance en el sector agroindustrial y la generación de nuevas tecnologías de producción.<sup>10</sup>

En el año 2007, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT adelantó un estudio sobre la prospectiva de la cadena productiva de la tilapia en Colombia, en el cual se identificaron los eslabones o segmentos que representan cada una de las unidades productivas que se dedican a las actividades vinculadas al desarrollo de los productos de la cadena.<sup>11</sup> Estos segmentos son: Proveedores de insumos como alimento balanceado, alevinos, maquinaria, equipos y otros; productores de carne (eslabón de producción), procesamiento agroindustrial, la comercialización mayorista y minorista y el consumidor final.

---

<sup>7</sup> GOBERNACIÓN DEL VALLE. Importancia De La Tilapia En La Producción Piscícola Nacional En Agenda Interna 2020 Informe Cadena Piscícola del Huila. Min. Agricultura y Desarrollo Rural Neiva. 2008. p 6

<sup>8</sup> VALVERDE, Camilo y USGAME, Diana. Ámbito Nacional. En: Informe General Del Estudio De Prospectiva Tecnológica De La Cadena Colombiana De La Tilapia. Bogotá, 2008. P. 15

<sup>9</sup> GOBERNACIÓN DEL VALLE. Op.cit., p.8.

<sup>10</sup> GOBERNACIÓN DEL VALLE. Op.cit., p.9.

<sup>11</sup> VALVERDE, Camilo y USGAME, Diana.op.cit.,p. 16

### 3.3 La Tilapia (*Oreochromis Sp*) en el Huila

En el Huila, existen 4.050 productores de tilapia (*Oreochromis sp*) que tienen una capacidad instalada para producir aproximadamente 14.600 toneladas año. El sistema de estanques representa el 45.4% de la producción departamental, y de esta producción el 40.4% es aportada por el segmento de pequeños productores y está orientada a su seguridad alimentaria, los grandes cultivadores en estanques aportan el 44,2 por ciento, y los medianos el 11,4%. Se estima que por el sistema de jaulas se genera el 54.6% de la producción total de tilapia del Huila, de ese segmento, sólo 13 productores aportan el 80.8 por ciento de la producción total de la región y 9 de ellos aportan el 86.8 por ciento del total del embalse.<sup>12</sup>

Los cultivos en el Huila, se encuentra distribuidos en dos sistemas de producción: sistema de jaulas flotantes en la Represa de Betania y sistema en tierra o estanques. La piscicultura se realiza en los 37 municipios del departamento, sin embargo, sólo dos municipios, Yaguará en la zona norte y Garzón en la zona central concentran el 79% estimada para el departamento. Yaguará ocupa el primer lugar con el 51,16% de la producción pero con tan sólo el 3,54% de los productores, esto refleja la presencia de grandes empresas piscícolas localizadas en la Represa de Betania.<sup>13</sup>

- **El cultivo en estanques**, se realiza en la mayoría del territorio del departamento, sin embargo, es la zona centro la que concentra la mayor cantidad de área dedicada a esta actividad. La zona occidental, registra un número importante de productores pero con cultivos que en promedio sólo alcanzan los 596 m. Finalmente, el tamaño promedio de los estanques en la zona norte, donde se concentra la mayor producción en jaulas en la Represa de Betania, se ve distorsionado, pues en el número de productores se incluyen los que cultivan con la técnica de jaulas.
- **El manejo de peces en jaulas de cultivo**, en Colombia ha seguido en algo a los desarrollos sucedidos en países de mayor tradición piscícola como China ó Filipinas , lo reportado por la FAO en su manual Piscicultura en jaulas y corrales así lo indica, es decir, se inicio con corrales de madera en las “ madre viejas “ ó brazos de los grandes ríos de las costas atlántica y pacífica, en esos corrales se almacenaban los excesos de pesca que no podían ser consumidos inmediatamente, allí se descubrió que esos peces sobrevivían adecuadamente pero además que si se dejaban un tiempo más largo y si se les proporcionaba alimento diseñado para cerdos, los peces ganaban algo de peso, la anterior practica hizo que los pescadores costeños tomaran la iniciativa de colocar

---

<sup>12</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA. Piscicultura En El Departamento Del Huila. En: infopiscicultura en Betania. 2007; p.11

<sup>13</sup> Ibid., p.12.

alevines de los géneros *Colossoma*, *Oreochromis*, *Brycon* y hasta *Pimelodus*, por supuesto esta iniciativa no tuvo el éxito esperado por cuanto algunas de estas especies requieren otro tipo de manejo e incluso algunas de ellas no permiten el cultivo en jaulas ó por lo menos en los tipos de jaulas ó corrales que se estaban utilizando.<sup>14</sup>

- **Competitividad de la cadena.** La consolidación de la industria acuícola en las regiones con mayores avances y el desarrollo sectorial por el amplio potencial, depende de factores de naturaleza diversa, que se destaca: una institucionalidad acorde con los retos y potencialidades del sector para impulsar un crecimiento vigoroso y sostenible; coordinación inter-sectorial y gubernamental para el uso armónico de los recursos naturales, enfocado a servicios de ecosistemas; esfuerzos coordinados para incentivar el consumo de productos acuícolas y el fortalecimiento de los mercados internos.

Es de resaltar que el 2011 fue un año de oportunidades en términos de política sectorial. Entre ellos los mencionados a continuación:

- Creación de la Nueva Unidad de Pesca (AUNAP).<sup>15</sup>
- Construcción del Plan Nacional de Desarrollo para una Acuicultura Sostenible (PlanDAS).<sup>16</sup>
- Elaboración de la Agenda de C&T para oferta y demanda de la acuicultura.<sup>17</sup>
- Plan de Inversión de Recursos para I+D+I como fuente regalías.
- Elaboración del estudio de mercados y el plan de acción para incrementar el consumo a través de Fedecua con apoyo de la FAO.

- **Avances en calidad**

Los procesos de mejoramiento de los sistemas de calidad en las unidades productivas, así como en las plantas de proceso mediante la implementación de estándares de calidad internacionales que han sido adaptados a las condiciones del país, han sido implementados parcialmente en granjas pioneras buscando mejorar la competitividad del sector.

---

<sup>14</sup> ESPEJO GONZALES, Carlos. "Cultivo de tilapia roja en jaulas tecnología en Colombia" En: Memorias de la segunda reunión Red Nacional de Acuicultura. Neiva.1988. p.2

<sup>15</sup> ARBELÁEZ, María Cristina. Informe De Gestión Anual 2011. Secretaria De Agricultura Y Minería Del Huila.2011. p.10

<sup>16</sup> Ibid.,

<sup>17</sup> Ibid.,

El Huila participó en el Grupo Técnico de Trabajo (GTTA) de Colombia para adaptar la Norma de GLOBAL G.A.P. De otra parte, Fedecua en el Huila apoyó el trabajo desarrollado por GLOBALG.A.P con alianza Alemana para diseñar y adaptar el protocolo internacional en Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA), cuyo objetivo es lograr que medianos, pequeños e incluso micro empresarios puedan acceder en forma escalonada a la certificación de sus procesos en los diferentes eslabones de la cadena.<sup>18</sup>

- **Precios:** en el mercado nacional la tilapia roja entera, según su talla, registró un promedio de \$4.080/kg para tallas de libra hacia arriba, \$3.950/kg para tallas de 350 a 500 g, \$3.840/kg para tallas de menos de una libra y \$3.040/kg para mojarri. De acuerdo a la distribución ponderada por tallas se obtiene un precio promedio por kilogramo ubicado entre \$3.880 y \$4.000/kg, valor muy cercano al costo de producción que se encuentra entre \$3.600 y \$3.700/kg.<sup>19</sup>
- **Producción Nacional:** La dinámica de producción es creciente, se resalta nivel nacional se trabaja con varias especies nativas, la mayor está centrada a dos especies exóticas, una de ellas es la tilapia, siendo estala que presenta mayor dinámica en producción y participación en el mercado.<sup>20</sup> Figura 1

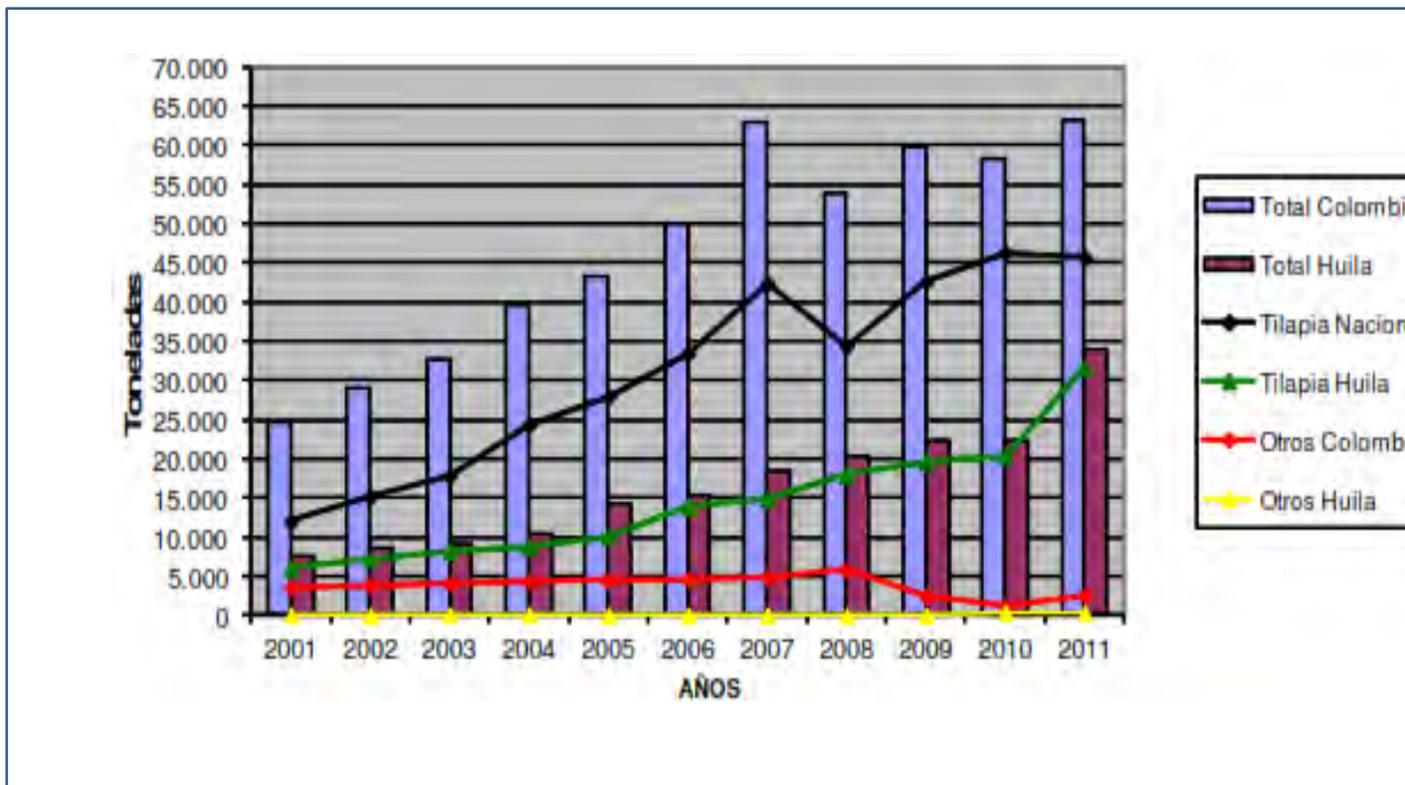
### **Figura 1. Comportamiento de la producción piscícola en Colombia años 2001 a 2011**

---

<sup>18</sup> BOTERO ARANGO, Julián. "Requisitos para obtener permisos para ejercer la actividad pesquera y acuícola en Colombia." En: Resolución 601 de 2012. Bogotá D.C. Disponible en internet en <[http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2012/48532/r\\_aunap\\_0601\\_2012.html](http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2012/48532/r_aunap_0601_2012.html)> con acceso el [3-01-2012]

<sup>19</sup> ARBELÁEZ, María Cristina. "DESCRIPCIÓN SECTOR PISCICOLA DEL HUILA" En: Informe De Gestión Anual 2011. Secretaría De Agricultura Y Minería Del Huila. 2011. p. 8

<sup>20</sup> GOBERNACIÓN DEL HUILA. "Comportamiento de la Producción piscícola en Colombia y el Huila Años 2001 -2011" En: Agenda Anuario estadístico agropecuario. Ministerio. Agricultura Y Desarrollo Rural Neiva. 2011. p 309

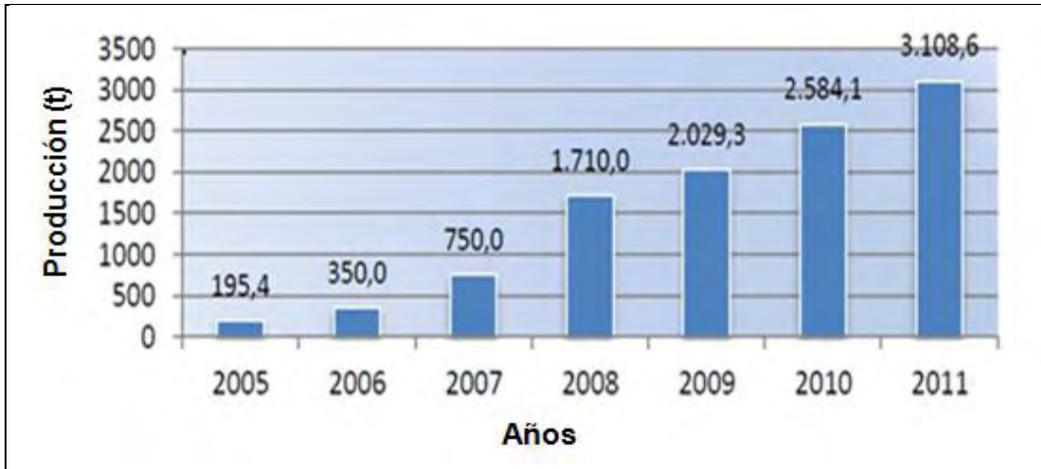


Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo

- Exportaciones:** Se presenta una mayor evolución desde el año 2005 por la producción de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) con el sistema de jaulas flotantes en el embalse de Betania. Las exportaciones de origen piscícola en el Huila, se incrementaron en 20% (523,9 toneladas) para el año 2011, alcanzando una cifra aproximada de 3.108,6 toneladas de filetes frescos colocados en el mercado americano (los datos de noviembre y diciembre fueron proyectados). Entre las piscícolas Come pez y Nueva York, comercializaron 550 toneladas de filete aproximadamente lo que corresponde a 1.600 toneladas de tilapia entera. Esto representó para el año anterior la suma de US\$3.000.000.<sup>21</sup> así lo indica la figura 2.

**Figura 2. Exportaciones de Filete de Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) 2005-2011**

<sup>21</sup> ARBELÁEZ, María Cristina. Op. Cit., p 7

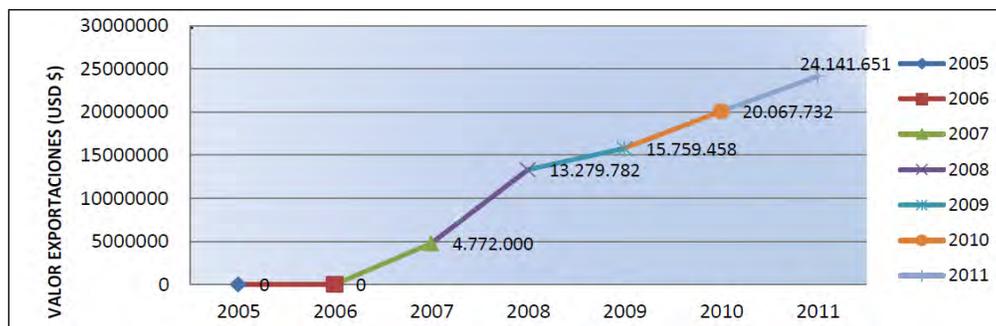


Fuente: Gobernación de Huila. I.G.A. 2011

Con las exportaciones de filete, se generaron divisas para el departamento por un valor aproximado de USD \$24,14 millones que equivalen a \$47.427,9 millones de pesos y que representan el 35,7% del valor total de la producción y el 33,2% (10.258 toneladas de biomasa) del volumen total de tilapia, teniendo en cuenta que el rendimiento en filete es aproximadamente el 32% del peso. Esto se muestra en la figura 3.

Es importante resaltar el impacto que sobre el sector exportador tienen sucesos como la inestabilidad en las variables macroeconómicas (tasa de cambio), las alteraciones en la economía de EE.UU y la disminución de la demanda por parte de los clientes que, en algunos casos, encuentran en el producto congelado proveniente de países orientales particularmente China y Vietnam, que es una alternativa más económica.

**Figura 3. Valor Exportaciones Filete de Tilapia 2005-2011 (USD\$)**



Fuente: Gobernación de Huila. I.G.A. 2011

- **Comercio Interno**

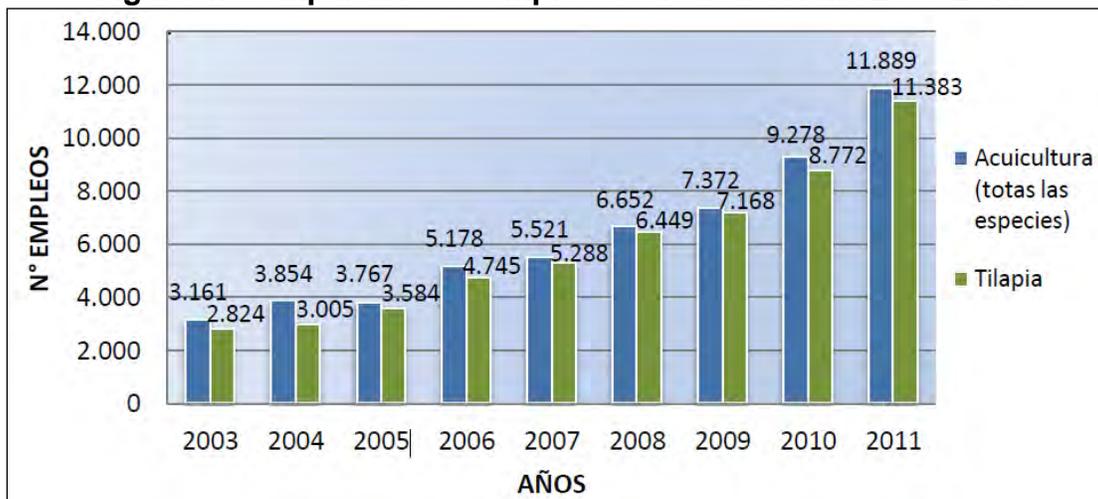
La producción piscícola del Huila se destina fundamentalmente a tres mercados: por una parte, las especies diferentes a la tilapia en su totalidad se comercializan localmente, pero la producción de tilapia se destina en cerca del 90 por ciento al mercado nacional. El principal destino es Bogotá, le siguen Bucaramanga, Medellín, Barranquilla, Santa Marta, Cartagena, Girardot, Ibagué y Cali.

Por el canal de supermercados, los grandes cultivadores comercializan alrededor del 25 y 35 por ciento de su producción, y los medianos y pequeños realizan los negocios a través de las plazas de mercado. Según el informe de la Cámara de Comercio Neiva “CCI” en el mes de febrero de 2007, la tilapia del Huila representó el 46 por ciento del mercado en la plaza de las flores; mayor distribuidor de este producto.<sup>22</sup>

- **Generación De Empleo**

La piscicultura en el Huila genero un crecimiento laboral de 3.684 a 11.383 entre el 2005 y 2011. (Ver Figura 4) La dinámica del empleo que se encuentra relacionada directamente con los volúmenes de producción. En la producción de tilapia se maneja un factor de conversión de 0,3 empleos/tonelada de pescado producido, incluye empleos directos e indirectos desde la producción hasta la primera venta.<sup>23</sup>

**Figura 4. Comparativo de empleo acuicultura Huila 2003-2011**



Fuente: Gobernación de Huila. I.G.A. 2011

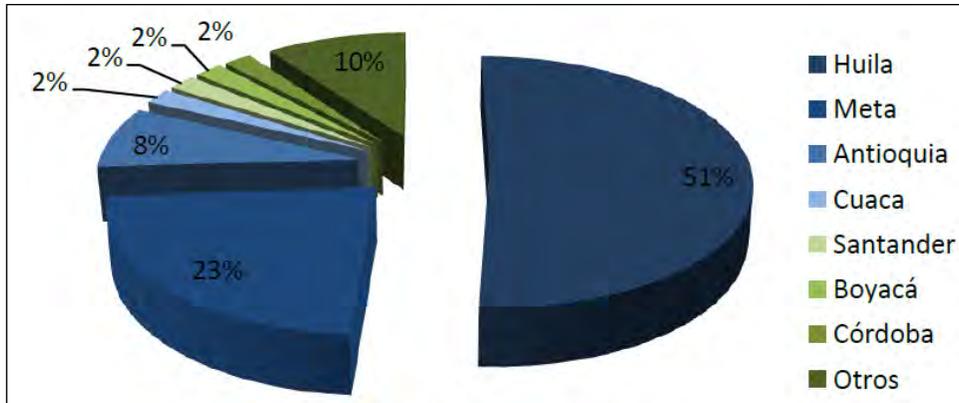
<sup>22</sup> ARBELÁEZ, María Cristina. “COMERCIO INTERNO” En: Piscicultura De cara a los Mercados. Secretaria de agricultura y minería del Huila. 2010. p.7

<sup>23</sup> ARBELÁEZ, María Cristina. “DESCRIPCIÓN SECTOR PISCICOLA DEL HUILA” En: Informe De Gestión Anual 2011. Secretaria De Agricultura Y Minería Del Huila.2011. p.10

- **Producción**

El Huila mantiene el liderazgo en el país participando con el 51%, le siguen Meta (23%), Antioquia (8%), Cauca (2%), Santander (2%), Boyacá (2%), Córdoba (2%) y otros (10%). Esto se muestra en la figura 6.

**Figura 5. Distribución Acuicola por Departamento**

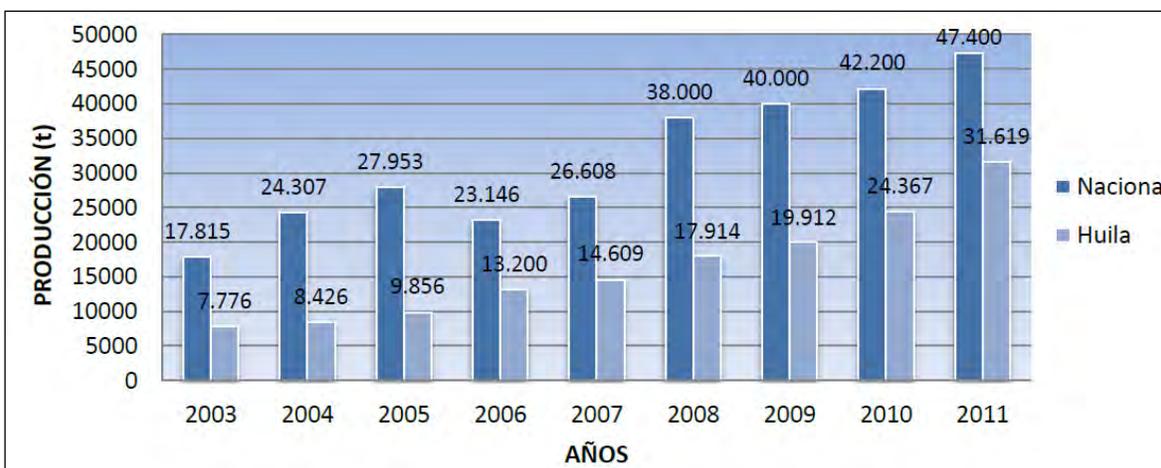


Fuente: Gobernación de Huila. I.G.A. 2011

La dinámica de producción del Huila ha mostrado un crecimiento promedio del 21,5% en los últimos ocho años, pasando de producir 7.776 toneladas de tilapia en 2003 a 31.619 toneladas 2011, lo que representa el 66% del total de producción de tilapia nacional, pues ésta última asciende a 47.400 toneladas. De igual forma, ésta cantidad de tilapia producida en el Huila alcanza un valor de ventas estimado de \$132.799,8 millones, promediando las diferentes presentaciones.<sup>24</sup> Esto se muestra en la figura 6.

**Figura 6. Comparativo Producción Nacional – Huila 2003-2011**

<sup>24</sup> ARBELÁEZ, María Cristina. “DESCRIPCIÓN SECTOR PISCICOLA DEL HUILA” En: Informe De Gestión Anual 2011. Secretaria De Agricultura Y Minería Del Huila.2011. p. 3-4



Fuente: Gobernación de Huila. I.G.A. 2011

### 3.4 Ciclo de producción de la Tilapia.

Como se manifestó anteriormente, la estructura de la rama productiva acuícola en Colombia (ver Anexo A) está compuesta por diversos eslabones que adelantan actividades de producción y comercialización de los bienes finales e intermedios de la cadena. Estas actividades, para el caso de la producción de tilapia, se pueden dividir en:

- **Producción de alevinos:** Se divide en las fases de reproducción, incubación, larvicultura y pre-cría. En términos generales, el proceso es el siguiente: mediante la reproducción en cautiverio, entre machos y hembras previamente seleccionados, se obtienen las ovas (huevos fertilizados) que son posteriormente depositados en incubadoras, donde eclosionan en larvas. Dependiendo de la especie, se inicia con un proceso de reversión del sexo. En el caso particular de la tilapia, se inicia un ciclo de 30 días, en el cual las larvas permanecen exclusivamente sometidas al suministro de alimento con hormonas (17 alfa metil - testosterona) para efectos de reversión sexual. Se espera que al finalizar esa etapa se obtengan alevinos de 1 g. y que al menos el 95% de la población sean machos. Finalmente, los alevinos son trasladados a estanques de mayor tamaño, donde son mantenidos hasta que alcancen un peso cercano a los 30 g, que normalmente se logra en 90 días (pre-cría). Los pequeños y medianos piscicultores obtienen los alevinos en el mercado, mientras que algunos de los grandes productores los cultivan en sus propias instalaciones.
- **Levante y Engorde:** después de ser reversados los alevinos, son alimentados hasta un peso aproximado de 180 g. El engorde consiste en llevar el pez cultivado hasta un peso por encima de los 300 g. La duración de estas dos

actividades es por lo general de 6 meses. En Colombia no existe diferenciación entre las actividades de levante y engorde, las cuales son desarrolladas de manera secuencial por el piscicultor, tanto en sistemas de estanques como en jaulas flotantes. Normalmente se asocia la cadena de la piscicultura con estas dos actividades, en ellas se realizan las mayores inyecciones de capital, mano de obra, y se despliegan prácticas en el control del animal, bien sean para su mercadeo nacional o de exportación.

- **Procesamiento:** Una vez obtenidos los animales con los pesos deseados pasan a una etapa de procesamiento, donde se obtiene, principalmente, el producto entero y filetes, congelados. Una pequeña proporción se comercializa vivo con fines de esparcimiento (pesca deportiva), o para reproducción.
- **Comercialización:** Es la última actividad y consiste en el acopio de los productos procesados o bienes finales por parte de agentes comercializadores, tales como las tiendas mayoristas, supermercados, restaurantes especializados, entre otros, quienes se encargan de su distribución para el consumo interno.

### **3.5 Principales certificaciones en Acuicultura**

Las certificaciones en acuicultura y los sellos ecológicos, tienen el potencial para unir las opciones responsables del consumidor con las prácticas responsables del productor, otorgando una recompensa de mercado, ya que a través de ellos, los consumidores pueden seleccionar productos de la acuicultura basándose en información como inocuidad del alimento, aspectos éticos, ambientales y de bienestar animal y no simplemente elegir con base en atributos como el precio, la calidad, el origen o la conveniencia. Ya que el objetivo de estos programas de certificación es promover prácticas sostenibles, vale la pena mencionar que la acuicultura sostenible, puede ser definida como “los sistemas acuícolas que son ecológicamente sanos, provechosos y productivos y mantienen el tejido social de comunidades rurales.”<sup>25</sup>

Antes de que un esquema de certificación pueda ser lanzado, las exigencias tienen que ser anotadas y codificadas y estos documentos pueden tomar la forma de códigos generales de buenas prácticas o pueden ser incluidos en normas cuantificables. Hay muchas organizaciones que se han dado a la tarea de crear estos documentos, con relación a la producción acuícola. Esta actividad ha producido un número de normas bien concebidas, detalladas y adaptadas a las necesidades inmediatas y particulares de productores y mercados. Sin embargo, la naturaleza sumamente específica de muchos de estos esquemas limita sus perspectivas para ganar el reconocimiento del consumidor, así como para llevar

---

<sup>25</sup> SUAREZ O, Hernán. op.cit., p.29.

mensajes más amplios y constantes sobre la sostenibilidad de prácticas de acuicultura a escala mundial.

Hay dos tipos amplios de esquemas de certificación en acuicultura, no orgánicos y orgánicos. Varios esquemas se diferencian en la especie que cubren, su ubicación geográfica y el empleo de una etiqueta ecológica dirigida a consumidores. Los esquemas también varían en el modo en que privilegian una o varias características como son: el entorno, social e impactos en la comunidad, la inocuidad alimentaria, la trazabilidad y el bienestar animal. Todos ellos involucran aspectos ambientales en cierta medida (excepto quizás SQF 1000 y 2000 SQF, que están dirigidas únicamente a la inocuidad y la trazabilidad) pero hay variaciones grandes con respecto a la cobertura de temas sociales. La mayoría de las normas orgánicas y las normas dirigidas a productores en países desarrollados, no contemplan aspectos sociales en absoluto.

Las Mejores Prácticas Acuícolas (BAP, por sus siglas en inglés) del programa de “Alianza Global para la Acuicultura (GAA)”, para el Aquaculture Certification Council (ACC) abarcan aspectos ambientales, sociales, de seguridad alimentaria y publicaciones de capacidad de trazabilidad.<sup>26</sup> Otro esquema de certificación de cobertura mundial es el GLOBALG.A.P, el cual sin embargo, a diferencia del GAA, no emplea una etiqueta ecológica a nivel de consumidor y este no es especializado en acuicultura, sino que también produce normas para frutas, verduras y ganadería.<sup>27</sup>

El programa SQF se compone de dos códigos: SQF 1000 y SQF 2000. Ambos códigos fueron diseñados teniendo en cuenta que la gestión del riesgo puede aplicarse a todos los productos, pero todos los procesos no nos llevan directamente a un sistema completo de HACCP. Por tanto, SQF 1000 está basado en los principios HACCP, mientras que SQF 2000 es un sistema completo HACCP.

#### SQF 1000

Este código es para productores primarios, y les permite cumplir con criterios de trazabilidad del producto, regulatorios, de seguridad alimentaria y de calidad comercial. Además, este código permite a los productores primarios demostrar que pueden distribuir alimentos seguros y que cumplen con la calidad especificada por el cliente.

#### SQF 2000

---

<sup>26</sup> SUAREZ O, Hernán. op.cit., 42

<sup>27</sup> Ibid.,

Este código es para fabricantes, distribuidores y vendedores de alimentos o bebidas, y puede utilizarse para todos los sectores de la industria alimentaria. Los proveedores certificados SQF 2000 que reciben materias crudas de otros proveedores, los cuales cumplen con el código SQF 1000, garantizan que gracias a estos sistemas complementarios, el producto es fácilmente trazable desde el productor hasta el consumidor.

#### Plan de seguridad alimentaria (HACCP certificado)

Además de los requisitos del Nivel 1, los proveedores deben de cumplimentar y documentar una evaluación de riesgos para la seguridad del producto y sus procesos asociados utilizando el método HACCP, así como un plan para eliminar, prevenir y reducir los peligros de la seguridad alimentaria.

La certificación de acuicultura orgánica tiene una ventaja sobre la certificación no orgánica, dado que la etiqueta orgánica es bien reconocida por consumidores y muchos han expresado que están dispuestos a pagar un precio mayor. Según Zimmermann, la producción orgánica de Tilapia es la de mayor tendencia en América Latina para afrontar la competencia creciente entre jugadores principales, presentándose una falta de este producto en casi todos los países de la región.<sup>28</sup>

### 3.6 Los Probióticos

Los Probióticos son microorganismos vivos que se agregan a los alimentos o a los medicamentos y que ejercen efectos benéficos en la salud de los sujetos que los consumen. Tienen que estar vivos al ser ingeridos y la dosis debe ser apropiada para obtener los efectos deseados, ya sea en forma de alimento o como preparado farmacéutico. Se están utilizando con gran popularidad en la actividad acuícola y principalmente en la actividad camaronera, se está implementando además en los cultivos de tilapia; el significado de ella deriva de la exclusión de un organismo por competitividad del dominio del ambiente ecológico específico en beneficio de otro organismo. Estas células microbianas vivas son suministradas como suplemento dietético.<sup>29</sup>

La forma de aplicación de los probióticos a estanques acuícolas puede ser a través de fermentaciones de levaduras en combinación con melaza y/o la adición de substratos micro porosos, que contienen los probióticos elaborados comercialmente, dentro de ellos. Cuando se usan probióticos, se debe considerar la dosificación que se aplica en un estanque, basándose en la densidad de siembra, la flora inicial, el tamaño del estanque y las condiciones del agua.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> SUAREZ O, Hernán. op.cit., p.42

<sup>29</sup> [http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/MEMORIAS\\_VALIDAS/pdfs/Guevara.pdf](http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/MEMORIAS_VALIDAS/pdfs/Guevara.pdf)

<sup>30</sup> MEDINA. Reyna. "PROBIOTICOS EN ACUICULTURA" En: Revista Ciencia Y Mar. Universidad Santiago de Compostela. Santiago de Chile. 2011. p 44-45.

La aplicación de probióticos puede iniciarse desde el laboratorio suministrándose a tanques de cultivo tanto de peces como crustáceos en estadios larvales; luego en estanques de pre-cría o piletas; y finalmente hacia estanques. Como en el caso de la tilapia roja (*Oreochromis sp*).

Es típico, que en todas estas fases se aplique probiótico para iniciar y/o remediar, dando buenas condiciones al ambiente de crianza y mejorar evitando así el uso de medios terapéuticos u antibiótico, compuestos químicos y/o medios mecánicos. Una de las medidas comunes de contrarrestar enfermedades, es mediante la aplicación de antibióticos. Estos pueden en si también eliminar tanto a bacterias benéficas como patógenas.

El empleo de Probióticos ha demostrado ventajas en la producción controlada de organismos acuáticos en diversas etapas de su desarrollo larval y juvenil, pero por desgracia constantemente aparecen más bacterias con carácter etológico infeccioso que se deben atacar; por ello la búsqueda de probióticos más eficaces sería un recurso potencial en la acuicultura marina.<sup>31</sup> Generalmente, a los estanques se aplican probióticos y/o microorganismos benéficos de origen comercial, las cuales han sido obtenidas desde el ambiente marino o de estanques a través de la recolección, selección, cultivo individual y/o en mezcla. Pero en algunos casos, las propias empresas con ayuda de microbiólogos han realizado aislamiento in situ de microorganismos que ellos también consideran benéficas. Los productos comerciales son presentados en envases para transportarlos en medio solido y/o líquido.

**3.7 Antecedentes de práctica.** En Colombia, el cultivo de tilapia y de camarón, hacen parte de la oferta exportadora definida en el 2006 por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, reconociéndoles como importantes fuentes de empleo, de ingresos y con un alto potencial para incursionar a mercados internacionales. La cadena piscícola del Departamento del Huila, pretende incorporar nuevos productores en procesos de exportación mediante el mejoramiento de la calidad e inocuidad de sus productos en las fases de producción de alevinos y engorde, tomando como base el estándar de Buenas Prácticas de Producción Agrícola para Acuicultura avanzado por GLOBALG.A.P.<sup>32</sup> Los antecedentes a la práctica empresarial se basaron en la búsqueda bibliográfica a nivel nacional y regional, que tienen relación con el desarrollo del proyecto de pasantía en realización optimización de procesos y funciones para

---

<sup>31</sup> Ibid., p 46

<sup>32</sup> SUÁREZ ORTIZ, Edison. Estrategia Para La Implementación De Buenas Prácticas De Producción Acuícola (BPPA) En Agroempresas Productoras de Tilapia del Departamento del Huila. Trabajo de Grado (Magister En Ciencias Agrarias). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Mg. Ciencias Agrarias. Bogotá D.C. 2011. P.7

producción de tilapia (*Oreochromis Sp*) de la Empresa Piscícola Ríos S.A.S. En el departamento del Huila.

- A nivel nacional encontramos dos estudios realizados en el área de acuicultura como el realizado por Aguilar. Fredy, en el cual se identificó los sistemas de producción de la tilapia y el seguimiento con el uso de dietas a base de tablas de conversión. Al final del ciclo productivo los peces fueron capturados, anestesiados, pesados y se les tomaron algunas medidas biométricas (longitud total, longitud estandar, longitud de la cabeza, altura y ancho), posteriormente fueron sacrificados y se obtuvieron los respectivos cortes comerciales (filete y canal).
- En el ámbito regional se encontraron las siguientes investigaciones en el área de piscicultura desarrolladas por las entidades de ministerio de agricultura y comercio y tesis relacionadas con la presente investigación:

1. Gobernación del Huila secretaria de agricultura y minería en el informe de gestión para el cuatrienio 2008-2011. Aporto los procesos de manejo adecuado y la participación en grupos de apoyo que en general son adecuados para el desarrollo de las actividades productoras en el sector piscícola y que incluso existen grandes oportunidades para generar nuevas ventajas competitivas aprovechando este entorno favorable realizando proyectos de asociatividad planteados anteriormente.

2. según el documento realizado por la secretaria de agricultura de la gobernación del Huila se adecuo la información al diagnostico de infraestructura de la empresa y fue útil para la implementación de los cambios a corto plazo en la estructura con base en muelles en madera flotante que pueden albergar hasta 15 toneladas de alimento, habitaciones para empleados y bodega para herramientas de pesca, a los lados de estas estructuras se sitúan las jaulas de forma tal que se hace una sola edificación flotante, este sistema coloca en riesgo el ideal recambio de cada una de las jaulas.

3. a partir de los trabajos de campo de francisco Javier franco y Diego Andrés Manías de la Universidad la Salle fue de gran importancia para desarrollar la matriz DOFA de la empresa y conocer los alcances competitivos con otras empresas de la región como es el caso de Distribuciones Fransa LTDA<sup>33</sup> y la empresa Propescol<sup>34</sup> quienes tienen sistemas intensivos de producción con los

---

<sup>33</sup> FRANCO, Francisco Javier. , MANÍOS, Diego Andrés. Producción y manejo de la tilapia roja en Distribuciones Fransa del departamento del Huila. Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnia de la Universidad Antonio Nariño. Bogotá. 2010. P. 8

<sup>34</sup> BOTERO SILVA, Darío Andrés, LÓPEZ ARDILA, David Emigdio y HURTADO AZUERO, Sandra Liliana. Diseño E Implementación De Una Planta Procesadora De Tilapia (Propescol) En El

estándares de calidad exigidos para su comercialización en el ámbito internacional son útiles para la empresa PISCÍCOLA RÍOS S.A.S.

## 4. METODOGIA

El diseño Metodológico para la empresa Piscícola Ríos S.A.S., muestra el proceso de la pasantía empresarial teniendo en cuenta la caracterización y localización de la empresa, además del estado del arte acerca del tema en desarrollo con información secundaria y primaria que es proporcionada de la experiencia empresarial.

### 4.1. Caracterización de la Empresa

PISCÍCOLA RÍOS S.A.S, es una empresa legalmente constituida desde el año 2010 ante la Cámara de Comercio Neiva bajo la matrícula mercantil 00203729 con número de NIT: 0900333026-5 y con resolución ante el Instituto Colombiano Agricultura- ICA 004200 del 19 de diciembre del 2008 que autoriza siembra o cultivo de alevinos, levante, ceba, pre engorde, engorde, producción, proceso y comercialización de Tilapia Roja.

La empresa se ubica en la zona 2 brazo Magdalena la cual comprende desde el km 12 en la salida de la ensenada de Hobo, hasta el km 27 limitando con las islas grandes que sirven como límite de la zona 3. En ella se encuentran las estaciones de monitoreo denominadas en otros estudio como Vega el Herrero y Embarcadero Hobo.

Debido a la demanda de la tilapia roja (*Oreochromis sp*) en el mercado nacional y en algunos países de Norte América. Se constituye la sociedad comercial con la razón social Piscícola Ríos S.A.S, y que por documento privado de asamblea constitutiva de Neiva del 6 de enero de 2010, inscrita el 12 de enero de 2010 bajo el número 00026828 del libro IX.

Concesión de Aguas Superficial y Ocupación de Cause, la secretaria de planeación de la alcaldía de Campoalegre – Huila resuelve adjudicar al proyecto “Piscícola Ríos S.A.S.” la concesión de aguas superficiales según Artículo.1 de 2006. De un caudal de 72.0 litros/segundo y autoriza mediante resolución 1917 artículo.1 de cinco de septiembre de 2008 el permiso de ocupación del cauce de corriente Rio magdalena de embalse de Betania en un área de 36.492 m<sup>2</sup><sup>35</sup>

Con esta concesión y ocupación la empresa continua operaciones para la explotación del recurso natural y a su vez se inserta en la cadena acuícola.

El permiso otorgado por la autoridad ambiental a petición del interesado para el aprovechamiento de aguas de uso público se ha renovado anualmente teniendo en cuenta las vistas oculares de la dirección territorial Norte.

---

<sup>35</sup> Corporación Regional del Alto Magdalena, Resolución 1825, Neiva: CAM,2007

La producción de tilapia en el departamento del Huila y específicamente en el embalse de Betania, ha tenido un gran crecimiento en la última década representando un 96% del sector regional. El desarrollo tecnológico implementado en las empresas acuícolas, ha permitido la comercialización de la especie *Oreochromis sp*, bajo el sistema de cultivo en jaulones, que experimenta un elevado rendimiento como resultado de las condiciones favorables del país, entre estas, un clima cálido, apoyo crediticio, recursos humanos y las técnicas de cultivo desarrolladas debido a las potencialidades hidrológicas presentes en el intercambio de agua entre la jaula y al entorno que lo rodea, al uso de alimentos completos desde el punto de vista nutricional y a la buena calidad genética de especies en condiciones de cultivo que hacen de esta actividad un negocio rentable.

En los últimos tres años la empresa ha incrementado su producción de 135.236 toneladas en el 2008 a 182.246 toneladas en el 2010 y 279. 298 toneladas en el 2011 y en lo corrido del año 2012 presenta una producción de 281.521 toneladas superando la proyección estimada, por ello la necesidad de mejorar la infraestructura que se adecuo en los dos años anteriores para responder a las creciente demanda del producto que la empresa tiene. Tabla 1

**Tabla 1. Producción de la empresa Datos históricos Piscícola Ríos S.A.S.**

Año	Producción(toneladas)	%
2008	135.236	35%
2009	158.965	48%
2010	182.246	56%
2011	279.298	64%
2012	281.521	89%

Fuente: Practica Empresarial

La empresa centra su actividad en realizar explotación acuícola de tilapia Roja, (*Oreochromis sp*) en jaulones, con el fin de Producir carne de pescado de excelente calidad y comercializarla a precios rentables. El objetivo es aprovechar los recursos hidrobiológicos que han posicionado al departamento del Huila como el primer productor de mojarra roja en el país. Inicialmente se realizó con el propósito de aprender sobre la producción acuícola en la región, posteriormente gracias a las asesorías, capacitaciones, mejoras continuas y talento humano ha llevado al departamento a un relativo éxito en la explotación piscícola, generando empleo y desarrollo económico de la región.

#### 4.1.1 Información general de la Estación Piscícola Ríos S.A.S

El presente practica empresarial pretender responder a la optimización de procesos y funciones para la producción de tilapia (*Oreochromiss sp*) de la empresa Piscícola Ríos S.A.S. Departamento del Huila. Identificando un modelo que evidencie las actividades y relaciones de sus actores, la evaluación competitiva que en la actualidad la empresa tiene, haciendo especial énfasis en las falencias y proponer alternativas en el mejoramiento de producción. La empresa cuenta con su imagen corporativa como lo muestra la figura 7.

**Figura 7. Imagen de la empresa**



Fuente: Piscícola Ríos S.A.S

#### **RECURSO HUMANO**

- **Área Operativa**

Para llevar a cabo las labores tendientes a la producción, se trabaja con personal calificado, quienes permanecen al cuidado de los jaulones durante las 24 horas del día. Entre ellos se encuentran:

- 1 Jefe de Producción y ventas
- 1 administrador de Producción Ingeniero en Producción Acuícola
- 2 Auxiliares de Pesca permanentes
- 1 o 2 auxiliares de pesca temporales
- 1 Celador

- **Área Administrativa**

La actividad administrativa se realiza en la oficina ubicada en la carrera 10 No. 7-14 Barrio el Ático Neiva-Huila

Actualmente a nivel administrativo la PISCÍCOLA RÍOS cuenta con 4 funcionarios que día a día trabajan con el propósito de constituir una empresa organizada en todo lo relacionado con la parte administrativa ya sea a nivel contable, financiero, legal y comercial, para facilitar las labores de contabilidad y estudios de costo la información se ingresa en software SIIGO.

- Gerente
- Contador
- Auxiliar contable
- Auxiliar administrativo

## 4.2 Localización de la Empresa

### 4.2.1 Características Embalse de Betania.

El embalse de Betania se alimenta de aguas superficiales de los ríos: Así lo muestra la Tabla 2. Estos ríos hacen parte de la cuenca del alto Magdalena y sus áreas se distribuyen así:

**Tabla 2. Características Embalse De Betania**

CORRIENTE	ÁREA Km <sup>2</sup>
Guarapaz	861
Suaza	1.565
Páez	4.450
Yaguara	1.510
Magdalena	5.114
Total	13.500 km <sup>2</sup>

Fuente: Hidrosfera Ltda.

El área total del embalse de Betania en su cota máxima de 561,2 m.s.n.m., es de 74.239.586 m<sup>2</sup>, de los cuales 52.783.186 m<sup>2</sup> son del subembalse del Magdalena y 21.456.400 m<sup>2</sup> son del subembalse de Yaguara.

El embalse de Betania tiene una cota máxima de operación de 561,2 m.s.n.m., área inundable de 7400 hectáreas y una cota mínima técnica de operación de 544 m.s.n.m., área inundable de 3496 hectáreas. En temporada alta tienen un volumen aproximado de 1971 millones de m<sup>3</sup>, con una profundidad promedio de

24,5 m área inundable de 5618 has y en la cota 544 m.s.n.m., su profundidad promedio es de 22m.<sup>36</sup>

De acuerdo al sistema de Información geográfica SIG, se estiman las áreas en la cota de 557.16 msnm con el subembalse del Magdalena de 37.636.216 m<sup>2</sup> y el de Yaguara con 18.544.382m<sup>2</sup>. A partir de estos análisis georeferenciados y de acuerdo a los análisis de batimetría, morfología y distribución de algunos parámetros en los dos embalses se encontró que los subembalses se pueden zonificar como lo muestra la Tabla 3.

**Tabla 3. Clasificación Subembalses**

Subembalse magdalena	Subembalse Yaguara
Zona 1 – Cola de Magdalena	Zona 4 – Santa Helena
Zona 2 – Brazo de Magdalena	Zona 5 – Cola de Yaguara
Zona 3 – Presa principal	

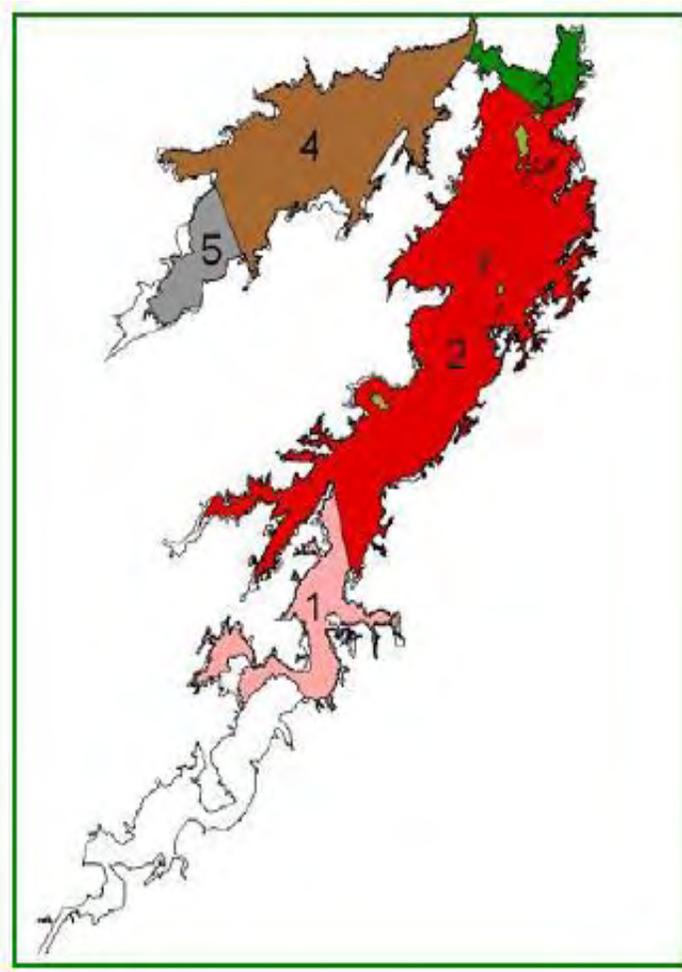
Fuente: Hidrosfera Ltda.

Estas zonas se pueden apreciar en el mapa que corresponde a la cota mínima y cota máxima respectivamente. Los números representan la zona que corresponde. Ver figura 11.

---

<sup>36</sup> CONSULTORÍA AMBIENTAL HIDROSFERA LTDA. "CARACTERÍSTICAS GENERALES EMBALSE DE BETANIA" En: estudio de capacidad de carga piscícola y distribución espacial del cuerpo de agua de embalse de Betania. Huila. 2009. p.40-50

**Figura 8. Esquema de Distribución de Zonas de Embalse**



Fuente: Hidrosfera Ltda.

En esta zona se concentra el 89% de los cultivos piscícolas presentes en el embalse, aprovechando la gran cantidad de ensenadas con las más variadas características. Presenta una temperatura media de 26.7°C, una turbidez de 21NTU y sólidos totales de 127mg/l.

Esto indica que este es un sector en donde el subembalse del Magdalena presta un servicio ambiental de gran magnitud como lo es la depuración de la calidad de agua, principalmente en lo que se refiere al fósforo y a los sólidos en suspensión, provenientes de la cola del Magdalena zona 1.<sup>37</sup> Observar la Figura 12.

<sup>37</sup> CONSULTORÍA AMBIENTAL HIDROSFERA LTDA. Op. Cit., p 52

**Figura 9. Brazo del magdalena.**

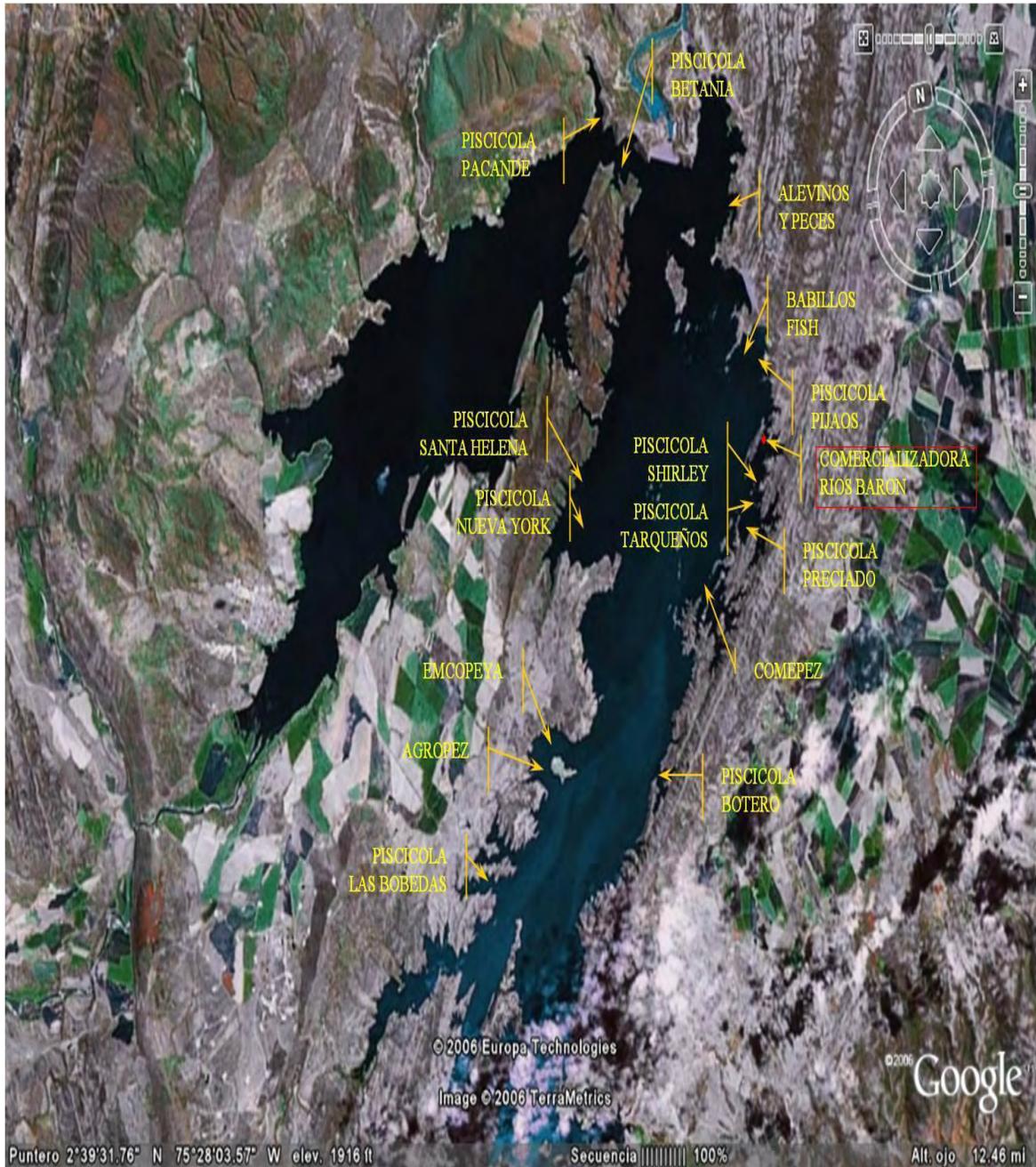


Fuente: Esta Práctica Empresarial

- **Micro localización**

La piscícola Ríos S.A.S. se encuentra ubicado operativamente en el embalse de Betania, Vereda Llano Sur - Municipio de Campoalegre, Departamento del Huila en las siguientes coordenadas 849943E- 786012N; 850046E -786128N; 849806E-786212N; 849703E -786096N. El embalse tiene una cota máxima de operación 561,2 msnm. Según figura 13.

**Figura 10. Embalse de Betania- Empresa Piscícola Ríos S.A.S**



Fuente: <http://www.panoramio.com/map/>

#### 4.2.2 Caracterización Hidrológica PISCÍCOLA RÍOS S.A.S

Figura 11. Localización Operación Empresa Piscícola Ríos S.A.S.



Fuente: Esta Práctica Empresarial

- **Batimetría:** de la información suministrada por BETANIA S.A. se obtiene el cuadro de profundidad promedio para la zona 2 en las diferentes épocas del año.<sup>38</sup> Así lo indica la Tabla 4.

Tabla 4. Batimetría Zona 2

Cota	Zona 2
Alta 561.2 m.s.n.m	46.00 m
Promedio 557.16	37.10 m
Mínima 544 m.s.n.m	28.80 m

Fuente Betania S.A.

- **Batimetría de zona según cota de operación de embalse**

**Caudal:** corresponde a los datos promedios diarios en  $m^3/s$ . En cada una de las épocas de lluvia o seca.<sup>39</sup> Como lo muestra Tabla 5.

<sup>38</sup> CONSULTORÍA BETANIA S.A.

<sup>39</sup> Ibid.,

**Tabla 5. Caudal Zona 2**

Cota	Caudal m <sup>3/s</sup>
Alta	24.28
Promedio	13.63
Baja	4.67

Fuente Betania S.A.

**Calidad de agua:** en la presente práctica, se tomó una muestra de agua, para ser analizada en el laboratorio. Realizado en temporada de aguas altas. Como lo indica la Tabla 6

**Tabla 6. Calidad Agua Piscícola Ríos S.A.S vs Embalse en general**

Parámetro	Piscícola Ríos	Embalse	Unidades
Clorofila "a"	2.42	2	mg/m <sup>3</sup>
Feofitina	0.49	0,33	mg/m <sup>3</sup>
Conductividad específica 25°C	95.0	1	mmho/cm a 25°C
DBO <sub>5</sub>	1	0.8	mg/L
DBO <sub>20</sub>	3	2,5	mg/L
Dureza Total	35.51	70	mg/L
Fosforo Total	0.025	0,03	mg/L
Fosforo Orto	<0.017	0,02	mg/L
Oxígeno Disuelto	7.30	6	mg/L
PH	7.25	7,5	Unidades
Sólidos disueltos	95	85	mg/L
Sólidos suspendidos	10	8-11	mg/L
Sulfuros	<0.01		mg/L
Temperatura Ambiente	30.8	30	°C
Temperatura Muestra	26.2	26	°C
Turbidez	4.7	3,8	NTU
Transparencia	1.50	1,3	m
Profundidad de la estación	20.4	24	m

Fuente Betania S.A.

Se hace una comparación de la calidad de agua en la piscícola versus dato promedios de la represa<sup>40</sup>, mostrando que sus diferencias no son relevantes y que hace posible el cultivo de tilapia (*Oreochromis sp*) en la empresa.

#### 4.3 Infraestructura física de la Estación Piscícola

El área superficial otorgado por la Corporación Autónoma de la región que corresponde a 36492 m<sup>2</sup> de los cuales destina 5176 m<sup>2</sup> a la fase final o engorde,

<sup>40</sup> CONSULTORÍA BETANIA S.A.

376 m<sup>2</sup> a la fase media o de levante, 468m<sup>2</sup> a fase de pre engorde y 81m<sup>2</sup> para fase inicial. Ver tabla 7.

**Tabla 7. Infraestructura jaulones**

Jaulas	Material	Flotación	Forma	Área m <sup>2</sup>
3	Metálica	Icopor	Dodecagonal	1200
4	Metálica	Canecas	Dodecagonal	1600
3	Metálica Tubo	Caneca	Dodecagonal	1200
6	Metálica Tubo	Caneca	Rectangular	936
1	Metálica Tubo	Caneca	Rectangular	210
1	Metálica Tubo	Caneca	Rectangular	81
1	Metálica	Icopor	Octagonal	522
3	Guadua	Caneca	Decagonal	1200
3	Guadua	Caneca	Octagonal	522
1	Guadua	Caneca	Rectangular	210
1	Guadua	Caneca	Rectangular	128
1	Guadua	Caneca	Rectangular	64
28			Total	7873

Fuente: Practica Empresarial

El almacenamiento de alimento concentrado se hace en una casa flotante, ubicada a orillas de la represa, cerca al proyecto se ubica la casa habitacional para todo el personal vinculado a las labores diarias de la empresa.

#### 4.3.1 Equipos y Materiales

- **Materiales**

El proyecto para su funcionamiento cuenta con Materiales de Operación directos, equipos de operación de producción y administración que inciden en la actividad Piscícola de la empresa “Ríos S.A.S.” como se muestra en las tabla 8, 9,10.

**Tabla 8. Material Directo de Producción**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
1	Canoa	7,5 m largo por 2,5 m ancho.
1	Canoa	5 m largo por 2 m ancho
1	Canoa	8 m largo por 2,5 m ancho
1	Canoa	6 m largo por 2,5 m ancho
1	Canoa	6 m largo por 2,5 m ancho
1	Gusano	
13	Canecas	55
8	Tinas	
1	Batería	
3	linternas batería	
2	Linterna recargables manual	
8	Chalecos	
3	chalecos pequeños	
1	Termómetro	
1	Colador	
1	Buggy	
1	chile muestreo	2
1	Nasa muestreo	1, 3/4
2	nasa mortalidad	
6	canecas de gasolina	15
5	Tanques	1000
2	Tanques	500
1	Tanque	2000
4	Termos	
1	juego de llaves	
1	juego de llaves	
2	Seguetas	
1	Martillo	
1	llave expansiva	
1	Llave hombre solo,	
1	Alicate	
1	cargador para pilas	
4	radio boquitoky,	
1	Machete m	

Fuente: Practica Empresarial

**Tabla 9. Equipos de operación de producción**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	UNIDAD DE MEDIDA
1	Motor fuera de borda	20	Hp
1	Motor fuera de borda	6	Hp
1	motor	2	Hp
1	Motobomba	5.5	Hp
1	Planta	120/140	Watts
1	Bomba fumigadora		
1	Taladro		
1	Pulidora		
1	Remachadora		
1	Oxímetro		
4	Báscula	200,100,15,10	Kg
1	Gramera	1000	G
1	escopetas calibre	16	

Fuente: Practica Empresarial

**Tabla 10. Equipos de administración empresa Piscícola Ríos S.A.S**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	V/r Unitario \$
1	Estabilizador	45000
1	Impresora hp	200000
2	Multitomas	15000
1	Perforadora	6000
1	Cosedora	6000
1	Tablero	350000
1	Escritorio	450000

Fuente: Practica Empresarial

#### 4.3.2 Producción.

La empresa desarrolla sus actividad productiva en un 70% – 80% en la especie tilapia roja (*Oreochromis sp.*). de producción total (42 toneladas), 30 toneladas mensuales son comercializados en Buenaventura, Cali, Bucaramanga y Bogotá.

La segunda especie es la tilapia negra (*Oreochromis niloticus*) con densidades 70 a 100 animales por m<sup>2</sup> en jaulones 400 m<sup>2</sup> de esta se pesca un 20% a 30% de la producción total para tipo exportación en la línea chitralada y gifp.

#### 4.3.3 Procesos y descripción.

Los procesos y funciones se desarrollan con el personal idóneo y con los avances técnicos que se llevan a cabo en la región; aplicándose cada vez más el sistema de cultivo intensivo en jaulas.

La piscícola maneja densidades que van desde 450 animales m<sup>2</sup> por jaulón, de los cuales se hace un ajuste de mortalidad, de acuerdo a un porcentaje que la práctica ha permitido estandarizar, así mismo se debe tener en cuenta el número de animales existentes para hacer ajustes respectivos en suministro de alimento. El proceso desarrollado en la piscícola Ríos S.A.S adecuándose en base a las normas de buenas prácticas de manufactura BPM y las buenas Prácticas Acuícolas BPA es el siguiente:

- **Recepción.** Los animales son comprados a empresas alevineras que aseguran un porcentaje de reversión mayor al 95%, los cuales ya son aclimatados o en su defecto directamente desde la granja en tierra pero con un porcentaje de mortalidad adecuado. Según peso promedio los vamos a depositar en malla de ¼" o ¾", posteriormente después del se decide si es apto para cambio de estructura, un jaulón de 1/2" y finalmente a malla de 1", 1¼", y 1 ½", para dar paso a la fase final o engorde. En la actualidad los animales en etapa de crecimiento no poseen las características de cuidado pertinentes ya que no se ha realizado un registro de talla y peso, lo cual hay que corregir.
- **Cultivo.** Siempre se le incorpora un sistema de aireación, que funciona regido por la baja disponibilidad de oxígeno. Este sistema está condicionado por la disponibilidad y calidad del agua.
- **Alimentación.** Se raciona con una medida estándar para todos los alevines, no existe un manejo minucioso del alimento, lo cual ha incrementado los costos de producción. Se distribuye en 6 raciones equitativas con un tiempo promedio de 55 minutos. Se parte con un porcentaje de alimentación de 5% de biomasa, y se finaliza entre 1,2 a 1,4 del porcentaje de biomasa.
- **Limpieza:** los jaulones se desinfectan y se mantienen según las normas sugeridas por los entes ambientales Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM y Autoridad Nacional de pesca y acuicultura AUNAP que visitan la piscícola. Es necesario contar con fuentes de agua, sistemas de bombeo, agua, reciclaje y aireadores que garanticen la producción.

## 5. ALCANCE DE METAS DE PRODUCCION E INOVACION

### 5.1 Detección de Falencias Operativas

De acuerdo a sus dimensiones en volúmenes de producción LA Empresa Piscícola Ríos .S.A.S., requiere de un registro detallado de cada uno de los procesos que se desarrollen en la parte productiva.

## **5.2 Problemas en manejo de cultivo**

Los problemas son latentes en la empresa, para ello, se necesita de mecanismos y herramientas productivas, participación por parte del personal de trabajo de la empresa y asesorías por parte de los entes competentes.

## **5.3 Matriz DOFA**

La matriz DOFA es un herramienta útil para desarrollar el perfil competitivo de una empresa o proyecto según el caso, a partir de la socialización y lluvia de ideas de la población participante encontrando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para definir los planes u objetivos a solucionar con estrategias que combinan los ítems anteriores, planteando las metas en el corto mediano o largo plazo.

Al llevar la DOFA en la empresa Piscícola Ríos S.A.S. se llevo a cabo el desarrollo de los problemas latentes y se diseñaron unas estrategias orientadas al mejoramiento en la producción de la tilapia, para contribuir a mejorar el perfil productivo y de innovación de la empresa así. Tabla 11.

**Tabla 11. Matriz DOFA**

<p>Matriz DOFA</p>	<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones naturales propicias para el cultivo de la especie tilapia roja (<i>Oreochromis</i> sp).</li> <li>• La empresa posee los terrenos adecuados para el desarrollo de la actividad piscícola.</li> <li>• Formación de personal en técnicas de cultivo</li> <li>• Capacidad de producción mensual de 30 toneladas</li> </ul>	<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades logísticas para el área de producción</li> <li>• Desorganización en el proceso de cultivo de las especies.</li> <li>• Infraestructura deteriorada por los años.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en la demanda del producto y en periodos de temporada como semana santa y fin de año.</li> <li>• Obtener las certificaciones de calidad</li> <li>• Captar nuevos clientes en el ámbito regional nacional e internacional</li> <li>• Tratado de libre comercio</li> </ul>	<p><b>Estrategias-FO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar las condiciones de espacio que posee la empresa para el cultivo de tilapia</li> <li>• Capacitar al personal operativo para desarrollar el programa de monitoreo, registro y control en el área de cultivo hasta el sacrificio del animal tilapia roja.</li> <li>• Reunir la documentación y los procesos para obtener las certificaciones para comercializar el producto en el ámbito internacional.</li> <li>• Implementar estrategias de comercialización para obtener mayor número de contratos directos.</li> </ul>	<p><b>Estrategias-DO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar la infraestructura específicamente los jaulones para obtener un mayor rendimiento en el cultivo</li> <li>• Implementar el uso de Probiótico como sistema de alimentación para un mayor desarrollo de las especies de cultivo tilapia roja (<i>Oreochromis</i> sp)</li> <li>• Llevar un control minucioso de las tasas de alimentación para garantizar la eficiencia en la producción</li> <li>• Actualizar normas de exportación generando mayor demanda</li> <li>• No pagar aranceles incrementa utilidades</li> </ul>
<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas competidoras con grandes volúmenes de producción.</li> <li>• Falta de eficiencia en la producción.</li> <li>• Patologías presentes en el agua.</li> <li>• Variación del clima.</li> <li>• Calidad del agua. Contaminación</li> </ul>	<p><b>Estrategias-FA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrarse al fomento agroindustrial mediante ferias, foros, y entidades estatales para lograr mejorar las condiciones de cultivo y comercialización.</li> <li>• Realizar auditorías constantes mediante la supervisión del personal calificado en el área para el mejoramiento continuo del proceso de producción.</li> <li>• Investigar nuevos procedimientos en el cultivo de la tilapia.</li> <li>• Implementar sistemas recirculación.</li> </ul>	<p><b>Estrategias-DA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Invertir en renovar la infraestructura deteriorada.</li> <li>• Identificar las características de los productos ofrecidos por la competencia.</li> <li>• Identificar las ventajas y desventajas del tratado comercial que entro en vigencia.</li> <li>• Asesorar y monitorear constantemente el proyecto en calidad agua.</li> <li>• estar atentos a bajas de oxigeno y accionar aireación mecánica.</li> </ul>

Fuente: Esta práctica Empresarial.

#### 5.4 Metas de producción e Innovación.

La empresa se encuentra en un proceso de expansión progresivo, incrementando sus unidades productivas, por ende, necesita de mayor inversión en mano de obra lo que demanda una mayor inversión y también un mejor mantenimiento en sus distintos procesos de producción que garanticen un producto de excelente calidad tipo exportación y así lograr obtener mejores rendimientos económicos y mayor apertura de la acuicultura en la región, lo cual hará de la empresa una de las mejores en el ámbito departamental y la adquisición de un posicionamiento en el mercado nacional e internacional.

En el área de producción donde se desarrolla la presente práctica empresarial se diseñara un formato para el control de cada etapa en la producción, para mantener un control de la producción mensual y así mismo si hay necesidad de adquirir o no animales para mantener la producción.

- Se realizara un seguimiento en cada una de las etapas de producción ya que es importante mejorar las condiciones nutricionales, peso, talla, para garantizar la eficiencia en los recursos invertidos logrando que haya una producción más rentable, ya que el manejo adecuado del alimento es vital importancia en la producción es así que se obtiene más producción de carne por cantidad de alimento suministrado.
- En este campo, se implementara el uso de Probiótico el cual se espera estimule su crecimiento, mejore su coloración, baje la mortalidad, ya que su función es ocupar el espacio de bacterias etológicas que puede afectar uno de los ítems anteriormente mencionados.
- En cuanto al peso, Las pescas se realizaran cuando el animal este en una talla adecuada promedio más o menos de 400 g a 500 g. Cuando es llevado a la sala de proceso para ser eviscerado.
- Algunos jaulones presentan problemas de flotación, estructuras metálicas deterioradas y los jaulones de engorde no poseen un sistema de anclaje individual, por lo que se diseñará y reemplazará la infraestructura de guadua existente por la metálica, algunas de estas jaulas resultan pequeñas para la recepción de animales por lo que se propone ampliar el área de espejo de agua. También se debe realizar la revisión de mallas de recepción y protección de los peces.

- Cada estructura debe estar anclada independiente para disminuir los riesgos de los fuertes vientos y la fuerza del agua arrastre a la estructura y así afecte los lotes de producción que traería pérdidas para la empresa. Cuidar los cambios de temperatura y el alimento teniendo en cuenta los parámetros simples como las BPPA.<sup>41</sup>
- Capacitar al personal existente en el área cría para controlar cada una de las etapas de producción en cuanto al alimento y los cuidados que se deben de implementar para reducir la mortalidad que se puede generar y que obedece a sobrecarga de algunas bacterias, entre las estrategias ya se efectúa la reducción del nivel de amonio y estimulantes anti estrés.
- Manejar un sistema de inventario de materiales y equipos que se encuentran en la estación.
- Programar los costos y presupuestos a partir de la demanda anual que la empresa realiza para así garantizar un stock del producto y disminuir las actuales falencias como son faltas del producto a la hora de comercializarlo.
- Implementar estrategias de comercialización y penetración de mercados para el producto.

---

<sup>41</sup> Suáres Ortiz, Edison. Op. cit ., p 15.

## 6. INFORME DE RESULTADOS

El presente informe tiene como objetivo dar a conocer el trabajo realizado en los meses de pasantía empresarial en la PISCICOLA RIOS S.A. donde se identificó los problemas de cultivo y de tipo operativo de la empresa.

A partir de ello se planteó diversificar los procesos y funciones de la producción teniendo como principal aspecto la implementación del Probiótico para mejorar el crecimiento de la tilapia roja (*Oreochromis sp*) y optimizar la calidad y eficiencia en las cosechas.

### 6.1 Cambios en la infraestructura instalada en la Piscícola

Algunas estructuras , presentaban un sistema de flotación a base de poliestireno expandido(icipor ) deteriorado o en mal estado , para ello se solicitó hacer el cambio respectivo basado en el modelo de bajo volumen y alta densidad propuesto por Schmittou ( 1986 ), para lo cual se utilizó bidones plásticos que garanticen la flotabilidad de la estructura, a su vez esta fue asegurada con soportes metálicos para darle mayor rigidez. Figura 12.

**Figura 12. Adecuación de Infraestructura**

**Antes**



**Después**



Fuente: Esta práctica empresarial

### 6.1.1 Cambio de laso de estructuras.

Las jaulas y jaulones se encuentran interconectadas entre sí mediante un laso de 12mm de espesor, sostenido por los extremos; de un árbol (orilla) y un ancla de concreto de 300kg (fondo de la represa), este sistema de unión estaba deteriorado por lo que se sugirió y se aplicó el cambio. Figura 13.

**Figura 13. Cambio de laso de estructuras**



Fuente: Esta práctica empresarial

## 6.2 PROBIOTICO

### 6.2.1 Adecuación Zona De Probiótico

Para la implementación del uso de Probiótico fue necesario construir una caseta en guadua, forrada en polisombra, en el piso se construyó una losa en donde se instaló tanques plásticos de diferente capacidad (2 de 1000 L y 1 de 2000 L), El probiótico se extraía de los tanques aprovechando la diferencia de altura por acción de la gravedad, este procedimiento se realizó con una manguera de 1 ½". Figura 14. su costo montaje de área de probiótico en Anexo E.

**Figura 14. Instalaciones Probiótico**



Fuente: Esta práctica empresarial

Para la preparación del probiótico se compro la cepa a una casa comercial en Neiva, la cual fue replicada en tanques de 1000L, se usó como sustrato la melaza, que fue agregada cada 8 o 15 días para mantener la viabilidad del producto.

El alimento antes de ser repartido, se mezcla con el probiótico, para ser suministrado en 5 raciones, aumentando una ración con respeto al sistema de alimentación que se estaba trabajando, el alimento fue distribuido en jaulones de manera periférica.

Actualmente en la empresa se utiliza concentrado de diferente porcentaje de proteína de acuerdo a la fase productiva de la tilapia, establecido en la empresa Piscícola Ríos mediante una tabla implementada por el autor de esta pasantía empresarial. Tabla 12.

**Tabla 12. Tasa de alimentación**

Peso promedio en gramos	% Alimentación	Porcentaje de proteína Y pellet
5-10	5%	45 expandido
10-15	4.6%	
15-20	3.8%	45 extruido 1.2 mm
20-30	3.2%	
30-40	3.0%	38-34 de 2 y 3 mm Respectivamente
40-50	2.8%	
50-70	2.6%	
70-90	2.4%	
90-100	2.3%	
100-130	2.2%	32 de 2.5 mm
130-150	2.0%	
150-175	1.9%	
175-200	1.8%	
200-225	1.7%	
225-250	1.6%	33 de 3.5 mm
250-275	1.5%	
275-300	1.4%	
300-350	1.3%	28 de 4.5 mm
350-400	1.2%	
400-450	1.0%	

Fuente: Práctica Empresarial

### **6.3 Capacitación área operativa**

Teniendo en cuenta las falencias encontradas al interior de la empresa como: mal manejo en la tasa de alimentación, falta de registros productivos, falta de capacitación al personal operativo etc. Hechos que han incrementado costos de producción, frente a una rentabilidad neta limitada por venta de producido.

Debido a estos problemas se optó por la capacitación de los operarios despertando en el trabajador el sentido de pertenencia a la empresa, orientándolos en la forma de llevar los registros durante todo el ciclo de vida de los animales es sus diferentes fases hasta cosecha, identificando peso, tamaño, textura y calidad en el producto, en el uso y aplicación de Probiótico y el adecuado suministro de alimento a los animales.

Para el segundo semestre de la actividad empresarial y acuícola en la empresa se evaluó el crecimiento de la tilapia y su rendimiento al final del ciclo con la implementación del Probiótico en su alimentación, pudiéndose evidenciar mejor peso, tamaño, textura y calidad del producto.

### **6.4 Fase de cultivo**

El cultivo de la tilapia es uno de los más rentables en Colombia y en los departamentos con ventajas competitivas entre estos, el Huila por sus características naturales es uno de los más importantes en acuicultura. Esta actividad se realiza en Jaulas permitiendo una explotación intensiva de un cuerpo de agua. Al intensificar la producción de peces compensa la pérdida por depredadores y reduce el costo de inversión inicial.

Las condiciones en la Piscícola Ríos para el cultivo de tilapia el cual se realiza en el sistema de Jaulas flotantes mediante el cual se ha podido lograr producciones de 70 a 80 kg/m<sup>3</sup> con factores de conversión alimenticia de 1.2 a 1.6.

Debido a las características de relieve e hidrografía del departamento y en especial la localización del embalse, es más factible la producción acuícola en este método de jaulas por los bajos costos de inversión que se puede aplicar a la mayoría de los productores. Tabla 13.

**Tabla 13. Característica La tilapia roja (*Oreochromis sp.*).**

<b>Característica De La Tilapia roja (<i>Oreochromis sp.</i>) - Segundo Semestre</b>	
Peso adulto	250-400 g
Madures sexual	4-6 meses
Tamaño	15 cm
Peso inicial	4,5 g

Fuente: Esta Práctica Empresarial

Al implementar el Probiótico en la granja, se logró observar desde el conocimiento empírico un desarrollo productivo mayor al que se tenía anteriormente en las cosechas, reflejado en:

- Una curva de crecimiento rápido.
- Cambiar el hábito alimenticio con ventajas de nutrición en las especies
- Tolerancia alta en la densidad de crecimiento y sobrevivencia de las especies.

#### **6.4.1 Precría**

El proceso inicio con la crianza de alevinos con pesos de 1 a 5 gramos, se distribuyeron en jaulas flotantes de área con una densidad de 100 a 150 peces por m<sup>2</sup>, recambio de agua gracias a la generación de de energía, con aireación y mallas para controlar la depredación.

#### **6.4.2 Levante**

Este periodo comprende los pesos de 5 a 80 gramos. Se realizó con una densidad de 300 a 350 peces por m<sup>2</sup> el recambio de agua ligado a caudal turbinado para producir energía, la alimentación se da con respecto a la tabla de alimentación.

#### **6.4.3 Engorde**

Esta fase comprende la crianza de la tilapia con los pesos de 80 gramos hasta el peso de la cosecha. En cambio de jaulón de 400m<sup>2</sup> con densidad entre 1 a 30 peces por m<sup>2</sup>. En densidades mayores de 100 a 112 animales por m<sup>2</sup>, recambio de agua que depende de la generación eléctrica y de la temporada del clima. El alimento balanceado de 32 a 28%. Esto se indica en la figura 23.

**Figura 15. Tilapia roja (*Oreochromis sp*) 80gr**



Fuente: Esta Práctica Empresarial

Durante las etapas de Precría, levante y engorde se encontró dos problemas:

- Pérdida del apetito
- Alta tasas de disparidad en peso.

Estos problemas evidentes y que repercuten en el rendimiento final del producto, se presentaron debido a factores físicos, Químicos y biológicos, como los niveles bajos de oxígeno, variación de la temperatura en más de un °C, mala distribución del alimento etc. Para esto se tomaron medidas en aquellos factores posibles de mejorar como optimizar la forma de distribuir la dieta, controlar con mayor rigor los niveles de oxígeno (oxímetro YSI) para poder actuar con aireación artificial cuando sea necesario.

## **6.5 ALIMENTACION**

El éxito de la actividad piscícola depende de la eficiencia en el cultivo. Especialmente del manejo del alimento y las técnicas empleadas. En esta empresa, se ha implementado el uso del Probiótico suministrado en el alimento, siendo notable los beneficios del mismo en mayor crecimiento, calidad de la carne y tasa de conversión alimenticia.

El alimento representa variables financieras importantes, representa el 50% de los costos de producción que repercuten en la rentabilidad del negocio.

Con el uso del probiótico en la dieta se resaltaron algunos aspectos físicos como la pigmentación, exquisitez en la carne y mayor talla comercial, agregados que hacen de la tilapia producida en la PISCICOLA RIOS S.A.S. un producto atrayente para el comercio.

Entre los procesos de mejora en esta Pasantía, se implementó el sistema de alimentación periférica la cual se realiza por el contorno del jaulón, este método es más recomendable para peces que superen los 100 gramos por cuanto se encuentran mejor distribuidos en el estanque.

### 6.5.1 Horas de alimentación

Debido a los niveles de secreciones digestivas y la acidez aumenta con el incremento de la temperatura en el tracto digestivo, por ser organismos poiquilotermicos su metabolismo está relacionado proporcionalmente con la misma, siendo la ideal 28°C.<sup>42</sup>

En la PISCICOLA RIOS S.A.S., el cultivo es semi intensivo, se aplican 5 raciones diarias distribuidas en tres (3) raciones en la mañana y dos (2) en la tarde, la transición en las etapas de crecimiento de levante - engorde es gradual, el porcentaje de proteína suministrado en la dieta esta dado de acuerdo a la fase de crecimiento, tabla 13.

**Tabla 14. Peso tilapia roja (*Oreochromis sp*) en etapa de cultivo**

Peso en gramos	Nivel óptimo de Proteína
5-10	45%
10-30	38-%
30-250	38-32%
250-400-500	32-28%

Fuente: Esta Práctica Empresarial

### 6.5.2 Almacenamiento del alimento

El alimento concentrado por ser un producto perecible de corto tiempo de almacenamiento (aproximadamente un mes) necesita de buenos espacios para su recepción y mantenimiento, aspectos, que no se tenía en cuenta en la

<sup>42</sup> UAN, "evaluación de la eficiencia enzimática de las proteínas en la tilapia *Oreochromis niloticus*" En: XI Simposio Internacional de Nutrición Acuícola. México D.C. 2011. p.59

empresa. Según indicaciones de GLOBAL GAP y el ICA<sup>43</sup> para el almacenamiento de concentrado se debe considerar:

- Protección de temperaturas altas mayores a 30°C y humedad que pueden desnaturalizar la proteína en el alimento: una bodega seca, libre de humedad para evitar la oxidación de grasas y la proliferación de hongos y bacterias, ventilación óptima y buena iluminación sin permitir la entrada directa de los rayos del sol.
- Control en la fumigación de insectos y roedores para protección de alimento.
- Rotación de inventarios: almacenajes cortos evitan la pérdida de nutrientes. Se adopta el sistema PEPS primeros en entrar primeros en salir, esto significa que se utiliza el alimento que llegó primero y que está almacenado con más antigüedad para evitar el crecimiento de microorganismos.
- Estibas de alimento con 50 cm por lo mínimo del suelo en material de madera o plástico.
- La cantidad de alimento a ofrecer en cada uno de los jaulones está en función de la biomasa del cultivo y de la temperatura del agua, la frecuencia de la alimentación está dado según la tabla de alimentación destinada en el primer semestre de la práctica. (Tabla 12 )
- Monitoreo Inspección y control del alimento para evitar pérdidas y riesgos y controlar la alimentación en el cultivo así: Lugar y fecha, lote de compra (características, descripción fechas de compra arribo y apertura) utilización del alimento con fechas y cantidades en cada jaulón.

Algunas de estas sugerencias se adoptaron en la estación, como la implementación de estibas o pallets, sitio cerrado, buena ventilación y control de roedores.

## **6.6 Implementación normas de higiene**

La empresa carecía de normas de higiene para el personal, basado en las normas GLOBAL GAP, se implementaron algunas de estas para dar un manejo adecuado y obtener un producto inocuo de calidad.

La higiene personal de los trabajadores en todas las etapas de crecimiento y cultivo de los peces con el objeto de evitar la contaminación y riesgos de salud.

---

<sup>43</sup> ICA, "BIOSEGURIDAD EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA" En: Buenas Prácticas en la Producción Acuícola. Bogotá D.C .2010. p 28.

Para cumplir con este objetivo se realizó una capacitación relacionado con las actividades de la piscícola para mantenerla lo más sanitaria posible.

Las instalaciones de la granja incluyen vestidores, cuartos de artículo de limpieza, baños separados, regaderas y lavamanos.

El personal cuenta con dotación adecuada de trabajo. Para manipulación de la mortalidad se utiliza tapa bocas, guantes de látex, que evita dispersión de algún material que ponga en riesgo el cultivo y la salud de los trabajadores.

La zona de esparcimiento, donde se realizan reuniones y jornadas de capacitación.

El abastecimiento de agua en la piscícola se hace de la misma represa, la cual es bombeada a cuatro tanques de 1000 litros, y posteriormente se adiciona un gramo de cloro granulado, la cual se distribuye para su uso por gravedad.

### 6.6.1 Instalaciones Equipos y Utensilios

Se cuenta con agua potable suficiente para las instalaciones sanitarias y de higiene y drenaje en óptimas condiciones.

Las mesas de trabajo, áreas de comedor, baños área de limpieza están en condiciones de impermeabilización, lisas de color claro y resistente a la acción de desinfectantes, ácidos, alcalosis, solventes y calor.

El acceso está controlado y se asegura que se cumpla con las etiquetas de higiene. Además cada área es separada y delimitada adecuadamente para evitar contaminación química y biológica entre las diferentes zonas. Figura 16. También ver anexo E.

**Figura 16. Cocina y habitaciones**



Fuente: Esta Practica Empresarial

Existe una adecuada distribución entre las áreas de producción para permitir la instalación de los equipos e instrumentos que se requieren en este caso adecuación de tanque de Probiótico y otros recursos que tiene que ver con el material directo de procesos de producción e indirecto.

Entre los materiales indirectos, se ha destinado un lugar para su almacenamiento con su correcto etiquetado e instrucciones de uso, algunos son instrumentos de equipo pesado y medición con rangos de precisión teniendo en cuenta el uso.

Para la completa manipulación de los equipos y manipulación de compuestos químicos, se cuenta con letreros informativos de advertencia para el desarrollo de las funciones óptimas de los trabajadores y operarios.

### **6.6.2 Control de plagas**

Los animales o cuerpos extraños que pueden producir daños económicos, normalmente físicos a interés de las personas y a su vez generan una situación en la cual se genere alteraciones fisiológicas o patógenas al producto o pez.

Para el control se ha dispuesto un continuo monitoreo alrededor de la piscícola y también se programa las fumigaciones y trampas que impiden la proliferación de dichos organismos con las normas estrictas de uso para que no se dé un uso inadecuado de las sustancias químicas que se implementan.

### **6.6.3 Manejo de desechos**

Los desechos originados de la actividad piscicultora son, residuos alimentarios, mortalidad de las tilapias, materiales empleados, envolturas, bolsas entre otras.

Es importante considerar su manipulación para no tener ningún problema ni riesgo en la calidad de los productos.

La basura se separa en orgánica e inorgánica y desechos químicos, bien diferenciada entre si y una persona es encargada de llevarla hasta el sitio de recolección en un determinado tiempo. Los desechos químicos se manejan con cuidado de no ser arrojados en vertederos o basureros para no atentar contra el medio ambiente.

En la granja se ha destinado un área de cuatro metros cuadrados por tres metros de profundidad para depositar la mortalidad y desechos provenientes de consumo humano.

Estos parámetros son establecidos por las normas de saneamiento de las buenas prácticas de manufacturas BPM.

Vestuario adecuado según las normas de higiene para manipulación de desechos orgánicos (mortalidad). Figura 17.

**Figura 17. Uniforme Normas de Higiene para manipulación de mortalidad.**



Fuente: [www.google.com//equipos de seguridad](http://www.google.com//equipos de seguridad).

## **6.7 Cosecha**

Al obtener la talla adecuada se llevó a cabo la cosecha y depuración de las jaulas. Es decir se seleccionaron los peces que están listos para el sacrificio o comercialización.

### **6.7.1 Selección**

Mediante un muestro se identificó los animales listos para ser cosechados, cuando ya ha pasado un tiempo de cultivo de aproximadamente 6 meses, lo que se espera en los resultados es que el peso promedio este por encima de 400g y que el porcentaje de animales menores a 180 g sea inferior al 10%. Para realizar la pesca es necesario dejar en cuarentena por lo menos 24 horas.

### **6.7.2 Movilización**

El trabajo concluye con el transporte del producto cosechado hasta la planta de proceso, tiempo aproximado de traslado de 2 horas, cabe resaltar que los animales deben llegar vivos a la planta

### **6.8 Comercialización**

La tilapia ocupa el segundo lugar entre las especies más importantes en la acuicultura mundial, los países latinoamericanos manejan la producción desde métodos extensivos hasta intensivo y semiintensivo en esta área Colombia es el primer país productor acuícola seguido por países como Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela.

Localmente es distribuida en centros de abastos de las principales ciudades Bogotá, Cali, Bucaramanga, Barranquilla, Buenaventura y almacenes de cadena.

El producto es exportado en presentaciones de entero congelado y filete congelado. Este es un sustituto de las carnes rojas y de otros productos escasos. En la Piscícola Ríos el producto se entrega en la modalidad entero fresco con vísceras transportado en carro con adición de hielo para mantener la cadena de frío hasta la planta de procesamiento, donde se eviscera, lava y empaque para ser distribuido, o entregado a los clientes.

## 7. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

- Se incrementó la producción de 60 toneladas mensuales (2012) a 80 toneladas mensuales actuales de tilapia roja, con menor consumo alimento y mayor producción de carne, lo que contribuyó, a una mejor rentabilidad para la empresa.
- Con la implementación del uso de Probióticos en el alimento en todas las fases ( alevinaje, levante y engorde) se contribuyó a mejorar la uniformidad en el color de la carne, se redujo a 7% la disparidad de tallas que representaban el 14%, de toda la población causando pérdidas económicas a la empresa.
- Se logró reducir la conversión alimenticia de 1.6 a 1.2 gracias a los cambios en la forma de distribución del alimento viéndose reflejado en el incremento y ganancia de peso semanal de la tilapia roja (*Oreochromis sp*)
- A partir de las jornadas de capacitación por parte del autor de esta pasantía, se organizó cada una de las áreas productivas, sensibilizando al personal e incentivando el sentido de pertenencia a la empresa, fuente de su sustento de vida.
- Se introdujo en la empresa las prácticas en manejo (BPM) acuícola teniendo en cuenta áreas como alimentación, higiene, manejo de desechos, y salud ocupacional para alcanzar mejorías permanentes.
- Con los aportes de esta pasantía empresarial a la Piscícola Ríos S.A.S. Esta es considerada dentro de las empresas competitivas del mercado regional, lo cual ha motivado a la parte administrativa a identificar otros mercados nacionales e internacionales que demanden filetes frescos de pescado de alta calidad.

## 7.1 RECOMENDACIONES PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD EN LA COSECHA DE LA TILAPIA.

- Conservar el registro y control en el área de producción para cumplir con los cronogramas estipulados al interior de la Piscícola Ríos S.A.S. y así obtener un crecimiento óptimo de tilapia roja (*Oreochromis sp*)
- Persistir en el orden organizacional establecido en cada área de trabajo para garantizar el éxito en cada cultivo y alcanzar las metas productivas deseadas.
- Se recomienda hacer estudios encaminados a obtener un probiótico comercial dentro del mercado nacional ya que la mayoría de Probióticos empleados en el mercado son importados.
- Se debe tener claro, que la producción de tilapia obtenida no tendrán mayor incidencia, si no se prioriza la comercialización como un factor clave para el éxito de esta actividad.
- Se deben mantener y cumplir las recomendaciones realizadas en las capacitaciones de área operativa y productiva, para contribuir al crecimiento de la Piscícola Ríos S.A.S. en el ámbito departamental y nacional.
- El personal debe mantenerse en constante capacitación dirigido al manejo de proceso productivo de la tilapia roja (*Oreochromis sp*) para captar mercados nuevos regionales, nacionales e internacionales.
- Se debe implementar las buenas prácticas de manufactura (BPM), primordial en ámbito empresarial, que asegure la calidad de los alimentos, que evite riesgos por deterioro de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, Freddy Armando. Modelos Matemáticos No Lineales Como Herramienta Para Evaluar El Crecimiento De Tilapia Roja (*Oreochromis Sp.*) Y Tilapia Nilótica (*Oreochromis Niloticus Var. Chitralada*) Alimentadas Con Dietas Peletizadas O Extruidas. Trabajo de Grado (Magister En Producción Animal). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Dpto. De Ciencias De Producción Animal. Bogotá D.C. 2010. 135 p

ARBELÁEZ, María Cristina. Informe De Gestión Anual 2011. Secretaria De Agricultura Y Minería Del Huila. 2011 13 p.

ARBELÁEZ, María Cristina. "COMERCIO INTERNO" En: Piscicultura De cara a los Mercados. Secretaria de agricultura y minería del Huila. 2010. 20 p.

BOTERO SILVA, Darío Andrés, LÓPEZ ARDILA, David Emigdio y HURTADO AZUERO, Sandra Liliana. Diseño E Implementación De Una Planta Procesadora De Tilapia (Propescol) En El Departamento Del Huila, Colombia. Trabajo de Grado (Medicina Veterinaria) Universidad De La Salle. Facultad De Medicina Veterinaria. Programa de Medicina Veterinaria. Bogotá. 2009. 144 p.

CONSULTORÍA AMBIENTAL HIDROSFERA LTDA. Estudio de capacidad de carga piscícola y distribución espacial del cuerpo de agua de embalse de Betania. Huila. 2009. 150 p.

Corporación Regional del Alto Magdalena, Resolución 1825, Neiva. 2007 647 p.

ESPEJO GONZALES, Carlos. Cultivo de tilapia roja en jaulas tecnología en Colombia Memorias de la segunda reunión Red Nacional de Acuicultura. Neiva. 1988. 20 p.

FRANCO, Francisco Javier. , MANÍOS, Diego Andrés. Producción y manejo de la tilapia roja en Distribuciones Fransa del departamento del Huila. Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnia de la Universidad Antonio Nariño. Bogotá. 2010. 60 p.

GOBERNACIÓN DEL HUILA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MINERÍA. PROGRAMA: Productividad Y Competitividad Bien Por El Campo. Informe De Gestión Para El Año 2008-2011. Huila. 2011. 352p.

GOBERNACIÓN DEL HUILA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MINERÍA. Comportamiento de la Producción piscícola en Colombia y el Huila En: Agenda Anuario estadístico agropecuario. Neiva. 2011. 352p.

GOBERNACIÓN DEL VALLE. Importancia De La Tilapia En La Producción Piscícola Nacional En Agenda Interna 2020 Informe Cadena Piscícola del Huila. Min. Agricultura Y Desarrollo Rural Neiva. 2008. 450p.

ICA, Buenas Prácticas en la Producción Acuícola .Bogotá D.C .2010. 63 p.

JOSUPEIT, H. El mercado mundial para la Tilapia. Infopesca Internacional. Montevideo, Uruguay, 2005. 125p

<sup>1</sup> MEDINA. Reyna. "PROBIOTICOS EN ACUICULTURA" En: Revista Ciencia Y Mar. Universidad Santiago de Compostela. Santiago de Chile. 2011. 5 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. Infopiscicultura en Betania. Huila- Neiva. 2007. 53 p

OCAMPO, F. Cultivo de tilapia, una alternativa de desarrollo socio-económico, Director Nacional Acuicultura, CONTEGRAL S.A. 2007. 152p.

SAGARPA. SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACION. Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad. México - Veracruz. 2011. 142p.

SUÁREZ ORTIZ, Edison. Estrategia Para La Implementación De Buenas Prácticas De Producción Acuícola (BPPA) En Agroempresas Productoras De Tilapia Del Departamento Del Huila. Bogotá D.C. 2011. 45 p. Trabajo de Grado (Magister En Ciencias Agrarias). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Mg. Ciencias Agrarias.

UAN, XI Simposio Internacional de Nutrición Acuícola. Universidad Nueva León. México 2011 D.C. 435 p.

VALVERDE, Camilo y USGAME, Diana. Informe General Del Estudio De Prospectiva Tecnológica De La Cadena Colombiana De La Tilapia. Bogotá, 2008. 256 p.

## NETGRAFIA

BOTERO ARANGO, Julián. "Requisitos para obtener permisos para ejercer la actividad pesquera y acuícola en Colombia." En: Resolución 601 de 2012. Bogotá D.C. Disponible en internet en [http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2012/48532/r\\_aunap\\_0601\\_2012.html](http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2012/48532/r_aunap_0601_2012.html) con acceso el [3-01-2012]

DIRECCIÓN NACIONAL DE ACUICULTURA MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. Cultivo de Tilapia. Pesquería. Lima, Perú. Internet. [[http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctilapia\\_l.pdf](http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctilapia_l.pdf)]

FAO. El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2008. 2009. Internet. [[http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=///docrep/w9900s/w9900s00.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=///docrep/w9900s/w9900s00.htm)]  
[http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/MEMORIAS\\_VALIDAS/pdfs/Guevara.pdf](http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/MEMORIAS_VALIDAS/pdfs/Guevara.pdf)  
NICOVITA Y ALICORP. Manual de Crianza Tilapia. Alimentos Balanceados. Internet. [[http://www.nicovita.com.pe/pdf/esp/manuales/man\\_tilapia\\_01.pdf](http://www.nicovita.com.pe/pdf/esp/manuales/man_tilapia_01.pdf)]

ORGANIZACIÓN MUNDO TILAPIA. Origen de la tilapia. España. 1ª Edición. 2011. Internet (< <http://www.mundotilapia.es.tl/Introduccion-a-Pa%EDses.htm>>)[con acceso el 23-9-2012]

## ANEXOS







**Anexo D. Formato de Capacitación para tilapia roja (*Oreochromis sp*) en la empresa Piscícola Ríos S.A.S. quincena.**

**PISCICOLA RIOS**



MUESTREO PISCICOLA RIOS SAS

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

Quien realizó: \_\_\_\_\_

Lote	p.p. (g) anterior	p.p.( g) biomasa	N° animales	p.p. (g) Actual	Ajuste p.p. (g)
Área m <sup>2</sup>					
sellos					
revisión					
Total					

Lote	p.p. (g) anterior	p.p.( g) biomasa	N° animales	p.p. (g) Actual	Ajuste p.p. (g)
Área m <sup>2</sup>					
sellos					
revisión					
Total					

Lote	p.p. (g) anterior	p.p.( g) biomasa	N° animales	p.p. (g) Actual	Ajuste p.p. (g)
Área m <sup>2</sup>					
sellos					
revisión					
Total					

Lote	p.p. (g) anterior	p.p.( g) biomasa	N° animales	p.p. (g) Actual	Ajuste p.p. (g)
Área m <sup>2</sup>					
sellos					
revisión					
Total					

Lote	p.p. (g) anterior	p.p.( g) biomasa	N° animales	p.p. (g) Actual	Ajuste p.p. (g)
Área m <sup>2</sup>					
sellos					
revisión					
Total					

Lote	p.p. (g) anterior	p.p.( g) biomasa	N° animales	p.p. (g) Actual	Ajuste p.p. (g)
Área m <sup>2</sup>					
sellos					
revisión					
Total					

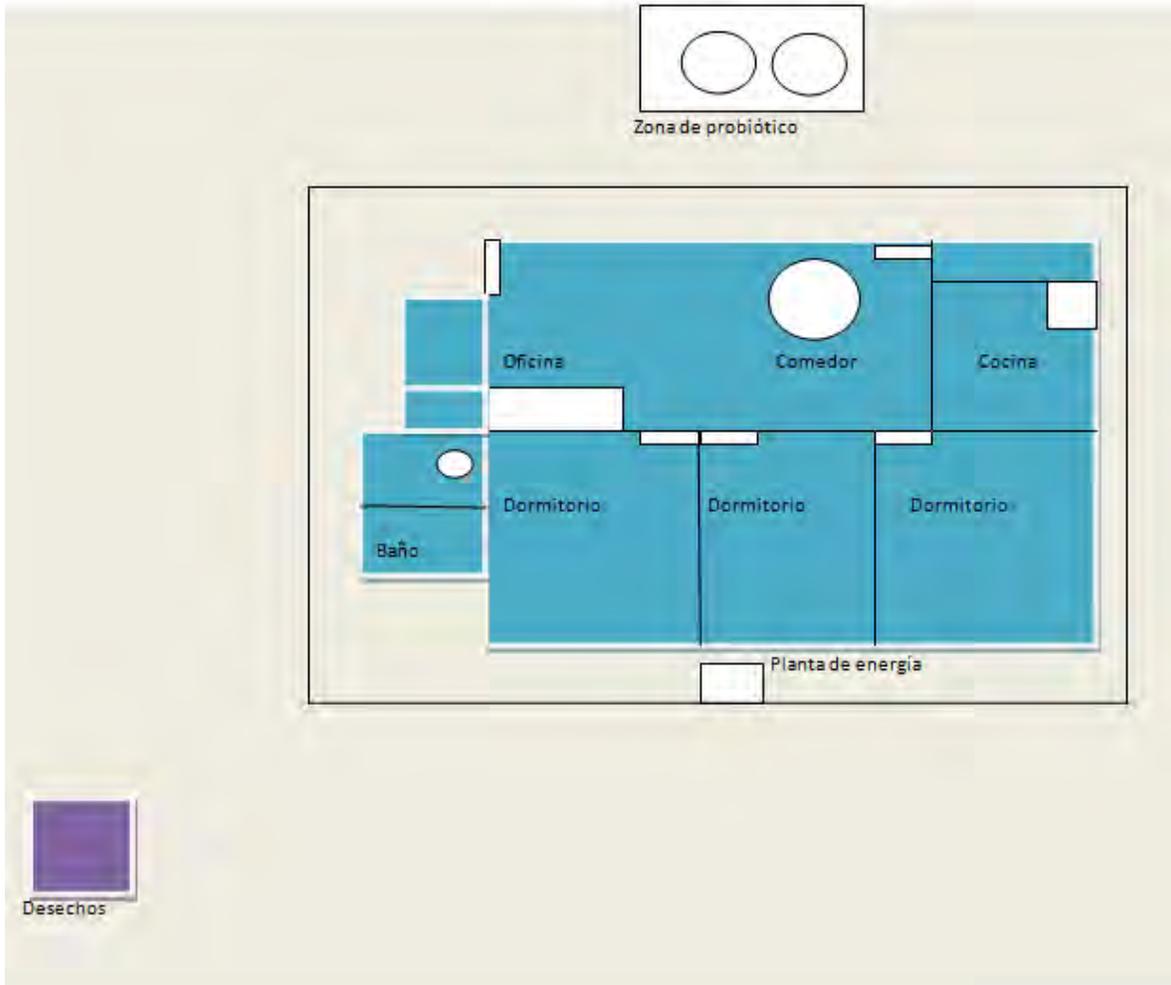
Lote	p.p. (g) anterior	p.p.( g) biomasa	N° animales	p.p. (g) Actual	Ajuste p.p. (g)
Área m <sup>2</sup>					
sellos					
revisión					
Total					

Lote	p.p. (g) anterior	p.p.( g) biomasa	N° animales	p.p. (g) Actual	Ajuste p.p. (g)
Área m <sup>2</sup>					
sellos					
revisión					
Total					

Elaborado por \_\_\_\_\_

revisó \_\_\_\_\_

**Anexo E. Vista en planta de las área operativa para producción de tilapia roja (*Oreochromis sp*) en la empresa Piscícola Ríos S.A.S.**

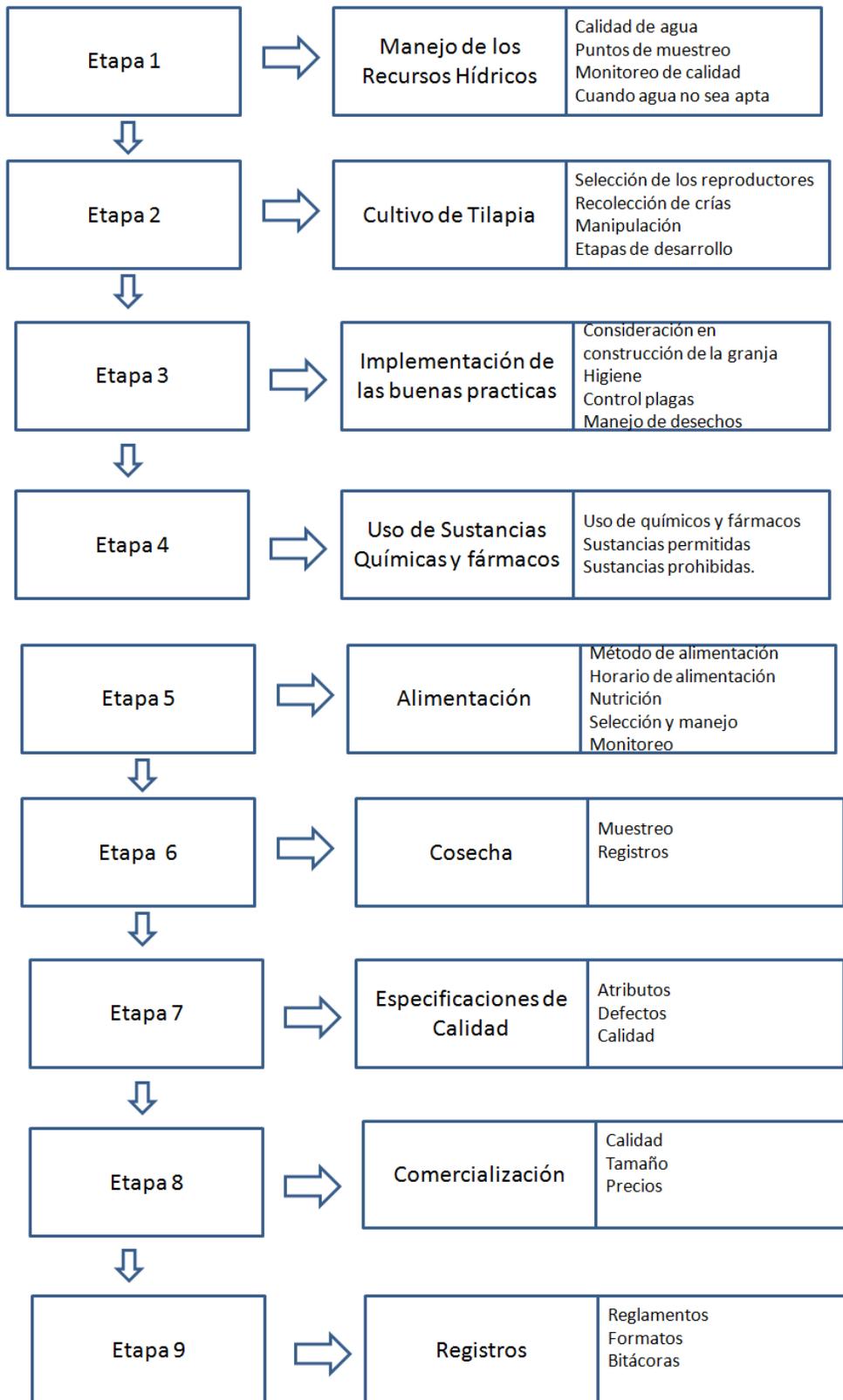


Fuente: Esta práctica empresarial

#### Anexo F. Costo montaje de área de probiótico.

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>v/r Unitario \$</b>
10m2	polisombra	\$ 50000
4 unidades	guaduas	\$ 48000
3	cemento	\$ 72000
2	tanque 1000L	\$ 600000
1	Tanque 2000L	\$ 540000
10	Tinas 20 L	\$ 200000
18	Melaza	\$ 36000
6	Bacterias	\$ 90000
6	Multivitaminico	\$ 108000
	Otros	\$ 260000
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2004000</b>

### Anexo G. Diagrama De Flujo Producción De Tilapia.



## **Anexo H. SQF 1000/2000 Programa de Calidad Y Seguridad en Los Alimentos**

El programa SQF es un sistema de certificación líder reconocido por la Iniciativa Global de Seguridad en los Alimentos (GFSI).

El programa se diseñó para cumplir con las necesidades de proveedores y compradores, para asegurar su cumplimiento con las regulaciones de seguridad en los alimentos tanto en los mercados locales como internacionales en todas las etapas de la cadena de abastecimiento.<sup>44</sup>

### **¿Qué es el programa de calidad en alimentos SQF 1000/2000?**

El Programa SQF comprende dos códigos: el SQF 1000 y el SQF 2000. Ambos códigos fueron diseñados reconociendo que la gestión de riesgos puede aplicarse a todos los productos, pero que no todos los procesos se permiten un sistema completo HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control). Por lo tanto, el SQF 1000 se basa en los principios del HACCP, mientras que el SQF 2000 es un sistema HACCP completo.

#### **SQF 1000**

Este código es para productores de productos alimenticios primarios, y les permite que sus productos cumplan con criterios de rastreo, regulatorios de seguridad en los alimentos y de calidad comercial. Además, este código permite a los productores primarios demostrar que pueden abastecer alimentos que sean seguros y que cumplan con la calidad especificada por los clientes.

#### **SQF 2000**

Este código es para fabricantes, distribuidores y agentes de productos alimenticios y bebidas, y puede ser utilizado por todos los sectores de la industria de los alimentos.

Los proveedores certificados SQF 2000 que reciben materias primas de los proveedores, que a su vez han implementado el código SQF 1000, pueden

---

<sup>44</sup> SAGARPA. SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACION. "PROGRAMA DE SEGURIDA Y CALIDAD EN LOS ALIMENTOS" en: "Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad. México-Veracruz 2011.p.111-115

asegurar que a través de estos sistemas complementarios, el producto puede ser rastreable desde el productor hasta el consumidor.

Durante el desarrollo del SQF, se revisaron cientos de estándares de alimentos a nivel mundial. El SQF está alineado con HACCP, Codex Alimentarius, ISO 9001 y NACMCF (Comité de Consejo Nacional sobre Criterios Microbiológicos de los Alimentos). Todas las normas antes mencionadas son métodos probados utilizados por la industria de los alimentos para reducir la incidencia de productos inseguros que llegan a los consumidores en el mercado.

Los procedimientos de certificación y auditoría, incluyendo las calificaciones del autor, son gobernadas por un conjunto de reglas supervisadas por estándares internacionales de acreditación establecidos. Dentro de cada código hay tres niveles de certificación.

Cada nivel está diseñado para indicar la etapa de desarrollo del sistema de seguridad en los alimentos y del sistema de gestión de calidad del productor.

El diseño de los niveles dentro de cada código, permite a cada proveedor, desde el agricultor más pequeño hasta el fabricante más grande, ser elegibles para la certificación SQF. El SQF 2000 cumple con los criterios de la Iniciativa Global de Seguridad en los Alimentos (GFSI) del CIES.

### **Nivel 1: Fundamentos de la seguridad en los alimentos**

Los proveedores deberán establecer programas de prerrequisito que incorporen controles fundamentales para la seguridad de los alimentos que sean esenciales para establecer cimientos sólidos para la producción y manufactura de alimentos seguros

### **Nivel 2: Certificado conforme a HACCP con base en planes de seguridad en los alimentos**

Además de los requerimientos del Nivel 1, los proveedores deberán completar y documentar una evaluación de riesgos de seguridad en los alimentos, del producto y procesos, usando el método HACCP, así como un plan de acción para eliminar, evitar y reducir los riesgos de seguridad en los alimentos.

### **Nivel 3: Amplio sistema de seguridad en los alimentos y de gestión de calidad**

Además de los requerimientos del Nivel 1 y el Nivel 2, los proveedores deberán completar y documentar una evaluación sobre la calidad de los alimentos de los

productos y sus procesos asociados, para identificar los controles que son necesarios para asegurar un nivel consistente de calidad.

### **¿Por qué es buena la certificación para el negocio?**

Está establecido de que los planes del proveedor de seguridad en los alimentos han sido implementados conforme al método HACCP, y que la validación y verificación del plan de seguridad en alimentos ha sido evaluando y se ha determinado que es efectivo para manejar la seguridad de los alimentos

Al estar en cumplimiento con el SQF se demuestra el compromiso del proveedor hacia:

- La producción de alimentos seguros y de calidad
- El cumplimiento con los requerimientos del código SQF
- El cumplimiento con la legislación de alimentos aplicable

Actualmente, muchos productores de alimentos han pasado por muchas auditorías con base en diferentes normas, debido al hecho de que no existe una norma universalmente reconocida para los alimentos. Como el SQF es aceptado por un gran número de minoristas a nivel global, participar en este programa de certificación ayudará a eliminar mucha de esta redundancia. Es obligación de cada compañía con sus clientes, ofrecer alimentos seguros y de calidad. Adicionalmente, un número cada vez mayor de minoristas y mayoristas requieren a sus productores y proveedores que implementen el programa SQF.

### **Anexo I. Manual De Buenas Prácticas Manufactureras**

Los cambios acelerados que se están presentando en los últimos años, tanto en la Industria de transformación de alimentos, como en su intercambio y comercialización, están orientados a garantizar cada vez más la oferta de alimentos seguros. La aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, reduce significativamente el riesgo de presentación de toxi-infecciones alimentarias a la población consumidora, al protegerla contra contaminaciones; contribuye a formar una imagen de calidad y reduce las posibilidades de pérdidas de productos al mantener un control preciso y continuo sobre edificaciones, equipos, personal, materias primas y procesos. El Manual de Buenas Prácticas de Manufactura comprende todos los procedimientos que son necesarios para garantizar la calidad y seguridad de un alimento, durante cada una de las etapas de proceso. Incluye recomendaciones generales para ser aplicadas en los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, fabricación, mezclado, acondicionamiento, envasado o empacado, conservación, almacenamiento, distribución, manipulación y transporte de alimentos, materias primas y aditivos. El propósito de éste instrumento es aportar orientación para que el propietario y su personal auto evalúen su establecimiento, identifiquen debilidades o defectos y tengan la posibilidad de corregirlos, y que las autoridades sanitarias cuenten con una guía que les permita

corroborar la evolución del nivel sanitario del establecimiento y dar seguimiento a los compromisos de mejoramiento establecidos en forma conjunta con los propietarios.

Naturalmente es necesario comprender que este Manual no se podrá aplicar al pie de la letra en todas las fábricas de alimentos y que su contenido podrá variar de acuerdo con las características específicas de cada establecimiento; es por eso que el autor solamente pretende que sea una guía o herramienta de trabajo sólida, de fácil adaptabilidad y eficiente para facilitar las labores de aseguramiento de calidad.

El manual consta de 6 capítulos correspondientes a:

## CAPITULO 1. PERSONAL

- 1.1. Consideraciones Generales
- 1.2. La Higiene Personal.
- 1.3. Protección Personal, uniformes y elementos de protección.
- 1.4. Enseñanza de la higiene.
- 1.5. Visitantes.
- 1.6. Enfermedades contagiosas.
- 1.7. Examen médico.

## CAPITULO 2. INSTALACIONES FISICAS

- 2.1. Entorno y vías de acceso.
- 2.2. Patios.
- 2.3. Edificios.
- 2.4. Pisos.
- 2.5. Pasillos.
- 2.6. Paredes.
- 2.7. Techos.
- 2.8. Ventanas
- 2.9. Puertas.
- 2.10. Rampas y escaleras.

## CAPITULO 3. INSTALACIONES SANITARIAS

- 3.1. Servicios Sanitarios, duchas, lavamanos, inodoros.
- 3.2. Vestidores.
- 3.3. Instalaciones para lavarse las manos en zonas de producción.
- 3.4. Instalaciones de desinfección para botas, llantas, delantales plásticos, herramientas o instrumentos de mano.

## CAPITULO 4. SERVICIOS A LA PLANTA

- 4.1. Abastecimiento de Agua.
- 4.2. Aguas residuales y drenajes.
- 4.3. Desechos sólidos.
- 4.4. Energía
- 4.5. Iluminación.
- 4.6. Ventilación.
- 4.7. Ductos.

## CAPITULO 5. EQUIPOS

- 5.1. Equipos y utensilios.
- 5.2. Materiales.
- 5.3. Mantenimiento.
- 5.4. Recomendaciones específicas para un buen mantenimiento sanitario.

## CAPITULO 6. OPERACIONES

- 6.1. Materias primas.
- 6.2. Proceso.
- 6.3. Prevención de la contaminación cruzada.
- 6.4. Empaque y envase.
- 6.5. Almacenamiento.
- 6.6. Transporte.
- 6.7. Evaluación de la calidad.

### **Anexo I. Manual de Buenas Prácticas Acuícolas**

En la última década ha aumentado considerablemente el interés del público y de los gobiernos de diversos países por la forma en la que se producen los alimentos para el consumo humano, los cuales deben estar libres de cualquier característica que ponga en riesgo la salud de los consumidores. Los casos de intoxicación por consumo de alimentos contaminados y los casos de fraudes relacionados con la calidad del alimento ocurridos en diversos países, han aumentado la preocupación de los consumidores que demandan a los gobiernos mejoras en las leyes actuales para establecer controles más eficientes en materia de inocuidad de los alimentos.

Como sucede en otras industrias de producción de alimento para consumo humano, la acuicultura también se encuentra sujeta a la aplicación de las nuevas regulaciones y cambios en las legislaciones internacionales relacionadas con la producción de alimentos aptos para el consumo humano. El objetivo de estas

leyes es que todas las industrias productoras de alimentos asuman la responsabilidad de garantizar productos seguros para el consumidor. En el caso de la producción de peces por acuicultura, lo anterior significa que durante el proceso de cultivo se debe evitar la presencia de peligros biológicos (bacterias, virus, parásitos) y químicos (residuos de medicamentos veterinarios, plaguicidas, metales pesados, toxinas) en el producto. El riesgo de contaminación de los productos acuícolas por cualquiera de estos peligros se puede prevenir implementando en la granja sistemas de reducción de riesgos como las Buenas Prácticas de Producción Acuícola. Así mismo, se espera que las autoridades correspondientes elaboren, emitan y vigilen la aplicación de normas y regulaciones relacionadas con la inocuidad de los peces producidos en granjas acuícolas.

Las buenas prácticas de producción de productos acuícolas incorporan entre otros, los siguientes aspectos:

a) selección de sitio y diseño de la granja, b) fuente de huevos o crías, c) programas de monitoreo y control del agua, alimento, fármacos y criterios de sanidad, d) cosecha, e) inspección final del producto, f) programas de capacitación para el personal. La aplicación de las buenas prácticas de producción acuícola en los sitios de cultivo es la base para la implementación de los sistemas de trazabilidad y los sistemas de reducción de riesgos, tales como el Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP por sus siglas en inglés).

En la actualidad es fundamental tener conocimiento de las características y forma de aplicación de los sistemas de reducción de riesgos durante la producción de peces por acuicultura. Lo anterior es consecuencia de las modificaciones e implementación de nuevas leyes que regulan la producción de alimentos aptos para el consumo en los mercados nacionales e internacionales. La formalización de los mercados y los requerimientos por parte de los consumidores, requieren la integración de documentación que permita la trazabilidad de los productos alimenticios a lo largo de toda la cadena productiva. En el caso de los productos de la acuicultura, se requiere una base de información que incluya los aspectos de control sanitario y de inocuidad del producto desde la obtención de crías, métodos de cultivo, aplicación de sustancias químicas y manejo durante la cosecha, hasta su producción primaria. La aplicación de sistemas de reducción de riesgos tales como las Buenas Prácticas Acuícolas, son una herramienta que permite la integración de esta información.

En la elaboración de este manual de buenas prácticas para la producción acuícola-

La de tilapia (*Oreochromis niloticus*, *O. aureus*, *O. mossambicus* y sus híbridos) se siguieron las referencias establecidas por dos instancias de la Organización de las Naciones Unidas (ONU): la Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO,

por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) a través de la comisión del Codex Alimentarius. Como miembro de la ONU, se espera que las autoridades encargadas de regular a la industria de los productos pesqueros y la acuicultura, fijen los niveles de calidad sanitaria para la elaboración de productos acuícolas aptos para el consumo humano tomando como base las recomendaciones contenidas en el presente documento.

Para asegurar el cumplimiento de los requerimientos de inocuidad para el consumo de los productos acuícolas, además de realizar inspecciones del producto final después de ser procesado como ocurre en la actualidad, se requiere llevar un control a lo largo de toda la cadena productiva, integrando las actividades de control en la producción con las del procesamiento. Por estas razones se proponen las Buenas Prácticas de Producción Acuícola, para cumplir con las expectativas del consumidor y las entidades reguladoras en México y en el mundo para la prevención de posibles problemas con la calidad e inocuidad de los productos acuícolas.

Este manual aplica solamente para las operaciones de producción de tilapia que se destinará para el consumo humano. En estos sistemas de producción las granjas generalmente obtienen sus huevos o crías de laboratorios o criaderos, usan alimentos balanceados durante todo el ciclo de cultivo y pueden utilizar fármacos u otros químicos en algún momento durante el proceso de cultivo.

Las leyes y reglamentos en materia de inocuidad en los alimentos están en constante actualización, de igual manera se van incorporando nuevos requerimientos conforme avanza el conocimiento de las condiciones óptimas para garantizar la aptitud de consumo de los productos acuícolas. Por lo tanto, la información contenida en este manual es sujeta a revisión y actualización para cubrir los requerimientos que sobre la materia surjan de las Normas Oficiales y otras reglamentaciones de carácter nacional e internacional. La información sobre los cambios en las leyes relacionadas con los aspectos de salud pública e inocuidad de los productos de la acuicultura muchas veces no son de fácil acceso a los productores acuícolas y al público en general. Por lo que este tipo de documentos son guías que permiten proveer información relevante y auxiliar en el entendimiento de esta materia a todos los interesados en la producción de peces por acuicultura.

## **Objetivos y metas**

El presente manual tiene como objetivo dar a conocer y describir los principios de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Tilapia, las cuales abarcan la fase de cultivo y alimentación de los peces desde el cultivo de crías y engorda a

talla comercial, hasta la cosecha. El transporte y el procesamiento de los peces y otros productos acuícolas son temas que se cubren en el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en el Procesamiento Primario de Productos Acuícolas de esta misma serie de manuales sobre la inocuidad en el consumo de los productos de la acuicultura.

Así mismo, son objetivos de este manual describir los requerimientos para la trazabilidad de tilapia producida por acuicultura y recomendar el contenido de programas de capacitación para la aplicación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola durante el cultivo de tilapia. Con esta información, los productores de tilapia contarán con un marco de referencia que les permita la correcta aplicación de sistemas de reducción de riesgos durante el proceso de cultivo.

- **Normas Técnicas Colombianas para el Sector Pesquero y Acuícola**

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) y el Comité Técnico No. 48 encargado de la Normalización del sector Pesquero y Acuícola y Crustáceos, han trabajado en el desarrollo de una serie de documentos técnicos dentro de los cuales se encuentran:

- GTC 157:2007: Es la Guía para la aplicación de un sistema de trazabilidad en el sector de productos de la pesca y de la acuicultura, abarca la producción, proceso y comercialización de los mismos en todas sus presentaciones. De la misma forma asegura la trazabilidad de los insumos que se incorporen en las fases del proceso productivo acuicultor o de pesca.<sup>45</sup>
- La Norma Técnica Colombiana NTC 5700:2008, Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA), define los requisitos generales y las recomendaciones que sirven de orientación a los productores, tanto para el mercado nacional como para el de exportación, con el fin de mejorar las condiciones de la producción acuícola.<sup>46</sup>
- La NTC 5443, especifica los requisitos necesarios para la manipulación, transporte y comercialización de las especies acuícolas cachama, tilapia y

---

<sup>45</sup> *Ibid.*,

<sup>46</sup> *Ibid.*,

trucha, pero no es aplicable a los productos elaborados o procesados con materia prima de estas especies.<sup>47</sup>

- RESOLUCIÓN 601 DE 2012 AUNAP. La cual estipula los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de los permisos y patentes relacionados con el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola.<sup>48</sup>

La solicitud emitida ante la autoridad nacional de acuicultura y pesca AUNAP deberá obtener los siguientes requisitos:

Datos personales de la empresa con el nombre del representante legal, nit, dirección, registro mercantil e indicar el permiso nuevo en modificación, prórroga, cancelación o si solicita patente de pesca y finalmente ir firmado por el solicitante o representante legal.

Entre los permisos tramitados ante esta entidad se encuentran los expedidos en el artículo 3 del acuerdo relacionado:

1. Permiso de Pesca Comercial Industrial,
2. Permiso de Procesamiento,
3. Permiso Integrado de Pesca.
4. Permiso de Comercialización.
5. Permiso de Cultivo,
6. Permiso de Pesca de Investigación
7. Permiso de Pesca Comercial Artesanal.
8. Permiso de Pesca Comercial Ornamental
9. Permiso de Pesca Deportiva.

La empresa piscícola Ríos S.A.S está adscrita a la documentación de pesca comercial para la cual consta de permiso de cultivo, de ocupación y de concesión teniendo en cuenta el crecimiento de la empresa en los dos años anteriores se ha realizado un seguimiento por parte de la AUNAP, quien presta asesoría gratuita a la pesca artesanal, la cual podrá brindarse a través de sus oficinas a nivel nacional.

---

<sup>47</sup> Ibid.,

<sup>48</sup> BOTERO ARANGO, Julián. "Requisitos para obtener permisos para ejercer la actividad pesquera y acuícola en Colombia." En: Resolución 601 de 2012. Bogotá D.C. Disponible en internet en <[http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2012/48532/r\\_aunap\\_0601\\_2012.html](http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2012/48532/r_aunap_0601_2012.html)> con acceso el [3-01-2012]