

Propuesta Técnica Y Administrativa Para La Producción De *Oreochromis Spp* (Tilapia Roja) En El Centro Agroalimentario El Limonal

Fernando Andrés González Sánchez, Fermín José Cerchiaro Chimenty

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Administradores de Empresas Agropecuarias

Director de proyecto:

Fernando Sanabria Naranjo

Veterinario Medico Zootecnista

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ciencias Económicas

Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias

2016

Contenido

	Pág.
1. Propuesta técnica y administrativa para la producción de <i>Oreochromis spp</i> (tilapia roja) en el centro agroalimentario el limonal	6
1.1 Delimitación	6
1.2 Definición del problema.....	7
1.3 Justificación	7
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo general.....	8
1.4.2 Objetivos específicos.	9
2. Marco Referencial	10
2.1 Antecedentes	10
2.2 Marco Teórico	11
2.3 Marco Contextual	17
2.4 Marco Legal	18
3. Diseño Metodológico	20
3.1 Análisis Físicoquímico del agua	20
3.2 Condiciones de cultivo.....	22
3.2.1 Mejoras de infraestructura y limpieza en estanques	23

3.2.2 Alevinos	25
3.2.3. Alimento (Concentrado).....	27
3.3 Administración y organización.....	34
4. Resultados	36
5. Conclusiones	37
Bibliografía	39

Listado de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Análisis Fisicoquímicos del agua</i>	20
Tabla 2. <i>Medición de cada uno de los estanques la población de peces por estanque</i>	23
Tabla 3. <i>Compra de alevinos por año</i>	26
Tabla 4. <i>Tabla de alimentación sobre la biomasa con mojarra 40</i>	27
Tabla 5. <i>Alimento con mojarra 40 (Etapa alevinos)</i>	28
Tabla 6. <i>Tabla de alimentación sobre la biomasa con mojarra 34</i>	29
Tabla 7. <i>Alimentación con mojarra 34 (Etapa levante)</i>	29
Tabla 8. <i>Tabla de alimentación sobre la biomasa con mojarra 30</i>	30
Tabla 9. <i>Alimentación con mojarra 30 (Etapa ceba)</i>	31
Tabla 10. <i>Tabla de alimentación sobre la biomasa con mojarra 24</i>	32
Tabla 11. <i>Alimentación con mojarra 24 (Etapa engorde)</i>	33
Tabla 12. <i>Costos de alimentación (anual)</i>	34
Tabla 13. <i>Perfil del operario</i>	34
Tabla 14. <i>Costo materiales y equipos</i>	35
Tabla 15. <i>Resultado del ejercicio económico anual</i>	36
Tabla 16. <i>TIR</i>	37

Listado de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación centro experimental el limonal	6
<i>Figura 2.</i> Producción piscícola en Colombia	13
<i>Figura 3.</i> Producción piscícola por departamentos en Colombia	14
<i>Figura 4.</i> Tasas de crecimiento anual por departamento en Colombia	14
<i>Figura 5.</i> Consumo per cápita (Kg/Hab/Año) de tilapia roja en Colombia	15
<i>Figura 6.</i> Localización de Piedecuesta, Santander	17
<i>Figura 7.</i> Localización del Centro Experimental El limonal	17
<i>Figura 8.</i> (a) Entrada de agua y desague poso 2 y (b) Entrada de agua y desague poso 1	24
<i>Figura 9.</i> Sistema, Venturi	25

1. Propuesta técnica y administrativa para la producción de *Oreochromis spp* (tilapia roja) en el centro agroalimentario el limonal

1.1 Delimitación

El diseño de una propuesta de montaje y ejecución de cultivo de tilapia roja, se desarrollara en el centro experimental El Limonal, perteneciente a la Universidad Santo Tomas, y ubicado en el kilómetro 14, vía a Piedecuesta, Santander.



Figura 1. Ubicación centro experimental el limonal

Fuente: Google Maps

1.2 Definición del problema

En la granja experimental el limonal se disponen de 2 estanques, estos estanques se encuentran en condiciones desfavorables para la el sistema productivo.

Estos estanques cuentan con las siguientes características:

- Estanque 1: Cuenta con sombra natural; 14,39mt de largo por 9mt de ancho y 80cm de profundidad.
- Estanque 2: Con 14,80mt de largo por 8,8mt de ancho y 80cm de profundidad.

Actualmente, el uso inadecuado de los recursos influye que la producción no alcance su óptimo rendimiento; los estanques presentan falencias en la estructura, generando una pérdida de agua, oxígeno y alimento, lo que conlleva a una deficiencia en la producción. La logística que se aplica no lleva el control adecuado de estos factores.

Con el presente trabajo se quiere implementar un plan para mejorar las condiciones de manejo, logrando la rentabilidad del proyecto.

1.3 Justificación

La Facultad de Administración de empresas Agropecuarias de la Universidad Santo Tomas, sede Bucaramanga, además de la producción piscícola dispone e invierte recursos que pueden aprovecharse en el desarrollo de proyectos de investigación de la misma facultad o carreras afines; fomentando la participación en semilleros de investigación, siendo un portavoz

de referencia para la facultad y generando profesionales altamente calificados para el Sector Agropecuario en el país.

La sostenibilidad de la piscicultura es óptima mediante la capacidad de aprovechar los recursos existentes en el medio, así como la biodiversidad y los recursos financieros.

La tilapia roja es una de las especies con alto grado de consumo, considerándose un cultivo con mayor proyección de producción en el sector acuícola colombiano. Su fácil alimentación, crecimiento y cuidado manejable hace de esta producción viable para el establecimiento en el campo experimental El Limonal de la Universidad Santo Tomas, como fin de estudios experimentales e investigativos en beneficio de la comunidad tomasina.

Con este proyecto se pretende dar una optimización a la producción ya establecida buscando sostenibilidad en el tiempo, dando espacio a oportunidades de investigación, y siendo eficiente con la venta del producto final, de esta manera serán invertidas las ganancias para iniciar nuevos ciclos de producción.

Se estudiara cuidadosamente las etapas y recursos utilizados, dando un análisis de su uso, proponiendo estrategias y mejoras para la optimización de la producción en su totalidad.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general.

Diseñar un plan de optimización para la producción de *Oreochromis spp* (Tilapia roja) en el centro experimental El Limonal, evaluando los recursos existentes y creando estrategias para un mejor aprovechamiento, generando así nuevos campos de investigación en el sector

Agropecuario y realizando la carrera profesional.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Identificar las variables físico-químicas y biológicas del ecosistema que intervienen en las fases de la producción.
- Proponer mejoras a la infraestructura.
- Establecer estándares y registros administrativos para el desarrollo piscícola.
- Optimizar los recursos con los que cuenta la granja para aumentar la productividad aplicando los procesos administrativos.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

En la Universidad Industrial de Santander se realizaron los siguientes estudios investigativos. Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de tilapia roja (*Oreochromis spp*) ubicada en la granja de Guatiguara, municipio de Piedecuesta, departamento de Santander, Colombia. Se demuestra que es viable establecer la piscícola ya que se cuentan con materias primas suficientes para la producción y el proceso las cuales provienen del mercado regional o del mercado nacional obteniendo un estudio técnico de calidad. (Mancilla, 2012).

Factibilidad para el montaje de una unidad piscícola mínima rentable para la producción y comercialización de mojarra roja (*Oreochromis spp*) en el municipio de San Vicente de chucuri- Santander, Dentro del estudio administrativo se estableció que el tipo de sociedad será limitada, teniendo en cuenta las estrategias y objetivos, generando 2 empleos directos y 7 indirectos, por cada unidad piscícola generada. Teniendo en cuenta la evaluación económica se estableció que el proyecto es factible y rentable, con un valor presente mayor que cero, con un periodo de recuperación del capital invertido en un periodo de 3 años, 3 meses y 28 días.

Reducir el tiempo de producción de la mojarra roja (*Oreochromis spp*) al modificar la temperatura del agua en clima medio en la vereda la palmera del municipio de Vélez sus resultados de la investigación se vio con la reducción de la mortandad, pues al incrementar la temperatura del agua en 4°C el crecimiento en las fases de alevinaje y levante fueron

significativos. Usualmente en campo abierto la mortandad es de aproximadamente el 50 % y durante este experimento fue solo el 20 % (Mosquera, 2010).

2.2 Marco Teórico

La piscicultura es una de las actividades pecuarias desarrolladas en Colombia para producir diferentes especies piscícolas; desde la década de los setenta se ha desarrollado la industria piscícola obteniendo a la fecha numerosos avances en los aspectos más importantes gracias a las investigaciones que se han realizado. El sistema de producción supe intensivo hace un aumento de la capacidad de carga del cuerpo de agua, dependiendo de alimentación con concentrados y se logra con densidades de hasta 35 animales /m²; 6 animales /m³. (Negret, n.d.). El estanque o la jaula se puebla densamente con una especie, sembrado entre 20 y 50 y hasta más peces por 1 m³ de agua. (Cartilla del Piscicultor, FAO)

La *Oreochromis spp* fue introducida en Colombia en 1982 por productores privados, se produce de forma artesanal e industrial y genera un impacto en las condiciones medioambientales, esta especie cultivada en los departamentos de Huila, Tolima, Antioquia, Santander, Meta y Valle del cauca y contribuye al 75% de la producción nacional, aunque el mercado de productos piscícolas es variado y va de acuerdo con los niveles de producción (FAO, Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas)

La producción de tilapia va en crecimiento constante, Santander presenta una tasa de crecimiento superior al 1% anual y hay interés en implementar proyectos de cultivos, plantas de procesamiento y de transformación que permitan aumentar los niveles de exportación principal

incentivo para aumentar los niveles de producción; se puede decir, que el esfuerzo se ha concentrado en el aumento de la producción pero no en la comercialización (Usgame, Usgame, & Valverde, 2007)

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

La anatomía de la tilapia presenta las siguientes características, cabeza conformada por boca que depende de la alimentación y los ojos, el tronco que es donde contiene todos los órganos internos, la cola situada en la parte detrás y finaliza con la aleta caudal las aletas pueden ser pares generalmente corresponde a dos aletas pectorales y dos aletas pelvianas las impares son la aleta dorsal, además piel que recubre todo el cuerpo también contiene escamas desarrolladas con el tiempo con el pez. El sistema óseo es el esqueleto del pez está formado por un armazón

óseo que sirve de soporte a los músculos y además protege los órganos. El sistema respiratorio de los peces necesitan Oxígeno(o) del agua y expulsan el Dióxido de carbono (CO₂) y se efectúa a través de las branquias la sangre transporta el oxígeno que transporta el CO₂ de las células del corazón a las branquias para ser oxigenadas. El sistema digestivo presenta la boca, el esófago, el estómago en forma de u, el intestino delgado y grueso varían de acuerdo a la alimentación y el ano. El sistema reproductor de los peces están diferenciados en machos y hembras, aunque externamente tengan las mismas características las hembras presentan los ovarios que producen óvulos, los machos tienen los testículos y su función es producir espermatozoides. El sistema urinario está formado por los riñones, vejiga urinaria y uréteres, el pez también tiene hígado. El sistema nervioso está formado por el encéfalo, la medula espinal que determina la conducta animal. Los órganos de los peces se conforman por vista, oído, olfato y tacto (Campesinos, 1992).

Según la FAO Colombia ha venido teniendo un cambio en producción piscícola, ha mostrado una variación desde el año 1990 y 2010 del 800 %.

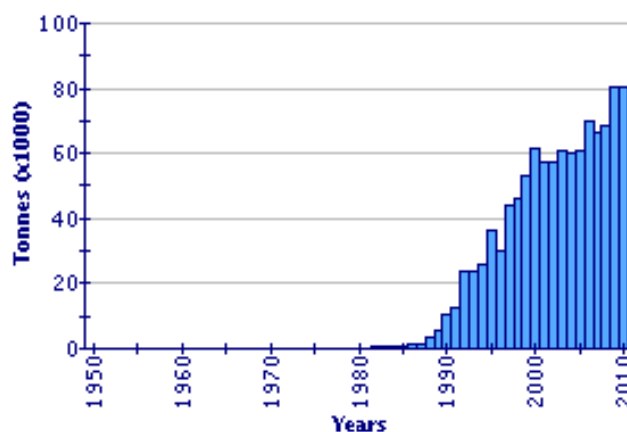


Figura 2. Producción piscícola en Colombia

(FAO, http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_colombia/es, 2010)

El MADR (Ministerio de agricultura y desarrollo rural) con miembros de la cadena piscícola postulan los datos productivos por departamentos en el cual Santander en el 2007 muestra una producción en toneladas de 2.530

EVOLUCIÓN DE LA PISCICULTURA POR DEPARTAMENTOS (TONELADAS)							
Departamentos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TC
ANTIOQUIA	5.752	2.853	3.206	3.402	1.818	2.008	0,7942
CAQUETA			1.184	1.023	875	1.012	0,9041
CASANARE			1.267	1.134	787	911	0,8532
CORDOBA		1.427	1.166	1.890	2.718	2.778	1,1748
CUNDINAMARCA		1.712	1.457	1.512	1.526	1.766	0,9717
HUILA	6.499	7.133	7.577	8.316	13.942	14.576	1,1649
META	6.003	4.280	4.954	7.514	8.117	10.122	1,0622
PUTUMAYO			3.771	1.724	1.094	1.265	0,6620
SANTANDER		2.282	2.331	2.268	2.368	2.530	1,0093
TOLIMA	3.774	3.424	3.497	4.536	4.968	5.064	1,0565
VALLE	4.269	3.994	4.371	4.914	4.532	4.808	1,0120
OTROS			583	567	2.446	3.755	1,6129
SUMA	26.301	28.532	35.364	38.800	45.191	50.595	1,1143

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Miembros y Secretarías Técnicas Cadena Piscícola

Figura 3. Producción piscícola por departamentos en Colombia

La secretaria nacional de la cadena piscícola identifico la TC por departamento la cual Santander denota 1,0093 por ciento.

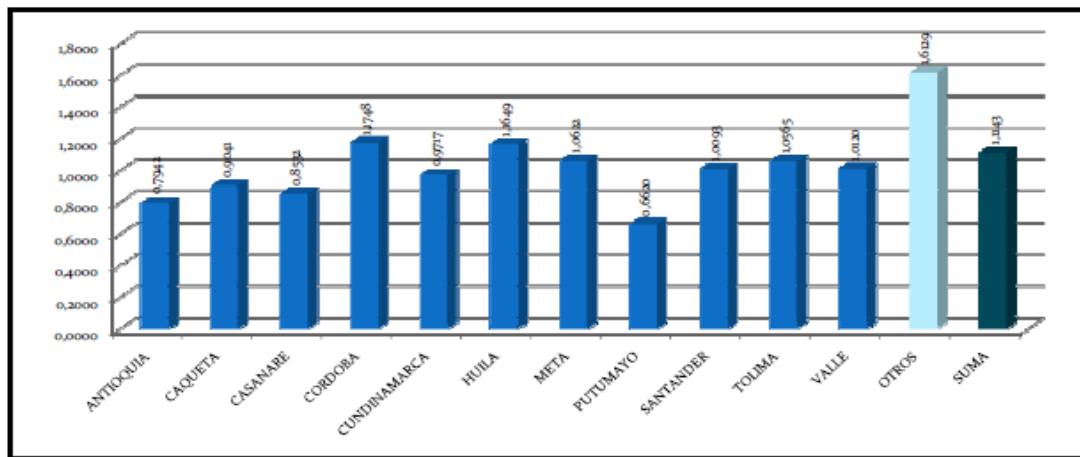
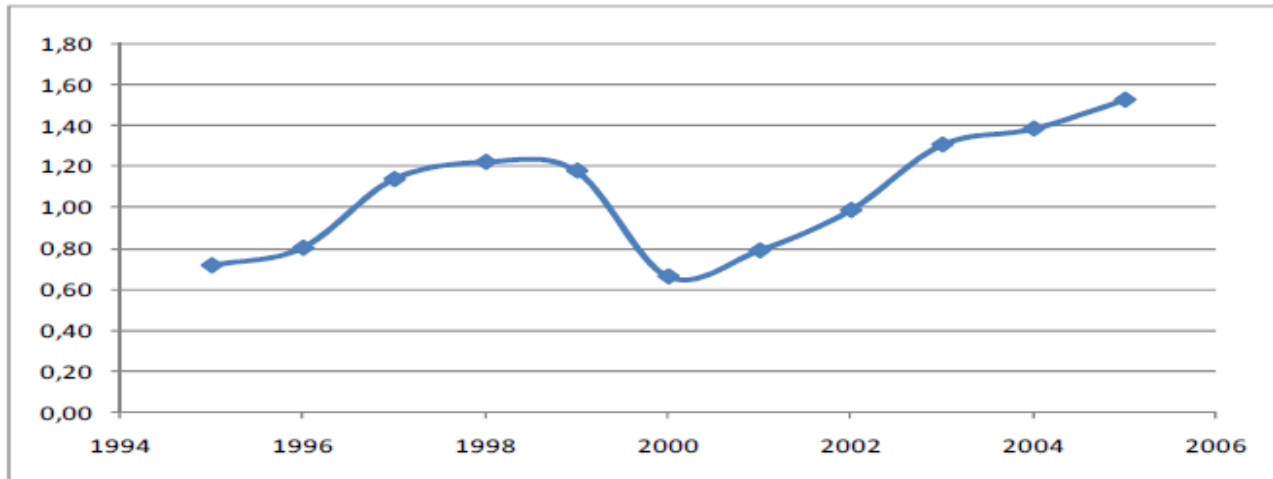


Figura 4. Tasas de crecimiento anual por departamento en Colombia

Según agro cadenas el consumo promedio de tilapia roja en Colombia para el año 2005 las personas acceden a este producto 1.58 Kg de pescado.



Fuente: Agrocadenas

Figura 5. Consumo per cápita (Kg/Hab/Año) de tilapia roja en Colombia

“El agro negocio de la tilapia en el ámbito mundial: Entre los principales países productores y consumidores de tilapia, encontramos a China quien produjo en el año 2005 alrededor de 1000000 de toneladas y realizo exportaciones de 92273 toneladas, lo que significa que la mayor parte de su producción se destina al consumo interno. Otros países que consumen tilapia y reportan producción, importación y exportación son Vietnam, Uganda, Egipto, Tailandia, Estados Unidos, Canadá, Costa Rica, e Indonesia, en estos países los índices de consumo se ubican entre 10 y 25 (Kg/hab/año), los cuales son considerablemente mayores al consumo per cápita que hay en Colombia.”(Programa Maestro Estatal Tilapia Hidalgo, Conalpesca).

“En la actualidad, los productos de tilapia roja son bastante reconocidos por su carne blanca, facilidad para filetear, pocas espinas, delicioso sabor y bastante suave en el

momento de la cocción; lo que hace que el consumidor apetezca tanto esta carne. La mayoría de tilapia importada se presenta en filetes congelados o en forma de pescado entero fresco y congelado. Estados Unidos es el principal país importador de tilapia y China es el principal país exportador a Estados Unidos.” (Programa Maestro Estatal Tilapia Hidalgo, Conalpesca).

En Colombia la tilapia se convirtió en la principal especie de producción y ha presentado una dinámica de crecimiento del 23,3 % desde la década de los ochenta, actualmente los cultivos de tilapia roja son aprovechados para el consumo los procesos productivos que desarrollan el eslabón de la producción son el pre levante que comprende los estanques que reciben animales entre 1y 3 g. Su objetivo es llevar los animales a pesos cercanos a los 50 gr. En el levante los animales que han finalizado la etapa de pre levante son trasladados a los estanques para obtener pesos aproximadamente entre 180 y 200 g, se utilizan alimentos concentrados con porcentajes altos de proteínas. El engorde es la fase que puede tener una duración de 3 y 4 meses un manejo adecuado del estanque, la calidad del agua y una buena alimentación contribuirá a que los organismos alcancen la talla comercial en un menor tiempo, para esta fase se utiliza concentrados.

Características como el tamaño, el peso, y fisiología, suelen ser el resultado de aspectos como la calidad de la semilla, del agua en la que se desarrolla el cultivo, y del alimento concentrado. (Usgame, Usgame, & Valverde, 2007)

2.3 Marco Contextual

El centro experimental El Limonal, se encuentra ubicado en Piedecuesta, Santander, a 17 km de la Ciudad principal de Santander, Bucaramanga. El municipio de Piedecuesta cuenta con una temperatura entre los 23°C y los 28 °C.



Figura 6. Localización de Piedecuesta, Santander

Fuente: Wikipedia

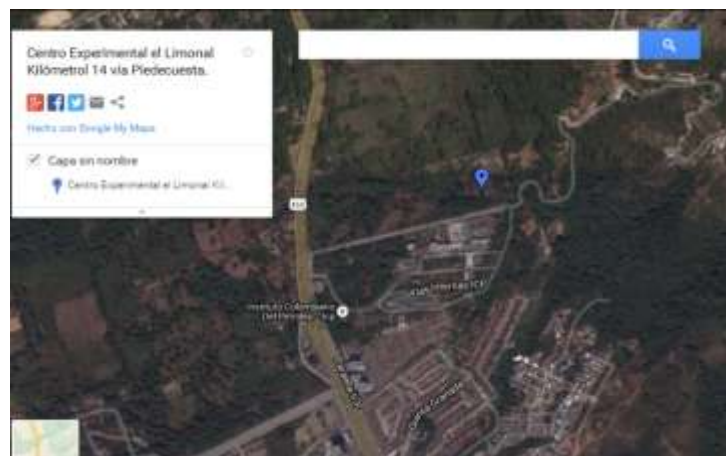


Figura 7. Localización del Centro Experimental El limonal

Fuente: Google Maps

2.4 Marco Legal

La aplicación de normas busca disminuir el impacto ambiental, mejorar la calidad de los productos, mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad. Las instituciones que regulan la actividad piscícola deben estar conectadas con el fin de asegurar trazabilidad de los productos ofrecidos al consumidor final.

La normatividad está dirigida a los fabricantes de alimento y productores de semillas, la institución reguladora es el Instituto Colombiano Agropecuario ICA quien realiza controles de calidad, en la producción intervienen las corporaciones regionales. Se inicia con la concesión de aguas las cuales deben garantizar reducir los impactos de contaminación ambiental (Usgame, Usgame, & Valverde, 2007). Así mismo encontramos las siguientes normativas que rigen el sector:

- Ley 13 de 1990, como el estatuto general de pesca, determinando la normativa general aplicada al sector pesquero y acuícola.
- Decreto 2256 de 1991. Ministerio de Agricultura. Manejo Integral de la actividad pesquera y acuícola, el fomento de la explotación racional de los recursos.
- Licencias ambientales, Decreto 1573/94 que incluye concesión de aguas y el Decreto 1541/78.
- Resolución 157 de 2010. Entrada de ovas embrionadas, reproductores y alevinos.
- Decreto 4589 de 2066. Comercialización de productos acuícolas y productos transformados.

- Ley 811 de 2003, por medio de la cual se modifica la ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola las sociedades agrarias de transformación (SAT), y se dictan otras disposiciones.

3. Diseño Metodológico

Se realizara una investigación descriptiva y aplicada. Se tendrá como fuentes de información primaria y secundaria. En información primaria existe un conocimiento previo por parte de los integrantes del proyecto, puesto que han tendido relación con el lugar y sus producciones; en información secundaria tendemos como referencia las previas investigaciones en el campo e información complementaria y esencial para este proyecto.

3.1 Análisis Físicoquímico del agua

Se realizara una investigación descriptiva y aplicada. Se tendrá como fuentes de información primaria y secundaria. En información primaria existe un conocimiento previo por parte de los integrantes del proyecto, puesto que han tendido relación con el lugar y sus producciones; en información secundaria tendemos como referencia las previas investigaciones en el campo e información complementaria y esencial para este proyecto.

Tabla 1. *Análisis Físicoquímicos del agua*

PARAMETROS	AGUA TANQUE 1	AGUA TANQUE 2	UNIDAD
Ph	7.6	7.64	pH
Color	676	440	UC Pt Co
Turbiedad	58.4	60.2	NTU
Cloro Residual	0	0	mgCl/L
Alcalinidad	57	58	mg CaCO ₃ / L
Aluminio	0,030	0,025	mg Al / L
Hierro	3,282	1,676	mg Fe / L
Conductividad	113,5	105,1	μS/cm ² @ 25°C

Temperatura	25,0	24,8	°C
Amoniaco	0,7	0,9	mg Cl/ L
Dureza	42	42	mg CaCO ₃ / L
Oxígeno disuelto	2,2	2,5	Ppm/ L
Solidos Totales	225	131	mg/ L

Fuente: RUITOQUE S.A. ESP, ABRIL 21, 2015.

De esta tabla debemos evaluar los 7 principales elementos para llevar a cabo la producción y proceder a dar las respectivas indicaciones de cómo se deben manejar los estanques. A continuación indicaremos los elementos esenciales para una óptima producción:

Temperatura: La temperatura en ambos estanques está dentro de los valores permisibles y óptimos. Los peces son considerados animales de sangre fría, estos se desarrollan en una temperatura que oscilan los 22 y 29 grados. Debajo de su rango, afecta su actividad metabólica y por tanto retrasa su crecimiento, pero superior a este acelerará su crecimiento pero el oxígeno se consumirá rápidamente.

Alcalinidad: La alcalinidad es la medida de la capacidad del agua para resistir cambios en su pH. Los niveles de alcalinidad deseables son entre 30 a 300 mg CaCO₃ / L. En el caso de los estanques del limonal se encuentran en los 57 y 58 mg CaCO₃ / L respectivamente, estando dentro de los valores permisibles para la producción piscícola.

pH: El pH representa la medida de iones de hidrogeno y protones en el agua. Para una óptima producción es aconsejable mantener el pH neutro (7), ambos estanques se encuentran en los valores permisibles. Si el pH se encuentra por fuera de los valores permisibles ocasionan baja reproducción y crecimiento. Para mantener el pH en este rango, es necesario encalar cuando esté ácido o hacer recambios fuertes de agua y fertilizar cuando este alcalino.

Oxígeno Disuelto: El oxígeno disuelto para la producción piscícola es uno de los aspectos más importantes ya que sin oxígeno, no se podrían llevar a cabo los procesos

metabólicos. En los estanques del limonal se cuenta con una baja cantidad de OD (en el estanque 1 con 2,2ppm/L y en el estanque 2 con 2,5ppm/L) ya que la cantidad optima es 5ppm/L, esto lo podemos mejorar modificando los sistemas de entrada de agua a los estanques para aumentarlos proporcionalmente para poder manejar más peces por m³.

Turbidez: La turbiedad en los estanques se presenta por cantidad de plancton que existe en estos y la medimos con el disco seshi. En el caso de los estanques 1 y 2 del limonal hicimos la prueba y nos arrojó unos resultados muy positivos, lo que quiere decir que está apto para iniciar el proyecto.

Dureza: La cantidad de calcio y magnesio que se requiere para la producción piscícola oscila entre 41 y 49 mg CaCO₃ / L, esto quiere decir que los estanques 1 y 2 del limonal presentan condiciones aptas para llevar a cabo este proyecto.

Amonio: El amoniaco en altas proporciones puede causar problemas para la producción piscícola porque es altamente toxico para los peces, la cantidad de amoniaco para la óptima producción oscila entre 0,1 y 0,4mg/L y no debe superar 2mg /L; podemos concluir que el estanque 1 y 2 no se encuentran en las mejores condiciones para llevar a cabo el proyecto. Para mejorar este elemento podemos hacerle una limpieza a la parte inferior de los estanques que es donde se concentra el amonio.

3.2 Condiciones de cultivo

El limonal cuenta con dos estanques:

- Estanque 1, ubicado en la parte superior cuenta con sombra natural y tiene 14.39 mts de largo por 9 mts de ancho por 80 cms de profundidad

- Estanque 2, ubicado en la parte inferior con medidas de 14.80 mts de largo por 8.8 mts de ancho por 80 cms de profundidad.

Se ha venido trabajando con un número de 600 peces por estanque. La siguiente propuesta enmarca el número de peces y el control de alimentación en cada una de sus etapas. Se hace la investigación con asesoría de Italcol, empresa que provee el mejor alimento en Santander, así como la compra de alevinos en su empresa hermana Agro avícola San Marino, de esta forma la trazabilidad del producto final será de fácil manejo y eficiencia. Según la medición de cada uno de los estanques la población de peces por estanque es la siguiente:

Tabla 2. *Medición de cada uno de los estanques la población de peces por estanque*

	Cubicaje	Peces x m3	Total de peces
Estanque 1	103.61	10	1036
Estanque 2	104.19	10	1042

3.2.1 Mejoras de infraestructura y limpieza en estanques

En la actualidad no se aplican revisiones de los estanques antes de iniciar la siembra; se debe implementar un proceso de mejoramiento de las paredes y piso de los estanques para que no tenga grietas y desniveles. Así mismo esta revisión debe ser realizada al finalizar cada producción (6 meses). Estas correcciones harán que los canales de desagüe fluyan correctamente.

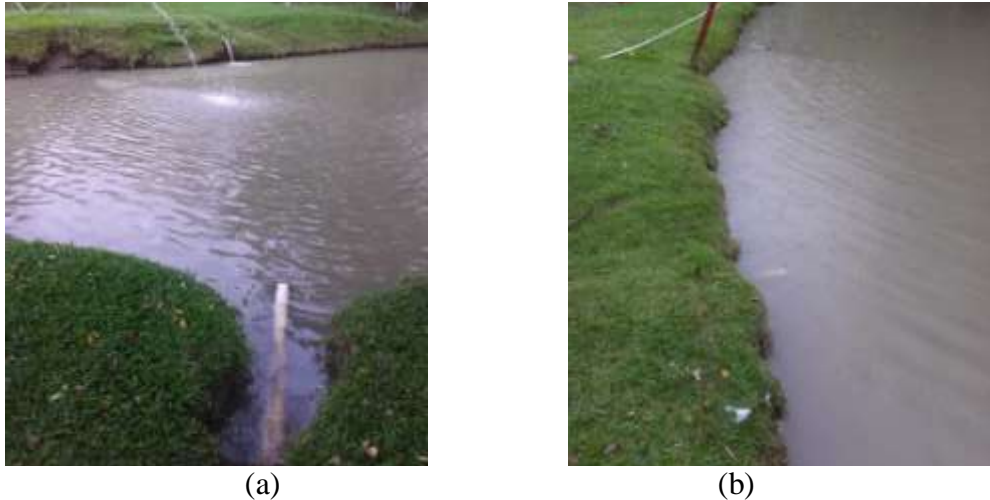


Figura 8. (a) Entrada de agua y desagüe poso 2 y (b) Entrada de agua y desagüe poso 1

Fuente: autores

En la actualidad las tuberías están mal ubicadas y esto genera pérdidas de alimento, agua oxigenada y hasta los mismos alevinos; Es necesaria la adecuación de entrada y salida de agua.

Para la entrada, el aumento del recambio y oxigenación del agua estará a cargo de un sistema Venturi el cual conectado a la manguera del suministro de agua, permitirá que se mantenga oxigenada por medio de la presión y velocidad ejercida por este sistema, haciendo que el agua circule en los estanques y éste constantemente en recambio; y el desagüe ponerlo de manera correcta para evitar posibles pérdidas que nos afecte la producción.

El sistema Venturi consiste en un proceso en el que el agua circula por un conducto cerrado (tubo), se disminuye su diámetro para reducir la presión y se aumenta la velocidad; cuando la velocidad aumenta de manera considerable se pueden obtener presiones negativas, en este punto se introduce otro conducto de aire para que así se mezcle el agua con el oxígeno.

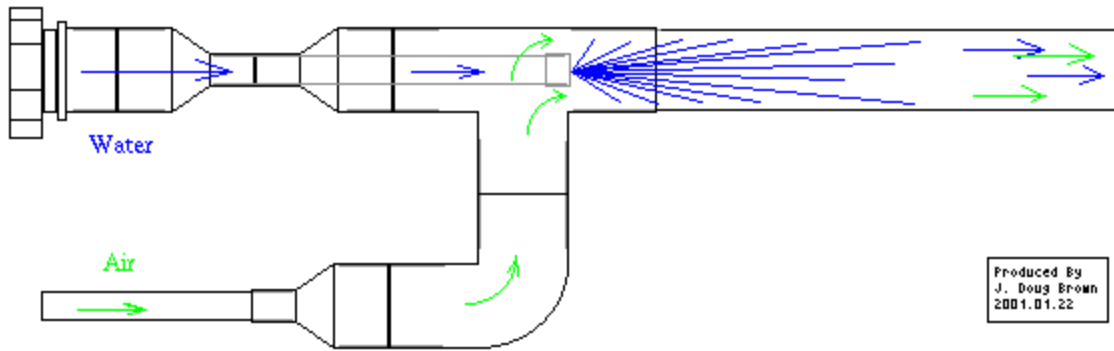


Figura 9. Sistema, Venturi

Fuente: Google

En la actualidad no se controlan las impurezas en superficie de los estanques antes de iniciar la producción. Queremos implementar para la desinfección y control de la acidez del suelo, la aplicación de 80 gramos de cal viva por metro cuadrado ya que es necesaria para iniciar la producción.

3.2.2 Alevinos

Cada ciclo de producción consta de 6 meses, en cada uno de los estanques con capacidad de 1036 y 1042 peces respectivamente. Agro avícola San Marino nos provee los alevinos en cada una de las producciones.

Reversión sexual: Los alevinos inician su alimentación a los 3 días después de haber absorbido todo su saco vitelino en ese momento en que empiezan a comer no han desarrollado sus testículos y ovarios, entonces el proceso de reversión sexual consiste en actuar en ese momento, la idea es que los alevinos se formen como machos, para hacer eso al alimento concentrado que viene pulverizado se le mezcla con hormona masculina llamada

17alfametilttestosterona, y se alimentan durante el primer mes de vida, entre más pequeño sea el tamaño del alevino, mucho mejor. En el momento de la compra los alevinos ya vienen con reversión sexual.

El costo de cada uno de ellos es \$115 pesos, puesto en el sitio de producción. Se calcula un porcentaje de mortalidad del 10% durante todo el ciclo productivo.

Tabla 3. *Compra de alevinos por año*

CICLO DE PRODUCCION 1 (6MESES)				
ESTANQUE	MES	COSTO/UND	ALEVINOS	TOTAL
1	1	\$ 115	1036	\$ 119.140
2	1	\$ 115	1042	\$ 119.830
TOTAL				\$ 238.970
CICLO DE PRODUCCION 2 (6MESES)				
ESTANQUE	MES	COSTO/UND	ALEVINOS	TOTAL
1	7	\$ 115	1036	\$ 119.140
2	7	\$ 115	1042	\$ 119.830
TOTAL				\$ 238.970
COSTO TOTAL DE ALEVINOS/AÑO				\$ 477.940

Fuente: Autores

Los alevinos son comprados en la Agro avícola Sanmarino, empresa localizada administrativamente en la ciudad de Girón. Luego de la preparación y adecuación de estanques se deben colocar las bolsas plásticas dentro del estanque, permanecerán de 20 a 30 minutos con el fin de que el agua que está en la bolsa adquiera la temperatura del agua de los estanques. Se procede a abrir las bolsas y se deja verter agua del estanque dentro de ella, pasados 10 minutos se hace a un lado la bolsa y se depositan los peces en el estanque.

3.2.3. Alimento (Concentrado)

En la actualidad se proporciona el alimento a los peces sin ningún tipo de asesoría y este proyecto propone lo siguiente:

Para el alimento (concentrado) contaremos con la asesoría de Itacol, ya que su fórmula alimenticia balanceada a base de Proteínas, Grasa y Fibra, cumple con los requerimientos nutricionales necesarios para el crecimiento de la tilapia roja en todas sus etapas de desarrollo.

El cálculo de alimentación dado en gramos es calculado para una producción que consta de 6 meses.

Etapa alevino:

Tabla 4. *Tabla de alimentación sobre la biomasa con mojarra 40*

°C Agua	% sobre la biomasa
21	4%
22	4%
23	4.5%
24	4.5%
25	5%
26	6%
27	6%
28	6.5%
FRECUENCIA DE SUMINISTRO	
Veces/Día	8

COMPOSICIÓN GARANTIZADA

HUMEDAD (Max.)	12%
PROTEINA (Min.)	40%
GRASA (Min.)	6%
FIBRA (Max.)	6%
CENIZAS (Max.)	12%

Fuente: Itacol

Tabla 5. *Alimento con mojarra 40 (Etapa alevinos)*

ALEVINO MOJARRA 40			
ESTANQUE # 1		ESTANQUE # 2	
Peso promedio:	3	Peso promedio:	3
Biomasa E1 (Gramos):	3108	Biomasa (Gramos):	3126
% Biomasa:	5%	% Biomasa:	5%
Frecuencia de suministro:	8	Frecuencia de suministro:	8
Alimento x frecuencia (Gramos)	19,43	Alimento x frecuencia (Gramos)	19,54
Alimento diario (Gramos)	155,4	Alimento diario (Gramos)	156,30

Fuente: Autores

Se tienen el número de peces por estanque, con determinado peso promedio y la temperatura medida en cada estanque.

Se debe calcular la biomasa, como el número de peces por estanque por el peso promedio, el pesaje de los peces se realiza el primer día de cada etapa. Los equipos necesarios para la medición son una regla centimetrada, y una balanza electrónica. Se toma una muestra de los peces, tratando de mantenerlos los más húmedos posibles durante el proceso, los datos son tomados y comparados con el peso y tamaño inicial. El alimento diario se calcula con el valor de la biomasa por el porcentaje de la temperatura correspondiente a cada uno de los estanques.

Estanque 1: El alimento por frecuencia es de 19.43 gramos dividido en el número de veces que se debe suministrar el alimento (8), en un periodo de 20 días, el consumo total es de 155.4 gramos.

Estanque 2: El alimento por frecuencia es de 19.54 gramos dividido en el número de veces que se debe suministrar el alimento (8), en un periodo de 20 días, el consumo total es de 156.30 gramos.

Etapa levante:Tabla 6. *Tabla de alimentación sobre la biomasa con mojarra 34*

PESO DEL PEZ EN GRAMOS				
°C Agua	5-10	10- 20	20-40	40-70
21	3.4%	2.8%	2.4%	2.3%
22	3.5%	2.9%	2.5%	2.4%
23	3.7%	3.0%	2.6%	2.5%
24	3.8%	3.2%	2.7%	2.6%
25	4.0%	3.3%	2.8%	2.7%
26	4.2%	3.4%	2.9%	2.8%
27	4.3%	3.6%	3.0%	2.9%
FRECUENCIA DE SUMINISTRO				
Veces/Día	8	8	7	6
DÍAS APROXIMADOS DE CADA CICLO				
Días	19	16	24	31

COMPOSICIÓN GARANTIZADA

HUMEDAD (Max.)	12%
PROTEINA (Min.)	34%
GRASA (Min.)	8%
FIBRA (Max.)	6%
CENIZAS (Max.)	12%

Fuente: Itacol

Tabla 7. *Alimentación con mojarra 34 (Etapa levante)*

LEVANTE MOJARRA 34	
ESTANQUE # 1	
Peso promedio:	70
Biomasa (Gramos):	72520
% Biomasa:	3%
Frecuencia de suministro:	6
Alimento x frecuencia (Gramos)	362,6
Alimento diario (Gramos)	2175,60
ESTANQUE # 2	
Peso promedio:	70
Biomasa (Gramos):	72940
% Biomasa:	3%
Frecuencia de suministro:	6
Alimento x frecuencia (Gramos)	364,70
Alimento diario (Gramos)	2188,20

Fuente: Autores

Se tienen el número de peces por estanque, con determinado peso promedio y la temperatura medida en cada estanque.

Se debe calcular la biomasa, como el número de peces por estanque por el peso promedio, el pesaje de los peces se realiza el primer día de cada etapa. Los equipos necesarios para la medición son una regla centimetrada, y una balanza electrónica. Se toma una muestra de los peces, tratando de mantenerlos los más húmedos posibles durante el proceso, los datos son tomados y comparados con el peso y tamaño inicial. El alimento diario se calcula con el valor de la biomasa por el porcentaje de la temperatura correspondiente a cada uno de los estanques.

Estanque 1: El alimento por frecuencia es de 362.6 gramos dividido en el número de veces que se debe suministrar el alimento (6) , en un periodo de 35 días, el consumo total es de 2175.60 gramos.

Estanque 2: El alimento por frecuencia es de 364.70 gramos dividido en el número de veces que se debe suministrar el alimento (6) , en un periodo de 35 días, el consumo total es de 2188.20 gramos.

Etapa de Ceba:

Tabla 8. *Tabla de alimentación sobre la biomasa con mojarra 30*

Considerando el porcentaje de la biomasa del estanque

PESO DEL PEZ EN GRAMOS		
°C Agua	70-120	120-200
21	1.8%	1.5%
22	1.9%	1.6%
23	1.9%	1.7%
24	2.0%	1.8%
25	2.1%	1.8%
26	2.2%	1.9%
27	2.3%	2.0%
FRECUENCIA DE SUMINISTRO		
Veces/Día	6	5
DÍAS APROXIMADOS DE CADA CICLO		
Días	35	45

COMPOSICIÓN GARANTIZADA

HUMEDAD (Max.)	12%
PROTEINA (Min.)	30%
GRASA (Min.)	6%
FIBRA (Max.)	8%
CENIZAS (Max.)	12%

Fuente: Itacol

Tabla 9. Alimentación con mojarra 30 (Etapa ceba)

CEBA MOJARRA 30			
ESTANQUE # 1		ESTANQUE # 2	
Peso promedio:	200	Peso promedio:	200
Biomasa (Gramos):	207200	Biomasa (Gramos):	208400
% Biomasa:	2%	% Biomasa:	2%
Frecuencia de suministro:	5	Frecuencia de suministro:	5
Alimento x frecuencia (Gramos)	828,8	Alimento x frecuencia (Gramos)	833,60
Alimento diario (Gramos)	4144	Alimento diario (Gramos)	4168

Fuente: Autores

Se tienen el número de peces por estanque, con determinado peso promedio y la temperatura medida en cada estanque.

Se debe calcular la biomasa, como el número de peces por estanque por el peso promedio, el pesaje de los peces se realiza el primer día de cada etapa. Los equipos necesarios para la medición son una regla centimetrada, y una balanza electrónica. Se toma una muestra de los peces, tratando de mantenerlos los más húmedos posibles durante el proceso, los datos son tomados y comparados con el peso y tamaño inicial. El alimento diario se calcula con el valor de la biomasa por el porcentaje de la temperatura correspondiente a cada uno de los estanques.

Estanque 1: El alimento por frecuencia es de 828.8 gramos dividido en el número de veces que se debe suministrar el alimento (5), en un periodo de 55 días, el consumo total es de 4144 gramos.

Estanque 2: El alimento por frecuencia es de 833.60 gramos dividido en el número de veces que se debe suministrar el alimento (5), en un periodo de 55 días, el consumo total es de 4168 gramos.

Etapa de Engorde:

Tabla 10. *Tabla de alimentación sobre la biomasa con mojarra 24*

TABLA DE ALIMENTACIÓN CON MOJARRA 24

Considerando el porcentaje de la Biomasa del estanque.

PESO DEL PEZ EN GRAMOS		
°C Agua	200-300	300-400
21	1.2%	1.1%
22	1.3%	1.1%
23	1.4%	1.2%
24	1.4%	1.3%
25	1.5%	1.3%
26	1.5%	1.4%
27	1.6%	1.4%
FRECUENCIA DE SUMINISTRO		
Veces/Día	4	4
DÍAS APROXIMADOS DE CADA CICLO		
Días	55	45

COMPOSICIÓN GARANTIZADA

HUMEDAD (Max.)	12%
PROTEINA (Min.)	24%
GRASA (Min.)	6%
FIBRA (Max.)	8%
CENIZAS (Max.)	12%

Fuente: Itacol

Tabla 11. Alimentación con mojarra 24 (Etapa engorde)

ENGORDE MOJARRA 24			
ESTANQUE # 1		ESTANQUE # 2	
Peso promedio:	350	Peso promedio:	350
Biomasa (Gramos):	362600	Biomasa (Gramos):	364700
% Biomasa:	2%	% Biomasa:	2%
Frecuencia de suministro:	4	Frecuencia de suministro:	4
Alimento x frecuencia (Gramos)	1360	Alimento x frecuencia (Gramos)	1368
Alimento diario (Gramos)	5439	Alimento diario (Gramos)	5471

Fuente: Autores

Se tienen el número de peces por estanque, con determinado peso promedio y la temperatura medida en cada estanque.

Se debe calcular la biomasa, como el número de peces por estanque por el peso promedio, el pesaje de los peces se realiza el primer día de cada etapa. Los equipos necesarios para la medición son una regla centimetrada, y una balanza electrónica. Se toma una muestra de los peces, tratando de mantenerlos los más húmedos posibles durante el proceso, los datos son tomados y comparados con el peso y tamaño inicial. El alimento diario se calcula con el valor de la biomasa por el porcentaje de la temperatura correspondiente a cada uno de los estanques.

Estanque 1: El alimento por frecuencia es de 1360 gramos dividido en el número de veces que se debe suministrar el alimento (4), en un periodo de 70 días, el consumo total es de 5439 gramos.

Estanque 2: El alimento por frecuencia es de 1368 gramos dividido en el número de veces que se debe suministrar el alimento (4), en un periodo de 70 días, el consumo total es de 5471 gramos.

Tabla 12. *Costos de alimentación (anual)*

COSTOS DE ALIEMENTACION/ANUAL																															
Presentacion de Alimento en bultos (Excluyendo el IVA)																															
	Kilogramos	Gramos	Precio	Precio/Gramo																											
Mojarra 40	40	40.000	\$ 46.200	\$ 1,16																											
Mojarra 34	40	40.000	\$ 49.560	\$ 1,24																											
Mojarra 30	40	40.000	\$ 52.920	\$ 1,32																											
Mojarra 24	40	40.000	\$ 63.000	\$ 1,58																											
Consumo x día (Estanque 1)																															
ETAPA	ALIMENTO	DIAS	GR/RACION	RACION/DIA	T. GRAMOS/DIA	T. GRAMOS/PDN	PRECIO																								
Alevino	Mojarra 40	20	19,43	8	155,40	3.108,00	\$ 3.589,74																								
Levante	Mojarra 34	35	362,60	6	2.175,60	76.146,00	\$ 94.344,89																								
Ceba	Mojarra 30	55	828,80	5	4.144,00	227.920,00	\$ 301.538,16																								
Engorde	Mojarra 24	70	1359,75	4	5.439,00	380.730,00	\$ 599.649,75																								
TOTAL							\$ 999.122,54																								
Consumo x día (Estanque 2)																															
ETAPA	ALIMENTO	DIAS	GR/DIA	RACIONES/DIA	T. GRAMOS/DIA	T. GRAMOS/PDN	PRECIO																								
Alevino	Mojarra 40	20	19,54	8	156,30	3.126,00	3.610,53																								
Levante	Mojarra 34	35	364,70	6	2.188,20	76.587,00	94.891,29																								
Ceba	Mojarra 30	55	833,60	5	4.168,00	229.240,00	303.284,52																								
Engorde	Mojarra 24	70	1367,63	4	5.470,50	382.935,00	603.122,63																								
TOTAL							\$ 1.004.908,97																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">COSTOS PDN 1</td> <td style="width: 10%;">\$ 999.122,54</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>COSTOS PDN 2</td> <td>\$ 1.004.908,97</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL PDN</td> <td>\$ 2.004.031,51</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								COSTOS PDN 1	\$ 999.122,54							COSTOS PDN 2	\$ 1.004.908,97							TOTAL PDN	\$ 2.004.031,51						
COSTOS PDN 1	\$ 999.122,54																														
COSTOS PDN 2	\$ 1.004.908,97																														
TOTAL PDN	\$ 2.004.031,51																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">SIN IVA</td> <td></td> <td style="text-align: center;">IVA 16%</td> <td></td> <td style="text-align: center;">TOTAL</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">\$ 4.008.063,02</td> <td></td> <td style="text-align: center;">\$ 240.483,78</td> <td></td> <td style="text-align: center;">\$ 4.248.546,81</td> <td></td> </tr> </table>																		SIN IVA		IVA 16%		TOTAL				\$ 4.008.063,02		\$ 240.483,78		\$ 4.248.546,81	
		SIN IVA		IVA 16%		TOTAL																									
		\$ 4.008.063,02		\$ 240.483,78		\$ 4.248.546,81																									

3.3 Administración y organización

Es necesario contar con un operario de planta encargado específicamente por la producción, este empleado debe contar con el siguiente perfil.

Tabla 13. *Perfil del operario*

Cargo: Operario
Perfil: Con conocimientos en producción de tilapia
Funciones: Labores de cosecha como alimentación, registro de muestreos, pesos, biomasa, Sanidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Observación del estanque • Retiro de sobrantes en la superficie de agua • Limpieza de los filtros de entrada del agua • Alimentación de los peces • Control de depredadores • Llevar datos a registros de producción

- Control de mortalidad, retiro y entierro de peces muertos.
- Ajuste de la ración alimenticia
- Arreglo de las zonas verdes entre los estanques
- Limpieza de los bordes del estanque

Fuente: Autores

Se incurrirán en la compra de materiales y equipos esenciales para llevar una producción eficiente y con las condiciones adecuadas de manejo y labor.

Tabla 14. *Costo material y equipos*

EQUIPOS Y MATERIALES				DEPRECIACION	
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR*UNIDAD	VALOR TOTAL	VIDA UTIL* AÑOS	TOTAL
Chinchorro en terlenca	1	\$ 210.000	\$ 210.000	10	\$ 21.000
Redes de mano	1	\$ 80.000	\$ 80.000	10	\$ 8.000
Medidor de ph	1	\$ 50.000	\$ 50.000	10	\$ 5.000
Medidor de oxigeno y temperatura	1	\$ 1.850.000	\$ 1.850.000	10	\$ 185.000
Malla protectora de depredadores	4	\$ 90.000	\$ 360.000	10	\$ 36.000
Bascula digital	1	\$ 60.000	\$ 60.000	10	\$ 6.000
Cuchillos industriales en acero inoxidable	2	\$ 31.000	\$ 62.000	10	\$ 6.200
Afilador	2	\$ 7.500	\$ 15.000	10	\$ 1.500
Descamador	2	\$ 8.200	\$ 16.400	10	\$ 1.640
Tubo PVC 1 1/2	6	\$ 12.300	\$ 73.800	5	\$ 14.760
Turbina 3/4	1	\$ 420.000	\$ 420.000	5	\$ 84.000
Equipo de computo	1	\$ 1.650.000	\$ 1.650.000	5	\$ 330.000
TOTAL			\$ 4.847.200	TOTAL	\$ 699.100

Fuente: Autores

4. Resultados

Tabla 15. *Resultado del ejercicio económico anual*

COSTOS DE PRODUCCION/ANUAL				
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
EGRESOS				
Alevinos				\$ 477.940
Tilapia	Unidad	4.156	\$ 115	\$ 477.940
Alimento				\$ 4.248.547
Mojarra 40	Gramos	12.468	\$ 1,16	\$ 14.401
Mojarra 34	Gramos	305.466	\$ 1,24	\$ 378.472
Mojarra 30	Gramos	914.320	\$ 1,32	\$ 1.209.645
Mojarra 24	Gramos	1.527.330	\$ 1,58	\$ 2.405.545
Nomina				\$ 1.572.000
Operario	Mes	12	\$ 131.000	\$ 1.572.000
Depreciacion				\$ 246.100
Equipos	Unidad	1	\$ 246.100	\$ 246.100
Mantenimiento Infraestructura				
Equipos	Semestre	2	\$ 190.000	\$ 380.000
Equipos y Materiales en inersion inicial				
Equipos			\$ 4.847.200	\$ 4.847.200
TOTAL SUMAS				\$ 11.771.787
INGRESOS				
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
Venta de peces				\$ 13.100.000
Tilapia	Kilogramos	1.310	\$ 10.000	\$ 13.100.000
UTILIDAD DEL EJERCICIO				\$ 1.328.213

Tasa Interna de Rentabilidad o Retorno (TIR).

La tasa interna de rentabilidad proporciona el promedio de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión. Es la tasa de interés a la cual se le debe descontar los flujos de efectivo generados por el proyecto, con el fin de igualarlos con la inversión inicial, para así determinar la tasa de rentabilidad y valorar si el proyecto es viable. Cuando la evaluación de los proyectos de inversión se hacen con base en la Tasa Interna de Rentabilidad o Retorno, se toma como

referencia la tasa de descuento, en el caso de presentarse una TIR mayor que la tasa de descuento, el proyecto se debe aceptar pues presenta un rendimiento mayor al mínimo requerido, siempre que se reinviertan los flujos netos de efectivo. Por el contrario, si la Tasa Interna de Retorno es menor que la tasa de descuento, el proyecto se debe rechazar pues estima un rendimiento menor al mínimo requerido. (VAQUIRO, J. “Tasa Interna de Retorno - TIR”. Pymes Futuro – Gerencia – Finanzas – Proyectos.)

Tabla 16. *TIR*

	\$ (11.771.787)			
Utilidad AÑO 1	\$ 5.022.413			
Utilidad AÑO 2	\$ 6.257.801		44%	TIR
Utilidad AÑO 3	\$ 6.758.342			
Utilidad AÑO 4	\$ 7.287.464			
Utilidad AÑO 5	\$ 7.846.665			

5. Conclusiones

Después de haber realizado la investigación económica, desarrollando cada uno de los objetivos propuestos. Se concluye la factibilidad de realización de este proyecto. La mojarra roja posee grandes ventajas en su manejo, alimentación y conversión alimenticia. El montaje de este proyecto en el Centro Experimental El Limonal le da una sostenibilidad a la producción y es objeto de investigaciones para la Universidad Santo Tomas. Se aprovecharan los recursos disponibles, haciendo un uso adecuado y razonable de ellos sin afectar la producción y los rubros de la institución.

En este trabajo de grado se comprueba que con un bajo costo de inversión se puede dar inicio a un proyecto de producción de la tilapia roja, teniendo como ventajas el Centro Experimental El Limonal donde se encuentran dos estanques que hasta el momento no se aprovechan de la mejor manera para tener optima producción.

Con los logros de este proyecto la universidad tendrá unos ingresos económicos provenientes de la venta estimada del producto sin afectar el rubro de la institución.

Como iniciativa de este proyecto los estudiantes de pregrado de la universidad lograrían realizar prácticas e investigación afines consolidando sus conocimientos en el área piscícola.

En la investigación de este proyecto nos encontramos que la venta de este producto sin proceso manual (filete) no es causa de impuesto o tributo. Por el contrario cuando es procesado, empacado y fileteado tiene una causa de impuesto 5% del IVA.

En el estudio de esta investigación percibimos la gran demanda que tiene el producto a nivel nacional de esta forma garantizando así su comercialización.

Bibliografía

- Agropecuario Manual 1: Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente (2002). Editorial Hogares juveniles.
- Arbeláez, M. (2011) Programa de productividad y competitividad Agropecuaria del Huila.
- Arboleda, A. (2009) Estudio de la viabilidad del plan de negocios para un proyecto piscícola rentable en el Valle del Cauca. Bogotá, Colombia.
- Baund, G. (1978) Tecnología de la construcción. Editorial Blume.
- Cabra, H. Piscicultura. Universidad Industrial de Santander, Instituto de educación a distancia.
- Cadavid, J. Biblioteca del campo granja integral autosuficiente, Editorial Granja.
- Conapesca. Programa maestro Estatal tilapia Hidalgo. <http://www.conapesca.gob.mx/work/sites/cona/resources/PDFContent/8550/PME_Tilapia_Hidalgo.pdf> [Consulta: 19 de Septiembre del 2015]
- FAO. Cartilla del Piscicultor. <http://www.fao.org/docrep/field/009/ag196s/ag196s01.htm> [Consulta: 12 de Julio]
- FAO. Tilapias: pilas circulares de concreto. <<http://teca.fao.org/es/read/3828>> [Consulta: 07 de Octubre del 2015]


- FAO. Visión general de la acuicultura Colombia.
<http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_colombia/en > [Consulta: 16 de Junio del 2015]
- García, F. y Gordillo, B. (2006) Estudio de factibilidad para el montaje de una granja productora de alevinos de Yamu, en el Municipio de San Martín, Departamento del Meta, Colombia. Bogotá, Colombia.
- González, F. El tiempo. Con dos océanos, solo el 23% del pescado que se consume es local.
<<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13825738>> [Consulta: 25 de Octubre del 2015]
- Grupo Prevención y Análisis de Riesgos Zoonosarios y Asuntos Internacionales. Buenas prácticas de la producción acuícola. <
<http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Acuicolas-%281%29/DirectricesBppa.aspx>> [Consulta : 16 de Junio del 2015]
- Guerrero, S. Díaz, M. y Ramos, I. (2009) Proyecto de inversión piscícola. Universidad del Pueblo. Bucaramanga, Colombia.
- Guevara, C. (2009) Estudio de factibilidad y puesta en marcha de una empresa productora y comercializadora de mojarra roja. Colpesca. Bucaramanga, Colombia.
- Hansen, A. (1982) Mecánica de fluidos. Editorial Limusa.
- Mancilla, C. y Cáceres, J. (2012). Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de tilapia roja ubicada en la granja Guatiguara Municipio de Piedecuesta, Departamento de Santander.

- Mercado, S. (1999); ¿Cómo hacer una tesis? Editorial Limusa.
- Meriño M.; Salazar, G. y Gómez, D. (2006) Guía práctica de piscicultura en Colombia. Bogotá, Colombia.
- Mosquera, A. (2010). Reducir el tiempo de producción de mojarra roja al modificar la temperatura del agua en clima medio en la Vereda La Palmera, Municipio de Vélez, Barbosa, Santander.
- Namakforoosh, M.(2010) Metodología de la investigación. Editorial Limusa.
- Negret, E. El estado actual de la acuicultura en Colombia y perfiles de nutrición y alimentación. Bogotá, Colombia.
- Piña, C. (1995) Piscicultura. Editorial Unisur. Bogotá, Colombia.
- Saavedra, M. (2006) Manejo del cultivo de tilapia. Managua, Nicaragua.
- Sarmiento, E. El espectador. La economía en el 2014. <<http://www.elespectador.com/opinion/economia-2014-columna-534335>> [Consulta: 02 de abril del 2015]
- Usgame, D.; Usgame, G.; Valverde, C. y Espinosa, A. (2007). Prospectiva tecnológica de la cadena colombiana de tilapia en Colombia. Bogotá, Colombia.
- Usgame, D; Usgame, G; Valverde, C y Espinosa, A. Informe general del estudio de prospectia tecnológica en la cadena de tilapia en Colombia. <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Publicaciones/MicrosoftWord-Informe_final_con_correcciones_Tilapia.pdf> [Consulta: 15 de Junio del 2015]
- VAQUIRO, J. “Tasa Interna de Retorno - TIR”. Pymes Futuro – Gerencia – Finanzas – Proyectos.

Villanueva, M.; Cardona, T.; Tafur, Mc.; Barbosa, A. (2007). Directrices sanitarias y de inocuidad para la producción acuícola destinada al consumo humano. Bogotá, Colombia.

Apéndices

- APENDICE I

	RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS	CODIGO: TRA-FO-13
		VERSION: 1
		Página 1 de 1

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Fecha y hora de toma de la Muestra: Abril 21 de 2015 14:00

Identificación de Muestras: Agua Tanque 1 – Agua tanque 2

Dirección:

Municipio: Piedecuesta

PARAMETROS	AGUA TANQUE 1	AGUA TANQUE 2	UNIDAD
Ph	7.6	7.64	pH
Color	676	440	UC Pt Co
Turbiedad	58.4	60.2	NTU
Cloro Residual	0	0	mgCl/L
Alcalinidad	57	58	mg CaCO ₃ / L
Aluminio	0,030	0,025	mg Al / L
Hierro	3,282	1,676	mg Fe / L
Conductividad	113,5	105,1	µS/cm ² @ 25°C

Temperatura	25,0	24,8	°C
Amoniaco	0,7	0,9	mg Cl/ L
Dureza	42	42	mg CaCO ₃ / L
Oxígeno disuelto	2,2	2,5	Ppm/ L
Solidos Totales	225	131	mg/ L

OBSERVACIONES: Estos son los valores obtenidos de las muestras entregadas al laboratorio de Calidad de Agua de la Planta de tratamiento de Ruitoque S.A. E.S.P. identificadas como Tanque 1 y Tanque 2. Este informe de resultados es Valido únicamente para las muestras analizadas y relacionadas en él, Prohibida su reproducción parcial sin previa autorización del laboratorio.

Agua no apta para consumo humano

Realizado por:

Leonardo A. Navarro

Profesional Químico del Laboratorio.



ELSA VICTORIA CARVAJAL JAIMES

Líder calidad de Agua

- APENDICE II

REGISTRO DE COSECHA

FECHA	
IDENTIFICACION DEL ESTANQUE #	
ESPEJO DE AGUA (M2)	
DENSIDAD DE SIEMBRA	
CANTIDAD DE PECES X ESTANQUE	
PESO PROMEDIO (GRAMOS)	
BIOMASA DEL ESTANQUE:	
TEMPERATURA DEL ESTANQUE:	

