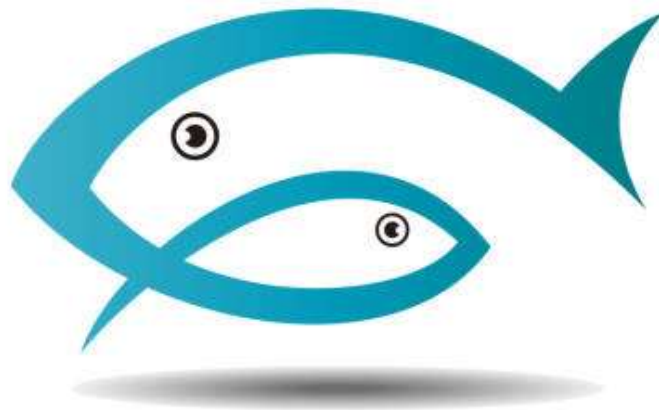




**FONDO ESPECIAL PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO (FEDA)**

# **Plan Nacional para el Relanzamiento del Sector Acuícola de la República Dominicana**



**Santo Domingo, D.N.  
Febrero del 2022**

## INDICE

### Resumen Ejecutivo

1. Introducción.....	3
2. Antecedentes de la Acuicultura.....	3
3. Objetivos.....	4
3.1.2 Objetivo General .....	4
3.1.3 Objetivos Específicos.....	4
4. Metas.....	4
5. Descripción de Plan.....	5
6. Justificación.....	6
7. Localización del Plan.....	7
8. Componentes del Plan.....	7
9. Alcance del Plan.....	18
10. Evaluación económica del Plan.....	19
11. Descripción de los componentes del Plan.....	19
12. Impacto Socio-Económico.....	20
13. Política de crédito.....	21
14. Cronograma de desarrollo del proyecto.....	22
15. Anexos.....	23

## **Resumen Ejecutivo.**

Nombre del Plan:	Plan Nacional para el Relanzamiento del Sector Acuícola de la República Dominicana
Organismo Ejecutor:	Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario
Números de Beneficiarios:	350 Productores
Monto total de Financiamiento:	RD\$210,000,000.00
Monto total de gastos administrativos Y capacitación	RD\$40,000,000.00
Monto Total del Proyecto:	RD\$250,000,000.00
Monto Financiamiento Beneficiario:	RD\$600,000.00
Tasa de interés:	5% Anual
Periodo de Pago:	Tres años, 1 año de gracia y 3 años de capital e interés
Especies a fomentar:	Tilapias (Donadas)
Zonas a beneficiar:	Nacional
Objetivo:	Incrementar la producción de tilapias para aumentar la oferta de proteína de origen animal como repuesta a la creciente demanda de la población del país y general excedentes exportables.
Objetivo Específicos:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Incrementar la producción acuícola y especialmente de la tilapia de agua dulce.</li><li>- Capacitar y elevar el nivel de los productores apícolas acorde con la nueva tendencia de las actividades de crianza de tilapias.</li><li>- Producir tilapias en el menor tiempo y costo posible.</li><li>- Aumentar y diversificar las fuentes de empleo en las zonas rurales.</li></ul>

## **1. Introducción.**

La acuicultura representa una de las mejores técnicas creadas por el hombre para aumentar y diversificar la producción de alimentos de alto contenido de proteína. Representa un alto campo para la creación y desarrollo de múltiples empresas productivas que en base a la aplicación y uso de conocimientos diversos en el área de ingeniería, biología y ecología entre otras, permite abordar con amplia expectativas de éxito diversos problemas relacionados con el alimento y nutrición del género humano.

El desarrollo de la acuicultura ha dado un giro positivo en los últimos años en el país, con la puesta en marcha de nuevos proyectos de crianza de peces tanto en estanques como en jaulas flotantes. El país posee un gran potencial en cuanto a recursos naturales para el desarrollo de la producción acuícola. Se puede afirmar que estamos viviendo un "boom" en el sector acuícola nacional, lo que lo tiene efectos positivos en el mercado, el aumento del consumo de pescados y el aumento del ingreso de los productores, así como también la disminución de las importaciones.

La acuicultura es una de las mejores técnicas ideadas por el hombre para incrementar la producción de alimentos y se presenta como alternativa para la administración de los recursos acuáticos. Esta actividad constituye una rama productiva que utiliza diversas disciplinas, como biología, ingeniería y ecología, entre otras ciencias y vertientes del conocimiento humano, para contribuir a la solución de la problemática alimentaria.

Con la implementación y ejecución de este Plan el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario contribuye al logro de los objetivos de Seguridad Alimentaria del país y a la política de cambio progresivo y mejoramiento de las condiciones de vida de la población dominicana que ejecuta el Gobierno del Presidente Luís Abinader Corona.

## **2. Antecedentes de la Acuicultura.**

La **Tilapia** es de origen africano, vive en aguas dulces y saladas y es un pez que posee muchos beneficios; el Plan se propone desarrollar unidades productivas en la cuales se cultivarán esta especie para la venta y el autoconsumo.

De acuerdo con el Diagnóstico de la Acuicultura de la República Dominicana, elaborado por el Consejo Nacional de Producción Pecuaria (CONAPROPE), esta práctica se inicia en el país por la década de los 50's cuando se instala una finca piscícola en los predios de la Estación Experimental y de Fomento de Nigua con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), introduciendo las primeras especies que llegan al país, como la tilapia Mozambique (*Oreochromis mossambicus*) y luego repoblando los diferentes cuerpos de agua naturales del país.

A partir de la década de los 80's la acuicultura experimenta un gran salto económico, con el impulso de la asistencia técnica otorgada por el gobierno de Taiwán al gobierno dominicano, y la creación de que la base institucional que sirvió de estímulo para que el sector privado incursionara en este nuevo modelo de producción, la introducción de tres nuevas especies, una de carpa y dos de tilapias.

En esta década la acuicultura recibe el mayor impulso, con la promulgación de la Ley de Protección e Incentivo a la Agroindustria No.409-82 de fecha 15 de enero 1982, y la canalización de financiamiento por parte del Sector Público a través del Banco Agrícola, Banco de Reservas y el Fondo FIDE del Banco Central, para desarrollar empresas acuícolas.

A partir del año 1983, la acuicultura experimenta un significativo avance, con la ejecución de importantes proyectos pilotos por parte del Departamento de acuicultura de la Secretaria de Estado de Agricultura (SEA), uno a cargo del propio departamento ubicado en la cercanía de la localidades de Ansonia y Las Barias en la zona de influencia de Proyecto YSURA en la provincia de Azua y otro a cargo de una empresa privada en una zona próxima a la sección El Platanal, en el margen izquierdo de la carretera Bayaguana-Monte Plata, con estanques excavados cuyo éxitos iniciales estimularon la construcción de alrededor de 60 proyectos acuícolas distribuidos por toda la geografía nacional en base a la crianza y engorde de especies de agua dulce.

### **3. Objetivos del Plan**

#### **3.1 Objetivo General**

Incrementar la producción de tilapia para garantizar la seguridad alimentaria y aumentar la oferta de proteína de origen animal como repuesta a la creciente demanda de la población del país y general excedentes exportables.

#### **3.2 Específicos**

- Incrementar la producción acuícola y especialmente de la tilapia de agua dulce.
- Incrementar el consumo de pescado en el país.
- Capacitar y elevar el nivel de conocimiento de los productores acuícolas acorde con las nuevas tendencias de las actividades de crianza de tilapias.
- Aumentar la productividad y eficiencia de los criadores de tilapias para que puedan producir en el menor tiempo y costo posible.
- Aumentar y diversificar las fuentes de empleo en las zonas rurales.
- Promover la industrialización y comercialización de la Tilapia
- Facilitación de Trámites legales asociados a franquicias, licencias y permisos.
- Fortalecer de la asociatividad en el sector acuícola;

### **4. Metas**

- Financiar 350 criadores de tilapias para el inicio y ampliación de los proyectos acuícolas
- Capacitar a 1,000 productores en los aspectos técnicos de la crianza de tilapias.
- Ofrecer asistencia técnica permanente a 350 criadores de tilapia para garantizar el éxito de sus proyectos.
- Cosechar 244,800 nuevas libras de pescado al año.
- Crear 1,900 empleos en la zona rural.
- Aumentar en un 10% el consumo de pescado en el país.
- Lograr la permisología de los proyectos beneficiados.
- Creación de cooperativas y fortalecer las instituciones del sector

## **5. Descripción De Plan**

El Plan Nacional para el Relanzamiento del Sector Acuícola de la República Dominicana, tiene como principal objetivo proveer una fuente de ingreso a los productores, así como, generar una fuente de suministro de alimentos rico en proteínas y minerales para los habitantes de las provincias a beneficiar.

El Plan incluye, como capital semilla, según las recomendaciones técnicas una donación de tilapias (alevines) por parte del Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario, que ha suscrito un convenio con el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) a fin de producir los alevines que serán utilizados en el mismo.

El Fondo Especial otorgará un financiamiento de forma individual, pero a través de las diferentes asociaciones existentes, con un monto de RD\$600,0000 destinado a la compra de estanques circulares, capital de trabajo, capacitación e insumos.

El Plan se sustentará bajo la elección de tres ejes básicos, que son:

1. Financiamiento de RD\$210 millones para inversiones fijas y capital de trabajo.
2. Asistencia técnica y capacitación para los productores, asociaciones cooperativas beneficiarias.
3. Asesoría en la facilitación de Trámites legales asociados a franquicias, licencias y permisos.
4. Promoción de la industrialización y consumo de la tilapia para lograr un aumento del consumo de pescado en el país.
- 5 Fortalecimiento de la asociatividad en el sector acuícola; /

Con la implementación de este Plan se beneficiaran 350 productores acuícolas, por lo cual se generarán 1,900 nuevos empleos directos e indirectos ya que se estima que las operación de cada proyecto necesita de dos empleos permanentes a los que se agregan 3 ocasionales e indirectos.

## **6. Justificación**

Este Plan se justifica en vista de que la política de seguridad alimentaria de la presente gestión gubernamental del Presidente Luis Abinader contempla como uno de sus objetivos principales, elevar el nivel nutricional de la población, mediante el consumo de alimentos de altos contenidos proteicos y vitamínicos como es el caso de las Tilapias; en ese contexto es que el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario implementará las acciones contempladas en el mismo, con el fin de incrementar su producción y la productividad en el cultivo de esta especie.

La alimentación debe cumplir determinados requisitos, uno de ellos es que sea apropiada en calidad y cantidad. De ahí la necesidad de identificación de fuentes suficientes de alimentación ricas en proteínas, vitaminas, minerales y demás nutrientes esenciales para el desarrollo de las funciones del organismo humano.

Las fuentes de origen animal son altamente ricas en proteínas; entre las que suplen con más eficiencia las necesidades nutricionales de los consumidores están el pescado, las carnes, leches y otros.

Con este Plan se obtendrá un incremento en la producción de pescado de origen nacional, ya que según el estudio realizado sobre el particular por el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA) en el año 2012, “La pesca artesanal no es suficiente para satisfacer la demanda del mercado dominicano, que ascendía para ese periodo a unas 50 mil toneladas métricas al año. De esta cantidad, la pesca local aporta 15 mil equivalentes al 30% de la misma y apenas el 0.3% del producto interno bruto (PIB)”.

### **7. Localización del Plan y Distribución de los proyectos**

En función de las condiciones agroclimáticas y socioeconómicas de las diversas zonas y regiones del país, se ha seleccionado todo el territorio nacional para la aplicación de este Plan., Para una mayor eficiencia de los recursos destinados al financiamiento de este Plan, los mismos se han distribuidos en 8 proyectos aproximados por provincias.

Sin embargo hay provincias con características agroclimáticas que requerirán mayor participación, que son María Trinidad Sánchez, Hato Mayor; Santo Domingo y Monte Plata, Santiago, La Vega, Monseñor Nouel, Sánchez Ramírez, Santiago Rodríguez y Dajabon.

### **8. Alcance del Plan**

El Plan tiene como propósito fundamental beneficiar a pequeños y medianos productores agropecuarios que se dedican a la producción de la piscicultura y/o que tienen interés de ingresar a esta actividad económica.

El mismo no excluye a ningún productor que tenga condiciones para participar en el Plan. Los beneficiarios serán productores que se dedican a este cultivo y que han visto diezmar sus ingresos anuales por insuficiencia de capital de trabajo o por deficiencia en la aplicación de las técnicas adecuadas, debido a la falta de capacitación para el normal desenvolvimiento de sus actividades productivas.

### **9.**

### **10. Evaluación económica del Plan**

<b>Presupuesto de Inversión para el Plan Acuícola</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Valor (RD\$)</b>
Estanques circulares con su accesorios	120.000.000,00
Capital de trabajo	90.000.000,00
Total Financiamiento	210.000.000,00
Vehículos para técnicos	5.000.000,00
Gastos Administrativos y Logísticos	13.000.000,00

Asistencia técnica	8.000.000,00
Capacitación	5.000.000,00
Promoción del Consumo de Pescado	6.000.000,00
Asesoría en Perisología	3.000.000,00
Imprevistos	2.000.000,00
<b>Total de inversión</b>	<b>250.000.000,00</b>

## 11. Descripción de los componentes del Plan

### 1. Adquisición de Estanques circulares con su accesorios

Consiste en la adquisición de estanques circulares para beneficiarios en el que cada uno tiene una dimensión de 10 metros de diámetros. Dicho estanques están cubiertos de geomembranas para darle fortalecimiento al espacio donde serán insertados los alevines para convertirse en pez. El costo individual por estanque es de RD\$185 mil con los accesorios incluidos, lo que significa que la inversión para este componente es de RD\$120.0 millones.

### 2. Capital de trabajo

Son los recursos que utilizarán los beneficiarios para la adquisición de los insumos que se requieren para mantener el ciclo productivo hasta llegar a la obtención del producto final. El monto asignado a dicho componente asciende a RD\$90.0 millones.

### 3. Asistencia técnica

Consiste en el apoyo técnico, acuícola, industrial y comercial que recibirán los beneficiarios del Plan para darle sustentabilidad y sostenibilidad a los proyectos presentados. A este componente se le otorga el monto RD\$8.0 millones. Para tales fines se contara con el equipo técnico y la colaboración del CODOPESCA.

### 4. Capacitación

Consiste en el proceso de instrucción a los beneficiarios sobre los pormenores del financiamiento de un proyecto específico dentro del plan, de forma tal que los beneficiarios estén en la capacidad de darle un uso eficiente, eficaz y racional a los recursos que serán otorgados a los diferentes proyectos a financiar. El monto asignado a dicho componente asciende a RD\$5.0 millones.

### 5. Asesoría en los procesos de obtención de franquicias, permisos y licencias

Consiste en la asesoría y acompañamiento técnico, legal y administrativo para la obtención de títulos, certificados, acreditaciones, opiniones técnicas, entre otros, necesarios para el desarrollo de actividades económicas de los sectores productivos, extractivos y de servicios. En este componente se invertirá el monto de RD\$3.0 millones.

### 6. Promoción del Consumo de Pescado y la Industrialización

Este componente tiene como objeto lograr mejorar la dieta de los dominicanos a travez de la CAMPAÑA CONSUME LO NUESTRO, mediante lo cual se pretende promover la



ingesta periódica de pescados y mariscos, especialmente la tilapia. El monto de este componente será de 6.000.000,00

También dentro de este componente se estará n identificando y apoyando proyectos a favor de agregarle valor a la tilapia.

## **12. Impacto Socio-Económico**

La ejecución de este Plan tendrá un impacto positivo en todas y cada una de las regiones y provincias donde se implemente, en diversos aspectos; tales como:

- En el empleo, pues se generarán unos 1,900 empleos directos e indirectos, lo que equivale a decir que se integrarán al proceso productivo una cantidad de mano de obra considerable.
- En el ingreso, pues al emplearse un determinado número de personas al proceso productivo generarán recursos en cada una de las unidades productivas que le permitirán tener un mejor nivel de vida. A través del incremento percibido, se observará por medio de las actividades comerciales del Sector Agropecuario que serán dinamizadas logrando beneficios indirectos por el efecto multiplicador de su implementación, además que la actividad comercial en sentido general tendrá un dinamismo relevante en las zonas donde se implemente el plan.
- En la migración, esto significa que en el caso de los empleos directos se observarán dos manifestaciones sociales en el movimiento migratorio. El primero es que una gran población se mantendrá en su lugar nativo y el segundo es que habrá una emigración de mano de obra de otros pueblos por el efecto demostración en término de la obtención de ingresos.
- En lo ambiental, porque para poder participar en este plan los productores deben de ser en primer lugar reconocidos por el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA) y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la visión de producir con calidad.

## **13. Política de crédito**

En el actual contexto económico mundial, las instituciones financieras, sean monetarias o no monetarias, están sujetas a definir su rol, mediante mecanismos claros, precisos y funcionales, con miras a eficientizar y/o racionalizar el uso de los recursos. En ese sentido, el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (FEDA) presenta las políticas crediticias de este Plan de Financiamiento para el Relanzamiento del Sector Acuícola de la República Dominicana.

La política de crédito constituye un instrumento que traza las políticas y reglamentaciones que involucran toda la actividad crediticia del plan, mediante la cual la institución da seguimiento y evaluación de una manera correcta que abarca desde la tramitación de la solicitud del crédito hasta su recuperación.

Las políticas y normas implementadas por el FONDO ESPECIAL están constituidas por los instrumentos que se aplican a todos los financiamientos concedidos. Las mismas tienen particularidades, dependiendo de los convenios contractuales suscritos con los organismos que proveen recursos financieros a la Institución, así como otros instrumentos que se describen a continuación:

a) Sujeto de Crédito

El FONDO ESPECIAL puede conceder financiamientos para fines agropecuarios y agroindustrial a cualquier persona, física o jurídica, que cumpla con los requisitos establecidos en esta política. Sobre el particular, en los casos de personas físicas deben tener

- Mayoría de edad
- Solvencia moral y económica satisfactoria
- Habilidad administrativa
- Conocimiento de la actividad a financiar
- En la selección de cada beneficiario participaran asociaciones y cooperativas locales proponiendo a beneficiarios y dando seguimiento al proceso de ejecución.

b) Requisitos para tramitar solicitudes de crédito

Solicitudes Individuales:

- Fotocopia cedula de identificación personal del prestatario.
- Llenar solicitud con datos generales del solicitante.
- Informe de evaluación del Equipo Técnico del Proyecto.
- Documentos que avalen la posesión legal de la garantía ofrecida.
- Carta de recomendación de asociación o Cooperativa
- Documentación de la infraestructura
- Preselección por el Comité De Crédito del Fondo Especial
- Selección por el Banco Agrícola

Solicitud de Asociaciones:

- Estatutos Sociales
- Copia del acta de Asamblea Constitutiva y Asamblea de Elección de la Directiva
- Relación Socios, la cual deberá contener las informaciones personales exigidas a los solicitantes individuales.
- Copia certificada de la última asamblea.

Solicitud de Cooperativas:

- Estatutos Sociales
- Copia del Acta de Asamblea Constitutiva
- Copia certificada del acta de la última asamblea eleccionaria celebrada
- Relación Socios, la cual deberá contener las informaciones personales exigidas a los solicitantes individuales
- Documentos que justifiquen el derecho de propiedad.

c) Garantía

\*Garantía prendaria

d) Monto a Financiar

El monto establecido para otorgar el financiamiento a los beneficiarios será el siguiente:

Monto: RD\$600,000.00 (Seicientos mil con 00/100)

e) Plazo

Los plazos establecidos son los siguientes:

- 3 años de amortización de capital e interés, más 1 año de gracia.

f) Tasa de interés

La tasa de interés de los préstamos a otorgar mediante el plan será al 5% anual (Ver tabla de amortización anexa).

g) Forma de pago

- Al Vencimiento: Cuando se paga el total del préstamo al término de la actividad financiada
- Cuotas Variables: Cuando el pago se realiza en diferentes partidas de capital variables más intereses, conforme los beneficios que arroje el proyecto financiado.
- Cuotas fijas: Cuando el pago se realiza en diferentes partidas fijas de capital más los intereses.
- Cuotas Comprensivas: Cuando el pago se realiza con determinada frecuencia y en partidas iguales en monto, en las que se incluyen parte del capital y los intereses devengados.

h) Destino

Los recursos serán destinados a financiar actividades tales como:

- Compra de estanques
- Capacitación
- Insumos

i) Fuente de recursos

- Presidencia de la Republica

j) Prohibición del uso de recursos

No se podrá otorga préstamos para las siguientes actividades:

- Actividades que atenten contra la moral y las buenas costumbres.
- Actividades que atenten con el medio ambiente; tales como: manejo de pesticidas, extracción de materiales que hagan daño a la ecología, deforestación, daño a la vida marina, etc.
- Actividades que promueven el vicio y la vagancia.
- Acumulación de inventario.

k) Penalidades

En caso de desviar inconsultamente los valores recibidos a otro rubro de

inversión, que no sea el contemplado en el financiamiento, el beneficiario deberá devolver íntegramente los recursos recibidos o serán penalizados en un futuro financiamiento y procesado judicialmente.

**l) Aspecto Medio Ambiental**

Todos los beneficiarios del Plan deben presentar el permiso medio ambiental según la Ley 64-00.

Además de esto deben presentar el permiso del Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA) y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**14. Cronograma de desarrollo del proyecto**

<b>Cronograma de Actividades para la Ejecución del Plan</b>					
<b>Actividades</b>	<b>Periodos</b>				
	<b>Año 2022</b>				
	<b>Mar</b>	<b>Abril</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>
Levantamiento de información					
Selección de beneficiarios					
Socialización del plan					
Capacitación					
Asistencia técnica de los beneficiarios del plan en cuanto al manejo del sector acuícola					
Entrega de recursos por organizaciones					

# Anexos

## Anexo No.1

### Formulario para Solicitud de Crédito

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

#### Datos del Beneficiario:

Nombre: \_\_\_\_\_ Apellido: \_\_\_\_\_ Apodo: \_\_\_\_\_

Cedula de Identidad: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Dirección de Residencia: \_\_\_\_\_

Teléfono/Celular: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

#### Datos de la Organización:

Ubicación de la Organización:

Provincia: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_ Paraje: \_\_\_\_\_

Telefono: \_\_\_\_\_

#### Datos de la Finca (Ubicación):

Provincia: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_ Paraje: \_\_\_\_\_

Cantidad de Tarea de la Finca: \_\_\_\_\_

Finca: a) Propia b) Arrendada c) Reforma Agraria

#### Datos del Crédito:

Monto solicitado: \_\_\_\_\_ Monto Aprobado: \_\_\_\_\_ Tasa de Interés: \_\_\_\_\_

Tipo de Garantía: a) Prendaria b) Solidaria

Observaciones: \_\_\_\_\_

Firma del Técnico: \_\_\_\_\_

## Anexo No. 2

### **Aspectos del mercado**

La demanda de pescado en el país asciende a unas 50 mil toneladas métricas anuales, sin embargo la producción global de la pesca marina alcanza un promedio de 15,000 toneladas anuales, que sumado a la producción en aguas interiores, presas y lagos, principalmente de tilapias, da una suma cercana a las 18,000 toneladas de productos pesqueros según un estudio realizado por el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA).

Esta cifra se significa en términos económicos que un gran porcentaje de las familias que habitan cerca de los espejos de agua reciben ingresos que complementan la demanda de los bienes y servicios que satisfacen sus necesidades.

El consumo de la tilapia que se produce en el país está asegurada pues la demanda está por encima de la oferta, en vista de que la producción de este tipo de pescado ha experimentado fluctuaciones debido a que el sector de la acuicultura no ha tenido suficiente apoyo de la política pública en ese renglón.

### **Aspectos medioambientales**

Los impactos ecológicos que puede ocasionar este proyecto sobre el medio ambiente son mínimos: suelo, fertilización orgánica y enriquecimiento de la misma agua, aprovechamiento del recurso sin afectar la calidad de la misma vegetación, desplazamiento de la misma, sin perturbar el ambiente paisaje, atractivo turístico.

- Aire impacto nulo
- Ruido, impacto nulo.

### **Morfología de la Tilapia**

La **tilapia** presenta una morfología externa característica por un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. El cuerpo es comprimido y discoidal raramente alargado. La boca es protractil generalmente ancha a menudo con labios gruesos. Las mandíbulas presentan dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos.

### **Tipo de Tilapias Cultivadas en el País**

La **tilapia** es un pez teleósteo del orden perciforme perteneciente a la familia Cichlidae originario de África, habita la mayor parte de las regiones tropicales del mundo donde las condiciones climatológicas son favorables para su reproducción y crecimiento.

Es un pez de buen sabor y rápido crecimiento; se puede cultivar en estanques y en jaulas, soporta altas densidades, resiste condiciones ambientales adversas, tolera bajas concentraciones de oxígeno. Actualmente, se cultivan con éxito diez especies. Como grupo, las tilapias representan uno de los peces más ampliamente producidos en el

mundo. Las especies más cultivadas son: O. Aureus, O. Niloticus y O. Mossambicus, así como varios híbridos.

Las especies O. Aureus y O. Niloticus crecen más rápido y alcanzan un tamaño mayor que la O. Mossambicus. La tilapia roja es un híbrido proveniente de líneas mejoradas, partiendo de las cuatro especies más importantes del género.

Las especies parentales del híbrido son: O. Aureus, O. Niloticus, O. Mossambicus y O. Urolepis Hornorum. Por estar emparentadas entre sí, sus comportamientos reproductivos y alimenticios son iguales.

El desarrollo de este híbrido permite obtener muchas ventajas sobre otras especies, como el alto porcentaje de masa muscular, filete grande, ausencia de espina intramusculares, crecimiento rápido, adaptabilidad al ambiente, resistencia a enfermedades, excelente textura y coloración de carne, con muy buena aceptación en el mercado.

La preferencia por el cultivo de tilapia frente a otros peces, se debe además de las ventajas citadas en el párrafo anterior a los factores favorables siguientes.

- a) La demanda creciente del mercado.
- b) La tilapia es rápida en crecimiento.
- c) La reproducción es fácil y conocida.
- d) El cultivo es de fácil manejo.
- e) Se puede suministrar alimento natural y balanceado.
- f) Son resistentes a las enfermedades.
- g) Soportan una alta densidad de cultivo.

Todos estos factores favorables han puesto el cultivo de tilapia de moda y han despertado mucho interés entre los acuicultores, sean estos individuales o asociados de instituciones públicas privadas.

### **Características de la producción de tilapia**

La tilapia es producida en espacios de aguas dulces y en aguas saladas, las cuales se manejan en estanques, corrales y jaulas.

#### **- Estanques**

La estructura de un estanque se visualiza de la siguiente manera:

El tamaño de un estanque oscila entre 10 a 20 hectáreas y se puede obtener una producción entre 300 a 700 kg / cosecha. Normalmente los estanques son construidos en tierra, cual se realiza una excavación utilizando medios mecánicos como buldócer, una pala o una retroexcavadora.

También se utiliza la fuerza muscular de hombres usando picos y palas, pero son los casos menores. En los últimos tiempos los estanques han ido mejorando y ha ido evolucionando el uso de la tecnología. Es el caso del uso de la malla.

#### **- Corrales**

Se puede construir un corral en la parte menos profunda de un arroyo, un río, un lago o un embalse. La profundidad del agua en un corral no debería exceder de 15

metros en la parte más honda y 1.0 metro en la parte más baja, menos profunda, aun en los momentos de sequía, el nivel del agua no debe ser menor a 1.0 metro.

El corral deberá colocarse en un lugar donde la corriente de agua sea suave, protegida del viento para que la superficie de agua se mantenga tranquila. El agua deberá ser limpia, libre de fango y de desecho de cualquier índole.

El fondo elegido para establecer el corral debe ser firme y en una esquina del embalse o lugar de ubicación, para economizar materiales de construcción. Los mismos consisten en vallas, palos o madera de calidad. Los palos deben ser largos para ser clavados en el suelo y tener un saliente y estar distanciados 1 a 2 metros según el material que se utilice.

#### - **Jaulas**

Las jaulas se pueden construir en una gran variedad de formas utilizando materiales como el bambú o tablas de madera y alambre, nylon y otras mallas sintéticas. Las estructuras de soporte pueden sostener las jaulas sobre la superficie del agua o sobre el fondo de un cuerpo de agua.

Las jaulas pueden variar de forma y tamaño pudiendo alcanzar varios cientos de metros cúbicos. Las pequeñas son más fáciles de manejar que las grandes y ofrecen más ganancia económica por el volumen o densidad en relación con la unidad del espacio. En cuanto a la forma son rectangulares, cuadradas o cilíndricas.'



#### **8.3.4 Estanques circulares de mallas electrosoldadas revestidas de Geomembrana**

**Construcción de estanques circulares para cultivo de especies acuícolas.** Los tanques circulares pueden ser de cualquier diámetro que se requiera para su proyecto, están contruidos con una lámina de geomembrana virgen HDPE o LDPE que es resistente a los rayos UV, el soporte de los tanques y las paredes están constituidas por una malla electrosoldada y galvanizada, y cuenta con refuerzos de tubo de acero galvanizado y con cinturones de cable de acero galvanizados, estos estanques solo requieren de una base o terraplén con cierto declive al centro para su instalación y su respectivo drenaje.

**Uso de los estanques circulares.** En los estanques circulares tienen distintos usos como la piscicultura, camaronicultura, agricultura, y el almacenamiento.

Característica de los materiales.

- Geomembrana. En la construcción de los estanques circulares se utiliza un lamina de geomembrana fabricada en polietileno de alta densidad (HDPE), color negro de humo, anti-oxidantes y estabilizadores de calor que evitan la acción de los rayos ultra-violeta sobre ellas, el espesor de la lámina que se usa en estos



estanques en un 1.00 mm. Pudiendo ser construidos en otras medidas a preferencia del cliente.

Para la termosfusion de la geomembrana son utilizadas máquinas de cuñas calientes y extrusoras manuales.

**Malla electrosodada.** En la construcción de los estanques circulares se utilizan para las paredes una malla electrosoldada fabricada a partir de alambres laminados en frio, corrugados y electrosoldados, a partir de una tecnología de punta, las principales características de la malla electrosoldada es su alta resistencia a la tensión.

El tipo de malla que se utiliza es 6.6 y 4.4 (con un grosor de 5.72 mm), la Altura es de 1.2 mts. y la longitud va depender del diámetro del tanque.

**Tubos.** En la construcción de los estanques circulares se utilizan como refuerzos tubos estructurales redondos, de hierro negro galvanizado con un calibre 20 y de 1.1/4 de diámetro, que se cortan con una longitud de 1.5 mts. cada pieza y en la instalación del estanque se entierran 30.0 cm.



**Cinturón de Refuerzos.** En la construcción de los estanques circulares se coloca un cinturón a 0.35m de altura del piso del tanque sobre el terreno, este refuerzo es con cable de acero galvanizado de ¼ de grosor. Amarres. En la construcción de los estanques circulares se utilizan para amarrar la malla y el cable de acero nudos y pernos de ¼" galvanizados.

### **Análisis Ventajas de Cultivos de Tilapia en Sistemas de Recirculación en Estanques Circulares con Geomembrana:**

#### **Ventajas**

**Alta Carga Productividad/ Rentabilidad.** En condiciones normales se puede manejar densidades de cultivo desde 20kg/m<sup>3</sup> de agua en adelante; frente a 2 a 5 kg en estanque de tierra. Con técnicas muy avanzadas y disciplinas se pueden lograr densidades entre 80-150 kg/m<sup>3</sup> de agua.

La alta carga productiva da como resultado mayor rentabilidad, luego de todos los gastos que se genere (alimentación, mano de obra, administración, etc.).

**Velocidad de Desarrollo del Pez.** Debido a un buen ritmo de alimentación y control de calidad de agua (sanidad), se puede lograr aceleración de crecimiento entre 20-35% más rápido que en estanques de tierra. De esta manera se puede considerar ciclos de cultivo de 4 meses por estanque para obtener peces de talla comercial (250-300gr). Así también, los peces se desarrollan de manera uniforme y si evidencia desfases pueden ser reclasificarlos con comodidad.

**Control de Enfermedades.** Aunque la tilapia no adquiere fácilmente enfermedades (si las condiciones climáticas son aceptables: especialmente oxígeno y temperatura superior a 21 °C), al encontrarse en cautiverio es manejable llevar a cabo acciones de cuarentena.

**Baja Mortalidad.** La mortalidad en estos sistemas puede llegar al 1-2%, mientras que en los tradicionales entre el 8-15%.

**Calidad del Producto.** Es un factor muy importante que mejora la economía, pues los peces al no estar en contacto con el lodo o sustancias extrañas, se extraen sanos sin sabores y olores desagradables, y con mejor apreciación de parte de los consumidores.

**Cuidado Ambiental.** Sea desde el punto de vista ético o legal, al momento no se puede pensar en acuicultura sostenible si no se tiene un plan de manejo ambiental (incluso si se dispone de abundantes caudales de agua).

Es de todo conocido que los sistemas abiertos (sin recirculación), inevitablemente contaminan las fuentes de agua, ya que en la fase de cultivo se generan residuos metabólicos de los peces.

Ante esto, los sistemas de recirculación dan la posibilidad del manejo adecuado de los residuos (o lo que es lo mismo: materia prima para otros subproductos), como por ejemplo destinándolo como subproductos para la fertilización de suelos o cultivo de lombrices, que a su vez, pueden alimentar otros animales, generando más economía en el sistema.

**Optimización de Recursos Naturales.** Los recursos principales son agua y tierra; en cuanto al recurso agua, al permanecer en recirculación, se logra un ahorro total, siendo necesario reponer solamente el 1-5% (por evaporación y mantenimiento de limpieza de filtros. Así el cultivo en recirculación es factible sea en áreas urbanas o rurales, con agua potable (tratada), agua lluvia o de río.

Respecto al recurso tierra, se puede lograr un significativo ahorro de espacio pudiendo ser dedicado a otras actividades productivas; en una hectárea (10.000 m<sup>2</sup>) se puede cultivar 30 toneladas métricas por año (30.000kg.) en estanques de tierra, mientras que en una hectárea de instalaciones de recirculación con tanques circulares de geomembrana se puede producir entre 500 y 1200 toneladas métricas al año; el menor impacto ambiental que causaría si se realizan excavaciones de estanques de tierra. Esto ofrece una idea de que en un solar pequeño se puede establecer un negocio rentable de acuicultura.

Un ejemplo de impacto ambiental negativo y clara evidencia de desperdicio de recursos es el uso que se le da a los manglares para hacer acuicultura extensiva, allí se sacrifica gran parte del ecosistema natural y sus efectos en términos de daños a los manglares y pobreza para la población circundantes.

**Desarrollo del Conocimiento y Tecnología y Aporte Social.** Esta actividad ofrece la posibilidad de involucrarse en tantas disciplinas de la ciencia, y por lo tanto, hacerlo más interesante, fomenta el impulso creativo para los actores directos e indirectos.

Si bien una ama de casa o familia puede cuidar de esta actividad o un empresario puede lograr beneficios redituables, también puede tomarse como un canal de investigación para fines educativos o proyectos pilotos de acuicultura tecnificada, por parte de organismos públicos, para futuras transferencias de tecnología hacia el entorno de interés.

### **Desventajas**

**Alta inversión.** Inevitablemente, si se quiere cambiar la cultura productiva y adoptar métodos más eficientes, lograr más con menos o lo que es lo mismo “el cambio de matriz productiva”.

Dejar de llamar desventaja a la alta inversión que requieren estas implementaciones. Por lo general la recuperación como para dedicar capital propio, financiado o por asociación.

**Dedicación y Trabajo Constante.** Es común escuchar “mucho trabajo”. Aunque suene duro estamos programados (cultura, aprendizaje, tradición.), para elegir trabajos que no requiere mucho esfuerzo, podría llamarse a esto facilismo o muy cómodos, esto también es entendible ya que el país todavía no sufre una crisis como la experimentada por Japón, que imponga la reflexión, valoración y aprovechamiento de los recursos cada vez más escasos mientras se desarrolla tecnología y conocimiento, para su uso cada vez más racional.

Generalmente se prefiere soltar ganado en el potrero y crezcan a la suerte, a cambiar por la implementación de sistemas estabulados, que con poco espacio podrían lograr grandes producciones.

Bajo este mismo patrón reflexivo, sería mejor excavar extensiones de tierra y cultivar organismos acuáticos (ej. Tilapia, camarón), sin un previo análisis de los impactos negativos, principalmente porque no resulta rentable desde varias esferas (económico, ambiental, social, etc.).

Pueden preferir realizar actividades que se vienen practicando por generaciones, sin mucho riesgo y por lo tanto sin ningún carácter de innovación. En contraste a esto, aplicar tecnología a un proceso productivo (ej. acuicultura) demanda de esfuerzo, presencia permanente de persona para vigilar el buen funcionamiento de todo el sistema.

En función de la magnitud del negocio se requiere organización y planificación de actividades, en fin, si el negocio cubre todos los costos operativos, y queda una utilidad aunque sea pequeña, ya es significativo el aporte que se ha hecho a la sociedad, porque en el proceso se ha generado empleo, conocimientos, alimentación, que implican el apalancamiento para seguir mejorando y promoviendo mejores ideas de desarrollo, no solo para el iniciador, sino para su grupo o entorno.

No está por demás recordar que cualquier negocio que se emprenda, analógicamente, se tomaría como un niño que nace, éste inicialmente requiere todos los cuidados, sacrificios, paciencia, constancia, etc. Para después de unos años (5,10 o incluso 20 años) poder ver los frutos de aquel esfuerzo.

### **Calidad del Agua**

La calidad del agua es un elemento de primer orden y está determinada por las propiedades físico-químicas, siendo las más importantes la temperatura, el oxígeno, el PH y la transparencia.

El agua, la calidad y cantidad de alimentos son los elementos claves para el éxito de esta actividad económica.

Los factores para hacer esta actividad sustentable son:

- **Temperatura:** el rango óptimo es de 28ª 32 °C. Cuando baja a 15°C, los peces dejan de comer y cuando desciende a menos de 12°C no viven por mucho tiempo.

Durante los meses fríos los peces dejan de crecer y el consumo de alimentos disminuye. Si baja a 5°C dicha temperatura el pez se estresa y muchas veces muere. Si la temperatura es mayor a 30°C los peces consumen más oxígeno.

- **Oxígeno:** se encuentra en el agua que sirven de habitat a los peces. En un cuerpo de agua rico en nutrientes, el oxígeno es abundante. La luz solar y el plancton, a través del proceso de la fotosíntesis, son responsables de gran parte del oxígeno producido en el agua. Los días soleados son factores muy favorables para la producción de oxígeno. Un efecto contrario, es decir días nublados son contraproducentes para la generación de oxígeno.

La deficiencia de oxígeno es causa de la baja calidad del agua, de enfermedades y deficiencia en la conversión de alimento a carne.

- **La salinidad:** el agua del mar contiene una salinidad de 34 partes por mil (ppt) de salinidad. El agua dulce tiene muy poco o nada de salinidad, normalmente menor o igual a 1 (ppt). Los peces pueden tolerar diferentes salinidades, son sensibles a los cambios bruscos de este factor.

El PH determina si el agua es dura o blanda. La tilapia crece mejor en aguas de PH neutro o levemente alcalino. Su crecimiento se reduce en agua ácida toleran PH de hasta 5 y pueden tener condiciones favorables de 6.5 a 9 PH para el cultivo con tilapias pueden soportar un PH hasta un valor de 10 puntos en horas de la tarde.

### **Sistemas de Producción para la Tilapia**

- **Sistema de producción**

Los sistemas de producción de tilapia varían de sencillos a complejos. Los sistemas sencillos ofrecen poco control sobre la calidad del agua, valor nutricional del alimento y por producciones bajas. Los sistemas de cultivo tradicionales son: extensivo, semi-intensivo, intensivo y súper intensivo.

- **Sistema Extensivo**

Se caracteriza por una modificación mínima del medio ambiente y muy escasos controles. Tampoco existe o es mínimo el control sobre la calidad y cantidad de insumos y agregados para estimular, suplementar o reponer la cadena alimenticia. No se controla la calidad del agua. La infraestructura es muy rustica y tradicional, se puede afirmar que fueron los primeros pasos en el cultivo de tilapias y camarones.

- **Sistema Semi-Extensivo**

En este sistema se ha realizado una modificación significativa sobre el ambiente, controlando la cantidad y la calidad del agua. Se utiliza fertilizantes para lograr una máxima producción, también puede usarse un alimento suplementario, aún no completo, para aumentar la productividad natural sin necesidad de utilizar aireación mecánica.

Este es el sistema más utilizado por los pequeños y medianos productores que no tienen suficientes recursos económicos para realizar grandes inversiones en infraestructura, tecnología y alimentos balanceados.

Generalmente la infraestructura consta de un estanque de tierra que se puede llenar y drenar al gusto y a la conveniencia del productor. El tamaño de los estanques varía desde dos hectáreas hasta un poco más de 2mts. Los insumos incluyen fertilizantes orgánicos e inorgánicos, alimentos suplementarios, subproductos agrícolas, maíz y otros.

La tasa de siembra varía de 50,000 a 100,000 mil peces por hectáreas, la duración del ciclo de producción es de 5 a 6 meses desde la siembra del alevín hasta la cosecha de la producción.

- **Sistema Intensivo**

En este sistema se ha hecho una modificación importante sobre el medio ambiente, con control completo sobre el agua, especies sembradas y cosechadas. Se usa una tasa de siembra mayor a la acostumbrada para lo cual es necesario ejercer un mayor control sobre la calidad del agua, usando medio mecánicos o recambio permanente del agua. Se suministra un alimento completo para aportar todos los nutrientes que requieren las tilapias para un adecuado crecimiento.

Para este sistema se puede utilizar estanques de tierra que se pueden modificar agregándole geomembrana y concreto. También se pueden utilizar jaulas flotantes. En estanques se puede usar una densidad entre 100,000 a 300,000 peces/ha. Se utiliza alimento complementario de alta calidad con 25 a 30% de proteína. El alimento se suministra a razón de 2 a 4% de la biomasa/ día y una tasa máxima de alimentación que no exceda los 80 a 120 kg/ha/día.

Se usa aireación mecánica de emergencia cuando la concentración de oxígeno baja hasta el 10% de saturación. La producción total varía de 5,000 a 12,000 kg/ha.

El sistema de producción intensivo utilizando jaulas flotantes se pueden sembrar hasta 600 tilapias/m<sup>3</sup> en las jaulas de volumen bajo y de 50 a 100 tilapias/m<sup>3</sup> en las jaulas de volumen alto. La producción esperada en ambos casos es de 50 a 300kg/m<sup>3</sup>.

Las jaulas de volumen bajo serán más productivas debido a que hay mayor recambio de agua dentro de las jaulas, lo cual mantiene la calidad de la misma.

- **Sistema de Producción Superintensivo**

En este sistema las densidades son superiores a los casos anteriores, tanto en estanques como en jaulas. En estanques deben hacerse recambios diarios de agua hasta un 100%/hora. Se utilizan aireadores mecánicos, son de concreto y de tipo "reservorio" para que pueda darse un mejor intercambio de agua y una mayor oxigenación. Igual situación se presenta en el sistema de jaulas en las que se superan las densidades de 600 tilapias/m<sup>3</sup>. En ambos casos el pez depende únicamente de alimentación suplementada, conteniendo un alto porcentaje de proteína entre un 30 a 40%.

**Continuación anexo No.2**

<b>Actividades</b>	<b>Especificación</b>	<b>Observación</b>
<b>1) Temperatura.</b>	Se mide a través de un termómetro digital y debe mantenerse entre 28 y 30 grados C.	Critica por debajo de 25 y por encima de 34 grados, necesitando suministrar agua hasta regularla.
<b>2) Potencial del hidrogeno.</b>	Se mide mediante un pehachimetro, considerándose el rango optimo entre 6.5 y 8.5 mas bajo, consideraremos el agua acida y de 9 en adelante se considera alcalina.	El agua acida la recambiaremos con aplicación de cal agrícola para neutralizar la acidez, y en caso de agua alcalina solo se recambiarla el agua hasta acidificarla.
<b>3) Turbidez del agua.</b>	Se mide con un "Disco de seshi", el rango optimo es de 20 a 25 cm. Si el disco desaparece antes de los 20 cm se considera el estanque muy florecido y poco oxigenado, lo que se soluciona vaciando un 40-50% del agua del estanque para rellenarlo con nueva agua oxigenada, si el disco es aún visible por debajo de los 25 cm de profundidad, nos indica que el estanque requiere de una nueva fertilización.	Los parámetros físicos deben medirse 2 veces/día una vez tengamos el enlace poblado y establecido (6 A.M y 6P.M) y los parámetros químicos (restos de alimento, cloruros, solidos fecales, NH3, nitritos, nitratos y amonio) se medirán mensualmente.

4) Transporte de los peces.	Se transportarán siempre durante la noche y la madrugada mientras imperan las temperaturas mas bajas, contenidos en fundas plásticas de 24x60 pulgadas, calibre 400 de grosor.	Colocadas en la cama de un camión o camioneta, cada funda contendrá hasta 1000 alevines, con un 25% de su capacidad restante en agua y 75% restante de oxígeno puro.
5) Sembrado de los peces.	Una semana tras la fertilización, se siembran los alevines en un primer estanque pre-cría, en el cual la densidad de siembra es mucho más alta, a razón de 3-4 unidades/m2 en caso de la tilapia, 1 alevín de carpa c/2m2 y 1 pacues o colosoma por m2.	Los alevines se introducen en el nuevo estanque aun contenidos en la funda de transporte durante unos 15 minutos para aclimatarlos y luego abrir la funda a la que se le introducirá alrededor de un 5% de su capacidad de agua por otros 5 minutos, tras lo cual finalmente se liberan.
6) Cosecha y venta de los peces.	Lo ideal es que sea escalonada, una vez alcancen su peso comercial mínimo (250-350g en tilapias y 900g en carpas y pacues). Así de venderán durante todo el año, tanto frescos como procesados y congelados.	Los supermercados, hoteles y empresas locales que ofrecen el almuerzo a sus empleados constituyen una clientela permanente, pero el pico de ventas populares en nuestro país se alcanza desde el principio de la cuarenta hasta Semana Santa.
7) Control y normas sanitarias.	Garantizar la estabilidad de las condiciones ambientales del proyecto acuícola monitoreando la densidad de cada siembra, eliminando a los depredadores, manteniendo el suministro principal de agua mediante el control permanente de su entrada y salida, las horas críticas en la que los peces suben a la superficie demandando oxígeno.	Siempre se debe mantener la limpieza de los muros que rodean los estanques y eliminar la maleza interna cada vez que sea necesario, tomando muestras de agua periódicas tanto de superficie como de fondo y evitar turbidez del agua menor a 25 cm. Se debe fomentar siempre el buen uso de la malla de pesca (Chinchorro) para evitar pérdidas innecesarias de animales. Contar con vigilancia permanente de los estanques.

### Anexo No.3

**Recomendaciones del grupo técnico consultor especializado en acuicultura GTCEA del IDIAF la elaboración de un estudio de viabilidad técnica y factibilidad económica para un proyecto de acuicultura. \***

Las Visitas Técnicas de Prospección de Campo In situ a las Explotaciones Acuícolas, se realizan con el objetivo de determinar la VIABILIDAD DE LA FINCA donde se instalará el proyecto, también para ofrecer a los productores las recomendaciones y seguimiento tecnológico (asesoría técnica) a las actividades necesarias para la instalación y ejecución exitosa de los proyectos de desarrollo acuícola en todo el territorio nacional, tales como:

selección del lugar, análisis de la textura del suelo y calidad de agua, detección de metales pesados, análisis microbiológico y contaminación del agua por uso de plaguicidas agrícolas, metales pesados, sulfuros, determinación del tipo de sistema de producción de peces (estanques rectangulares excavados en tierra, tanques circulares en cemento, tanques en geomembrana (RAS) y jaulas flotantes), asesoría para el diseño e ingeniería de infraestructuras piscícolas (almacén, oficina, piletas y laboratorio), consultoría externa, recomendaciones para la selección de las especies de peces de alta calidad y rentabilidad, manejo de las explotaciones acuícolas, entrenamientos prácticos, capacitación y transferencia tecnológica, entre otras.

Estas visitas técnicas de acompañamiento también sirven para la elaboración y formulación de diagnósticos sanitarios de peces tropicales de agua dulce, salobre o salada, además para análisis bromatológicos, análisis de los parámetros de calidad del agua, identificación de plancton (fito y zooplancton), caracterización morfológica de macrófitas y macroinvertebrados acuáticos, control de aves e insectos depredadores, cálculos de alimentación de peces y además, constituyen el insumo más relevante que es por la cuales, se formulan y elaboran los Estudios de Viabilidad Técnica, Factibilidad Económica y Aspectos Ambientales de los Proyectos de Acuicultura y Maricultura, mejor conocidos como Perfiles de Proyectos y Resúmenes Ejecutivos. Como respuesta puntual a la realización de estas visitas, los técnicos participantes les enviarán un Informe Técnico Preliminar sobre la factibilidad técnica del lugar o finca donde se pretenda instalar el proyecto. Este informe puede ser impreso y/o digital en formato PDF. Dependiendo del tipo de sistema de producción que más se adecúe a las condiciones del lugar, nuestros técnicos podrían adjuntarle un documento de archivo sobre el sistema recomendado.

Nota: Es preferible que tanto las visitas técnicas de campo como la elaboración de los estudios de viabilidad técnica, factibilidad económica y aspectos ambientales sean realizados por técnicos especializados en el área de la acuicultura, y acreditados profesionalmente.

### **Continuación anexo No.3**

#### **Importancia de la elaboración de los estudios de viabilidad técnica y factibilidad económica para los proyectos en acuicultura**

##### **RESUMEN**

Este documento está destinado principalmente a servir de material didáctico para cursos de capacitación en la formulación de proyectos de acuicultura. Además, puede ser una lectura útil para los administradores y planificadores oficiales, particularmente de países en desarrollo, y muy especialmente para los productores e inversionistas comerciales del subsector acuícola nacional.

La primera parte del documento contiene una amplia introducción a la formulación de proyectos de acuicultura, que describe su integración en los planes de desarrollo, la organización y gestión y las etapas del ciclo de los proyectos. No sólo es importante que los proyectos estén debidamente integrados en la economía del subsector, sino también que los encargados de formularlos conozcan los



problemas prácticos que pueden surgir durante su ejecución. Así pues, en esta parte se describen brevemente la formulación y ejecución de sus perfiles como una entidad única consistente en doce fases, y los problemas más frecuentes con que se tropieza durante la ejecución. La ilustración de tres proyectos concretos de acuicultura ayuda a demostrar la diversidad de condiciones con que se pueden enfrentar los planificadores.

La segunda parte del documento versa únicamente sobre las seis fases de la formulación de proyectos, que comprende su identificación, preparación y apreciación. La secuencia de actividades de las distintas fases está dividida en 19 pasos, cada uno de los cuales incluye otras actividades y tareas. Basándose en las características de los modelos ilustrativos, se destacan, en particular, las diferencias entre los criterios de los sectores público y privado.

### **Continuación anexo No.3**

Los proyectos de acuicultura presentan muchas analogías con los del sector agrícola. Requieren una formulación parecida, los mismos modelos de diseño y análisis, y personal especializado-calificado y con experiencia para llevar a cabo su esquema. Al igual que en la agricultura, los proyectos de acuicultura están directamente vinculados con lugares concretos, y constituyen, según sus características, una forma directa o indirecta de desarrollo rural; pueden resultar igualmente perjudicados por la contaminación o por cambios económicos o sociales que inhiban la actividad económica en la localidad elegida.

Sin embargo, la acuicultura tiene muchas características y criterios de desarrollo propios. Además, en los países en desarrollo, las personas encargadas del fomento acuícola suelen tener experiencia profesional en la esfera de la pesca y una formación académica en biología, agronomía u otra ciencia natural; cuando se ha impartido capacitación en acuicultura, ésta se ha referido, en general, a los aspectos de la producción y no a los de la planificación. Por lo tanto, es poco probable que los funcionarios que hayan recibido tal capacitación tengan contacto, y mucho menos que estén familiarizados con los procedimientos de la formulación de proyectos en este campo.

### **II.-Visita Técnica de Prospección de Campo**

Previo a realizar los estudios de factibilidad y pre-inversión de proyectos en el territorio nacional, se debe hacer una visita técnica de prospección de campo "in-situ", con la finalidad de levantar todas las informaciones de campo para procesarla en la formulación y elaboración del estudio, también conocido como "perfil de proyecto" y "resumen ejecutivo". El costo de estas visitas varía de acuerdo al lugar, pero en promedio su presupuesto es de 30 mil pesos.

### **III.-Estudio de Viabilidad Técnica y Factibilidad Económica**

Es el análisis financiero, económico y social de una inversión (dada una opción tecnológica-estudio de pre factibilidad). En la fase de pre-inversión la eventual etapa subsiguiente es el diseño final del proyecto (preparación del documento de proyecto), tomando en cuenta los insumos de un proceso productivo, que tradicionalmente son: tierra, trabajo y capital (que generan ingreso, renta y ganancia). La calidad de la elaboración del estudio de factibilidad y pre-inversión garantiza, la aprobación y el éxito del proyecto.

### **IV.-Formulación y Elaboración de un Estudio de Viabilidad Técnica y Factibilidad Económica**

La formulación y elaboración de un estudio de factibilidad requiere de tiempo (15 a 21 días laborables), ya que precisa la intervención y unificación de criterios científicos y tecnológicos mancomunados de un equipo técnico multidisciplinario, sectorial e institucional calificado, con conocimientos, habilidades, destrezas y competencias en el área de la acuicultura, medio ambiente, bioquímica del agua, propiedades físicas del suelo, etc.

El estudio de factibilidad es un documento “inextenso” donde se detallan las informaciones pertinentes del proyecto, como son:

- 1.-Portada.
- 2.-Contenido, descripción y naturaleza del proyecto.
- 3.-Objetivos.
- 4.-Localización y horizonte.
- 5.-Ingeniería del proyecto (cantidad de unidades productivas, infraestructuras, estanques, jaulas, etc.),
- 6.-Tipo de especies hidrobiológicas que se reproducirán como son tilapia nilótica y roja, camarones de agua dulce, carpa común, pacú y pangassius.
- 7.-Biología de la (s) especie (es).
- 8.-Viabilidad técnica de la finca donde se instalará el proyecto.
- 10.-Medidas preventivas y de mitigación de impacto ambientales.
- 11.-Pronósticos ambientales y evaluación de alternativas.
- 12.-Aspectos de mercadeo y comercialización de productos pesqueros.
- 13.-Políticas oficiales del Estado de apoyo a la acuicultura.
- 14.-Transferencia tecnológica, capacitación y asistencia técnica puntual.
- 15.-Planificación de la producción anual del proyecto.
- 16.-Costo de producción anual del proyecto;
- 17.-Plan de inversión general.
- 18.-Tasa interna de retorno o relación beneficio/costo, entre otros.
- 19.- Anexos: a.-Diseño o croquis de campo, b.-Diseño de infraestructuras productivas, c.-Análisis de laboratorio (textura de suelo y calidad del agua), d.-Modelo de cartas de solicitudes de permisos (Entidad financiera, Ministerio de Medio ambiente y RRNN, INDRHI y CODOPESCA), e.-Glosario de términos técnicos utilizados en el proyecto de referencia, f.-Listado de instituciones vinculadas al sector, entre otros, y g.-Imágenes fotográficas del lugar. Los estudios de factibilidad y pre-inversión son muy importantes, ya que son una guía o ruta crítica para desarrollar con éxito su propuesta,

además de que son requeridos para el cumplimiento de la normativa legal y administrativa, como son:

A.-Licencia de autorización del Ministerio de Ambiente y RRNN para manejo de un dominio público tierra-agua (Ley 64/00);

B.-Autorización de licencia para la explotación de CODOPESCA, entre otras instituciones vinculadas al sector (Ley 307/04).

C.-Solicitud de financiamientos por el FEDA para el caso de proyectos asociativos y la banca financiera privada dominicana; (Decreto 40/13, Banco de Desarrollo y Exportaciones-BANDEX, BAGRÍCOLA, etc.).

D.-Independientemente de todo lo anterior, los estudios de factibilidad representan una guía técnica para manejar exitosamente su proyecto de producción acuícola con fines comerciales, por lo que es imprescindible tenerlos a mano y conducirse con él en todo el proceso de operación del proyecto, sin olvidar mantener el contacto con los técnicos asesores.

#### **V.-Especificaciones del Documento (Estudio de Factibilidad o Viabilidad)**

El estudio de factibilidad técnica, económica y evaluación de impacto ambiental (perfil de proyecto) es un documento inextenso, que dependiendo del sistema de producción que se vaya a implementar, se tomarán en él todas las previsiones pertinentes para garantizar el éxito de la explotación y/o proyecto. El número de páginas y su diseño, al igual que todas las actividades conexas estarán relacionados al sistema de producción a emplear, y a las condiciones y requerimientos ambientales propios del lugar y ambiente donde se desarrollará el proyecto. Por lo tanto, en cumplimiento al acuerdo pautado (compromiso) entre el y/o los proponentes del proyecto y el Grupo Técnico Consultor Especializado en Acuicultura, se enviará vía correo electrónico el documento en formato pdf a todo color con excelente presentación, una vez se hayan cumplido las responsabilidades del cierre o término del acuerdo entre las partes intervinientes.

#### **VI.-Socialización del Estudio de Factibilidad**

Una vez se haya cumplido con la actividad contractual (acuerdo) del proyecto, los técnicos nuestros se trasladarán al lugar donde se instalará el proyecto y allí, les harán una presentación de 45 minutos con un equipo multimedia (proyector) para socializar, analizar y discutir todo lo concerniente al estudio. La visita podrá aprovecharse para que los proponentes (solicitantes) formulen sus opiniones, observaciones y recomendaciones sobre los aspectos económicos y financieros del proyecto.

Los costos de movilidad y viáticos del personal técnico para esta actividad de socialización deberán ser cubiertos por los proponentes del proyecto.

#### **VII.-Proceso de las Fases o Etapas para la Realización del Proyecto**

**Proceso de las fases o etapas para la realización del estudio de viabilidad técnica, factibilidad económica y aspectos ambientales para los proyectos acuícolas.**

#	Actividades	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Fase V
1	Visita técnica de prospección de campo "in situ" al lugar del proyecto.	X				
2	Informe técnico preliminar de la visita de campo que se le envía al proponente en un tiempo no mayor de 7 días.		X			
3	Formulación y elaboración del estudio de viabilidad técnica, factibilidad económica y aspectos ambientales del proyecto acuícola.			X		
4	Socialización del estudio del proyecto acuícola entre el proponente y el equipo de consultores en acuicultura.				X	
5	Asesoría profesional para el establecimiento del proyecto acuícola.					X

**VIII.- Costos por Escalas/Nivel de la Formulación y Elaboración de los Estudios de Factibilidad Técnica, Económica y Evaluación de Impacto Ambiental.\***

Sistema de Producción del Proyecto a Instalar	Pago Inicial 50%	Pago Final 50%	Costo Total RD\$	Tiempo de Entrega del Estudio (días laborables)
Estanques excavados en tierra	87,500.00	87,500.00	175,000.00	21
Jaulas flotantes	112,500.00	112,500.00	225,000.00	21
Tanques circulares (RAS)	125,000.00	125,000.00	250,000.00	21

\*En los casos de proyectos financiados por el FEDA, el GTCEA del IDIAF concede un descuento de 20%.

**Continuación anexo No.3**

**Informaciones generales**

1.-Los estanques excavados en tierra pueden ser de 600 m<sup>2</sup> con una dimensión de 30 m x 20 x 1 m. su construcción por excavación esta en 200 pesos por metro cúbico. Si se van a revestir con geomembrana (quizás porque tengan filtraciones), la geomembrana cuesta 375 pesos el metro cuadrado con su instalación.

2.-Las jaulas pueden ser de varias dimensiones, por ejemplo: jaulas de 6m x 4m x 2m, cuestan 60 mil pesos, e incluye las mallas sumergidas y aéreas. Las jaulas con dimensiones de 8 m x 12m x 2, valen 140 mil pesos e incluye la malla sumergida y la aérea. El costo de las mallas varía de acuerdo a la calidad y al tamaño del ojo de red.

3.-Los tanques circulares en geomembrana de 10 m de diámetro valen 125 mil pesos y pueden tener una capacidad de carga de 50 a 80 peces/m<sup>3</sup>. Requieren de una serie de accesorios como son aireadores, bombas tipo splash, mangueras difusoras y bombas de

recirculación. El costo de estos accesorios oscila entre 50 y 60 mil pesos por tanque circular.

<b>TABLA DE AMORTIZACIÓN</b>						
<b>VALORES RD\$</b>						
<b>Monto RD\$</b>	<b>700,000.00</b>					
<b>Período de gracia (meses)</b>	<b>12</b>					
<b>Tasa</b>	<b>5%</b>					
<b>Interés Período Gracia</b>	<b>35,000.00</b>					
<b>Cuotas (Semestral)</b>	<b>8</b>					
<b>Total Período (meses)</b>	<b>60</b>					
<b>No. Cuota</b>	<b>Cuota</b>	<b>Interés</b>	<b>Interés período de gracia</b>	<b>Capital</b>	<b>Saldo Insoluto</b>	<b>Total a pagar</b>
0					700,000.00	
1	RD\$97,627.14	17,500.00	4,375.00	80,127.14	619,872.86	102,002.14
2	RD\$97,627.14	15,496.82	4,375.00	82,130.32	537,742.54	102,002.14
3	RD\$97,627.14	13,443.56	4,375.00	84,183.58	453,558.96	102,002.14
4	RD\$97,627.14	11,338.97	4,375.00	86,288.17	367,270.79	102,002.14
5	RD\$97,627.14	9,181.77	4,375.00	88,445.37	278,825.42	102,002.14
6	RD\$97,627.14	6,970.64	4,375.00	90,656.51	188,168.91	102,002.14
7	RD\$97,627.14	4,704.22	4,375.00	92,922.92	95,245.99	102,002.14
8	RD\$97,627.14	2,381.15	4,375.00	95,245.99	-	102,002.14
<b>TOTAL</b>	<b>RD\$781,017.14</b>	<b>81,017.14</b>	<b>35,000.00</b>	<b>700,000.00</b>		<b>816,017.14</b>

\*Recomendaciones actualizadas por Miguel Reyes Coordinador de GTCEA del IDIAF.

**Anexo No.4**

Actividades	Especificación	Observación
8) Instalaciones.	Estanques excavados de acuerdo con la disposición y naturaleza del terreno, con sus respectivas tinas asignadas a reproducción y monitoreo. Numero de jaulas flotantes tomando en cuenta el espejo de agua (Profundidad con respecto a la superficie). Disponibilidad de agua permanente para suplir al proyecto seleccionado.	El origen del agua a abastecer los proyectos piscícolas en estanques o jaulas ya sea por gravedad o bombero, no debe comprometer nunca el riego de la producción agrícola de la zona, y mucho menos el acceso permanente de los habitantes locales a su fuente habitual de agua, quienes tendrán prioridad al acceso de la misma en caso de sequía.
9) Equipos.	Redes, chinchorro, atarrayas, hapas, balanza de reloj, canastas recolectoras, tinas, medidor pH, medidor de oxígeno, termómetro digital, salinometro, disco de sechi, jaticos.	Se utilizarán en la medición de los parámetros físicos del agua, como el oxígeno disuelto, la temperatura, el Ph, la turbidez o transparencia del agua. También en el manejo, traslado y alimentación de los peces.
10) Alimentación.	La cantidad inicial de alimento se ofrece en base al 8% del peso de los peces liberados, si el peso promedio de los peces es de 2g, este valor se multiplica por la biomasa total del estanque, se lleva de gramos a Lb, y se multiplica por el 8%. Así, $39,000 \text{ alevines} \times 2 = 78,000/454\text{g} (1\text{LB}) = 171.8 \text{ LB de biomasa} \times 0.8 (8\%) = 14\text{LB/día en 2 raciones.}$	La biomasa se pesará cada 15 días sacando con una red un 5% de la población y evaluando el ajuste en la cantidad de alimento. Las primeras horas tras la liberación de alevines, estos no deben alimentarse, tampoco a los peces mientras este nublado o lloviendo, y así no usan el oxígeno del agua para alimentarse sin contar con el recurso de la fotosíntesis.
11) Preparación del estanque.	Se coloca un filtro de una malla de 300 micras en cada tubo de entrada de agua al estanque para evitar que lleguen basuras y otras especies indeseables. Antes de llenarlo se debe asegurar que el suelo este seco y aplicar cal agrícola en todo el fondo para desinfectar y eliminar cualquier tipo de organismo vivo.	Se utilizará una libra de cal por cada 5m <sup>2</sup> , y se deja reposar por dos días hasta que el fondo seque por completo. Después se llena el estanque y se deja reposar 2 días más y se vacía todo su contenido de nuevo, para eliminar la cal por completo, una vez seco de nuevo, se llena definitivamente.
12) Fertilización inicial del agua del estanque.	Solo por 1 vez con gallinaza, por su alto contenido de nitrógeno, a razón de 200 Kg/1500m <sup>2</sup> de estanque, sacudiéndola en sacos amarrados 2 veces/día para disolver el extracto sin la paja en el agua.	Puede iniciarse en base a químicos como el sulfato de amonio, la urea y en formulas el "Triple 15" (15% de nitrógeno, de fosforo y potasio) disueltos en el agua en movimiento en razón de 10g/m <sup>2</sup> .

<p><b>13) Condición de los parámetros físicos del agua.</b></p>	<p>Se medirán aproximadamente una semana después de la fertilización del estanque, cuando el agua haya dejado de verse transparente.</p>	<p>Los valores serán: La salinidad=0, pH=7.5, temperatura=29 grados C, oxígeno a saturación, dureza=100 ppm y totalmente libres de amonio, nitritos y pesticidas (0 ppm).</p>
<p><b>14) Oxígeno disuelto.</b></p>	<p>Se considera útil a partir de 3mg/L y se mide con un oxímetro a las 6 A.M y a las 6 P.M.</p>	<p>Por debajo de 2mg, este valor se considera crítico, lo que se solucionaría añadiéndole agua al estanque durante toda la noche, para aportar el oxígeno faltante.</p>

### Bibliografía

**Manual de Crianza de Tilapia – Industria Acuícola.**

<file:///C:/Users/RGuitierrez/Downloads/Dialnet-AnalisisEconomicoDelCultivoDeTilapiaTilapiaNilotic-7428007.pdf>