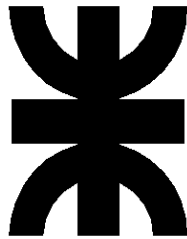


LENCINA LUCIANA CATERINA

OLIVO MARÍA ELISABET



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

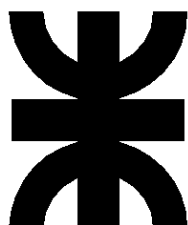
Facultad Regional Reconquista

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS SISTEMAS DE
ENGORDE DE PACÚ: JAULA VS REPRESA EN LOS
DISTRITOS DE RECONQUISTA-AVELLANEDA.”

Reconquista, Marzo de 2019

LENCINA LUCIANA CATERINA

OLIVO MARÍA ELISABET



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Reconquista

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS SISTEMAS DE ENGORDE DE
PACÚ: JAULA VS REPRESA EN LOS DISTRITOS DE
RECONQUISTA-AVELLANEDA.”

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera
Licenciatura en Administración Rural, de la Facultad Regional
Reconquista, bajo la tutoría de: **CPN Mariela Stafuza**

.....

Reconquista, Marzo de 2019

Firma y aclaración de la tutora

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente trabajo es analizar comparativamente dos propuestas de engorde de peces, más específicamente del pacú. Como se sabe la acuicultura, es el cultivo de organismos acuáticos, animales y/o vegetales, que cumplen su ciclo de vida total o parcialmente en el agua, a través de diferentes sistemas y técnicas, destinados al consumo humano, esparcimiento, conservación y repoblamiento de ambientes naturales, en el caso de especies nativas. Posee varias ramas, pero nosotros nos enfocaremos solo en una de ellas, la piscicultura. Creemos que esta es una alternativa que tienen los productores para diversificar sus producciones, ya que es una especialidad dinámica y que implementando las técnicas y procesos de forma adecuada se obtienen resultados satisfactorios. Permite la simultaneidad con otras producciones dentro de un mismo establecimiento, el uso de espejos de agua, como así también la utilización de terrenos no aptos para otras actividades agropecuarias.

Nuestra región cuenta con recursos naturales aptos para su desarrollo, con un mercado interno insatisfecho debido al aumento del consumo de pescado y a la disminución de las capturas en la pesca comercial, entre otras razones que hacen de esta producción una atractiva posibilidad de negocio, sin dejar que consideramos los beneficios de cuidado y conservación de medio ambiente y la preservación de la fauna ictícola autóctona de los ríos.

El proyecto será un instrumento para que los productores interesados puedan utilizarlo como modelo /guía adecuándolo a sus necesidades y a los recursos con los que cuenten sus establecimientos.

La presente investigación, permitirá conocer las etapas y procesos de la producción piscícola y demostrar la sustentabilidad económica y productiva en el tiempo, como alternativa para productores de la zona.

Analizaremos el cultivo del Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) mediante sistemas de engorde en Jaulas y Represas, buscando determinar los valores productivos y económicos de ambos sistemas, es decir, peso, índice de conversión, mortandad, rendimiento de faena y rentabilidad.

Se realizará una descripción de ambos métodos productivos, llevados a cabo profesionales de la Unión Agrícola de Avellaneda.

Se utilizarán datos reales actuales con una proyección a futuro de diez años para reflejar con claridad los cambios producidos por cada alternativa.

Se realizará observación directa a campo de cada etapa del proceso de engorde. Además se buscará información relevante en bibliografías disponibles, páginas web, publicaciones en revistas, informes, entre otros. También se evaluará información sobre experiencias y prácticas en otras zonas con condiciones y características geográficas similares a la de estudio.

Se realizará la cuantificación, evaluación y comparación del comportamiento de variables como ser: índice de conversión, mortandad, peso, rendimiento de faena, costos y rentabilidad.

Para el análisis se tomaron 5 jaulas ubicadas en el campo del Sr. Diego Bianchi y 5 repesas ubicadas en el predio de Curtidos Reconquista. De la evaluación de los dos métodos se puede concluir que se obtiene mayor rentabilidad y que permite mejor control sobre las técnicas de producción del engorde en repesa. Dado que las dos propuestas de la UAA arrojaban resultados insatisfactorios, se decidió analizar el caso de otro productor, el Sr. Jorge Yaccuzzi que lleva a cabo engorde en repesas. Así, se pudo apreciar que se obtienen resultados positivos cuando se implementan correctamente las técnicas productivas y de control del proceso, lo cual nos llevó a plantear un plan de mejoras en los casos estudiados inicialmente.

Así, podemos concluir que siempre que la actividad sea desarrollada de forma adecuada se pueden obtener buenos resultados. Aunque también pudimos observar que aún hay muchas falencias por subsanar como cualquier actividad que está en sus comienzos, pero presenta un gran futuro y creemos que es una alternativa viable para los productores de la región. Por lo que desde el gobierno se debería acompañar y fomentar su implementación.

INDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	I
INDICE GENERAL.....	III
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1: LA ACUICULTURA	3
1.1 DEFINICIÓN.....	3
1.2 HISTORIA Y ANTECEDENTES	4
1.3 DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO.....	8
1.3.1 CUENCAS ACUÍCOLAS.....	8
1.4 LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS QUE REGULAN LA ACTIVIDAD PISCÍCOLA.....	13
1.4.1 LEGISLACIÓN NACIONAL.....	16
1.4.2 LEGISLACIONES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE.....	18
1.4.3 OTRAS NORMATIVAS A NIVEL NACIONAL Y PROVINCIAL:	20
1.4.4 PLAN INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN LA PROVINCIA DE SANTA FE	22
CAPITULO 2: ASPECTOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DE LA PISCICULTURA.....	24
2.1 ELEMENTOS BÁSICOS PARA UN EMPRENDIMIENTO DE PISCICULTURA	24
2.2 MORFOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA DE LOS PECES	32
2.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU PREFERENCIA ALIMENTARIA.....	33
2.4 ELEMENTOS QUE CONTRIBUYEN A LA DEFINICIÓN DE LA ESPECIE	34
CAPITULO 3: EL PACÚ	35
3.1 EL CULTIVO DEL PACÚ	35
3.1.1 BIOLOGÍA DEL PACÚ.	35
3.1.2 LA PESCA	36
3.1.3 LA PRODUCCIÓN POR ACUICULTURA.....	36
3.2 REQUISITOS PARA LA RECRÍA DE PACÚ	39
3.3 TÉCNICAS DE CULTIVO	42
3.3.1 ADQUISICIÓN Y TRASLADO DE PECES.....	42
3.3.2 SIEMBRA DE PECES	44
3.3.3 ALIMENTACIÓN	44
3.3.4 INDICADORES DE CRECIMIENTO.....	46
3.3.5 REGISTRO DE PARÁMETROS Y MORTALIDAD	47
3.3.6 MUESTREOS	48
3.3.7 CLASIFICACIÓN.....	48
3.3.8 SANIDAD Y ENFERMEDADES	48
3.3.9 COSECHA	52
3.4 PROCESAMIENTO	53
3.5 COMERCIALIZACIÓN Y MARKETING	55
CAPITULO 4: SISTEMAS DE ENGORDE	57

4.1	SISTEMAS DE ENGORDE JAULAS Y REPRESAS	57
4.1.1	ALEVINAJE Y RECRÍA	57
4.1.2	DENSIDAD.....	57
4.2	JAULAS.....	58
4.2.1	CÓMO CONSTRUIR LAS JAULAS	59
4.2.2	DÓNDE COLOCAR LAS JAULAS.....	62
4.2.3	RECOMENDACIONES PARA ELEGIR SU UBICACIÓN.....	62
4.2.4	MANTENIMIENTO DE LAS JAULAS.....	63
4.2.5	VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL CULTIVO EN JAULAS.....	63
4.3	REPRESAS	65
4.3.1	FORMAS Y TAMAÑOS:.....	69
4.3.2	PASOS DE LA CONSTRUCCIÓN:	71
4.3.3	MANEJO SANITARIO DE ESTANQUES	72
CAPITULO 5: ANÁLISIS DE CASOS.....		74
5.1	ANÁLISIS DE CASO UNION AGRÍCOLA DE AVELLANEDA	74
5.2	ANALISIS COMPARATIVO CASO MODELO REPRESAS SR. YACCUZZI	80
5.3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	87
5.4	PROPUESTA DE MEJORA CASOS UAA	90
5.5	CONCLUSIONES	95
BIBLIOGRAFÍA.....		100
ANEXOS		102
GLOSARIO:		123

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se tratará sobre el cultivo de peces (Piscicultura), una de las ramas de la acuicultura, la cual es una alternativa que los productores pueden incorporar con el objeto de diversificar su producción. Es una especialidad muy dinámica y como toda labor requiere de técnicas y procesos adecuados para obtener resultados satisfactorios.

Analizaremos el cultivo del Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) mediante sistemas de engorde en Jaulas y Represas, buscando determinar los valores productivos y económicos de ambos sistemas.

Se realizará una descripción de ambos métodos productivos, llevados a cabo por iniciativa de profesionales de la Unión Agrícola de Avellaneda y su comparación con la unidad de producción llevada a cabo por el productor Sr. Jorge Yaccuzzi.

Se utilizarán datos reales actuales con una proyección a futuro de diez años para reflejar con claridad los cambios producidos por cada alternativa, estableciendo como objetivo general:

- Determinar y analizar la rentabilidad de ambos sistemas de cultivo, evaluando las diferencias productivas y económicas para demostrar su viabilidad como alternativa a una actividad principal.

Cuyos objetivos específicos son:

- Descripción de ambos métodos de engorde en Pacú: Jaula y Represa
- Determinar el Margen Bruto de cada alternativa
- Demostrar la viabilidad de ambos métodos
- Enumerar ventajas y desventajas de cada uno de ellos
- Análisis de sensibilidad

En base a la siguiente hipótesis:

- El cultivo de Pacú representa una alternativa viable como actividad complementaria, tendiente a mejorar los márgenes de ganancias de los establecimientos agropecuarios de la zona en estudio, dado que se cuenta con condiciones y recursos propicios para su implementación, compatible con otras producciones.

El cultivo de peces brinda grandes posibilidades de explotación en nuestra zona debido a la existencia de abundantes recursos naturales, aptos para su desarrollo. Es una actividad que permite la simultaneidad con otras producciones dentro de un mismo establecimiento e integrable a los sistemas agrícolas tradicionales con múltiples ventajas

ambientales y económicas; además permite diversificar el uso de los espejos de agua como también la utilización de terrenos no aptos para otras actividades agropecuarias y favorecería el cuidado y conservación del medio ambiente permitiendo preservar la fauna ictícola autóctona de los ríos.

CAPITULO 1: LA ACUICULTURA

1.1 DEFINICIÓN

La producción animal y en particular la producción de organismos acuáticos, ha formado parte del proceso de culturización humana, habiendo la interacción del hombre con el agua evolucionado hasta convertirse en tecnologías de manejo y generación de alimentos.

En este sentido podemos referirnos a la acuicultura como el cultivo de organismos acuáticos, animales y/o vegetales, que cumplen su ciclo de vida total o parcialmente en el agua, a través de diferentes sistemas y técnicas, destinados al consumo humano, esparcimiento, conservación y repoblamiento de ambientes naturales, en el caso de especies nativas. Se divide en varias especialidades: piscicultura (cultivo de peces), ranicultura (cultivo de ranas), carcinicultura (cultivo de camarones, langosta de agua dulce), entre otras.¹ Cuando los métodos o técnicas de cultivo están totalmente controladas por el hombre se denomina acuicultura comercial.

La FAO (2003) la define como: Cultivo de organismos acuáticos en áreas continentales o costeras, que implica por un lado la intervención en el proceso de crianza para mejorar la producción y por el otro la propiedad individual o empresarial del stock cultivado.

En forma global el término acuicultura reúne a todas aquellas acciones que tienen por objeto la producción, el crecimiento y comercialización de organismos acuáticos animales o vegetales de aguas dulces, salobres o saladas. Implica el control de las diferentes etapas de desarrollo hasta la cosecha, proporcionando a los organismos los medios adecuados para su crecimiento y engorde (López, 2003).²

La producción acuícola lentamente está reemplazando a la pesca de captura en la provisión de alimento de origen acuático a nivel mundial.

La “piscicultura” es la rama más amplia de la acuicultura. En nuestro país, la que lleva adelante el volumen de producción y que en el futuro seguirá siendo el motor de crecimiento, es la piscicultura de aguas dulces, especialmente en lo que concierne a su ligazón con el agro (diversificación y desarrollo) dando paso a una “acuicultura rural”.

¹ (Misiones Siembra: Contenido: Lic. en Genética Guillermo Faifer - Equipo Técnico: Eduardo Villafafila, Septiembre 2007)

² (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - Ministerio de Ganadería, 2010)

La acuicultura es una producción alternativa, dentro de las ya existentes en nuestro país, que puede ayudar al productor a mejorar sus ganancias; siempre que los proyectos hayan sido planificados ajustadamente desde el punto de vista técnico y económico.

1.2 HISTORIA Y ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes en el Mundo

La acuicultura como actividad productiva de autoconsumo y/o comercial, posee una larga historia de más de 2000 años, habiéndose iniciado en China alrededor del año 500 AC en forma empírica y tradicional agrícola, basada en el cultivo de peces; mientras que en Japón, los cultivos de moluscos bivalvos se practicaban desde el año 745 DC. Abarca el cultivo de todas aquellas especies de animales (invertebrados y vertebrados) y vegetales (algas y plantas superiores) relacionadas directa o indirectamente al agua.

El primer “Tratado sobre cultivo de la carpa común,” fue redactado en China en el año 450 AC y los primeros cultivos de esta especie estuvieron ligados a la producción de seda; utilizándose las pupas y heces del gusano como alimento de peces. Hoy en día, la carpa sigue siendo el pez de agua dulce más cultivado a nivel mundial, con tecnologías muy avanzadas en algunos casos o con tecnologías simples que permiten aumentar la ingesta de proteínas a las familias rurales y comunidades empobrecidas.

La piscicultura fue y sigue siendo la rama más significativa en el volumen total producido por la acuicultura, sin embargo, a partir de las décadas de 1960 y 1970, se le confirió mayor atención al desarrollo científico y tecnológico, obteniéndose las exitosas propagaciones artificiales en laboratorio, de varias especies de peces, camarones y otros crustáceos marinos. En 1974, Occidente comienza a interesarse seriamente en este tipo de producción. Las investigaciones realizadas en Oriente y Occidente, permitieron un rápido desarrollo en el cultivo de otras especies similares a las ya estudiadas y jugaron un papel muy importante en la producción de alimento de origen acuático (“acuicultura moderna”).

En la región europea, los romanos habían iniciado los cultivos de ostras hace más de 2.000 años, recolectando los ejemplares de pequeña talla en el mar y colocándolas en sitios con agua de calidad, donde procedían a su “engorde”.

En Europa Central y Occidental, el cultivo de peces se desarrolló desde la Edad Media, en particular la carpa en los monasterios. Los cultivos se expandieron hacia la

región del Este de Europa; donde posteriormente se inició el cultivo de la trucha arco-iris. En el siglo XIV, el cultivo de la trucha arco-iris se estimulaba en Francia y era desarrollado por los monjes que, inclusive, procedían a la fertilización de las ovas obtenidas.

Luego de la Segunda Guerra Mundial, los países de la Región Indo- Pacífico, Taiwán y Filipinas cultivaban en forma intensiva numerosas especies acuáticas, utilizando tecnologías avanzadas, permitiendo la llegada de proteína a sus mercados locales de alta demanda. Esta producción se basó principalmente en el cultivo de varias carpas, tilapias y moluscos bivalvos, capaces de producir amplias cosechas con bajas inversiones. La década de 1980 marca, lo que se puede denominar como la “nueva era de la acuicultura” o la “revolución azul” a nivel mundial; con empleo de mayores densidades de siembra de individuos bajo cultivo, de dietas formuladas especialmente para peces y camarones y el inicio de producciones de especies de mayor valor en el mercado mundial; con un notable aumento de la producción de algas marinas, en China a la que se sumó actualmente Chile.

Actualmente se dispone de tecnologías desarrolladas para numerosas especies de peces, crustáceos, algas y otros organismos de importante valor comercial, incluyendo a los de acuicultura marina que no fueron desarrollados hasta fines del siglo XX. La producción creció en casi todos los continentes y en forma intensiva, especialmente a favor de la tecnología de cultivo en jaulas suspendidas en ambientes naturales o artificiales, para el caso de los peces. Estados Unidos inició un desarrollo acuícola pronunciado en la década de 1960 con su especie de consumo, el “catfish o bagre americano” y avanzó en forma sensible hasta alcanzar en la última década las casi 300.000 Tn; aunque recientemente su producción ha disminuido a 200.000 Tn (Josupeit, Globefish 2007) a favor de la utilización de las tierras para soja con finalidad a la producción de biocombustibles. También desarrolló una producción de 9.000 Tn de tilapia, aunque por razones climáticas no alcanza mayor volumen y procede a una amplia importación de producto terminado. La tilapia ocupa el segundo lugar en la acuicultura, después de la carpa.

Esta actividad, ha alcanzado, un alto crecimiento, especialmente en China que es considerada la mayor productora mundial de productos de acuicultura (marinos, de agua dulce y salobre). Las contribuciones consideradas claves para la historia reciente del desarrollo acuícola, condujeron al aumento de las producciones hacia fines de la década de 1990. Los datos señalan un crecimiento general a una tasa promedio anual del 8,8 %

desde 1950 hasta el 2004. El mayor crecimiento, fue el de China, en segundo lugar se ubicó la región de Latinoamérica y el Caribe.

Otra área de interés, actualmente en investigación en América Latina, es la del desarrollo de ensilados, producto obtenido a partir de la utilización de desechos de pescado (u otros animales de granja) que permiten su empleo en la elaboración de fórmulas balanceadas para peces y crustáceos de carácter omnívoro que se encuentran en producción. También pueden ser utilizados en carnívoros, reduciendo el uso de las harinas de pescado, tratándose de producciones familiares o Pymes y contribuyendo además a la preservación del ambiente.

1.2.2 En Argentina

A principios del siglo XX se introdujeron varias especies de salmónidos, con el objetivo de poblar los espejos de agua patagónicos (trucha arco-iris y su variedad steelhead, marrón, fontinalis, salmón del Atlántico, salmón encerrado), con vistas a la pesca deportiva. De todas estas especies, la trucha arco iris fue, junto a la marrón, la que más se adaptó. Posteriormente, la primera fue utilizada en el inicio de los cultivos artesanales y luego en los de carácter semi-industrial, como los encontrados en la actualidad.

A inicios del mismo siglo, en 1904, se obtuvieron las primeras reproducciones artificiales del pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) en la provincia de Buenos Aires y a partir de 1940, se practicó anualmente la siembra en numerosos cuerpos de agua, en todo el país, existiendo inclusive, varios cotos de pesca de esta especie, en la región templada.

El Centro de Salmonicultura de Bariloche se construyó en 1932 y fue el encargado de abastecer de huevos y alevines de trucha arco-iris (*Oncorhynchus mykiss*) para siembras extensivas y cultivos hasta la década de los 90, en todos los sitios aptos del país, para inserción de esta especie. Hoy en día, muchos de los trabajos de siembra son realizados en cada provincia con condiciones aptas, desde Jujuy hasta Tierra del Fuego.

Desde mediados de la década de los 60 la actividad acuícola se lleva a cabo en forma controlada y de manera comercial artesanal. Si bien, el primer establecimiento dedicado al cultivo de trucha arco iris se ubicó en la provincia de Buenos Aires, a partir de 1970 aparecieron los primeros establecimientos en la Patagonia. En esta última región, es donde se obtiene actualmente la mayor producción de esta trucha.

En un principio, los cultivos se realizaron en Raceways en cemento, construidos en tierra, con alto recambio de agua. A partir de la década de los 90, la mayoría de los cultivos se realizan en jaulas suspendidas, destinándose las construcciones de Raceways a pequeñas producciones (no más de 30 tn/año). Los alevines de 1 gr. para jaulas, son cultivados en laboratorios existentes y pertenecientes a las empresas o al estado provincial. Un pequeño porcentaje de las ovas embrionadas provienen de Estados Unidos, y el resto de los cultivos se mantienen con líneas propias de Argentina.

Los primeros estudios de investigación para el desarrollo de la tecnología de cultivo del pacú (*Piaractus mesopotamicus*), se inició en la década de los 80, obteniéndose reproducción inducida a principios de los 90, junto a los primeros datos sobre crecimiento y producción. El cultivo de esta especie se realiza en estanques excavados en tierra. Actualmente, se están ensayando cultivos en jaulas suspendidas, basados en experiencias desarrolladas en el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC), y más recientemente pruebas piloto en San Javier (Provincia de Santa Fe).

Los programas con pequeños productores rurales se iniciaron en 1970, en la provincia de Misiones. La causa basal estuvo en la división de tierras en minifundios de 25 hectáreas. Desde fines de la década de los 80 hasta la actualidad, la superficie cultivada y la cantidad de productores han continuado creciendo, hasta contabilizar más de doscientos. La producción de estos acuicultores (amur o "salmón siberiano" y carpas de varias especies, pacú y tilapia) se comercializa en el mercado local.

La actividad de la acuicultura comercial semi-industrial en Argentina comenzó a crecer a partir de la década de los 90; y se ha mantenido firme hasta la actualidad. El cultivo que se desarrolla principalmente en el país es el del pacú y la trucha arco iris.

Actualmente en primer lugar se presenta la producción de pacú (*Piaractus mesopotámicus*). El comercio de esta especie se inició en el año 2000 y ha mantenido su crecimiento en forma sostenida. La fuerte disminución de este pez, proveniente de las pesquerías fluviales de la cuenca del Plata y su alta demanda en el mercado e interés de los productores por desarrollar esta especie, lleva a pronosticar que su producción continuará en crecimiento.

El segundo lugar se encuentra la producción de trucha arcoíris y en tercer lugar figura el cultivo de moluscos bivalvos, desarrollado en el litoral marítimo del sur de la provincia de Buenos Aires (ostra) y en Río Negro, Chubut y Tierra del Fuego (mejillón).

Finalmente, se completa el cuadro de producción acuícola, con el cultivo de algunas especies mediante monocultivo de baja escala (acuicultura rural) y producto pesquero proveniente de siembras extensivas en determinados cuerpos de agua, con especies de pejerrey (*Odontheistes bonariensis*) en la zona central de la pampa húmeda.

El cultivo de la carpa china (*Ctenopharyngodon idellus*), se realiza en mono o policultivo con otras carpas o pacú y es llevado a cabo por productores rurales de baja escala. Este tipo de actividad se desarrolla fundamentalmente en la provincia de Misiones (NEA), al igual que el cultivo de tilapia.

Para la región templada a cálida y la templada, se destacan los cultivos de dos especies de alto valor comercial en el mercado, como son la rana toro (*Rana catesbeiana*) y la langosta de pinzas rojas (*Cherax quadricarinatus*). Las dos son cultivadas en sistemas bajo invernadero o con calefacción.

En la región de clima subtropical, también se cultiva yacaré (*Caimán latirostris*), con sistema de ranching. Se comercializa la carne en mercados de Buenos Aires y los cueros en el mercado internos y externos.

1.3 DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO

1.3.1 Cuencas Acuícolas

De acuerdo a la Dirección de Acuicultura (2001) el territorio argentino fue dividido en las siguientes cuencas acuícolas, con mención de las especies actuales y potenciales de cultivo.

- *Cuenca templada cálida y subtropical (con estaciones prolongadas de crecimiento)*: abarca las provincias de Misiones, Corrientes, Formosa, Chaco, Tucumán y Santiago del Estero; la parte norte de las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, y el oeste de Salta y Jujuy. Esta cuenca es ideal para potenciales especies de clima cálido y templado cálido, como lo son el catfish o randiá, surubí, rollizo, catfish cucharón, pirapitai o salmón del río, rana toro, pacú, tilapia, camarón malayo, langosta red claw o pinzas rojas, yacaré, peces e invertebrados ornamentales, entre otras especies.

- *Cuenca templada fría y cordillerana (cordillerana patagónica y de serranías)*: esta cuenca recorre de norte a sur el país comprendiendo la zona oeste de Salta y Jujuy, las provincias de Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, el este de La Pampa y las provincias patagónicas de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Posee aguas frías de amplio a mediano caudal, provenientes de serranías o glaciares; inmejorable en cuanto a calidad y condiciones. Es apta para el cultivo de Salmónidos, entre otros.

- *Cuenca templada continental (pampa húmeda y adyacencias)*: está integrada por las provincias de Buenos Aires, Córdoba y San Luis; el sur de Santa Fe y Entre Ríos, y el oeste de la provincia de La Pampa. Presenta características climáticas más restringidas siendo apta para especies como el pejerrey, el catfish o randiá, esturión, amur o salmón siberiano, además de peces ornamentales.

- *Cuenca templada a templada fría (costera marítima)*: esta región abarca fundamentalmente el clima templado de las provincias de Buenos Aires y parte de Río Negro, así como el clima templado-frío de Chubut y Santa Cruz, y el frío de Tierra del Fuego. El área más restringida para cultivos, debido al clima frío (a excepción de los Salmónidos), abarca la parte sur de la provincia de Santa Cruz y la provincia de Tierra del Fuego.

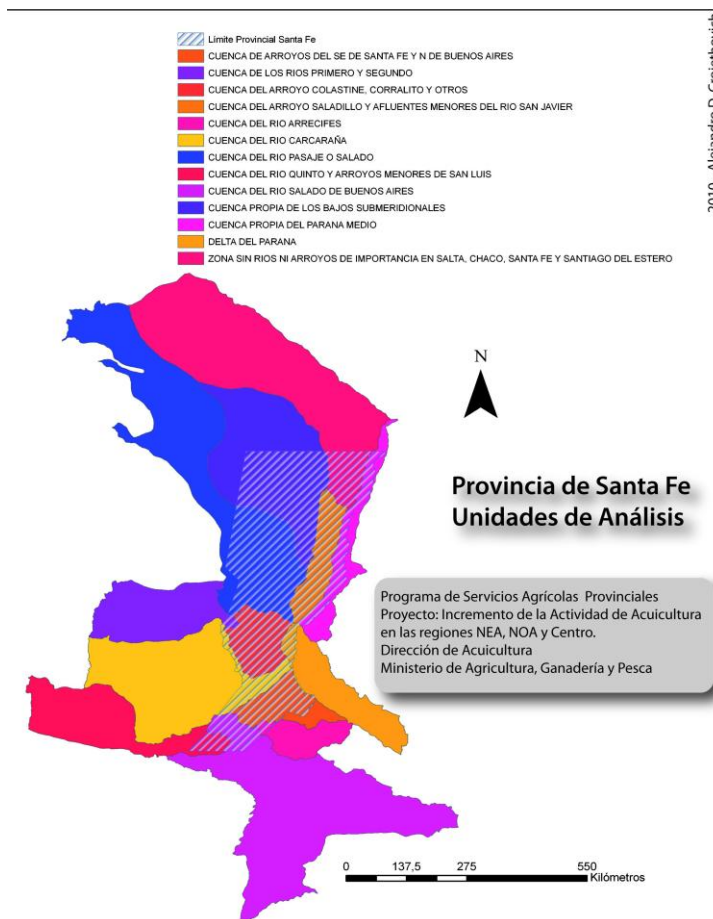
Figura N° 1: Cuencas geográficas de producción acuícola de Argentina



Fuente: (SAGPYA, 2009)

En lo particular el territorio de la Provincia de Santa Fe, también fue dividido en áreas de acuerdo a las cuencas predominantes según el Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina producido por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación y al trabajo del Consejo Federal de Inversiones de 1962: Recursos Hidráulicos Superficiales. Siendo la principal fuente alóctona de agua superficial en la región estudiada es el río Paraná.³

Figura N° 2: Cuencas predominantes en la Provincia de Santa Fe



Fuente: Informe de Santa Fe - Dirección de Acuicultura - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca – Crojethovich, 2012

1.3.2 Clasificación

La producción acuícola es implementada en una amplia diversidad de sistemas y niveles de tecnología. Puede ser clasificada según:

- ***El medio en donde se instalen los cultivos:***

Aguas interiores o continentales. Se desarrolla en cuerpos de agua interiores (ríos, lagos, embalses) y en cuerpos de agua artificiales (estanques, tajamares, piletas, etc.).

³ (Informe Santa Fe Crojethovich, 2012)

Marina (maricultura). Se refiere a los cultivos realizados en agua marina o salobre, en estructuras costeras, ultramar o en ambientes artificiales en tierra.

- ***La Escala Productiva:***

Comercial. Puede diferenciarse en, pequeña, mediana empresa o industrial. Es aquella que realiza un manejo productivo del cultivo partiendo de una inversión inicial. De la magnitud de esta última, dependerá la escala productiva del emprendimiento.

De recursos limitados. Hace referencia a la práctica de la acuicultura definida en la actualidad como la unidad de producción en pequeña escala autogestionada, con el fin de comercialización propia o en sociedad con otras unidades de índole similar. La escala de producción es baja y el manejo es simple.

- ***Según los sistemas Productivos:***

La acuicultura, por su nivel de intensificación (dependiendo la escala tecnológica), puede ser extensiva, semi-intensiva e intensiva. Sus características se presentan a continuación:

Producción extensiva. Este tipo de cultivo se basa en alcanzar una producción donde el manejo del medio acuático y de los peces sea mínimo. Su característica más relevante es el no aporte de alimento suplementario, por lo que los animales para su crecimiento dependen en un 100 % de la productividad que alcance el medio. Esta modalidad requiere trabajar a muy bajas densidades de siembra. En estos sistemas no se realizan grandes adecuaciones a la infraestructura.

En esta práctica, básicamente se siembra los peces, los cuales se alimentan de lo generado en el ambiente natural, se aguarda el tiempo requerido para que alcancen su talla de mercado y luego se cosecha. En la mayoría de los casos, las granjas extensivas dependen del suministro de semilla (alevines o juveniles) de fuentes externas.

Según la FAO (2008) la producción puede alcanzar hasta los 500 kg/Ha/año.

Producción semi-intensiva. Esta modalidad, si bien permite alcanzar un rendimiento mayor que en el caso anterior, requiere desde su inicio más inversión tanto para el manejo de los peces como del medio acuático. Se trata de incrementar la productividad del medio enriqueciendo la calidad del agua a partir de la utilización de fertilizantes orgánicos o inorgánicos, y aportando alimento balanceado a los peces. En este caso la densidad de siembra puede ser más alta, permitiendo un aumento de la producción, la que puede alcanzar hasta 20 ton/Ha/año. *La dependencia del pez por el alimento balanceado en estos sistemas es mayor, alcanzando un 80% del alimento*

consumido, mientras que el 20% restante es obtenida de forma natural (fertilización directa o indirecta).

Estos sistemas requieren de un mayor manejo hídrico, con la necesidad de recambiar el agua en los estanques por bombeo o gravedad, con tasas diarias o semanales, dependiendo de la especie cultivada, de entre 2 y 20%. Requieren de un mayor control de la calidad del agua y en algunos casos, incluyen aireación mecánica o eléctrica

Cabe destacar que esta escala de cultivo requiere mayor asistencia técnica y control durante todo el proceso a fin de asegurar el éxito del cultivo.

Producción intensiva. Con este sistema se alcanza la mayor producción por unidad de área. La FAO (2008) reporta producciones de hasta 200 ton/Ha/año. Los animales se alimentan con raciones balanceadas, dependiendo en un 100% del aporte externo. Se manejan y controlan las variables ambientales, como ser, oxígeno disuelto en agua, temperatura, pH, entre otras. Esta modalidad de cultivo es tecnificada, exige mayores inversiones y asistencia técnica. Las densidades de siembra y engorde son muy elevadas, pudiendo superar las decenas de kilos por metro cuadrado.

El rendimiento por unidad de área o volumen es muy superior y los costos de producción son relativamente elevados.

Los sistemas de producción utilizados para el cultivo de peces están directamente relacionados con:

- Disponibilidad de recursos financieros e insumos
- Acceso y viabilidad en el empleo de tecnologías
- Disponibilidad de agua
- Disponibilidad de áreas apropiadas
- Condiciones climáticas prevalecientes

De esta forma los índices de productividad, costos de producción y rentabilidad, son bastante distintos entre los diferentes sistemas de producción.

Independientemente de los sistemas de cultivo y de las estrategias de producción que se adopten, es importante saber los conceptos de: Capacidad de Soporte, Biomasa Crítica y Biomasa Económica, para optimizar la producción.

Capacidad de Soporte

Es la máxima biomasa de peces, (cantidad total de Kg. de peces), capaz de ser sustentada en una unidad de producción (estanque, tanques redes, etc.) Cuando la capacidad de soporte es alcanzada, los peces no crecen más.

Puede ser expresada en relación al área o volumen (Kg/Ha, Kg/1000 m² o Kg/m³).

Biomasa crítica

En algún momento del ciclo del cultivo, el crecimiento diario de los peces, alcanza un valor máximo. Es la máxima ganancia de peso posible por pez (gr/día), o por unidad de área (Kg/Ha/día) o volumen (Kg/m³/día)

Biomasa económica

Representa el momento en el cual ocurre la máxima rentabilidad acumulada durante el cultivo. Es el momento de cosechar parcial o totalmente. Si continua el cultivo significará un gasto adicional reduciéndose así la posible ganancia.

1.4 LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS QUE REGULAN LA ACTIVIDAD PISCÍCOLA.

De acuerdo a Filippo (2004), quien realizó una revisión preliminar de las normativas existentes a nivel nacional y provincial, se destaca que en la República Argentina las provincias conservan todo el poder no delegado al Gobierno Federal, según lo establecido por el artículo 124 de la Constitución Nacional (1994).

El Gobierno Federal (artículo 75, inciso 1) es el que determina que el Congreso Nacional legisle en materia aduanera y mediante el artículo 41 corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección ambiental, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Independientemente de las regulaciones que las Provincias puedan sancionar en función del artículo 124 de la mencionada Constitución, la Nación podrá aplicar sus normas y presupuestos mínimos ambientales para todos los emprendimientos industriales de acuicultura que pretendan desarrollar el comercio inter-jurisdiccional, la exportación de sus productos o la importación de especies exóticas y/o autóctonas a introducir al país con fines diversos.

Las regulaciones en acuicultura a nivel federal surgen de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, ya que la ley de Ministerio N° 22 520 (T.O. 438/92) asignó la regulación de la acuicultura al Ministerio de Economía y Producción, por intermedio de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Dirección de Acuicultura. En este contexto, mediante Resolución de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos - SAGPyA - N° 1314/04 (reemplazó a la anterior 987/97), se regula la producción de Organismos Acuáticos Vivos en el Territorio de la República Argentina. Estos requisitos deben ser observados por todos los particulares que deseen desarrollar

proyectos. Cabe aclarar que todo proyecto presentado en las esferas provinciales y que prevea la comercialización de la producción en distintas jurisdicciones o esté destinado a la exportación, deberá cumplir con todos los requisitos exigidos por la Nación. La Nación no admite asimismo proyectos que no hayan sido previamente aprobados por las respectivas provincias y lo mismo ocurre en cuanto a las introducciones de subproductos u organismos acuáticos.

La Resolución SAGPyA N° 1314/04 en el artículo 2° aclara que entiende por emprendimiento o establecimiento de producción acuícola o acuicultura toda instalación situada en un lugar geográfico seleccionado, en el que se produzcan, cultiven o mantengan organismos acuáticos vivos con fines de: a) repoblación de ambientes acuáticos naturales; b) cultivos en ambientes naturales destinados a la pesca recreativa y c) cultivo y producción de organismos acuáticos - vegetales o animales - destinados al consumo humano, mediante metodologías existentes o que pudieran surgir con el avance de las tecnologías destinadas a la actividad.

Mediante el artículo 6° la Autoridad de Aplicación se reserva la facultad de determinar en forma taxativa las especies que serán admitidas para su introducción al territorio nacional, considerando para ello los posibles impactos ambientales negativos graves que pudieran ocasionar los eventuales escapes. En el caso de que las especies exóticas fueran admitidas (Artículo 7°) las mismas sólo podrán cultivarse en régimen de actividad intensiva o semi-intensiva, siempre y cuando cuente con el aval provincial previo.

Para el seguimiento del sector acuícola la legislación establece la inscripción, con carácter de "Obligatoria", en el Registro Único Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA) para producciones mayores a CINCO TONELADAS (5 tn); tanto de los establecimientos productivos como de aquellos destinados a la pesca deportiva o a la producción y comercialización de organismos acuáticos ornamentales (Artículos 8°) (Anexo N°7).

La información y los requisitos necesarios para la presentación de un "Proyecto Acuícola" se definen en el artículo 11: a) objetivo del proyecto, sitio seleccionado, mención de los motivos y estudios efectuados que determinaron la utilización de la especie, sea autóctona y/o exótica, datos de producción, mercado y todos aquellos que a juicio del solicitante sean importantes desde el punto de vista del cultivo y la comercialización; b) memoria biológica de la especie, sea exótica o autóctona, país de origen, procedencia (cultivo o medio silvestre), establecimiento de procedencia, hábitos

alimentarios, reproducción, enfermedades, etc.; c) sistema de cultivo a utilizar; d) individualización del técnico/ idóneo o encargado del emprendimiento; e) certificación provincial o municipal de inscripción del establecimiento; f) habilitación sanitaria, en el caso de efectuar procesamiento de la producción; g) planos por duplicado detallando las instalaciones, indicando las dimensiones de cada una de las estructuras.

Una vez presentada la documentación exigida, la Dirección de Acuicultura se expedirá en un término máximo de 30 días aprobando o rechazando la habilitación del establecimiento (Art. 10). En el caso de que se trate de la entrada de una especie exótica de primera introducción histórica, el Certificado se otorgará con carácter Provisorio, hasta que el proyecto haya entrado en regulación productiva, momento en que se le otorgará el Certificado Definitivo. Para tal fin el establecimiento deberá emitir resumidamente los resultados obtenidos referidos a la adaptación de los organismos al cautiverio, reproducción, hábitos alimentarios, enfermedades, comportamiento, producción, etc. con el objetivo de obtener conocimientos básicos sobre la especie (Art. 15).

Resolución N° 197/2016 determina los requisitos que deberán cumplimentar los productores de recursos limitados y Pymes, asociados o no, que produzcan anualmente, por medio de cultivo, organismos acuáticos (vegetales y/o animales) en una cantidad menor o igual a CINCO TONELADAS (5 tn) de producto, a fin de ser inscriptos en el Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA) (Art. 1) (Anexo N° 8). Al efecto de su inscripción, según lo mencionado en el artículo anterior y lo establecido por la Dirección de Acuicultura de la Dirección Nacional de Planificación Pesquera dependiente de la SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA de la SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA del MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA, se deberán cumplimentar los siguientes requisitos: a) Nombre del Establecimiento, b) Datos completos del propietario o usuario del terreno (apellido y nombre/edad), c) Ubicación (Provincia/Departamento/Municipio), d) Tipo de tenencia de tierra, e) Coordenadas “GPS” de referencia, f) Contacto (teléfono fijo/celular/correo electrónico (propio o de un vecino), g) Sistema de cultivo: extensivo/semi-intensivo, h) Grupo familiar integrado al cultivo acuícola, i) Superficie total del predio en hectáreas, j) Superficie total de los estanques que posee y número de los mismos discriminados por superficie individual, k) Especificar otro tipo de estructuras para la actividad (tanques, reservorios/piletas) y señalar si existen galpones de guarda de elementos y/o alimentos. l) Origen del agua: extracción de manantial, arroyo, río o bombeo y en este

último caso, su profundidad, m) Especies que cultiva (nombre científico y común), n) Equipamiento (si posee, tractor por ejemplo) ñ) Otras actividades productivas del predio, o) Formas de comercialización y tipo de productos.

A fin de ser inscriptos en el Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura, los productores referidos en el Artículo 1° de la presente resolución deberán estar inscriptos previamente en el registro de sus respectivas provincias (Art. 3)

La habilitación sanitaria para procesamiento de los productos es reglamentada a nivel nacional por el Servicio Nacional de Sanidad Alimentaria (SENASA).

1.4.1 Legislación Nacional

✓ Ley Nacional N° 27231 “Desarrollo Sustentable en el Sector Acuícola”.

La presente ley está reglamentada por el Decreto 692/17 del Poder Ejecutivo Nacional que faculta al Ministerio de Agroindustria y a la Administración Federal de Ingresos Públicos a dictar las normas complementarias, aclaratorias y operativas necesarias para su aplicación.

Objetivo general: regular, fomentar y administrar el desarrollo de la acuicultura en Argentina

También establece que:

- El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, como autoridad de aplicación, participará junto al SENASA en los estudios correspondientes a la determinación de presencia o ausencia de enfermedades y el reconocimiento de zonas libres y/o de baja prevalencia de las mismas y su sustentabilidad en el tiempo.

- Toda embarcación utilizada en apoyo a las tareas que se desarrollen con el objeto de producción acuícola en cuerpos de agua públicos, deberá ser matriculada en la Prefectura Naval Argentina-PNA- y portar los elementos correspondientes a la seguridad de navegación y al personal afectado. Igualmente se deberán registrar los “artefactos navales” (JAULAS o similares) que sean destinados a producción acuícola cumpliendo las normas originadas en la PNA.

- La vigilancia sobre la sanidad e inocuidad acuícola de los productos provenientes de la acuicultura será responsabilidad del SENASA y estará sujeto a las normativas que el mismo emita para crear las condiciones necesarias, ordenando las producciones y la comercialización inocua de los productos originados desde la actividad y dirigidos a los mercados de consumo. A su vez, en nuestra provincia Santa Fe, también deberá cumplir con lo establecido por la ASSAL.

- La inscripción obligatoria al Registro Nacional de Emprendimientos/ Establecimientos de Acuicultura RENACUA de todos los actores del sector acuícola, solicitando la información relativa a las actividades que estos desarrollen. Solamente aquellos cultivos destinados a una acuicultura para consumo doméstico familiar, sin venta comercial alguna, podrán estar exceptuados de su inscripción.

A través de este registro también se controlarán las especies producidas y autorizará o prohibirá las exóticas, los sistemas de cultivo a utilizar y la importación o exportación de organismos vivos.

Desde el/los estados será importante promocionar y generar capacitaciones, investigaciones e infraestructura necesarias para desarrollar la acuicultura.

La puesta a punto de las “Buenas Prácticas en Acuicultura” tanto para promover una sustentabilidad biológica y económica, como para lograr que los proyectos acuícolas sean amigables con el medio ambiente.

También establece la crea la Comisión de Pesca Continental y Acuicultura y sus Subcomisiones de Acuicultura, para una adecuada organización de la producción acuícola, dar impulso y fortalecer las acciones a desarrollar.

- Aplicación de estímulos fiscales, económicos y de apoyo financiero o cualquier otro mecanismo destinado a la promoción y el desarrollo productivo y sustentable de la acuicultura

- Sistema Nacional de Estadísticas de Acuicultura – SINEA (creado por esta ley) integrado por los datos que aporten las provincias, que deberán implementar a su vez, sus propios registros de producciones por establecimiento existente en sus territorios.

A su vez la presente norma delega en las Provincias las siguientes cuestiones:

- Determinación de la “Capacidad de carga” de sus recursos acuícolas, para el aprovechamiento sustentable de la conservación del medio, la restauración del mismo de ser necesario y la protección de aquellos ecosistemas en los que se realicen cultivos.

- Determinar las normativas destinadas a regular la captura de ejemplares de organismos acuáticos en los ambientes naturales.

- Normar los lineamientos necesarios en materia de recolección, aclimatación, manejo y transporte, estableciendo adecuadas sanciones en los casos que correspondan, con el fin de objetivar el resguardo y mantenimiento de la propia sustentabilidad biológica.

- Conceder los permisos y/o concesiones, así como las habilitaciones, de cualquier especie de organismo acuático.

- La detección, comprobación y sanción de las conductas y actividades lesivas.

Esta ley señala como responsabilidades del acuicultor las siguientes:

- Inscripción al RENACUA, y para ello, es necesario obtener habilitación provincial.

- En el caso de especies consideradas como exóticas, que fueran autorizadas para su cultivo y producción, asegurar la contención de los individuos bajo cultivo en el ámbito de su explotación, impidiendo su acceso a las aguas que drenen hacia las cuencas hidrográficas.

- Entregar toda la información que los órganos responsables de la gestión de los recursos acuícolas consideren necesaria como ser: muestras de material biológico o antecedentes existentes en los propios registros que los acuicultores.

- Mantener obligatoriamente al día en sus establecimientos los registros de la actividad. Por último, queda terminantemente prohibido la suelta o siembra de organismos acuáticos exóticos o genéticamente modificados, así como de organismos acuáticos autóctonos, sin la previa autorización de las respectivas autoridades competentes en la materia.

1.4.2 Legislaciones de la Provincia de Santa Fe

Ley Provincial de Pesca N° 12.212: Se refiere al manejo sustentable de los recursos pesqueros y regula:

- la captura
- la investigación y capacitación
- la comercialización e industrialización
- la fiscalización de la producción
- el registro de las embarcaciones y transportes terrestres
- el registro de establecimientos, productos, subproductos y derivados de la pesca

Además, crea la Dirección General y el Fondo de Manejo Sustentable de los recursos pesqueros

Cuestiones a tener en cuenta:

- Autoridad de aplicación: Ministerio de la Producción

- Las aguas particulares no podrán ser aprovechadas por sus propietarios en forma que produzcan daño sobre las especies o en la calidad de las mismas.
- Todos los productos pesqueros deben transportarse con una Guía de Transporte de Pescado extendida por el Puerto de Fiscalización
- El ingreso y egreso de productos de la pesca deberá ser registrado en la ASSAL – Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria – la que extenderá el permiso correspondiente.
- Establece días y horarios para el transporte de pescados.
- Prohíbe el transporte y comercialización de productos procesados que no tengan origen acreditado en una planta habilitada (por la Assal y/o SENASA) y que no cumplan con la documentación requerida.

Para la aplicación y graduación de las sanciones por incumplimiento se tendrá en cuenta la gravedad, la trascendencia y el beneficio económico obtenido por el infractor. También la reincidencia.

Los inspectores podrán inspeccionar los criaderos y clausurarlos si se constatan infracciones.

A su vez, le dedica un capítulo completo a la acuicultura donde especifica que:

Los establecimientos acuícolas deben solicitar:

- un permiso de radicación
- una licencia
- E inscribirse en el REGISTRO DE PRODUCCIONES PRIMARIAS de

la ASSAL.

Si lo considera necesario, se puede requerir una evaluación de impacto ambiental. La autoridad de aplicación puede o no autorizar el emprendimiento.

Los productos de acuicultura quedan exentos de dar cumplimiento en lo que respecta a las vedas y longitudes mínimas.

Se prohíbe el ingreso de ejemplares vivos, cría, mantenimiento y reproducción de la Langosta roja de Australia y el Bagre africano.

El ingreso de ejemplares vivos, la cría, el mantenimiento y la reproducción de estas especies exóticas requerirá un estudio de impacto ambiental. La Secretaría de Medio Ambiente asesorará al Ministerio de la Producción.

Los establecimientos acuícolas están obligados a permitir el acceso a sus instalaciones al personal de la Autoridad de Aplicación y poner a su disposición los medios necesarios para los controles pertinentes.

Se prohíbe la suelta de animales de criadero al ambiente natural, salvo expresa autorización. Se deben extremar medidas tendientes a evitar el escape de los ejemplares vivos. Si ocurre, la responsabilidad será del responsable del criadero.

Y, por último, en el caso de cesar actividad, el responsable del establecimiento debe comunicarlo con 90 días de anticipación como mínimo para que la Autoridad determine el destino de los ejemplares vivos. Estos costos serán a cargo del responsable del establecimiento.

Cuestiones en las que se está trabajando para reglamentar:

- Concesiones, permisos y capacidad de carga en aguas públicas (jaulas)
- Identificación en la guía y el transporte de los productos provenientes de acuicultura (por cuestiones de tamaños, vedas y especies).

1.4.3 Otras normativas a Nivel Nacional y Provincial:

El Código Alimentario Argentino regula en todo el territorio de Argentina a todos los alimentos, condimentos, bebidas o sus materias primas y los aditivos alimentarios que se elaboren, fraccionen, conserven, transporten, expendan o expongan, así como a toda persona, firma comercial o establecimiento que lo haga. Dicho Código cuenta con algo más de 1400 artículos divididos en veintiún capítulos que incluyen disposiciones referidas a condiciones generales de las fábricas y comercio de alimentos, a la conservación y tratamiento de los alimentos, el empleo de utensilios, recipientes, envases, envolturas, normas para rotulación y publicidad de los alimentos, especificaciones sobre los diferentes tipos de alimentos y bebidas, coadyuvantes y aditivos.

Disposición conjunta entre:

- Secretaría de Recursos Hídricos, Forestal y Minero del Ministerio de la Producción,
 - Secretaría de Medio Ambiente,
 - Sub Secretaría de Transporte del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente
 - Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria del Ministerio de Salud
- Especificaron que todo vehículo destinado al transporte de peces debe estar inscripto en el Registro Provincial de Transporte de Carga.

REGISTRO DE PRODUCCIONES PRIMARIAS (RRPP): Trabajo articulado entre:

- Ministerio de la Producción
- Ministerio de Salud, a través de la Assal (Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria)
- Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado, a través del Instituto Provincial de Estadística y Censos (Ipec) Objetivo: garantizar la producción, elaboración, comercialización y consumo de alimentos santafesinos seguros.

Se exige a todos los productores agropecuarios su registro en este sistema y la actualización periódica de su actividad, para la cooperación y la integración de todos los actores sociales responsables.

Puede realizarse electrónicamente o en el área de Alimentos o Secretaría de Producción de los municipios y comunas más cercanos.

✓ **Ley Provincial N° 2998 – “Código Bromatológico Provincial”**

Determina que queda prohibida la venta de todo producto de alimentación y de consumo que no esté previamente inscripto y aprobado por el Instituto Bromatológico.

Tanto las materias primas como los productos elaborados, deben responder a su:

- composición química
- aspecto
- presentación
- calidad
- estado de conservación
- caracteres organolépticos (que se perciben por los sentidos) a su nomenclatura específica o a las denominaciones legales o comerciales oficialmente admitidas.

Los envases, recipientes, envoltorios, accesorios y etiquetas, deben responder en un todo a las normas de esta ley.

Determina las características constructivas que debe tener un establecimiento de procesado y venta de alimentos.

Establece que los locales donde se vendan productos alimenticios deben estar inscriptos en el Instituto Bromatológico y cumplimentar todos sus requisitos.

Para cada tipo de alimento, establece cuáles deben ser las condiciones para que el mismo se considere apto para la venta y qué se prohíbe. Para los “productos de pesca”

(peces, crustáceos, moluscos, batracios, y reptiles y las conservas y preparados) especifica que:

– El pescado fresco que circule en el comercio, debe expendirse por su nombre exacto, y en perfectas condiciones de conservación (sus ojos deben conservar su claridad y transparencia; la piel y las escamas serán brillantes; las agallas serán de color rojo claro, y la carne será consistente y elástica, desapareciendo rápidamente de ella la señal que se hace al comprimirla con el dedo).

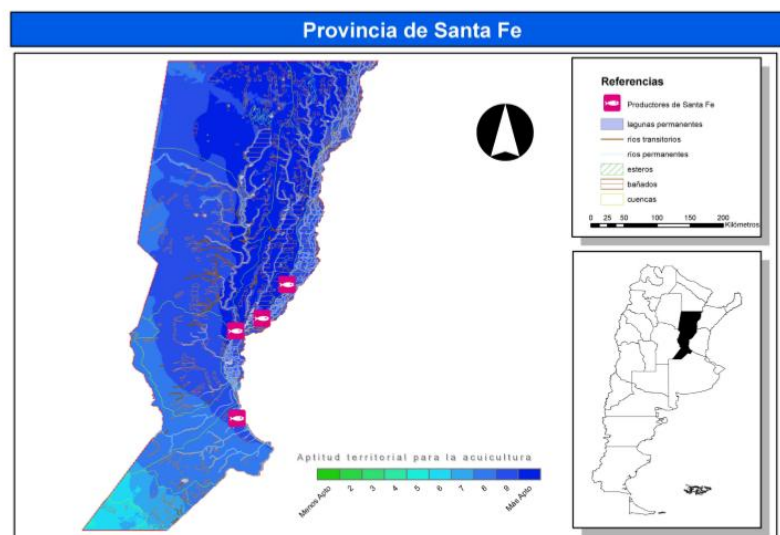
– Sólo podrá expendirse como pescado del día aquél que no tenga más de 24 horas de extraído del agua.

– Sobre las conservas, estipula cómo deben realizarse y cuándo los productos se consideran inaptos para el consumo humano.

1.4.4 Plan Integral para el desarrollo de la Acuicultura en la Provincia de Santa Fe

Dado que la provincia cuenta con 700 km de costas del río Paraná y sus afluentes, dato que visualiza la potencialidad de la misma para pensar en la piscicultura como actividad alternativa posible, en el siguiente mapa se puede apreciar el resultado del análisis territorial de la aptitud para la acuicultura, para el cual se utilizó la información existente en cuanto a calidad del agua tanto de fuentes primarias como secundarias.

Figura N° 3: Aptitud territorial para la Acuicultura



Fuente: Informe de Santa Fe - Dirección de Acuicultura - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca – Crojethovich, 2012

Por lo antes mencionado en el año 2012 se crea, el Plan Integral para el desarrollo de la Acuicultura, con el objetivo de llevar adelante medidas de promoción y apoyo al

desarrollo responsable, la diversificación productiva y el crecimiento sostenido de la actividad.

Para el desarrollo de este plan hay cuatro fases que se deben gestionar:

- 1ª Fase: Centro piloto para la formación en el cultivo y engorde de alevines o juveniles. Elección de especies a cultivar, sistemas de jaulas/estanques. Crecimientos. Alimentación/convertibilidad.

- 2ª Fase: Construcción de una Granja Piscícola para la producción y fecundación de ovas (origen estatal). Suministro a futuros acuicultores. Fomento de la investigación. Ensayos con diferentes especies autóctonas. Mejoramiento genético, estudios de crecimiento, precocidad y convertibilidad. Estudio Económico. Unidad económica familiar. Fondos rotatorios.

- 3ª Fase: Procesado de los productos provenientes de la Acuicultura (despinado, fileteado o mayor valor agregado) cooperativas, salas de transformado, frigoríficos. Puntos de venta, canales de distribución.

- 4ª Fase: El consumidor, información y formación. Fomento del consumo de pescado en los hogares santafesinos.

La localidad de San Javier fue sede del Centro Piloto de Acuicultura, y se trajeron de las provincias de Corrientes y Formosa los primeros alevines de Rhamdia y juveniles de Pacú para comenzar con las primeras experiencias en la cría de estas especies.

El programa tiene como finalidad encontrar y desarrollar una unidad económica de cría y engorde de peces que pueda permitir a las familias de pescadores, tener un ingreso fijo anual. Se pretende generar en la localidad de San Javier, una industria que procese el material que se produzca en cautiverio, es decir que la actividad productiva termine con la industrialización.

Esta actividad resulta una efectiva aliada para aumentar la productividad y aprovechar áreas no explotadas. Así, algunas de las posibilidades para maximizar los resultados son la explotación de lagunas y sectores de campos inundados, o bien la utilización de tanques australianos en una superficie en desuso del campo. Además, sirve para ordenar los procesos de comercialización de los productos de pesca, sean de origen extractivo o de cultivo.

CAPITULO 2: ASPECTOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DE LA PISCICULTURA

2.1 ELEMENTOS BÁSICOS PARA UN EMPRENDIMIENTO DE PISCICULTURA

El productor ha de tener en cuenta la infraestructura necesaria, el lugar donde se pretende llevar a cabo la actividad (idealmente insertada en áreas con aptitud acuícola preestablecidas para la especie objeto de producción), no perdiendo de vista los requisitos de las especies seleccionadas para cultivar.

Los principales elementos para la localización apropiada de los cultivos son⁴:

- **Fuente de Agua**

La acuicultura debe desarrollarse en ambientes cuyas condiciones deben ser compatibles con las exigencias fisiológicas de la especie que se desea producir. Aunque parezca que todas las aguas son útiles para la acuicultura, en ciertos casos no reúnen los requisitos para los peces, lo cual se manifiesta en menor crecimiento o sobrevivencia.

En líneas generales las fuentes de abastecimiento de agua deben reunir las condiciones mínimas de calidad para que los peces puedan desarrollarse y expresar un óptimo crecimiento, lo cual se traducirá en un alto rendimiento por unidad de superficie cultivada. Los orígenes del agua pueden ser superficial o subterránea, siendo los más comunes: surgente o manantial, arroyo, río, laguna, lago, tajamar y represa, colocando filtros que minimicen la entrada de organismos no amigables con el cultivo. Una ventaja de este suministro es que puede ingresar al sistema por gravedad, disminuyendo los costos de operación (perforación y/o bombeo). Es deseable contar con antecedentes históricos de disponibilidad de agua de la cuenca o región.

a) Cantidad de agua requerida:

La cantidad de agua requerida depende de la envergadura del emprendimiento. Es importante cuantificar adecuadamente las necesidades de agua en función de: número y volumen de cada estanque; evaporación; captación de agua pluvial; filtraciones de los estanques y recambio de agua necesarios para mantener los estanques en condiciones adecuadas.

b) Indicadores de la calidad de agua para la producción de peces.

⁴ (Paraguay, 2011)

En cuanto a la calidad del agua, los indicadores deben estar dentro de los niveles apropiados, para garantizar la respuesta biológica de las especies de peces que se desea producir.

Tabla N° 1: Parámetros generales de la calidad de agua para cultivo de peces

Ítem	Límite Inferior	Límite Superior
Temperatura	Depende de la especie	
Oxígeno disuelto (ppm)	4.0	10.0**
Alcalinidad (ppm)	50.0	300.0
Dureza (ppm)	20.0	300.0
pH	7.0	9.5
Amonio total (ppm)	0.0	1.0
Amonio no ionizado (ppm)	0.0	0.1
Nitrito (ppm)	0.0	0.05
Dióxido de C (ppm)	0.0	20.0

** Los estanques pueden exceder los 10 ppm en horas de la tarde. Ppm = partes por millón.

Fuente: Extraído de Revista Gestión Técnica N° 14. Fuente SAGYP (2002).

El agua deberá ser previamente analizada antes de emprender un cultivo, una buena producción acuícola estará asociada a la calidad de agua empleada.

Existen parámetros generales de calidad del agua para piscicultura, no obstante cada especie posee rangos óptimos para su desarrollo (Tabla N° 1). Si la calidad del agua se aparta del rango establecido se deberán aplicar medidas que permitan mejorar y ajustar a las condiciones óptimas.

- **Características del suelo**

El recinto acuático para la producción de peces debe ser impermeable al agua, para mantener niveles adecuados durante el ciclo de producción. La selección del suelo para la construcción de la piscigranja, que reúnan las características de retención del agua, es un factor indispensable para abaratar los costos de producción, debido a los gastos en que el productor incurrirá si utiliza otros materiales impermeabilizantes. Los

suelos que reúnen las características apropiadas para retener el agua son los arcillosos o arcillo – limosos, el porcentaje adecuado está entre un 30% y 40% de arcilla

El suelo es una estructura compleja compuesta por una mezcla de partículas de diferentes orígenes, agua y aire. Teniendo en cuenta la enorme complejidad de esta estructura, lo práctico es simplificar el estudio sobre el componente que determina la impermeabilidad al agua del suelo.

La capacidad de retención hídrica del suelo depende del tamaño de las partículas que lo componen. Las arcillas, el limo y la arena, son los suelos finos que en la naturaleza se encuentran mezclados y de acuerdo a su proporción, harán que el suelo tenga mayor o menor capacidad de retención de agua.

Tabla N° 2. Impermeabilidad y tamaño de los diferentes tipos de partículas de suelo

Tipo de Suelo	Tamaño de Partícula	Capacidad de retención de agua
Arena	Entre 0,05 a 2 mm	Está constituido por partículas gruesas, muy permeables al agua y su retención de humedad es escasa
Limo	Entre 0,005 a 0,05 mm	Están constituidas por partículas más pequeñas que la arena y dependiendo de su composición pueden ser más o menos permeables y retener cantidades de humedad variable.
Arcilla	Menores a 0,005 mm	Estas son las partículas más finas del suelo, tienen orígenes inorgánicos, son muy impermeables y se endurecen notablemente cuando se secan

Fuente: Manual Básico de Piscicultura para Paraguay

En el caso de no poseer las características apropiadas deberán adoptarse medidas para mitigar la merma de agua.

- **La Topografía**

La recomendación es que el terreno presente una leve pendiente (2 a 4%) para facilitar el manejo de agua por gravedad, dentro de la instalación piscícola. En este sentido, el desnivel del terreno permitirá que el agua entre y se discurra del recinto acuático por gravedad.

- **Aspectos biológicos del ambiente de cultivo**

Observar la productividad natural del ecosistema, los posibles depredadores y/o competidores, posibles parásitos, etc., y si su presencia puede afectar al cultivo

Lo recomendable para todo tipo de cultivo es llevar a cabo la medición diaria de ciertas variables ambientales como: temperatura, oxígeno, transparencia del agua, pH y dureza del agua, semanalmente, manteniendo registros de las mismas en planillas.

En cuanto a depredadores frecuentes pueden ser:

- Aves (Martín pescador grande y chico, biguá, benteveo, garzas, etc.)
- Reptiles (víbora de agua y tortuga morrocoyo)
- Mamíferos (lobito de río)
- Peces (tarariras, anguilas, etc.)

- **Actividad de los predios vecinos.**

Es importante conocer la actividad de los predios vecinos e informarles acerca de la labor que se está realizando. De esta manera se podrá minimizar o evitar el ingreso de posibles contaminantes o de nutrientes en los cuerpos de agua donde se realizan los cultivos, así como si la fuente de agua se comparte o transcurre por predios ajenos al emprendimiento.

- **Disponibilidad de la especie a cultivar** (Anexo N° 6)

En el caso de no trabajar a ciclo completo, el sistema de producción será dependiente del abastecimiento de semilla o juveniles. Para ello se necesitará contar con información de proveedores nacionales o extranjeros, períodos de venta y costos.

También se pueden domesticar otras especies autóctonas para su uso en acuicultura o aquellas con potencialidad para ser cultivadas, siempre y cuando se conozcan su biología y técnicas de producción.

En la actualidad la acuicultura se practica con un amplio número de especies de peces domesticadas y con buena respuesta en medios acuáticos controlados. Se consideran de importancia acuícola a dos grupos:

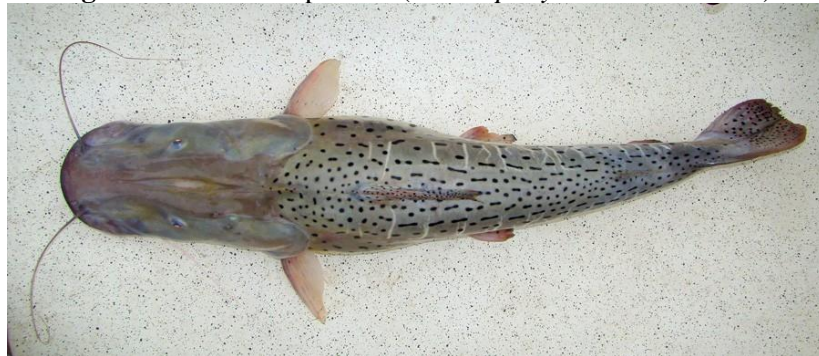
a) Especies Autóctonas: Son aquellas que originariamente habitan los cuerpos de agua naturales del país; algunos ejemplos se ilustran a continuación:

Figura N° 4: Pacú (*Piaractus Mesopotámicus*)



Fuente: Artículo Infocampo

Figura N° 5: Surubí pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)



Fuente: Recuperado de: acuarioadictos.com

Figura N° 6: Surubí atigrado (*Pseudoplatystoma fasciatum*)



Fuente: Prensa Municipalidad de San Javier

Figura N° 7: Boga (*Leporinus obtusidens*)



Fuente: Recuperado de:
faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com

Figura N°8: Carimbatá o Sábalo (*Prochilodus lineatus*)



Fuente: Recuperado de: faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com

Figura N° 9: Dorado (*Salminus brasiliensis*)



Fuente: Recuperado de: viarural.com.py

Figura N° 10: Armado común (*Pterodoras granulosus*)



Fuente: Recuperado de: www.ecured.cu/Armado_(Pez)

Figura N° 11: Patí (*Luciopimelodus pati*)



Fuente: Recuperado de: www.pescadoresenlared.com.ar

b) Exóticas: Son especies procedentes de otras cuencas hídricas o regiones, que han sido deliberadamente introducidas por el hombre al país:

Figura N° 12: Carpa común (*Cyprinus carpio*)



Fuente: Manual Básico de Piscicultura

Figura N° 13: Tilapia (*Oreochromis niloticus*)



Fuente: Manual Básico de Piscicultura

CARPA varias (Húngara, Amur, Plateada y Cabezona) especialmente en Misiones y en policultivo

Tabla N° 3: Consideraciones a tener en cuenta para la selección de las especies a cultivar

Especies	Selección de especies para el cultivo en cautiverio	
	Atributos	Limitaciones
Pacú (autóctona)	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología de cultivo dominada - Adaptación al cultivo en cautiverio - Rápido crecimiento - Acepta alimento artificial (omnívora) - Soporta densidades altas de cultivo - Buen sabor - Existencia de una cultura de consumo - Buen precio del producto - Factibilidad de producir en policultivo - Posibilidad de realizar en cultivos integrados en la finca - Aceptación en mercados regionales e internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> - Poca disponibilidad de alevines. Precio elevado de los alevines - Cultura de consumo de pacú en el país con tallas mayores a los 1,5 kg. - Falta de conocimiento de presentaciones alternativas de carne de pacú. - Poca disponibilidad de balanceados específicos para el pacú
Tilapia (exótica)	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología de cultivo dominada incluida la reproducción - Rápido crecimiento - Adaptación a cultivo en cautiverio en nuestro medio - Acepta alimentos artificiales - Soporta densidades altas - Existe mercado interno - Factibilidad de producir en policultivo - Posibilidad de realizar en cultivos integrados en la finca - Posibilidades para la exportación 	<ul style="list-style-type: none"> - Precio elevado de los alevines - Alta competencia en precio y calidad del producto en el mercado, más aún en el internacional
Boga, Carimbatá, Surubí (autóctonas)	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología de cultivo en desarrollo - Alta aceptación en el mercado local - Acepta alimentos artificiales 	<ul style="list-style-type: none"> - Escasa disponibilidad de alevines en el mercado nacional - Elevado precio de alevines - No se dispone de balanceado acorde a los requerimientos de los peces

Fuente: Manual Básico de Piscicultura para Paraguay

- **Capital**

La acuicultura, al igual que otras zootécnicas requiere de un plan financiero ajustable a los fines que se persigue y la tecnología deseada. Se deben considerar los

recursos necesarios para emprender la unidad de producción que se pretende. Los mayores costos comprenden:

- Terreno.
- Infraestructura de abastecimiento de agua.
- Construcción de estanques.
- Equipo y red de energía.
- Equipo de operación y de transporte.
- Capital de trabajo (Adquisición de alevines Alimento, mano de obra).

La implementación de la producción se facilita cuando se dispone de algunos de los recursos mencionados, más aun cuando el terreno con fuente de agua es propio.

- **Análisis de mercado y planificación del negocio**

Previo a la planificación del emprendimiento, se deberá contar con información sobre posibles mercados en los que el producto pueda ingresar, así como precios de colocación y formas de presentación. Esta información permitirá estudiar en profundidad aspectos tales como inversión inicial, riesgos, punto de equilibrio y rentabilidad.

En nuestro país la disminución de la producción natural de peces en ríos, arroyos y lagos, como así también, los altos costos de la carne bovina en los mercados, ha generado la tendencia al consumo de la carne de peces, lo cual, ha abierto oportunidad para nuevos mercados al producto.

El mercado del pescado presenta grandes perspectivas de crecimiento a nivel nacional, teniendo en cuenta el consumo per cápita de la población entre 5 y 7 kg/hab/año.

Los peces se ofrecen en el mercado en diferentes presentaciones, pero las más aceptadas son el entero eviscerado y el filete (carne sin hueso), tanto fresco como congelado. Así también los consumidores aprecian la presentación en rodajas.

- **Accesos y seguridad del sitio de cultivo.**

Es deseable contar con caminos que permitan un fácil acceso al lugar de cultivo, así como el desplazamiento interno dentro del emprendimiento. Deben preverse áreas separadas y ubicadas de manera tal, que se minimice el riesgo de contaminación química y/o biológica entre las diferentes instalaciones. Es recomendable la instalación de sistemas de desinfección para los vehículos y pies en los accesos al emprendimiento.

- **Insumos y Accesos a Servicios**

El rápido acceso a los insumos facilita la labor del productor. Deberá conocer la disponibilidad a nivel nacional o el requerimiento de importación de maquinaria, productos o insumos.

En este sentido, por ejemplo, se cuenta en la actualidad de instalaciones de alevinaje en:

- Rosamonte (Misiones)
- Entidad Binacional Yacyretá (Corrientes)
- Arrocería Las Palmas (Chaco)

Como así también, la provisión de alimentos balanceados para acuicultura.

2.2 MORFOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA DE LOS PECES

Los peces son organismos vertebrados acuáticos, poiquiloterms. Su fisiología varía de acuerdo a la especie y a las condiciones ambientales en las que se encuentren, fundamentalmente temperatura, pH, O.D y nutrientes.

Como regla general los peces presentan una forma hidrodinámica (son más largos que anchos y aplanados lateralmente) que les permite desplazarse sin dificultad en el medio líquido donde habitan, recubiertos por una piel mucosa que los protege y lubrica, con o sin escamas. Están provistos de aletas como medio de locomoción.

Externamente los peces están recubiertos por una piel, que contiene glándulas de mucus para su protección y también algunos órganos de los sentidos, células pigmentarias que le dan el color a los peces y escamas. La mayoría de las especies de agua dulce que la poseen son cicloideas o circulares. El armado o las viejas de agua poseen placas óseas y los bagres (randiá, surubí, etc.) no poseen escamas y son llamados en la región peces “de cuero”. Las aletas, pares (pectorales y ventrales) y las impares (dorsal, anal y caudal) le permiten al pez mantener el equilibrio y desplazarse en el agua.

Los peces tienen una característica muy particular, ellos no pueden regular la temperatura de su cuerpo. Técnicamente se denominan poiquiloterms y comúnmente organismos de “sangre fría”. La temperatura del agua, para que ellos se desarrollen bien,

está entre los 24 y 30 °C. Por lo tanto es importante que el piscicultor tenga claro este concepto para que maneje adecuadamente el cultivo.

Los peces en general respiran por las branquias. Las branquias son órganos adaptados para captar el oxígeno disuelto en el agua, (y, eventualmente, del aire). Es necesario que haya suficiente oxígeno en el agua para que los peces puedan respirar adecuadamente.

El oxígeno disuelto puede disminuir su concentración en el estanque:

- Al amanecer, cuando aumenta la temperatura del agua,
- Cuando se ha aplicado mucho estiércol,
- Cuando existen restos vegetales en descomposición,
- Cuando quedan restos de alimento sin consumir.

2.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU PREFERENCIA ALIMENTARIA

Peces planctófagos

Se alimentan de vegetales (fitoplancton) y animales (zooplancton) microscópicos. La mayoría de las especies de peces en sus primeros estadios (larvas y alevinos) son planctófagos. Las tilapias, la carpa cabeza grande y la carpa plateada, son peces que mantienen su preferencia por este tipo de alimento.

Peces herbívoros:

Se alimentan de hojas de plantas (pasto elefante, mandioca, maíz, etc.) y algas filamentosas, poseen dientes faríngeos que les permiten triturar los vegetales. Ejemplo: salmón siberiano, amur o carpa capim.

Peces bentófagos/ iliófagos/detrítívoros:

Se alimentan con organismos bentónicos (larvas de insectos, larvas y huevos de moluscos, crustáceos) y detritos orgánicos, restos vegetales y algas que crecen o se acumulan en el fondo del estanque de cultivo. Ejemplo: sábalo, carpa común y carpa húngara.

Peces carnívoros:

Tienen preferencia por comer animales como insectos, crustáceos, peces, anfibios, víboras, pequeñas aves y hasta pequeños mamíferos. Ejemplo de peces carnívoros: dorado, surubí, tararira y bagres, entre otros.

Peces omnívoros:

Se alimentan de una gran diversidad de alimentos naturales y suplementarios disponibles, son peces con muy buenos rendimientos en cultivo y se cultivan a un costo menor que los carnívoros. Ejemplo: pacú, carpa común, tilapia, boga, sábalo, randiá.

2.4 ELEMENTOS QUE CONTRIBUYEN A LA DEFINICIÓN DE LA ESPECIE

En el Artículo 9.2 del “Código de Conducta para la Pesca Responsable” de la FAO establece que la selección de especies destinadas a la acuicultura y a la pesca basada en el cultivo, deberá tener en cuenta los factores biológicos, ambientales y socioeconómicos considerando los recursos, las oportunidades y las necesidades locales. Por consiguiente el productor al llevar a cabo la selección de una o varias especies para cultivo tendrá que analizar los siguientes aspectos:

Mercado. Para la fácil comercialización del producto es deseable que cuente con antecedentes de mercado. En caso contrario demandará un proceso de inserción que implicará mayor costo y tiempo.

Bajos costos de producción. Los costos de alimentación deben acompañar la rentabilidad del cultivo, es conveniente que las especies a cultivar posean altas tasas de conversión alimenticia y un rápido crecimiento. Las especies de bajo nivel trófico (herbívoras y omnívoras), serían aconsejables en este sentido.

Fácil de criar. Se recomienda contar con especies fáciles de reproducir en cautiverio, que presenten alta tasa de fecundidad y sobrevivencia, además baja agresividad inter-específica y aceptabilidad de alimento artificial.

Autóctona. Es recomendable el cultivo de especies autóctonas ya que se conocen las tolerancias ambientales y se puede disponer de semillas y de reproductores en la naturaleza, en caso de ser necesario.

Conocimientos de la tecnología de producción. Ello minimiza tiempo y riesgos en el proceso productivo y facilita el manejo.

Disponibilidad de semillas. Para trabajar con especies autóctonas y exóticas, se deberá tener información de los lugares de producción (proveedores), costos y disponibilidad durante el año.

Tolerancia a condiciones ambientales. Es deseable que las especies cultivadas sean capaces de sobrevivir y crecer con las variaciones térmicas del país.

CAPITULO 3: EL PACÚ

3.1 EL CULTIVO DEL PACÚ

Desde hace unos años, el cultivo de esta especie comenzó a crecer, especialmente en el Nordeste de Argentina a partir del interés que demostraron los productores agro-ganaderos por diversificar su producción.

Este crecimiento también se relaciona con la notable disminución de las pesquerías naturales en la cuenca del Plata y con la existencia de tecnologías disponibles en el país. Al tratarse de una especie omnívora con tendencia herbívora, su costo operacional resulta menor, comparado con el de cualquier pez carnívoro.

3.1.1 Biología del Pacú.

Clasificación taxonómica:

- Orden: Characiforme
- Familia: Characidae
- Subfamilia: myleinae
- Género: Piaractus
- Especie: mesopotamicus

Se lo conoce en Argentina con el nombre común de pacú (*Piaractus mesopotamicus*), y en el Brasil como pacú o pacú caramhá.

Pez autóctono de color blanco plateado a gris violáceo que habita la cuenca del Plata, constituida principalmente por los ríos Paraná, de la Plata, Uruguay y Paraguay. Su mejor adaptación se logra en regiones subtropicales. Su cuerpo es casi ovalado, comprimido lateralmente y en el abdomen tiene una quilla de escamas modificadas muy visible. Su boca es pequeña, con dientes chatos en ambas mandíbulas y grandes molares para masticar frutas y semillas. Tiene ojos de gran tamaño, aletas pectorales chicas y escamas muy numerosas, lisas y pequeñas. Además, su nariz tiene unas cubiertas que forman una especie de embudo.

Es un pez de alimentación omnívoro, (de origen animal o vegetal) con tendencia hacia herbívora a frugívora, en determinadas etapas de su vida puede alimentarse con microorganismos de origen animal o vegetal (fito o zooplancton). Debido a lo variado de su dieta en el medio natural, en cultivo se acepta a diversos alimentos artificiales, incluso el alimento balanceado.

Alcanza la madurez sexual al segundo año de edad, con un peso que varía entre 2 a 3 kg y su reproducción es estacional, es decir en una temporada del año.

Es un pez que está habituado a vivir en clima templado a templado cálido, con temperaturas por encima de los 10°C. Para tener un buen rendimiento en engorde, es aconsejable que la temperatura oscile entre los 24 y 28°C en áreas donde el invierno tiene poca duración. Puede alcanzar en el ambiente natural hasta 85 cm de longitud total y pesar alrededor de 20 kg. Por tratarse de un pez migratorio, su captura es estacional, provocando un desabastecimiento en los mercados para el consumo.

Desafortunadamente, sus poblaciones se encuentran hoy muy disminuidas y los tamaños de los ejemplares capturados son cada vez más chicos. Entre las razones que pueden señalarse, se encuentran la sobrepesca, la deforestación y las construcciones civiles en los ríos. La cría controlada puede brindar este producto durante todo el año, de tamaño uniforme con peso de 1.100gr a 1.200gr. en tiempos que no superen los 14 meses de cultivo, dependiendo de las temperaturas ambientales existentes, modalidad del cultivo, densidad de siembra y calidad de la alimentación.

3.1.2 La Pesca

En general, factores como la contaminación (hidrocarburos, papeleras, desmontes y otras industrias), la regulación de los ríos por medio de las represas, la sobrepesca y otros factores indirectos, condujeron a una alarmante disminución de las pesquerías de esta especie en los ríos de la Cuenca del Plata. Desde 1980, el pacú desapareció prácticamente del río Uruguay y, últimamente, disminuyó en los ríos de la Plata y Paraná bajo y medio. Recién se lo encuentra a partir del norte de la provincia de Entre Ríos.

3.1.3 La producción por Acuicultura

El pacú pertenece al conjunto de especies migratorias, comportamiento que está ligado a su reproducción y a su alimentación. En el caso de las migraciones reproductivas, los requerimientos fisiológicos específicos obligan a que se trasladen hacia el Norte por rutas fluviales, hasta los sitios donde encuentren la calidad de agua que necesiten para este proceso. Por lo tanto, si se crían en cautiverio, deben ser “inducidas” para obtener los desoves y es necesario contar con hembras reproductoras en avanzado índice de madurez sexual, estado que se produce en la primavera. En este momento, la aplicación de determinadas hormonas posibilita la puesta de óvulos aptos para su inmediata fertilización. Asimismo, existen productores que se dedican a esta fase del ciclo de vida del pacú, con producción de alevines y juveniles en Misiones, Formosa y Corrientes.

La obtención de piezas grandes puede lograrse sembrando a baja densidad los individuos en la fase final o de “engorde” (en estanques o jaulas). Con una oferta de ración balanceada peletizada o extruida de buena calidad nutricional para la especie y con las mejores temperaturas para el crecimiento, se obtendrán peces de excelente calidad para oferta en el mercado consumidor. Las poblaciones obtenidas nunca serán de tallas homogéneas y en las cosechas se obtendrá un 20% de peces de 2,0 kg, otro 20% de individuos menores a 1,2 kg; la mayor cantidad obtendrá en promedio peces de 1,5 kg. Según la premisa de que “a menor densidad de peces por metro cuadrado de cultivo, mayor talla por pieza”, el productor determinará el número de animales que sembrará y, en consecuencia, la producción y la talla a obtener al finalizar su cultivo.

En la producción acuícola, la nutrición, el manejo y el control de la calidad del agua son imprescindibles para el mejoramiento de la producción y la prevención de enfermedades. En lo referente al alimento, la dieta actual más completa para pacú, consiste en un granulado formulado sobre la base de una mezcla de insumos de origen vegetal combinada con harinas de origen animal e, indefectiblemente, con una determinada cantidad de harina de pescado. El total de PB para estos peces es de un 32-34% en verano; en invierno se puede bajar a un 25% (dieta de mantenimiento), y cuando la temperatura es inferior a los 20° C es posible no alimentarlos, porque los peces no convierten positivamente el alimento en carne; por lo tanto, es necesario controlar diariamente las temperaturas del agua de cultivo. Durante el pre-engorde los costos disminuyen, lo cual redunda en un gran beneficio económico para el productor que actúa con fertilizaciones periódicas. De esta forma se obtiene un aumento de la producción de alimento natural, existente en los estanques que quedará a disposición de los pequeños peces y la conversión respectiva mejorará a 0,7:1 (es decir, menos de 1 kg de alimento ofrecido por cada kilogramo de carne de pez producida). Esta conversión equivale a la ración externa, a la que se suma el alimento natural existente en cada unidad.

El cultivo se debe acompañar durante todo el período, con un manejo acuícola adecuado, manteniendo la calidad óptima de agua a través de todas sus fases. Dentro de los principales parámetros de control diario, las mediciones de oxígeno disuelto (OD) son importantes, al menos hasta que se logre estandarizar la producción en el primer ciclo de cultivo. El nivel de OD debe mantenerse cercano a los 4-5 mg/litro para el bienestar de las poblaciones en cautiverio. El pacú es considerado un pez rústico para su manejo en encierro, pero los bajos tenores de OD pueden producir altas mortalidades;

también pronunciadas disminuciones, aún por breves períodos, producen estrés en los peces manifestándose en posteriores enfermedades que conducirán a altas pérdidas, especialmente por el ataque de microorganismos dentro de los que se destacan las bacterias del género *Aeromonas*.

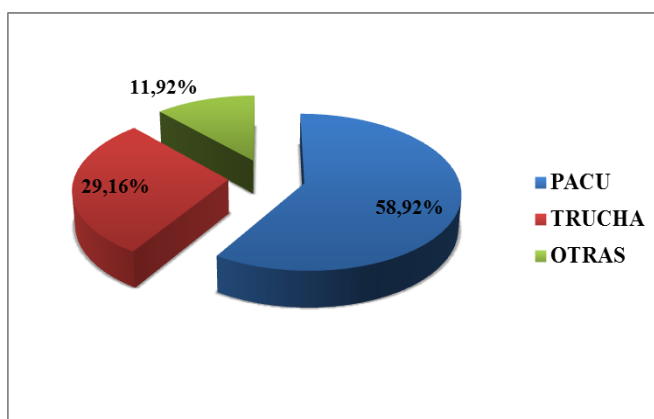
Junto a los factores señalados, la temperatura resulta relevante pero imposible de regular en cultivo abiertos, sin embargo, si estos cultivos han sido ubicados en un sitio previamente seleccionado por su aptitud para la especie, no surgirán problemas por producción, para que la producción del pacú se desarrolle con éxito, debe ubicarse en la región subtropical de Argentina.

La producción acuícola destinada al consumo humano en Argentina durante los últimos 20 años ha mostrado un crecimiento lento aunque sostenido, desde las 1.000 Tn en 1996, hasta un máximo de 4.027 Tn en el año 2014, mostrando una leve disminución en los años 2015 y 2016, debido principalmente a problemas económicos enfrentados por los productores frente al alto costo de los alimentos balanceados y la falta de financiación para enfrentar los costos operativos de los cultivos y a cuestiones climáticas en la región del NEA. Durante el año 2016, la producción apenas superó las 3.300 Tn (Tabla N° 4). La totalidad de la producción se destinó al consumo interno.

La mayor producción en el país es actualmente la de Pacú con el 58,32 % de participación, seguida por la trucha arco iris con el 29,16 %, cuyo volumen de producción disminuyó respecto al año anterior. En conjunto representan el 88,08 % de la producción nacional (Figura N° 1).

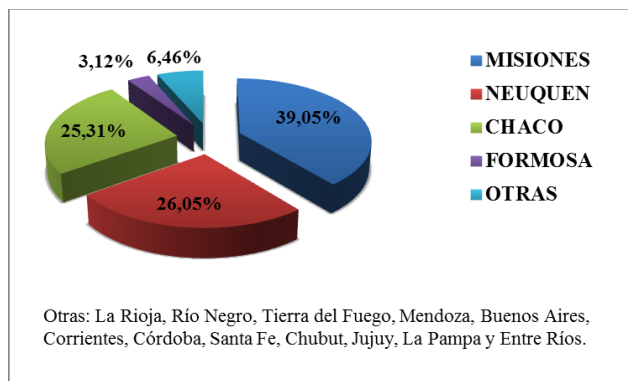
En lo que refiere a la distribución de dicha producción en el territorio nacional, la provincia de Misiones muestra una mayor participación con el 39,05 %, seguida por las provincias de Neuquén con el 26,05 % y Chaco con el 25,31 %, que en conjunto suman el 90 % de la producción nacional.

Figura N° 14: Participación por especies en la producción nacional.



Fuente: Producción por Acuicultura en Argentina en el 2016 – Ministerio de Agroindustria

Figura N° 15: Participación por provincias en la producción acuícola total años 2016



Fuente: Producción por Acuicultura en Argentina en el 2016 – Ministerio de Agroindustria

Tabla N° 4: Producción de acuicultura en 2016.

Producción de Acuicultura 2016	Toneladas
PACU (<i>Piaractus mesopotamicus</i>)	1.946,70
TRUCHA (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	963,47
CARPAS (<i>Cyprinus carpio</i> , <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> , <i>Aristichthys nobilis</i> , <i>Ctenopharyngodon idella</i>)	112,10
SURUBI (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> y <i>P. coruscans</i>)	74,89
TILAPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>)	62,20
ESTURION (<i>Acipenser baerii</i> , <i>A. gueldenstaedtii</i> y <i>Huso huso</i>)	42,00
YACARÉ OVERO Y NEGRO (<i>Caiman latirostris</i> y <i>C. yacare</i>)	38,25
DORADO (<i>Salminus brasiliensis</i>)	20,61
RANA (<i>Rana catesbeiana</i>)	10,20
MEJILLONES (<i>Mytilus edulis</i> ; <i>M. chilensis</i>) y CHOLGA (<i>Aulacomya ater</i>)	11,20
SABALO (<i>Prochilodus lineatus</i>)	7,36
OSTRA (<i>Crassostrea gigas</i>)	11,00
BOGA (<i>Leporinus obtusidens</i>)	2,56
SALMON DE RIO (<i>Brycon orbignyanus</i>)	1,44
TOTAL	3.303,99

Fuente: Producción por Acuicultura en Argentina en el 2016 – Ministerio de Agroindustria

3.2 REQUISITOS PARA LA RECRÍA DE PACÚ

- Clima adaptado a esta especie, principalmente temperaturas bajas en el agua que no superen los 10° C en la época invernal.
- Inversiones para montar la infraestructura necesaria, materiales, provisiones etc.
- Agua en cantidad y calidad adecuada.
- La naturaleza de los suelos utilizados para la construcción de estanques es un factor importante por algunos problemas que puede surgir
 - a) filtraciones por exceso de arcilla, no son convenientes por la aparición de grietas en el suelo.

b) suelos con alto contenido de arena no son aconsejables por el alto grado de infiltración. Lo considerado más aceptable para la construcción del estanque es un suelo con un contenido de un 35 a un 60% de arcilla y no más de un 30% de arena.

• Alimentación, iniciar la recría con el vivero fertilizado con estiércol y continuar con alimento balanceado con un tenor proteínico del 30% o alimentos blandos de la zona. Ej. Verduras de desecho.

- Asesoramiento en el inicio.
- Mercado consumidor.

Parámetros a tener en cuenta para considerar apto un sitio para la recría de pacú:

- Temperatura, rango óptimo entre 24 y 28 °C.
- pH, rango entre 6 y 9 óptimo.
- Oxígeno disuelto entre 6 y 8 mg. por l

Para llevar adelante las actividades de piscicultura se requiere contar con los siguientes elementos:

- a. Balanza digital de 0 a 5 kg. Se puede usar también una de hasta 30 Kg (según el método de muestreo utilizado)
- b. Canoa o lancha a motor o remo (para el cultivo en jaulas)
- c. Red con copo para la captura de ejemplares.
- d. Guantes de tela suaves.
- e. Redes específicas para piscicultura sin nudos para realizar muestreos periódicos.

El análisis de la calidad del agua para piscicultura es un campo muy especializado, por ello, el técnico que lo ayude contará con elementos apropiados: redes para despesque, cinta métrica, termómetro, disco Secchi, oxímetro, peachímetro, medidor de conductividad y sólidos disueltos, etc.

En el caso de tener grandes cantidades de jaulas o estanques de grandes extensiones, el productor si deberá contar con estos elementos.

El pequeño productor, que no dispondrá de los equipos esenciales para medir la calidad del agua, debe observar la conducta de los peces. Con el paso del tiempo, conocerá a los animales y detectará rápidamente cambios en su forma de comportarse. Es muy importante, ante cualquier sospecha, contactar a los especialistas. Por ejemplo, si los peces boquean en la superficie del agua, probablemente existan deficiencias en el contenido de oxígeno disuelto.

Otras conductas pueden ser si comen o no, si todos los peces comen, si están nadando de costado, si están mucho tiempo en la superficie, si se alejan del cardumen, si se acercan todos al chorro de agua, están aletargados, etc. Además, debe observarse si los peces presentan síntomas de enfermedades o patologías externas como puede ser el caso de puntos blancos, puntos negros, manchas rojas, mucosidades anormales, labio inferior hinchado, etc. Se recomienda siempre consultar con un especialista cuando aparezca alguno de estos síntomas.

Al ser poiquilotermos, su temperatura es igual a la del ambiente que los rodea y en casos de temperaturas extremas su metabolismo se ve afectado. Por lo tanto en épocas donde las temperaturas son bajas (invierno) no se debe alimentar ni trasladar o hacer muestreos. Se recomienda siempre, antes de alimentar, llevar registros de temperatura y verificar si están dentro del rango térmico óptimo. En días nublados o con lluvia y/o tormenta, no se recomienda alimentar, debido a que existe una relación directa en las condiciones del agua, algas, sol y metabolismo de los peces.

Los muestreos o manejos de los peces no se deben hacer en época de invierno o de bajas temperaturas, días de temperaturas muy elevadas o nublados. Si se realizase en estas condiciones, podría llevar a la muerte de todos los ejemplares. Las tareas de ajuste de biomasa o muestreos, se deben programar con anterioridad y no alimentar el día anterior.

Los tamaños que se obtienen en un cultivo o cría de peces, como es el caso del Pacú, no serán todos iguales. Siempre existirá una cabeza de producción (tamaños más grandes) y una cola de producción (tamaños más chicos). Lo que debemos hacer es seleccionar para la cosecha parcial a los ejemplares más grandes y luego los más chicos.

El pacú es considerado un pez rústico para su manejo en cautiverio, pero los bajos niveles de oxígeno disuelto en el agua pueden producir altas mortalidades.

El rango óptimo de temperatura del agua para el cultivo del pacú se sitúa entre los 24 y los 28°C. Por debajo de 20°C dejan de comer y por encima de 30°C ingieren menos alimento balanceado debido a que el oxígeno disuelto en el agua está relacionado con el metabolismo. Por debajo de 11°C comienzan las mortandades.

Si se desea y cree conveniente, se puede construir una barrera de contención contra los embalsados y el camalote, conformada por tacuaras o caña común unidas entre sí y dispuestas aguas arriba de las jaulas.

Utilizar la densidad recomendada por los especialistas (depende de la especie y la etapa de vida). Recordar que cuantos más peces se coloquen, menor será el tamaño

obtenido de cada pez al final de la cosecha. Densidad en jaula de 16 m³: 800 ejemplares de pacú y para estanques en cultivo semi-intensivo 0.30 % ejemplar por m².

Evitar el contacto directo de la mano con los peces para impedir lesiones en la piel. Se recomienda la utilización de guantes de textiles suaves.

3.3 TÉCNICAS DE CULTIVO

La metodología general para su cultivo y producción abarca la adquisición de semilla de buena calidad (alevinos o juveniles) de diferente tamaño y precio, pre-engorde recría y la obtención de una talla determinada (30 – 60 grs. promedio) a una densidad de 5 individuos por m². La última fase de engorde, se desarrolla disminuyendo la densidad de individuos por área. Los peces se clasifican en las cosechas, ya sean éstas parciales o totales y se trasladan en hielo hacia las plantas de faena, sino se comercializan vivo en el establecimiento o tranquera. También puede efectuarse un pre engorde seguido de una primera fase de engorde a mayor densidad (1 ind/m²) y una segunda fase a menor densidad (0,2 - 0,3/m²). Esta segunda posibilidad permite disponer de menor terreno para producción.

Durante todo el cultivo y periódicamente, se deben realizar controles de peso, tomándose una submuestra del total sembrado e inicialmente conocido. Así se obtiene el peso promedio e individual. Esta es la forma sencilla en que el productor conoce la variación de peso junto al crecimiento de los peces. Asimismo, puede regular la oferta diaria alimentaria, repitiendo los sub muestreos durante la etapa de engorde hasta lograr el peso de cosecha.

3.3.1 Adquisición y traslado de peces

La reproducción del pacú es lograda en laboratorio por medio de inducción hormonal al tratarse de un pez de carácter migratorio, que no alcanza su madurez sexual en encierro y por lo tanto no desova en los cerramientos destinados al cultivo. Esta reproducción (desove, fertilización e incubación) puede ser totalmente controlada.

El transporte de peces es una rutina que se puede realizar dentro de las granjas o hacia las plantas de procesamiento y tiene como objetivo asegurar el transporte de la mayor cantidad de peces en un mínimo volumen de agua, esto se puede realizar en bolsas plásticas, cajas transportadoras, tachos, etc., cualquiera sea la manera de realizarlo siempre debe contar con aireación y temperatura adecuada para evitar el estrés y posterior mortandad de los peces. La densidad de peces a transportar depende del tamaño que tengan los mismos, a mayor tamaño la densidad será menor e

inversamente. Se estima que para un viaje de 8 hs, en 1 m³ de agua, se pueden transportar aproximadamente unos 550 ejemplares juveniles de pacú, manteniendo una temperatura que no sobrepase los 22 a 26°C.

Al movilizar los individuos, sin importar el tamaño, debe evitarse la manipulación excesiva e innecesaria, lo ideal es disponer de un guante de algodón o toalla para manipularlos, ya que son muy sensibles a la manipulación, por la cubierta mucosa que tienen y les sirve de defensa, si se ocasionan lesiones sobre ella, se predispone a la entrada de gérmenes patógenos, por eso se debe trasladar los peces solo cuando realmente es necesario; y se debe tener en cuenta que 1 a 2 días previos a todo movimiento de peces se los debe depurar (no alimentar) para evitar inconvenientes sobre la salud del pez.

El movimiento de los peces puede realizarse a través de sistemas cerrados o abiertos. El sistema cerrado consiste en que los ejemplares son ubicados en recipientes o embalajes herméticamente cerrados, se crean ambientes apropiados en el interior que garanticen la sobrevivencia durante el transporte. El material más utilizado en la actualidad es la bolsa plástica insuflada con oxígeno, en la cual se transportan principalmente alevines y en algunos casos ejemplares adultos.

El sistema abierto consiste en la movilización a los peces en recipientes abiertos con agua.

En el contenedor, cuando se adiciona oxígeno disuelto al agua, permite ubicar mayor cantidad de biomasa de pez y permite el transporte por más distancia.

Factores que se deben considerar para el manejo de los peces:

a. Disponer de personal, equipos y materiales suficientes para realizar el trabajo, programando con suficiente oportunidad.

b. Programar el manejo de los peces en horas frescas o nubladas, para evitar la acción directa del sol sobre los ejemplares y no exponer a temperaturas muy altas o bajas fuera del estanque.

c. Contar con agua limpia o de reposición para casos de emergencia.

d. Disminuir la temperatura del agua a 18-20°C durante el transporte, para reducir el stress de los organismos.

e. No alimentarlos por lo menos 24 hs antes de ejecutar el manejo previsto.

f. Emplear la densidad adecuada (depende de la especie y la etapa de vida).

g. Evitar el contacto directo de la mano con los peces, para evitar lesiones, se recomienda la utilización de guantes textiles suaves.

3.3.2 Siembra de peces

Una vez obtenidos y trasladados los peces, los mismos deben ser sembrados en las jaulas o estanques. Esta es la actividad de manejo más crítica de todas, porque al no regular su temperatura corporal, deben aclimatarse de a poco al nuevo ambiente, igualando gradualmente la temperatura del agua de traslado y la del lugar donde se sembrarán, evitando así, las muertes por choque térmico.

Es muy importante realizar una primera clasificación según el tamaño de los peces al colocarlos en las jaulas y/o represas, de esta manera, se obtienen peces de tamaños lo más parecido posible.

Durante los días siguientes a la siembra, se debe vigilar la superficie del agua para verificar y contabilizar si hay peces muertos.

3.3.3 Alimentación

La alimentación es la operación más importante dentro de la piscicultura y es el insumo más caro dentro de una producción, por lo que es importante calcular la cantidad justa, sin desperdiciarlo.

La cantidad diaria y la frecuencia de alimentación están asociadas con la etapa de desarrollo del pez para que lo asimilen mejor y tengan mayor crecimiento. Es así que los peces jóvenes reciben más del 5% de la biomasa dividido en 4 veces por día y a edades adultas reciben entre el 2 y el 3% de la biomasa con frecuencia de dos veces por día.

En el sistema de Jaulas, con hasta 850 pacúes deberemos darle la siguiente cantidad de alimento⁵:

Tabla N° 5: Alimentación según peso promedio

Peso promedio de los peces (gr)	Cantidad de alimento diario en c/ jaula (kg)	Cantidad de veces por día	Cantidad de alimento a darle por vez (kg)
50	2.25	4	0.56
100	4.50	4	1.13
150	6.75	4	1.69
200	5.40	4	2.70
400	10.80	4	5.40
800	21.60	4	10.80
1000	27.00	4	13.50
1200	32.40	4	16.20

Fuente: Manual de Procedimientos para el engorde de Pacú – Acuicultura – Santa Fe

El peso promedio de los peces será un dato que se obtendrá cuando se realicen los muestreos. Igualmente es importante observar en cada sesión de alimentación, el

⁵ (Romero, Roselló, Suárez, & Mitchell, 2014)

momento en que se sacian (disminuye la actividad) para parar de alimentar. Si los peces no consumen el alimento en 15 minutos o dejan de comer, se debe reducir la cantidad hasta que respondan ansiosos a la alimentación. Se debe evaluar la voracidad de los peces. Si comen todo en 5 minutos, se están quedando con hambre.

También se debe recordar que los peces son animales de costumbre, por lo que habrá que alimentarlos siempre en el mismo horario. El tiempo de alimentación deberá estar comprendido entre las 10:00 y las 16:00 hs preferentemente en primavera-verano, y en invierno durante la tarde, siempre y cuando se corrobore que las temperaturas sean las ideales.

Es aconsejable utilizar un alimento balanceado de buena calidad, ya que influye directamente en el crecimiento y el gusto que tendrá el pez. Debe estar registrado apropiadamente por la autoridad nacional relevante, SENASA, garantizando así el porcentaje de proteínas, tipo y calidad del alimento. En el caso del pacú por ser un pez omnívoro se utiliza un alimento balanceado que contenga entre 29 y 32 % de proteína bruta para la recría y el engorde, utilizándose para los estadios iniciales algún tipo de alimento que contenga mayor cantidad de proteína.

Además, debe ser flotante, de esta manera se puede observar como los peces ingieren el alimento en la superficie. El tamaño del alimento debe ser acorde con el tamaño de la boca del pez.

Al comprar alimento, se debe tener cuidado con el lugar de almacenamiento del mismo. Deben conservarse en áreas secas y frías para prevenir su daño, descomposición, crecimiento de hongos o contaminación y protegidos de animales como perros, gallinas, comadreas y ratas que pueden consumirlo. A su vez, debe ser utilizado antes de la fecha de vencimiento.

Otras recomendaciones

- Alimentar por lo menos 6 días a la semana.
- Aplicar el alimento a favor del viento para evitar desperdicio.
- No sobrealimentar.

Inspección visual diaria

La observación diaria de la conducta de los peces, principalmente durante la alimentación, es importante para detectar situaciones anormales. Los peces domesticados presentan patrones de movimientos en el agua que indican situaciones que ponen en peligro la sobrevivencia o disminución en la respuesta biológica deseada.

Lo ideal y recomendable es recorrer y observar las jaulas o represar a primera hora de la mañana antes de la salida del sol y en los horarios de alimentación. Para ello se debe disponer de alimento, pues los peces vendrán en la superficie para tomarlo.

Cálculo exacto de la cantidad de alimento

Para calcular exactamente cuánto alimento se debe proporcionar, se deberá hacer de la siguiente manera:

Primero, calcular la biomasa por jaula o represa, que es el peso total de los peces que se contienen en ellas.

$$\text{Biomasa} = \text{Cantidad de peces (en la jaula o estanque)} \times \text{Peso promedio de los mismos (gramos)} / 1000$$

Entonces, la cantidad de alimento diario se debe calcular de la siguiente manera:

Para peces de menos de 200 gramos, 5% de la biomasa:

$$\text{Cantidad de alimento diario} = 0,05 \times \text{Biomasa}$$

Para peces de más de 200 gramos, 3% de la biomasa:

$$\text{Cantidad de alimento diario} = 0,03 \times \text{Biomasa}$$

Así, por ejemplo si tenemos 850 peces en una jaula que pesan aproximadamente 300 gramos cada uno (lo que es igual a 0,3 Kilogramos), debemos ofrecerles 7,650 kilogramos de alimento balanceado por día.

Se debe conocer exactamente cuántos peces hay en cada jaula o represa, registrando la cantidad sembrada y restando la cantidad de peces muertos. Se debe llevar registro de la mortalidad en cada una de las jaulas y/o represas, anotar cualquier cambio en la actividad alimenticia y asociarlo con eventos climáticos o de calidad del agua.

3.3.4 Indicadores de Crecimiento

Los indicadores a tener en cuenta en cualquier cultivo de peces son tres:

- *Ganancia de peso (Gp):*

Se calcula restando el peso inicial (Pi) del peso final (Pf), alcanzado en un determinado período o al final del cultivo.

Ejemplo: se siembran 500 tilapias con un Pi de 20 gr. A los 180 días (cuando finaliza el cultivo) las mismas tienen un Pf promedio de 480 gr.

La ganancia de peso por individuo (Gp) es $Pf (480) - Pi (20) = Gp (460)$ gr. Si se desea saber cuánto crecen por día, se divide Gp por la cantidad de días del cultivo: $Gp (460) / 180 = 2,5$ gr (Gp x día).

- *Factor de conversión relativa (FCR):*

Es el resultado de la división que se realiza entre la cantidad de alimento que se ofreció durante un periodo de tiempo o en todo el cultivo y la ganancia de peso obtenida.

Siguiendo con el ejemplo anterior, se ofreció durante todo el cultivo de las 500 tilapias, 350 kg. de alimento, la Gp de todo el cultivo fue de 230 kg. (0,460 Kg. x 500 tilapias) por lo tanto:

Factor de conversión relativa (FCR)= 1,52 (350/230). Esto significa que para todo el periodo de cultivo se requiere de 1,5 Kg. aproximadamente de alimento, para obtener 1 kg. de pescado y se expresa 1,52:1.

- *Supervivencia (S)*:

El porcentaje de supervivencia se obtiene dividiendo la cantidad de peces que se cosechan (450) por la cantidad sembrada (500), multiplicada por 100. Ejemplo: $S = 450/500 = 0,9 \times 100 = 90$ y se expresa: Supervivencia 90%. Es importante que el productor, registre el número los peces muertos durante el desarrollo del cultivo.

3.3.5 Registro de parámetros y mortalidad

Es muy importante que el piscicultor lleve registro de la mortalidad presente en su cultivo; de manera de ajustar la cantidad de alimento a suministrar diariamente y la cantidad de ejemplares que cosechará al final del ciclo.

Al momento de retirar un pez muerto o moribundo, se lo debe observar detenidamente, para evidenciar la presencia de algún depredador o enfermedad, especialmente si mueren varios peces juntos y en días consecutivos.

Los peces muertos NO deben ser arrojados al agua, sino que deben recogerse y enterrarse. Se recomienda notificar al técnico responsable.

Por otro lado, los parámetros son las condiciones, tanto del agua como del ambiente, que influirán en el crecimiento del pez. Estos parámetros deberán ser medidos y registrados por el piscicultor o por el técnico responsable que supervise la explotación. Se recomienda hacerlo con los siguientes parámetros:

- Temperatura del agua
- Temperatura del aire
- Condiciones climáticas (soleado, nublado, tormenta, etc.)
- Oxígeno disuelto en el agua
- Saturación de oxígeno
- pH
- Transparencia (con disco Secchi)

- Conductividad
- Sólidos disueltos

Este mecanismo de control periódico es fundamental para anticiparse y prevenir situaciones que podrían causar daños severos en los organismos y consecuentemente en la producción.

3.3.6 Muestreos

El muestreo es la operación donde se determinará periódicamente el peso aproximado de los animales de una jaula o represa. Provee información muy valiosa del cultivo y los datos obtenidos son analizados y utilizados en la toma de decisiones para mejorar el manejo, especialmente la oferta diaria de alimento, la fecha para realizar la cosecha y ayuda en la detección y control de enfermedades.

Es muy importante monitorear el crecimiento de los peces, pero se debe tener en cuenta que se estresan mucho al hacerlo, es una actividad sumamente delicada. Por ello, se recomienda realizar un muestreo una vez por mes durante los meses de primavera-verano, idealmente días soleados.

Para realizar un muestreo, se captura con una red una cantidad determinada de peces y se los coloca en un recipiente con agua para que no sufran demasiado estrés. Se mide el largo, el ancho y el peso del pez con la ayuda de una cinta métrica y una balanza. Al mismo tiempo, se los observa detenidamente para conocer su estado de salud. Luego de que todos los peces del recipiente hayan sido muestreados, se pesará el contenedor donde se encuentran todos los que fueron sacados.

3.3.7 Clasificación

Si al realizar muestreos o por simple observación, se denota una diferencia de tamaño sustancial entre los peces, los más grandes deberán ser trasladados a una jaula o represa vacía. Es importante que todos los peces, tengan tamaños relativamente homogéneos para darles a todos la posibilidad de alimentarse por igual.

3.3.8 Sanidad y enfermedades

Las enfermedades que pueden presentarse en los peces, se agrupan en los siguientes tipos:

- Enfermedades parasitarias: producidas por protozoarios o helmintos
- Enfermedades bacterianas: producidas por bacterias
- Enfermedades micóticas: producidas por hongos
- Enfermedades virales: producidas por virus
- Trastornos nutricionales

Existen distintos factores que facilitan la aparición de enfermedades. Estos se pueden agrupar en:

Factores ambientales

Están relacionados con el medio acuático donde son cultivados los peces. El medio acuático tiene parámetros esenciales para el crecimiento y reproducción de las distintas especies. Si estos parámetros se alteran, se pueden generar condiciones para la aparición de enfermedades.

Los principales factores ambientales son:

Factores Físicos:

a) Temperatura: Cada especie necesita de una temperatura ideal para su crecimiento y reproducción. Si los límites ideales para cada especie fueran alterados, esto puede provocar la aparición de enfermedades.

b) Visibilidad o transparencia: Está relacionada con la producción de plancton.

La falta de plancton que es el principal alimento natural puede predisponer a los peces a distintas enfermedades.

Factores Químicos:

a) Oxígeno: La falta de oxígeno en el agua puede llevar a los peces a un estado de estrés que predispone a la aparición de enfermedades. Normalmente, la falta de oxígeno ocurre en viveros súper abonados o con exceso de peces.

b) pH: Es importante porque los peces tienen límites de tolerancia para el pH, conforme a la especie. El pH ideal es el neutro o sea entre siete y ocho.

Un pH fuera de la franja de neutralidad, principalmente medio acidificado, dificulta la formación de plancton que es el alimento natural de los peces. La falta de alimentos llevara a los peces a un estrés, lo que posibilitara el surtimiento de enfermedades.

c) Compuestos nitrogenados: Son parte de estos compuestos el amoniaco, nitratos, nitritos y urea. El exceso de estos compuestos puede causar estrés a los peces disponiéndolos a adquirir una enfermedad, así como causar intoxicaciones que pueden llevarlos a la muerte.

d) Minerales: Los principales minerales que causan problemas de intoxicación en los peces son el hierro, zinc, cobre y mercurio, que además pueden acumularse en la carne produciendo toxicidad en el ser humano.

e) Agroquímicos: Los agroquímicos usados para combatir las plagas en agricultura es otra fuente de intoxicación de la piscicultura, estos pueden ser

insecticidas, herbicidas o fungicidas. Pueden destruir el plancton, que es el alimento de los peces, como también causar la muerte de los peces.

Factores Biológicos:

Están representados por microorganismos en animales acuáticos. Los principales animales acuáticos son las víboras y ranas, que además de ser predatoras de los peces pueden transmitir enfermedades. Las aves acuáticas, como las garzas, martin pescador, biguá pueden provocar lesiones a los peces donde se generan distintos tipos de hongos.

Factores nutricionales

Los peces que no tienen una buena alimentación, tanto natural como artificial, viven estresados, propensos a adquirir enfermedades. En los cultivos con alimentación artificial (raciones) es importante que la misma sea balanceada con vitaminas, proteínas, carbohidratos y minerales, de acuerdo con las exigencias de la especie.

Factores estresantes

Entre los principales factores estresantes causantes de enfermedades en piscicultura se destaca: Altas tasas de densidad; Transportar peces de un vivero a otro sin acondicionarlos previamente; Distribuir los peces sobre en suelo para luego volverlos al vivero; Métodos de captura no recomendados; Seleccionar alevinos a altas temperaturas.

La presencia de microorganismos en el agua: bacterias, parásitos, hongos y virus, junto a los factores anteriormente mencionados, son elementos que pueden desarrollar enfermedades desde pequeñas heridas hasta la muerte de la población del vivero.

Los principales síntomas que ayudan a la detección de las enfermedades son:

- Pérdida de apetito.
- Distribución de los peces en los viveros.
- Peces localizados en la superficie del agua con movimientos de apertura y cierre de la boca.
- Peces nadando en círculos o con el cuerpo en posición lateral.
- Peces apoyados sobre los taludes del vivero.
- Peces agitados, apáticos, sin reflejos.

La mejor manera de mantener a los peces sanos es prevenir las enfermedades. Para ello las recomendaciones generales son:

- Realizar inspecciones visuales regulares, detectando comportamiento anormal o cualquier otro signo que pueda significar una enfermedad.

- Lavar y desinfectar los materiales de pesca después de cada uso, empleando cloro al 2%.

- No prestar, ni permitir el uso de equipos y materiales de otros establecimientos.
- Emplear la densidad de siembra adecuada, recomendada por los especialistas.
- Mantener a los peces correctamente alimentados
- En lo posible asistir a cursos de capacitación para mantenerse actualizado
- Cada vez que se tengan dudas y/o sospechas de que algo no está bien en los peces, se debe consultar con los técnicos especialistas, ya sean privados o del gobierno.
- En caso de aparición de enfermedades no dudar en consultar con un experto.

Los establecimientos acuícolas deben operar con responsabilidad para alcanzar a cumplir con el código de buenas prácticas de la actividad (FAO, Roma, 1995) cuyo objetivo es el de minimizar cualquier impacto negativo sobre la salud humana y el medio ambiente, incluyendo cualquier potencial cambio ecológico.

Los cultivos de organismos acuáticos deben ser operados con una asistencia en cuanto a sanidad, acompañados de un adecuado manejo de la producción.

En el caso que sea necesario utilizar medicamentos veterinarios u otros tratamientos químicos, los mismos deben ser aplicados de acuerdo con las recomendaciones prácticas y cumplir con las regulaciones nacionales del SENASA. Además, los acuicultores deberán leer las instrucciones de los elaboradores sobre el uso de los medicamentos veterinarios o de los alimentos medicados y llevar un registro de las drogas veterinarias utilizadas en la producción acuícola. Nunca aplicar medicamentos sin el asesoramiento de especialistas en piscicultura.

Deberá efectuarse un control previo al procesado como método de control de residuos en los peces.

El consumo de los organismos acuáticos está asociado a una variedad de riesgos para la salud humana, semejante a los que pueden producirse a partir de los elementos capturados en el medio silvestre. Los riesgos de enfermedades a partir de un peligro pueden aumentarse, bajo determinadas circunstancias, en los productos de la acuicultura, como por ejemplo, la presencia de residuos de origen veterinario o bien pesticidas utilizados en los alrededores o incluidos en los insumos de los alimentos. Las altas densidades de cultivo, comparado con la situación natural silvestre, pueden aumentar los riesgos de infecciones cruzadas de patógenos dentro de una población dada. En los sistemas donde los organismos reciben alimento artificial, el riesgo asociado a esta transmisión se reduce, porque no ingieren alimentos naturales.

3.3.9 Cosecha

Es la última fase del proceso productivo y debe realizarse durante la madrugada ya que favorece la conservación de los peces.

Los peces se cosechan cuando han alcanzado el tamaño comercial y son destinados a la faena. Por ejemplo, si los peces fueron sembrados en el mes de Octubre con un peso mayor a 50 gramos, estarán listos para su cosecha en el mes de Abril o Mayo.

No alimentar a los peces uno o dos días antes de realizar la cosecha. Las mismas pueden ser parciales o totales, dependiendo de la época y el tamaño de las especies de cultivo:

- *Cosecha total*: consiste en retirar todos los peces que se encuentran en la jaula o represa para consumir, comercializar, manejo y/o traslado.

- *Cosecha parcial*: es la captura de una parte de los ejemplares de la jaula o represa. Se efectúa para consumo periódico, monitoreo y evaluación, traslado para alivianar la carga poblacional, ventas parciales, ajustes de ración, selección de reproductores, etc.

En ambos casos, la cosecha puede realizarse con una red o mediomundo pequeño. Inmediatamente, luego de retirarlos de la jaula o represas, los peces deben ser colocados en cajones de plástico con hielo y llevados a la sala de despiece para su procesamiento. No dejarlos demasiado tiempo fuera del agua porque empezarán el proceso de putrefacción y el producto final tendrá mal olor.

Los peces no deben ser sometidos a calores o fríos extremos o a variaciones extremas en temperaturas, por lo tanto, la cosecha debe ser realizada de la forma más rápida posible.

Los peces NO deberán ser transportados junto a otros productos que puedan contaminarlos.

Buenas prácticas de cosecha

Para efectuar la cosecha cada productor debe disponer de un equipo básico que consta de:

- Una red de arrastre
- Red de mano, tarrafa
- Pileta de lona plástica (2 a 3 mil litros de capacidad)
- Tanque de 500 litros
- Baldes

- Cajones plásticos
- Balanza

El equipo no debe ser usado entre varios productores. Si así lo tuviesen que hacer, es necesario enjuagar el mismo para evitar la propagación de enfermedades.

Características de la red para cosecha en represas:

- La longitud adecuada de la red se calcula multiplicando el factor 1,5 por el ancho del estanque (ejemplo: 20 m de ancho x 1,5 = 30 metros de largo).
- La altura adecuada es de 4 a 6 metros.
- La abertura de malla de 25 a 40 mm. No debe tener nudos.
- Uno a dos días antes de la cosecha se suspende la alimentación y aplicación de abonos.

Es necesario incrementar la renovación de agua y al mismo tiempo bajarla hasta el nivel deseado (la noche anterior).

El día anterior planificar la operación:

- Cuál será el recorrido de la red (represas)
- Dónde terminará el arrastre (represas)
- Número de personas intervinientes y funciones.
- Verificar todo el equipo.

Lo más conveniente es realizar la cosecha por la mañana, evitando dejar los peces demasiado tiempo en la red.

Cuando se deban trasladar los peces vivos, se colocan de 1 a 3 kg. de sal por cada 1000 l en el tanque o caja de transporte. La sal induce la formación de mucus, que cubre las lesiones provocadas por la manipulación. Durante la carga y traslado en el tanque o caja, a cortas distancias, se controla el flujo de oxígeno, entre 5-8 mg/l.

3.4 PROCESAMIENTO

Se entiende por procesamiento a la serie de operaciones que parten del pez y lo convierten en un alimento listo para el consumo.

El procesamiento puede dividirse en dos tipos:

1. *Procesamiento primario* son aquellos procesos preliminares y de preparación, corte y conservación por la acción del frío (uso de hielo) y en los que no se aplica congelación o calor en ninguna forma.

2. *Procesamiento secundario* son todos aquellos que van más allá del mantenimiento de la condición de fresco por refrigeración. En todos los casos se

producirá la pérdida de la condición de fresco para lograr a cambio una mayor capacidad de conservación.

Cuando el pescado debe recorrer una larga distancia hasta el lugar donde será consumido o simplemente se desea consumirlo en otro momento, es necesario refrigerarlo, congelarlo o realizar otros procesos como el salado, secado, enlatado, entre otros.

Las cuestiones de sanidad pública involucrados han hecho que casi universalmente se establezcan reglamentos o normas a cumplir en las circunstancias, en las que el pescado recorrer un largo trayecto.

El consumidor valora especialmente en el pescado atributos como frescura e inocuidad, es decir cuando no va a causar daño al consumidor al ser preparado o consumido de acuerdo con el uso que debería dársele (Codex Alimentarius).

La piscicultura tiene la mejor posibilidad de producir pescado con estos atributos, dado el control de variables que se pueden ejercer en el establecimiento de cría.

Posteriormente, un proceso adecuado debe lograr un buen equilibrio cuidando la frescura e inocuidad mientras crea los demás valores que se proyecta que tenga el producto.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha resumido el conocimiento necesario para mantener la inocuidad de los alimentos en cinco principios fundamentales, que son aplicables, según el caso particular, a las distintas operaciones:

1. Mantenga la limpieza
2. Separe los alimentos crudos de los cocinados
3. Cocine completamente
4. Mantenga los alimentos a temperatura segura
5. Use agua y materias primas seguras

Los peces una vez cosechados deben colocarse inmediatamente, en cajones de plástico, y derivados hacia una planta de procesamiento instalada en la zona, o hacia su directa comercialización, según el objetivo específico de cada productor.

Envasado y conservación de productos refrigerados

Los envases primarios que se utilizan para la venta envasada en exhibidores refrigerados en los mercados son principalmente bolsas de polietileno o películas autoadherentes acompañadas, en algunos casos, de bandejas de polietileno. Estas últimas mejoran la presentación y contienen productos blandos como filetes protegiéndolos de deformaciones por presión. Estos envases sencillos son suficientes

para proteger el producto de contaminaciones, oxidación y deshidratación durante cortos períodos. La información al consumidor se suministra en una etiqueta o rótulo.

El rendimiento del producto eviscerado es de entre un 90 – 92% del peso vivo. El fileteado según pruebas en planta frigorífica es de entre un 38 a 42%, según el corte realizado y puede incluir el retiro de la zona de espinas y del lomo, o la eliminación de la grasa de los filetes y las espinas.

3.5 COMERCIALIZACIÓN Y MARKETING

Debido a la distribución geográfica de la comercialización del producto podemos



afirmar que existe un sector de la población que no puede acceder al pacú, esto se debe a que la oferta no llega a la mayor parte de Patagonia y el Noroeste Argentino, amplia zona con baja asistencia de producto pesquero en general. La firma FRIAR, que distribuye el producto de Arrocería Las Palmas (Teko), lo hace en el litoral y tres ciudades del NOA, Salta, Catamarca y La Rioja. Pero aun así, toda esta amplia región tiene un abastecimiento deficiente y puntos turísticos importantes que no se encuentran abastecidos.

En el mapa de Argentina con la distribución comercial del producto pacú, podemos observar que la zona sombreada de negro es la región litoral donde se halla la mayor concentración de pescaderías, supermercados y restaurantes que disponen del producto en todas sus variantes.⁶

Tampoco se conoce si el mercado está colmado o satisfecho en cuanto a volumen en las regiones litoral y centro del país donde sí se accede al producto. El precio del filete ha tenido un incremento de \$75/kg en el inicio del año 2016 a \$ 110/kg en la actualidad.

Para venta a frigorífico es necesario disponer de un mínimo de producto fresco eviscerado de 4Tn dado que es el volumen de un camión pequeño.

⁶ (Gustavo Wicki - Edgardo Wiltchiensky, 2017)

En lo que respecta a marketing solo una empresa (Rosamonte) ha realizado promoción del producto pacú desde los inicios de la comercialización del producto. La misma ha utilizado propagandas en automóviles de turismo carretera y motociclismo que son de llegada a un amplio sector de la sociedad, ya que si bien las propagandas se realizan en la provincia donde es oriunda la firma, mediante la televisación y los medios gráficos estas llegan a todo el país. Asimismo ha utilizado cartelera en la provincia, y Misiones es una zona turística importante dentro de la Argentina, cuenta con las Cataratas del Iguazú y las Misiones Jesuíticas, que no solo son atractivas para la población local sino que también para los extranjeros. El éxito de esta publicidad para la especie en general, radica en que esta conocida empresa yerbatera promociona Pacú Rosamonte, por lo tanto el término pacú ha quedado en el ideario común, abriendo camino para todos los productores de la especie.

La empresa Teko promociona sus productos mediante la rotulación con la marca de sus camiones y vehículos de distribución del producto.

En la Provincia de Santa Fe, por ejemplo en el Municipio de San Javier, se lleva a cabo la cría de Pacú mediante el sistema Jaulas en el marco del proyecto del Ministerio de la Producción del Gobierno Santafesino, y expende al público el Pacú despinado por pieza. Además se realizan jornadas gastronómicas en fechas puntuales como ser semana santa, aunque las mismas no cuentan con amplia difusión.

En nuestra zona la Cooperativa Unión Agrícola de Avellaneda lleva a cabo la cría de Pacú en Jaulas y Represas, comercializando el filete de Pacú a \$120/kg y la carne molida a \$ 110/kg, y la empresa FRIAR comercializa la marca Pacú Teko. Pero al igual que en la zona de San Javier la difusión es escasa.

Durante la investigación, se obtuvo información de pequeños productores que desarrollan la cría de Pacú en represas pero se encuentran con el inconveniente de la falta de tecnología, de coordinación entre los actores de la cadena y organización entre productores, lo que conlleva a la imposibilidad de agregarle valor al producto cosechado, y los obliga a vender directamente al consumidor en su lugar de residencia y zonas aledañas. Se evidencia así, entre otros problemas la escala y la comercialización.

CAPITULO 4: SISTEMAS DE ENGORDE

4.1 SISTEMAS DE ENGORDE JAULAS Y REPRESAS

El Pacú, puede ser cultivado en policultivo (junto a otras especies) o monocultivo. Las diferentes etapas técnicas de cría garantizan una mejor supervivencia. El rendimiento del cultivo depende de un buen manejo en las distintas etapas.

Etapas de cría:

- Reproducción
- Desove
- Incubación
- Larvicultura
- Alevinaje y recría
- Terminación o engorde.

Las etapas de reproducción, desove, incubación y larvicultura ocurren generalmente en los ambientes especializados, como las estaciones de piscicultura preparadas para este fin. A partir de la pos-larve se inicia el alevinaje. La recría comienza cuando el pez pequeño comienza a alimentarse como un adulto. La etapa de alevinaje, recría y terminación se ejecuta en el predio del productor.

4.1.1 Alevinaje y Recría

Cuando el pez nace del huevo es llamado larva. En esta etapa de su vida se alimenta de su saco vitelino que es la reserva de alimento. El punto crítico de su vida es cuando comienza a alimentarse por sus propios medios en la etapa de pos-larva, si no encuentra alimentos en el medio acuático que se desenvuelve le produce la muerte. El tamaño es de aproximadamente 1 cm. de longitud, se alimenta de paramecios y rotíferos, organismos microscópicos de movimientos lentos. A partir de este momento se inicia propiamente el periodo de alevinaje y recría, tiene su boca totalmente desarrollada, es más ágil y se lo denomina alevino.

A partir de los 200 gr. el pez está en condiciones de iniciar el engorde hasta llegar al peso y tamaño que el mercado demande.

4.1.2 Densidad

A medida que los peces crecen se reduce la densidad de los ejemplares por metro cuadrado de espejo de agua.

Tabla N° 6: Densidad

Estadio (Anexo N° 5)	Cantidad	Peso (gr.)
Pos- larva a alevino I	100 a 200 pos- larva por m2	
Alevino I a alevino II	3,6 alevinos por m2	2 a 3 gr.
Alevino II a juvenil	1 alevino II por 1,7 m2	25 a 30 gr.
Juvenil a terminación	1 juvenil para 3 m2	150 gr.

Fuente: Cría de Pacú en cautiverio – Serie Piscicultura – INTA – Julio 2010

Esto se debe tener en cuenta ya que la densidad de ejemplares a sembrar dependerá del sistema de engorde a realizar (Jaulas o Estanques).

Las modalidades de cultivo en jaulas o estanques son metodologías adecuadas para la producción artesanal de peces, son además alternativas de producción que otorgan una salida económica.

La piscicultura promete ser una fuente generadora de ingresos para numerosas familias, permitiendo autoabastecerse de insumos locales para llevar a cabo su implementación.

Se desarrollará a continuación, ambos sistemas de recría y engorde:

4.2 JAULAS

El cultivo de peces en jaulas flotantes es un sistema que se realiza en recintos cerrados y suspendidos en el agua y se fundamenta en el mantenimiento de organismos en cautiverio dentro de un espacio cerrado, pero con flujo libre de agua. Las jaulas flotantes pueden ser móviles o semi-móviles y se pueden instalar en amplios reservorios, lagos, lagunas y embalses. Este tipo de cultivo se denomina Intensivo, donde se colocan densidades altas. En este sistema se reúnen las máximas exigencias técnicas, ambientales y financieras.

Las dimensiones de las jaulas son muy variables, algunas son pequeñas y su volumen no sobrepasa el m³, otras son más grandes, fijas y abiertas y se diferencian de un recinto o corral en que tienen fondo y flotan. Las jaulas para contener los peces podrán realizarse de diversos materiales: madera, PVC, Aluminio, etc., pero con un diseño lo más circular posible. Se recomienda utilizar malla redes de piscicultura sin nudos, para su construcción. Pero en el caso de utilizar redes de pesca se debe considerar seriamente que se corre peligro de que los peces se escapen.

La mayor parte de los modelos utilizados son de tipo flotante y consisten en una estructura circular, rectangular, cuadrada o poliédrica.

Para mejorar su flotación se utilizan espumas de poliuretano o canicas metálicas o de plástico. Generalmente las jaulas se agrupan en balsas y se anclan al fondo del lago, río o embalse, o se unen a la orilla por una pasarela de madera. Los modelos de jaulas fijas se emplean en aguas poco profundas de fondo cenagoso.

El cultivo en jaulas conlleva consecuencias a los cuerpos de agua, tanto por la presencia física como por los cambios que se puedan inducir en las características físicas, químicas y biológicas del agua, a causa del método de cultivo y de las especies utilizadas.

Aún no existe un desarrollo importante en el país y no se tiene una explotación considerable con este tipo de tecnología de producción.

4.2.1 Cómo construir las jaulas

La jaula es por definición "una estructura cerrada con mallas por los lados y en el fondo", cuya función fundamental es la de retener los peces, permitiendo el intercambio de agua, entre la jaula y el ambiente que la rodea. En algunos casos se cubren con malla en la parte superior para evitar predadores, escape de los peces o protección de los rayos solares (Mercado y Siegert, 1995).

Se recomienda el uso de mallas o redes sin nudos, para evitar lesiones en los peces al rozarse con los nudos de las mallas, dejándolos de esta manera predispuestos a enfermedades, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos para un adecuado diseño:

- a. El diseño y la construcción de la jaula
 - 1) Ojo de la malla
 - 2) Forma de la jaula
 - 3) Tamaño de la jaula
- b. El flujo del volumen de agua a través de la jaula
 - 1) Velocidad de la corriente.
 - 2) Ubicación de la jaula con respecto al entorno
 - 3) Posición de la jaula con respecto a otras.

La infraestructura a instalar varía de acuerdo con las necesidades del piscicultor y según las características del cuerpo de agua; entonces se pueden construir jaulas flotantes y jaulas fijas, de superficie o sumergidas, individuales o modulares (Fig. 1).

Por ejemplo, para lugares con aguas poco profundas de menos de 2 m de profundidad se recomiendan jaulas fijas. En sitios donde la brisa y la corriente superficial son muy fuertes se deben poner jaulas sumergidas.

Se recomienda que las jaulas donde se contendrán los peces sean de diseño lo más circular posible, ya sea de forma octogonal o cilíndrica. La elección de una estructura que genere un espacio interno circular favorece la natación en cardumen y evita frecuentes roces por el propio comportamiento de estos peces. Así se disminuye enormemente el daño a los animales y, consecuentemente, su mortalidad.

A continuación se muestra el croquis de una jaula octogonal⁷:

Figura N° 17: Dibujo Jaula

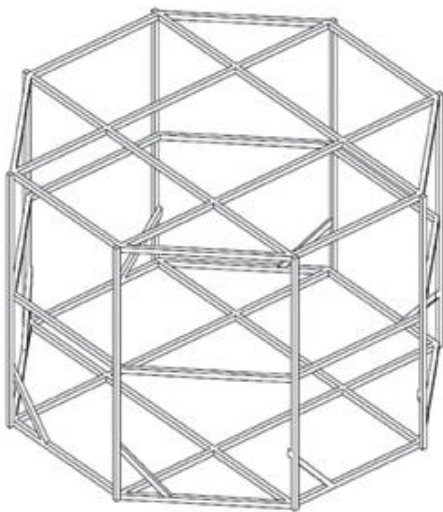


Figura N° 18: Vista Superior

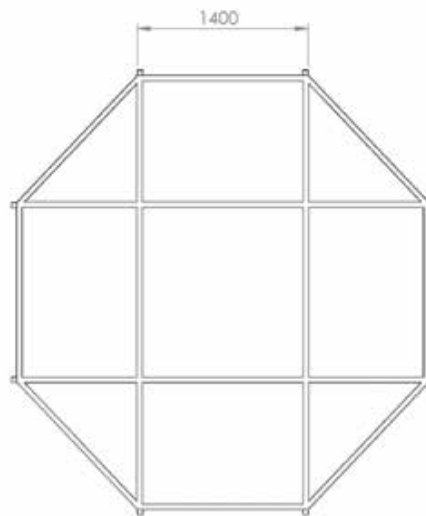
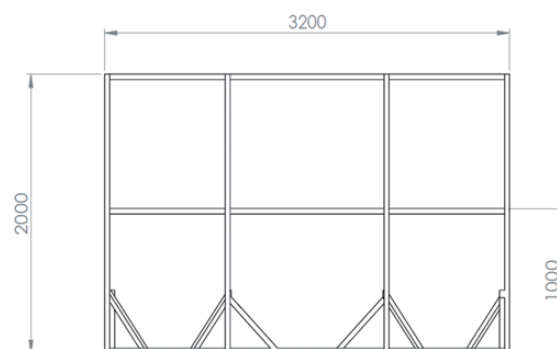


Figura N° 19: Vista Lateral



Fuente: Manual de Procedimientos para el engorde de Pacú – Acuicultura – Santa Fe

Las jaulas deben ser construidas con una estructura sólida, pero lo más liviana posible para facilitar el manejo de la misma. Es por ello que se recomienda utilizar caños de aluminio y rellenar sus puntas con espuma de poliuretano expandido para

⁷ (Romero, Roselló, Suárez, & Mitchell, 2014)

mejorar su flotabilidad. Recubrir la estructura con una malla para piscicultura, que tiene una durabilidad de 10 años, está protegida contra los rayos UV, evita el escape de los peces y el ataque de depredadores. La abertura de malla debe ser del tamaño máximo posible (se recomienda 20mm) para facilitar el intercambio de agua entre la jaula y el exterior de la misma, pero teniendo en cuenta también que debe contener a los animales y evitar el ingreso de depredadores.

Además, deben colocarse dispositivos que permitan que la jaula flote, como bidones o caños de PVC cerrados. Es muy importante también instalar una franja de tejido metálico plástico en el interior, en la parte superior para evitar que el alimento balanceado se escape por los agujeros de la malla. La malla, los flotadores y el tejido metálico deben ser sujetados a la estructura con precintos plásticos o cocidos con hilo plástico. Por último, en la parte superior de la jaula, debe realizarse una compuerta para poder abrir la jaula flotante y retirar los peces muertos, realizar los muestreos, los traslados y las cosechas. Esta compuerta debe estar cerrada con candado para evitar el robo de los peces.

El resultado final, es una jaula como la que se observa:

Figura N° 20: Jaula

Con las dimensiones anteriormente mencionadas, se consigue un volumen de agua de aproximadamente 16 metros cúbicos, pudiendo así sembrar hasta 800 peces (pacú en nuestro caso) por jaula.

Tipos de Jaulas

Jaulas fijas:

Este tipo de instalación o montaje es el más adecuado para trabajar en aguas someras y tranquilas. Carecen de movilidad y de flotabilidad y están fijas al fondo.

En razón a la reciente trayectoria de este sistema de cultivo, aún son variados los tipos de materiales utilizados que forman la Infraestructura y son ampliamente desconocidos el conjunto de variables técnicas que permiten construir diseños económicos y eficientes.



Fuente: Elaboración propia

Jaulas flotantes

Esta condición está dada por su flotabilidad y movilidad, la cual se consigue mediante flotadores que pueden ser canecas, bloques de icopor (poliestileno expandido) de alta densidad, cuyo número y tamaño varía de acuerdo con el tamaño de las jaulas.

Este tipo de jaula es el apropiado para instalarse en cuerpos de aguas profundas (bahías, estuarios, embalses, canales) o en el mar. Estas pueden ser individuales o modulares, las individuales son de material rígido o flexible, sin armazón o con ella (estructura utilizada para conservar la forma de la jaula, que puede ser PVC, madera, aluminio, etc.). Las modulares son un grupo de jaulas sostenidas a plataformas o muelles flotantes (Mercado y Siegert. 1995).

4.2.2 Dónde colocar las jaulas

Las jaulas deben estar amarradas a la costa o fijarse al fondo a través de lastres lo suficientemente pesados como para que no se muevan.

Los mismos pueden fabricarse con bidones rellenos de arena, tierra o cemento; estos bidones pesarán así cerca de 20 Kg. Idealmente, colocar 3 lastres por jaula. Sin embargo, el peso y la cantidad dependerán de la velocidad de la corriente y los vientos en el sitio donde se ubiquen.

Figura N° 21: Jaulas suspendidas



Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Recomendaciones para elegir su ubicación

- En áreas abiertas, con buena circulación de agua, pero protegidas de corrientes fuertes o del alto oleaje.
- Lejos de agua estancada, fábricas, cloacas, efluentes y lugares con fumigaciones o fertilizaciones frecuentes. Además, se debe tener en cuenta que el lugar elegido no sea la desembocadura del agua de lluvia que cae en los campos.
- En un lugar cuya profundidad permita que entre la jaula y el fondo haya por lo menos 1 metro para favorecer la eliminación de los desperdicios generados por los peces. Por lo tanto, con estas dimensiones de jaula, la profundidad del sitio elegido, debe ser de al menos 3 metros.
- En sitios donde la acción del viento haga circular el agua dentro de las jaulas.

- En áreas de fácil acceso para realizar la rutina de mantenimiento y alimentación.
- Preferentemente en un lugar cercano a las salas de procesamiento o despiece de peces.
- Si se tiene más de una jaula, se deben colocar en hileras con una separación entre ellas de por lo menos 2 metros, para estas dimensiones de jaula. A esto se lo denomina “tren de jaulas”. Teóricamente, la columna de agua que separe a las jaulas debe ser, al menos, igual a la profundidad de las jaulas.
- Colocarlas en donde se puedan observar fácilmente y preferentemente desde la costa.
- En cuanto a la calidad del agua del sitio elegido, cada un periodo determinado, se deberá realizar las mediciones correspondientes. Para ello, se recomienda acudir a un especialista.

4.2.4 Mantenimiento de las jaulas

Es importante aclarar que la jaula, como todo instrumento de trabajo, debe mantenerse. Se deben realizar inspecciones periódicas para asegurarnos de que la jaula no esté rota ni tapada.

Se debe verificar que los flotadores no se hayan llenado de agua, que la compuerta abra y cierre correctamente, que la banda del comedero esté intacta y que no se haya roto la malla.

Si sucede alguna de estas situaciones, debe corregirse rápidamente.

Si pelagra la vida de los peces o pueden llegar a escaparse, deben pasarse a otra jaula. La que se vació debe sacarse del agua y realizar todos los arreglos necesarios.

Luego de una tormenta fuerte, se recomienda observar que las jaulas no se hayan movido o hundido. Si sucedió, se debe remediar la situación lo antes posible.

Cuando se realice la cosecha total de los peces, la jaula debe retirarse del agua y exponerla al sol durante unas semanas, de esta manera se morirán los organismos adheridos a ella que luego habrá que retirarlos (puede ser con una hidrolavadora). Por ejemplo, el mejillón dorado o mejillón de agua dulce puede armar grandes colonias y dificultará el recambio del agua dentro de la jaula.

4.2.5 Ventajas y limitaciones del cultivo en jaulas.

El sistema de cultivo en jaulas flotantes ofrece ventajas, pero también presenta limitaciones respecto a otros sistemas de cultivo, tal como se describe a continuación:

Ventajas

- Baja inversión de capital en infraestructura y empleo de tecnología sencilla, debido a que se colocan en cuerpos de agua ya existentes y su manejo no es complejo.

- Facilidad de movimiento y traslado.

- Intensificación de la producción de peces, es decir, aumento de las densidades de siembra, mejora de las tasas de crecimiento y reducción del período de cría si se optimiza la alimentación.

- Empleo de altas densidades de siembra, ya que los excrementos de los peces y los productos tóxicos no permanecen en las jaulas, puesto que la circulación del agua es permanente.

- Los peces no pueden reproducirse por la alta densidad a la que se encuentran y la ausencia de sustrato adecuado en algunos casos, por lo tanto el riesgo de la aparición de alevinos que aumenten la población queda eliminado.

- Utilización óptima de alimentos artificiales y aumento en la eficiencia de la conversión alimenticia por el consumo permanente del alimento natural, en el caso de las especies filtradoras y en la zona tropical donde es mayor.

- Facilidad en el control de competidores y predadores, permitiendo la observación continúa de los peces.

- Utilización como alternativa de producción para las comunidades de pescadores artesanales, en razón a la disminución del recurso en las ciénagas y embalses que habitan, puesto que se intensifica la producción de peces (ton/ha/año), en volúmenes pequeños y relativamente a bajo costo.

Limitaciones

- Sólo pueden utilizarse en zonas protegidas donde la superficie del agua no esté muy agitada, pero a su vez debe existir un adecuado intercambio de agua en las jaulas, que garantice la eliminación de los meta bolitas y mantenga a un nivel aceptable el nivel de oxígeno disuelto dentro de la jaula.

- Muchos organismos como algas se fijan sobre las mallas de las jaulas, por lo que es necesario efectuar una limpieza frecuente para evitar su fácil obstrucción o la utilización de productos aplicados a las mallas para evitar la fijación.

- Se deben emplear alimentos concentrados, peletizados y flotantes, cuyo costo generalmente es más elevado.

- El tratamiento de las enfermedades y parásitos se hace más difícil.

- Presencia de predadores que hostigan constantemente a los peces de cultivo, lo cual puede ser solucionado mediante la postura de otra malla alrededor de las jaulas que los mantenga alejados.

- Se aumentan los riesgos de hurto, por lo que se necesita una vigilancia permanente.

- Pueden existir interferencias por parte de la población natural de peces, debido a la penetración de éstos en las jaulas y a la competencia por espacio y alimento.

- La malla debe tener un diámetro que impida la entrada permanente de otras poblaciones de peces, en especial las Sardinas (*Astianax* spp.) que compiten por el espacio y el alimento.

- El tiempo de vida útil de la infraestructura en contacto permanente con el agua (flotación y malla) es menor, y de acuerdo con el manejo otorgado, especialmente de la malla, y puede ser de 3 a 5 años.

4.3 REPRESAS

La represa es un recinto acuático poco profundo (1.0-2.5m) con entrada y salida de agua controladas, construido para cultivar organismos acuáticos. Se lo confunde comúnmente con piscina, laguna y tajamar. En cuanto a la forma, la mayoría de los cuerpos de agua pueden ser útiles para acuicultura si las condiciones ambientales son las adecuadas, pero los cuerpos de agua rectangulares ofrecen varias ventajas, principalmente para el manejo hidráulico y de la cosecha.

Es de importancia considerar el diseño de los estanques (Figura N° 6) al momento de definir su ubicación y posterior construcción ya que se deberá tener en cuenta las características del terreno para la mejor organización de las futuras operaciones de cultivo, producción y cosecha. El tamaño dependerá del objetivo del cultivo. Sus dimensiones podrán oscilar desde pocos metros cuadrados (100 a 300) cuando se trate de todo el ciclo de producción y servirán para las etapas iniciales (larvicultura y alevinaje), hasta estanques de 0,5 a 1 hectárea destinados a engorde final. Los mejores estanques son de forma rectangular, orientados con su eje mayor hacia los vientos predominantes de la zona, permitiendo un mayor intercambio de oxígeno en la interfase aire-agua.

Los estanques pueden ser construidos de diferentes materiales, los cuales están relacionados con el tipo de suelo local y la disponibilidad de elementos de construcción al alcance del productor.

Un estanque para piscicultura consiste en un recinto cerrado por diques que debe reunir algunas condiciones básicas:

- Una entrada de agua regulable ubicada en el extremo longitudinal menos profundo y colocada a una altura de más de 50 cm sobre el nivel de agua del estanque, de modo que el agua al caer se mezcle con el aire y se oxigene. Para impedir la entrada de depredadores deberá colocarse una rejilla en el caño.
- Una salida de agua por rebosamiento situada en el extremo opuesto a la entrada (Figuras 7 y 8) que puede transformarse en salida desde el fondo, permitiendo así un vaciado total del estanque. El declive del fondo debe orientarse en sentido del caño de drenaje. Para poder vaciarlo completamente, se recomienda el uso de un caño de PVC cuyo diámetro estará en función del tamaño del estanque, se ubicará en la parte más profunda con una pendiente del 5% atravesando el dique principal. Contará además con un codo con rosca unido a un caño vertical que permitirá manejar el nivel de agua.
- Existen otras alternativas para vaciar un estanque, por medio de una compuerta de descarga o utilizando un monje. La primera consiste en una abertura en el dique del estanque que se puede cerrar con tablones de madera para regular el nivel del agua. Se protege la salida con una malla para evitar el escape de los peces. El monje es uno de los sistemas más antiguos de vaciado y consiste en una columna vertical cerrada con tablones de madera para regular el nivel del agua.
- La profundidad mínima más adecuada debe oscilar entre 0.7 a 1 metro para evitar el desarrollo de plantas acuáticas y algas filamentosas que perjudican la cosecha y ocasionan problemas de calidad de agua.
- La profundidad máxima recomendada es de 2 metros, ya que profundidades mayores imponen el uso de tecnologías mayores para el manejo y cosecha así como trabajar con mayores profundidades favorece la estratificación térmica promoviendo la formación de zonas anaerobias (sin oxígeno) en el fondo.

Estas características facilitan que el sistema pueda ser vaciado para la cosecha y posterior limpieza y mantenimiento. Asimismo puede ser llenado en pocos días, sembrado con peces pequeños y permitir la cosecha de la totalidad de los peces. En

este tipo de recintos se pueden aplicar sistemas de cultivo extensivo, semi-intensivos e intensivos.

Figura N° 22: Esquema de la construcción de un estanque tipo

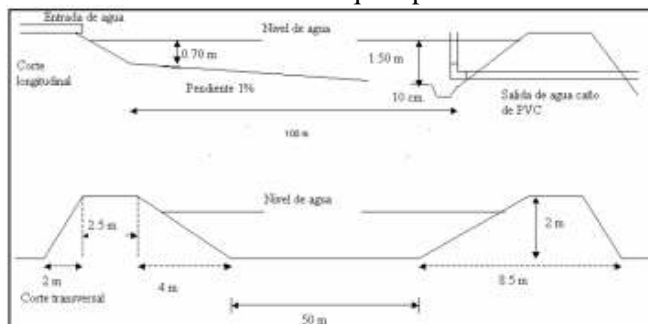


Figura N° 23: Salida del agua por rebosamiento desde dentro del estanque

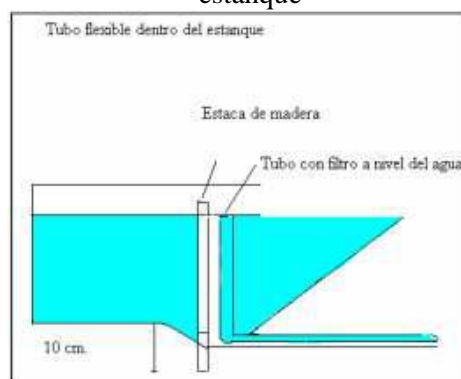
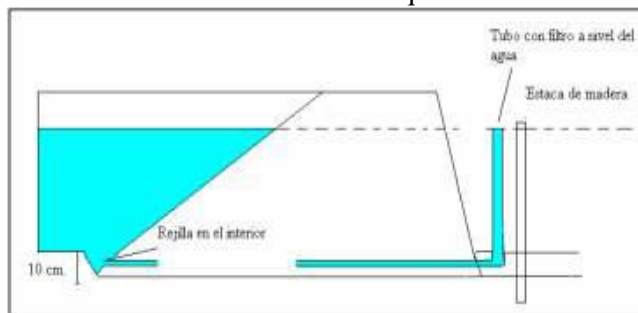


Figura N° 24: Salida del agua por rebosamiento por fuera del estanque



Fuente: Manual Básico de Piscicultura en estanques – DINARA – Uruguay - 2010

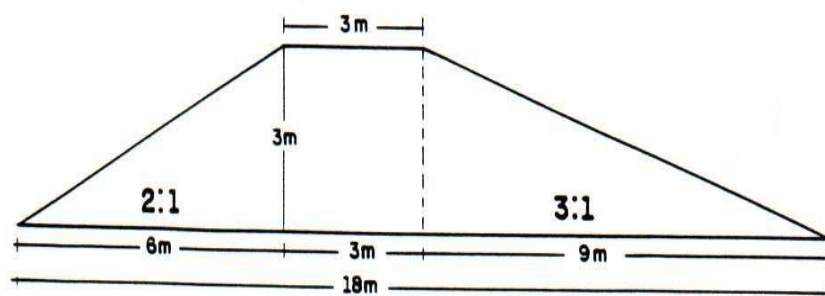
Para la realización de cultivo en estanque, resultan mejores aquellos que están excavados en la tierra, con entrada y salida independiente de agua, sobre un 40 - 60% de tierra arcillosa. En la primera fase, la unidad de cultivo adecuada para un correcto manejo abarca entre 100 y 500 metros cuadrados. Estos estanques nursery favorecen el seguimiento del cultivo, obteniendo un control del alimento y del sistema más preciso, junto al mantenimiento de la calidad del agua.

Para el proceso de engorde se utilizan estanques grandes de entre 1000 y 3000 m² (y hasta 5000 m² en el caso de productores ya experimentados). La densidad diferirá según se requieran piezas chicas o grandes. Para toda programación se debe determinar inicialmente el número de estanques que se van a construir. La curva de crecimiento de los peces es acelerada al inicio del cultivo, siempre que se empleen dietas de calidad y correcta alimentación, junto al adecuado control de los parámetros físicos y químicos más importantes. Al cabo de 3 meses aproximadamente, la curva es

más suave y el crecimiento más lento. Cuando las poblaciones se “desdoblan”, al final de la etapa del pre engorde, acompañado de una disminución de densidad inicial, los individuos crecen más, adquieren la talla deseada por el productor y mayor peso.

El recambio de agua en estanques, durante el ciclo total, debe cubrir las pérdidas ocasionadas por evaporación y filtración, litros/seg/ hectárea. Este flujo se emplea con mayor densidad en los momentos críticos de la producción. Durante el verano, se alimenta fuertemente y el OD disminuye en función del aumento de temperatura. Estos problemas se pueden evitar con un aireador o más por estanque, según el área

Figura N° 25: Dimensiones del Talud



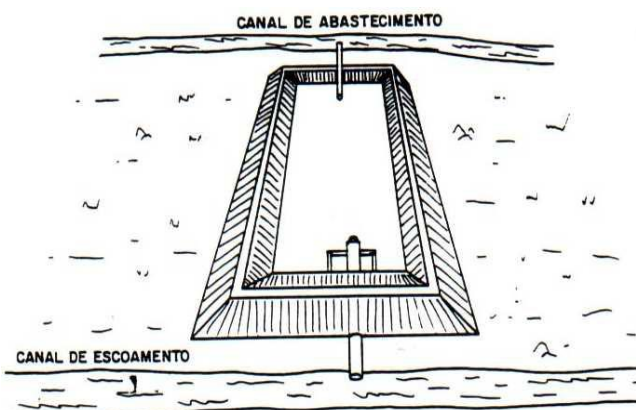
Fuente: Cría de pacú en cautiverio – Serie Piscicultura – INTA – Pacic, 2010

Estas son las partes y proporciones que se deben mantener para un buen reservorio de agua:

Base: la base total del talud 6 m de longitud por cada metro de altura. Y por cada metro de altura se debe multiplicar por tres en el talud interno y por dos, en el talud externo.

Figura N° 26: Abastecimiento y desagote

Cada estanque debe tener un ingreso y salida de agua independiente que posibilite un mejor manejo en época de cosecha y drenaje, además garantiza mejor sanidad de los ejemplares ante la eventual aparición de enfermedades.



Fuente: Cría de pacú en cautiverio – Serie Piscicultura – INTA – Pacic, 2010

La base del estanque tiene una pendiente hacia el desagüe con una pequeña excavación donde se acumulan los ejemplares en época de recolección.

Toma de agua: Consiste en extraer el agua de la fuente para abastecer a los estanques. En caso de extraer el agua de un río o arroyo debe ser contra la corriente para evitar el ingreso de elementos flotantes.

Canal o caño de abastecimiento: el traslado del agua desde la fuente de agua hasta los estanques se ejecuta a través de caños de PVC. Si fuera de tierra debe ser compactada para que no haya erosión en las paredes. Las dimensiones de canal o caño de abastecimiento del agua dependen de la disponibilidad, caudal y volumen necesario.

Filtro: en el canal de abastecimiento que trae el agua al estanque es aconsejable instalar un filtro. Su función principal es evitar el pasaje de peces predadores (o huevos) a los estanques. Esto puede ocasionar pérdidas importantes sino es controlado.

4.3.1 Formas y Tamaños:

Dependiendo de la topografía del terreno y de los intereses del productor, se pueden hacer las siguientes sugerencias:

Dimensiones de estanques para cría: 100 a 500 metros cuadrados.

Dimensiones de estanques para engorde: cuanto mayor sea el estanque, mayores serán las dificultades para el manejo y se obtiene menor producción.

La profundidad ideal para nuestra región es de 1,50 m. por las temperaturas invernales, además menor profundidad facilita la aparición de malezas de crecimiento horizontal que obstruye el pasaje de la red. Donde no penetra la radiación solar no existe la posibilidad del crecimiento de los vegetales.

Sistema de escurrimiento y desagote de los estanques:

El escurrimiento y mantenimiento del nivel del agua de los estanques tiene como principal función escurrir el agua de mala calidad que se encuentra en el fondo, razón por la cual se aconseja colocar el caño de escurrimiento en la base del estanque.

Sistema con caño PVC con codo articulado: el más recomendado para los pequeños y medianos viveros de poca circulación de agua consiste en un caño tipo PVC, con un codo articulado.

El codo debe ser instalado en la parte más profunda del vivero y mantenerse en forma vertical manteniendo el nivel del agua. Para desalojar el agua del vivero se ubica el caño en posición horizontal. Para evitar la salida de los peces se le coloca en el extremo del caño una malla de tela en la salida

Como se dijo anteriormente, los estanques pueden ser construidos con diversos materiales, según la zona:

a) Material cocido: Recintos con paredes y fondo construidos con ladrillo y revestido con arena, cal y cemento. En ciertos casos el fondo es impermeabilizado con arcilla

b) Mampostería: Paredes construidas con piedra colocada y revestida con arena, cal y cemento. Por lo general en este tipo de estanque, el fondo está compuesto de arcilla compactada

c) Concreto: Paredes y fondo hecho con arena, cemento, cal y varilla

d) Arcilla: Taludes y fondo de arcilla, generalmente se aprovecha suelos arcillosos o las arcillas acopiadas y transportadas en los sitios de construcción

e) Excavaciones revestidas con plásticos o geomembranas: En sitios arenosos o muy permeables, las paredes y fondo se revisten con material plástico o geo-textiles comercialmente disponibles con diferentes densidades y espesor

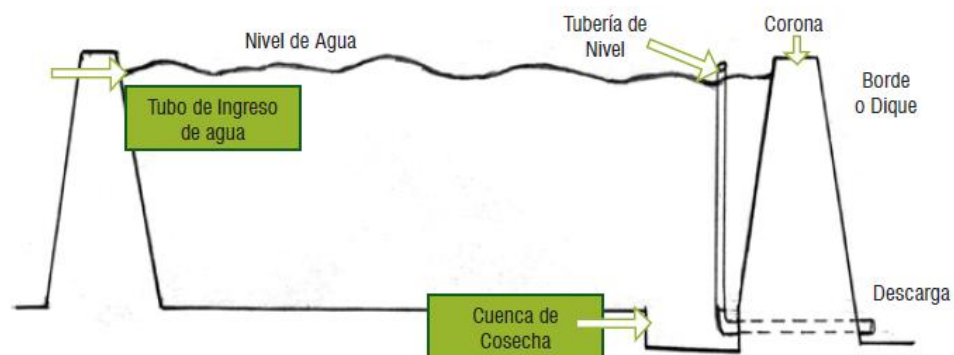
f) Excavaciones revestida con suelo-cemento: En sitios con suelo permeable pero firme (de alta compactación), pueden perfilarse estanques y revestirse con suelo cemento (mezcla de suelo local con cemento y cal para producir un efecto cementante e impermeable) que ocasionalmente es reforzado con alambre tejido

g) Fibra de vidrio: Construidos principalmente para piscinas, compuesto de fibra de vidrio moldeado, lijado y pintado. Recinto pequeño pero útil en piscicultura.

En el enfoque de producción familiar y comercial el material más utilizado es la arcilla, para ello se elige los lugares con suelo arcilloso. Los estanques de arcilla son económicos y ofrecen la ventaja de simular el ambiente natural para los peces.

En la construcción de estanques, independientemente del material que se utilice, deben considerarse los elementos que se esquematizan en la siguiente figura:

Figura N° 27: Perfil de un estanque para la producción de peces en cautiverio



Fuente: Manual Básico de Piscicultura en Estanques – DINARA - Uruguay - 2010

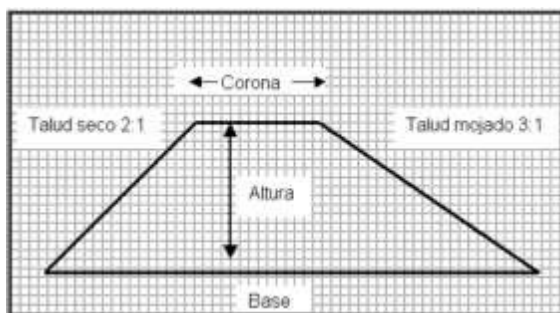
4.3.2 Pasos de la construcción:

- **Desmalezar y limpiar el área:** limpiar completamente el área de trabajo. Remover los árboles con sus troncos y raíces y la capa superficial del suelo (20 cm). Esta cubierta vegetal puede ser utilizada sobre la corona del dique una vez finalizada la construcción a efectos de asentar y afirmar la superficie.
- **Estudio topográfico:** Una vez preparado el terreno se establecen los desniveles, calculando la altura de relleno que llevará cada dique.
- **Fijar área de construcción.** Mediante el uso de estacas se indica la altura de cada dique, el ancho de su corona y base.
- **Instalación de la tubería de drenaje:** Antes de formar el dique, es necesario instalar la tubería del drenaje. Estos caños atravesarán todo el ancho de la base del dique. Lo importante es usar un caño resistente y fuerte, que sea de un diámetro proporcional al volumen de agua a mover.
- **Construcción de los diques.** Por medio de cálculos de geometría básica, se puede estimar el volumen total de tierra necesaria para formar los diques. Se debe agregar un 10% adicional al volumen calculado, por el efecto de la compactación.
- **Inclinación de los taludes.** El lado mojado del dique (talud interior) debe tener una inclinación de 3:1 con respecto a su altura (por cada metro de altura se proyecta 3 m en la base), esto facilita la cosecha, evita el desmoronamiento y la erosión por efecto del oleaje. El lado seco (talud exterior) puede tener una inclinación de 2:1. (Figura N° 12)

El ancho de la corona (o cresta) será de 2.5 metros como mínimo.

Al formar los diques, hay que compactar cada capa de 20 cm de suelo con un tractor de oruga o manualmente. Es recomendable construir los estanques durante la época seca del año, e ir aplicando agua durante la formación de los diques y la compactación del suelo, según ésta sea necesaria

Figura N° 28: Anatomía de sección de un dique



Fuente: Manual Básico de Piscicultura en Estanques – DINARA - Uruguay - 2010

- **Siembra de césped sobre la corona y talud seco.** Es conveniente sembrar césped sobre la corona y el lado seco del dique (talud exterior). La vegetación ayudará a evitar la erosión del suelo.

4.3.3 Manejo Sanitario de Estanques

Los recintos acuáticos proyectados para su uso en acuicultura deben ser probados en su funcionalidad y resistencia:

a) Prueba de impermeabilidad: Es la acción mediante la cual se prueba la resistencia del material y su impermeabilidad, a través del llenado del estanque justo después del tiempo de fraguado (variable de acuerdo con el material utilizado). El periodo de prueba culmina cuando el estanque no exhibe ninguna pérdida o ésta es mínima y controlable, excluida la evaporación.

b) Llenado: La incorporación de agua en los recintos no debe ser con tanta presión como para socavar el lugar de caída, ni tampoco tan lento que su llenado se haga muy prolongado.

Esto depende del tamaño del estanque, del diámetro del tubo de alimentación y del equipo de bombeo, en su caso. Como regla general, por cada pulgada de diámetro de entrada, debe haber al menos 2 pulgadas de salida para facilitar el vaciado y evitar el deterioro de los peces en la cosecha.

c) Vaciado: La descarga del agua que se realiza se facilita por tipo de desagües contruidos en los cuerpos de agua. Los sistemas de monje y tubo móvil son los mejores para controlar el nivel deseado.

d) Mantenimiento: Los estanques pueden alcanzar vida útil por más de veinte años, dependiendo de los mantenimientos realizados. Los cuidados a realizar son principalmente dos: reparación de taludes y retiro de material sedimento del fondo. Dichas operaciones se deben ejecutar por lo menos una vez al año, dependiendo de la firmeza de la arcilla del lugar y de la intensidad del cultivo.

e) Desinfección: El estanque, después de la cosecha y vaciado, contiene componentes biológicos no deseados (bacterias, hongos, insectos, etc.) que requieren ser eliminados para iniciar un nuevo ciclo. En la práctica, la utilización de cal viva (100 a 200 g/m²) es lo más útil y económico. Una alternativa efectiva es el secado total de diques y fondo, por exposición al sol por lo menos por una semana y la remoción de residuos (lodo orgánico) del fondo.

Tabla N° 7: Síntomas observados en peces en estanques de cultivo, probables causas y sugerencia de medidas correctivas de manejo.

Síntomas – Conducta	Probables causas	Medidas correctivas Prácticas	Observaciones
Peces boqueando en la superficie	- Falta de oxígeno en el agua u oclusión de branquias	- Recambio inmediato de al menos un 50% del agua - Suspender la alimentación	- Analizar la calidad del agua (amonio, nitrito); - Analizar branquias de peces en búsqueda de algas tóxicas o parásitos
Peces concentrado en la entrada de agua	- Falta de oxígeno en el agua: temperatura elevada en el agua	- Recambio inmediato del al menos un 50% del agua - Suspender alimentación	- Medir temperatura del agua; analizar calidad del agua (amonio, nitrito)
Peces con opérculo (agallas) abiertas flotando	- Niveles de nitrito y/ o amonio elevado, parasitosis; presencia de algas filamentosas; exceso de alimento en polvo	- Recambio inmediato de al menos un 50% del agua - Suspender alimentación	- Analizar la calidad del agua (amonio, nitrito); - Analizar branquias de peces en búsqueda de algas tóxicas o parásitos
Peces con ojos saltones	- sobre saturación de oxígeno en el agua	- Recambio gradual del agua del estanque para eliminar algas, suspensión de toda agitación; disminución del nivel en un 20% (a mayor temperatura menor concentración de oxígeno)	- Revisión clínica de peces con exoftalmia (Ojos saltones) en búsqueda de parásitos
Algas en forma de hilos verdes	- Niveles de amonio elevado; cambio drástico de PH por lluvia	- recambio drástico de agua (>50%); adición de cal	- Medición de PH, amonio, nitrito
Peces con agallas negras o deshilachadas	- Elevados niveles de nitrito y/o amonio	- Recambio brusco de agua (>50%) con agitación (a chorro). ingreso de agua Nueva al fondo para mezclar.	- Medición de PH, amonio, nitrito
Mal olor del agua	- Bajo recambio de agua, acumulación de alimento no consumido en el fondo, falta oxígeno en el fondo; posible mortalidad en capas inferiores	- Recambio brusco de agua (>50%) con agitación (a chorro). ingreso de agua Nueva al fondo para mezclar. adición de cal - Ajustar el suministro de alimentos	- Revisión del lodo del fondo (medir su PH, detección de olor a azufre o huevo descompuesto) - Detección de alimentos no consumidos
Transparencia del agua < 30 cm	- Exceso de abonado; desprendimiento de tierra de los bordes	- Recambio gradual de al menos 20% del agua - Revisión de bordes	

Fuente: Manual Básico de Piscicultura para Paraguay - 2011

CAPITULO 5: ANÁLISIS DE CASOS

5.1 ANÁLISIS DE CASO UNION AGRÍCOLA DE AVELLANEDA

Analizaremos el cultivo del Pacú (*Piaractus mesopotámicus*) mediante sistemas de engorde en Jaula y Represas, ambos métodos productivos, llevados a cabo por iniciativa de profesionales de la Unión Agrícola de Avellaneda, sita en la ciudad de Avellaneda provincia de Santa Fe.

Se adoptará y adaptará una planilla de cálculos específica para estudiar el resultado económico-financiero, utilizada en un emprendimiento de esta naturaleza Establecimiento “El Alambrado” de la Provincia de Entre Ríos. La programación de la planilla electrónica fue diseñada por el Lic. J.P. Gómez de la Fuente, del ICNINE-FCV-UNNE/INTA⁸.

El sistema en Jaula se realiza en una laguna que se encuentra en el campo del Sr. Diego Bianchi, ubicado en el paraje La Vertiente, perteneciente a la localidad de Avellaneda provincia de Santa Fe (Anexo N° 1). El predio donde se encuentra el espejo de agua es de 6 Ha, en el cual se emplearon 5 jaulas. Las represas se localizan en un predio de 4 Ha, ubicado en el Km 5,7 de la ruta A009 de la ciudad de Reconquista y es propiedad de la empresa Curtidos Reconquista SRL (Anexo N° 1). El mismo cuenta con 15 represas (Anexo N° 2), de las cuales se utilizaron 5 y fueron acondicionadas para realizar el cultivo de peces (Anexo N° 4).

Cabe aclarar que todos los índices, precios y tasas utilizados fueron actualizados a los meses de Marzo/Abril de 2018, y se tuvo en cuenta como tasa de descuento el 19% para el cálculo del VAN de los proyectos.

Planteo Técnico

- Cantidad de Represas: 5 (cinco)
 - 3 represas de 2580 m²
 - 2 represas de 1960 m²
- Cantidad de Jaulas: 5 jaulas de 16 m³ cada una

Se plantea el siguiente manejo:

Carga: 0,30 peces/m³

- Represas:

⁸ (INTA E.E.A Concordia, 2017)

- 1000 peces en 3096 m³ (*3 represas)
- 750 peces en 2580 m³ (* 2 represas)
- Jaulas: 400 peces c/u (*5 jaulas)
- Especie: Pacú
- Índice de Conversión: 1,4:1 (1,4 Kg de alimento para producir 1 Kg de carne)

Datos Complementarios

Represas:

- 1 bomba de 10 HP perforación incluida – Caudal: 50000 l/h
- El costo de electricidad para el llenado de las represas es calculado de la siguiente manera:

Según la equivalencia de unidades de potencia: (<https://www.convert-me.com/es/convert/power/>)

<i>1 HP</i>	<i>equivale a</i>	<i>0,7457</i>	<i>Kw(Potencia)</i>
<i>Entonces</i>			
<i>10 HP</i>	<i>equivale a</i>	<i>7,457</i>	<i>Kw(Potencia)</i>

El **Consumo: Hs x Potencia** por lo tanto en 1 Hs el consumo de 10 HP será de: **7,457 Kwh**

Según lo conversado con especialistas en el tema estiman que el Rendimiento diario de la napa freática de agua a 25 m. de profundidad es del 70 %. Entonces para dejar que el acuífero se recupere y mantener el caudal deseado de las 24 hs se encenderá la bomba dicha proporción de tiempo (24 Hs * 70 %)

Según el tarifario de la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPE) el costo promedio del Kwh es de \$ 2,71.- (consumo urbano)

Consumo Diario: Kwh * Hs diarias que funcione la bomba

Cantidad de litros para llenado siendo: 1 m³ = 1000 l.

- 3 Represas de 3096 m³ (2580 m² * 1,20 m de profundidad) = (m³*1.000 l * 3)
- 2 Represas de 2580 m³ (1960 m² * 1,20 m de profundidad) = (m³*1.000 l * 2)

Cantidad de Hs total para el llenado según el caudal: Total litros /caudal (l/h)

Cantidad de días para llenado funcionando al 70 %: Hs totales / Hs diarias

Consumo de Kwh para el llenado: Kwh diario * Días para el llenado

Costo Total de electricidad: (Kwh diario*Días para llenado)*Costo promedio
Kwh

- Costo de reposición de agua: en base al cálculo del costo de llenado se realizó la siguiente cuenta:

Reposición del 5 % diario en 90 días de manejo: Total litros * 5 %

Horas para Reposición: Litros de reposición /caudal (l/h)

Consumo de Kwh para reposición: Kwh diario * 90 Días

Costo Total de electricidad: Kwh totales para reposición *Costo promedio Kwh

Costo mensual de electricidad para reposición: Costo Total/3 meses

- Otro 1: tareas de mantenimiento del predio (\$4.000 /mes)
- Otro 2: reparación cerco perimetral \$900/metro lineal (*150 m)
- Operario Fijo - Mano de Obra Alimentación: 4 hs/día todos los días (90 días de los cuales se alimentó 85 días y 5 días de lluvia) - (\$150/Hs)
- Operario Estacional - Mano de Obra Cosecha: 4 Personas – 15hs totales (Aprox. 3hs/Represa) (\$150/Hs)
- Red de arrastre: \$ 5000.-
- Peces cosechados: 4275 (Descontado 5% de mortandad)
- Movilidad: 18 Km desde UAA hasta el Complejo Piscícola, el consumo aproximado es de 1 litro de combustible cada 10 Km entonces, Ida y Vuelta el consumo aproximado es de 4 litros por viaje a un costo de \$35/Litro.

Jaulas:

- Costo 1 jaula: \$ 22.000.- (*5)
- Base flotante: \$ 5000.- (*1)
- Materiales Varios: \$ 3000.-
- Operario Fijo - Mano de Obra Alimentación: 2 hs/día todos los días (180 días de los cuales se alimentó 158 días y 22 días de lluvia) - (\$150/Hs) (htt)
- Operario Estacional - Mano de Obra Cosecha: 8 Personas – 7 hs totales - (\$150/Hs)
- Red medio mundo: \$ 200 c/u (*3)
- Peces cosechados: 1900 (Descontado 5% de mortandad)

Ambos Sistemas:

- Alimentación: se utilizó un tipo de alimento balanceado para peces al 35% de proteína bruta (Anexo N° 3) y se suministró al 5% del peso vivo.
Costo del Alimento Balanceado: \$ 9/kg
- Costo Juvenil 300 grs: \$23.- + IVA
- Mortandad 5%.
- Peso de cosecha 1.2 kg
- Rendimiento: 42%
- Flete luego faena: \$ 18/km (Sala Faena – Supermercado 18 km transporte propio) – (Servicio Tercerizado \$34/Km)
- Bombonas: \$ 500.- c/u (*4) (500 peces/bombona)
- Instrumental: \$ 18000.- (Oxímetro \$15000, peachímetro \$3000, entre otros)
- Faena: \$13/Pieza (Filete en bandeja para la venta)
- Asistencia Técnica: \$3000.- /Mes
- Precio Venta: Filete: \$ 123/kg.

En base a los datos obtenidos, se procedió a realizar el análisis económico financiero de ambos sistemas de engorde, obteniéndose los siguientes resultados:

Figura N° 29: CUADRO RESUMEN Y RESULTADO REPRESA UAA

RESUMEN COSTOS		
CONCEPTO	\$	PARTICIPACIÓN
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$361.832,07	79,7%
VARIABLES	\$298.442,16	65,7%
JUVENILES	\$103.500,00	22,8%
ALIMENTACIÓN	\$49.059,00	10,8%
REPOSICIÓN DE AGUA	\$26.276,16	5,8%
MANO DE OBRA	\$60.000,00	13,2%
ARRENDAMIENTO	\$3.600,00	0,8%
FLETES	\$432,00	0,1%
FAENA	\$55.575,00	12,2%
FIJOS	\$63.389,91	14,0%
MOVILIDAD	\$450,00	0,1%
ADMINISTRACIÓN	\$9.000,00	2,0%
AMORTIZACIONES	\$53.939,91	11,9%
COSTOS FINANCIEROS	\$92.428,38	20,3%
COSTOS TOTALES	\$454.260,45	100%
INGRESOS		
RENDIMIENTO	2155,00	Kg.
PRECIO DE VENTA	\$123,00	\$/Kg
INGRESOS TOTALES	\$265.065,00	
RESULTADOS		
INGRESOS TOTALES	\$265.065,00	
COSTOS TOTALES	\$454.260,45	
MARGEN ECONÓMICO	-\$189.195,45	\$
MARGEN ECONÓMICO UNITARIO	-\$87,79	\$/Kg
RENDIMIENTO INDIFERENCIA	3.693,17	Kg.
PRECIO INDIFERENCIA	\$210,79	\$
ÍNDICE DE RENTABILIDAD	-13	%
PERÍODO DE RECUPERO		
Debido al rendimiento negativo no se llega a recuperar a inversión		

Fuente: Elaboración propia

En este cuadro podemos observar los costos de producción tanto variables como fijos y el porcentaje de injerencia de estos. El margen bruto arroja un resultado negativo y podemos apreciar que para revertir esta situación deberíamos de producir más de 3694 kg manteniendo el resto de variables sin modificar.

Figura N° 30: CUADRO RESUMEN Y RESULTADOS JAULA UAA

RESUMEN COSTOS		
CONCEPTO	\$	PARTICIPACIÓN
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$223.902,95	80,8%
VARIABLES	\$178.583,00	64,5%
JUVENILES	\$46.000,00	16,6%
ALIMENTACIÓN	\$40.527,00	14,6%
FAENA	\$24.700,00	8,9%
MANO DE OBRA	\$55.800,00	20,1%
ARRENDAMIENTO	\$10.800,00	3,9%
FLETES	\$756,00	0,3%
FIJOS	\$45.319,95	16,4%
ASISTENCIA TÉCNICA	\$18.000,00	6,5%
AMORTIZACIONES	\$27.319,95	9,9%
COSTOS FINANCIEROS	\$53.067,01	19,2%
COSTOS TOTALES	\$276.969,95	100%
INGRESOS		
RENDIMIENTO	957,60	Kg.
PRECIO DE VENTA	\$123,00	\$/Kg
INGRESOS TOTALES	\$117.784,80	
RESULTADOS		
INGRESOS TOTALES	\$117.784,80	
COSTOS TOTALES	\$276.969,95	
MARGEN ECONÓMICO	-\$159.185,15	\$
MARGEN ECONÓMICO UNITARIO	-\$166,23	\$/Kg
RENDIMIENTO INDIFERENCIA	2251,79	Kg.
PRECIO INDIFERENCIA	\$289,23	\$
ÍNDICE DE RENTABILIDAD	-32	%
PERÍODO DE RECUPERO		
Debido al rendimiento negativo no se llega a recuperar a inversión		

Fuente: Elaboración propia

En el este caso podemos observar los costos de producción tanto variables como fijos y el porcentaje de injerencia de estos. El margen bruto arroja un resultado negativo al igual que en caso anterior, y podemos apreciar que para revertir esta situación deberíamos de producir más de 2252 kg manteniendo el resto de variables sin modificar.

5.2 ANALISIS COMPARATIVO CASO MODELO REPRESAS SR. YACCUZZI

Al igual que con el análisis anterior, nos basamos en el sistema de engorde en represa, pero tomando el caso de un productor del paraje “Las Claritas” ubicado a unos 81 km al norte de la ciudad de Reconquista.

El establecimiento es propiedad del Sr. Jorge Yaccuzzi. El mismo utilizó para el emprendimiento un sector del campo no apto para ganadería, actividad principal que desarrolla.

Para el análisis se tomó como unidad productiva una represa de una hectárea de superficie, con una profundidad de 1,20 metros. Se trabajó bajo el supuesto de comenzar el emprendimiento desde la construcción de las represas hasta la finalización con la venta de los pacúes despinados. El Sr. Yaccuzzi desarrolla la actividad junto con su grupo familiar y la colaboración de peones que reparten sus tareas entre las distintas labores. El año pasado desarrollaron experiencias de reproducción e incluso montaron una pequeña sala para tal fin. Además implementaron el uso de un invernáculo obteniendo resultados positivos, con diferencias de hasta 6°C de temperatura.

Para el estudio económico-financiero se utilizó la misma planilla de cálculos que en los casos anteriores.

Cabe aclarar que todos los índices, precios y tasas utilizados fueron actualizados a los meses de Marzo/Abril de 2018, y se tuvo en cuenta como tasa de descuento el 19% para el cálculo del VAN de los proyectos.

Planteo Técnico

- Cantidad de Represas: 1
- Superficie de la represa 10.000 m²

Se plantea el siguiente manejo:

- Represas: Carga: 0.30 peces/m³

Especie: Pacú

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Represas:

- 1 bomba con perforación costo \$40.000

- Cañería y desagües contruidos con ladrillos costo \$31.800
- Costo de Energía \$15.000 para mantenimiento represas
- Depósito: se construyó un galpón de 3x3 metros para almacenamiento de alimento y varios.
- Mantenimiento: se consideró costo de mantenimiento del predio
- Operario Fijo - Mano de Obra Alimentación, se considera un proporcional dado que el operario se dedica a otras tareas en el campo.
- Operario Estacional - Mano de Obra Cosecha: 4 Personas – dos peones más propietario e hijo. Costo por día para cosecha \$560 (Salario peón general)
- Red de arrastre: \$ 10000.-
- Movilidad: Se consideró un estimativo de movilidad correspondiente al traslado para alimentación. Distancia diaria: 10km - 1200 km aprox. (para todo el período) – precio gasoil \$ 25/litro.
- Alimentación: se utilizó para todo el período la cantidad de 6160 Kg de alimento. Costo por kg \$ 18
- Costo Juvenil 200 grs: \$23.- Se adquirieron 4000 juveniles
- Sanidad: se utilizó un producto adquirido en Brasil denomina N Control Aqqua (Ver Anexo N° 9). Es un producto biológico que trata el agua de los tanques de cría en todas las haciendas mejorando sensiblemente la calidad del agua y la sanidad de los animales.
- Peso de cosecha 1.300 kg aprox.
- Rendimiento: 75%
- Flete faena: desde el establecimiento hasta frigorífico en Villa Ocampo – 40 km por Ruta Nacional N° 11 (ida y vuelta = 80km)
- Instrumental: \$ 45000.- (Oxímetro \$15000, peachímetro \$8000)
- Aireadores: \$ 12000
- Faena: \$10/Pieza
- Asistencia Técnica: \$ 15000 (Asesor)
- Precio Venta: Filete: \$ 140/kg.

Figura N° 31: CUADRO RESUMEN Y RESULTADOS CASO YACCUZZI

RESUMEN COSTOS		
CONCEPTO	\$	PARTICIPACIÓN
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$292.584,98	76,4%
VARIABLES	\$246.370,00	64,3%
JUVENILES	\$68.000,00	17,8%
ALIMENTACIÓN	\$110.880,00	29,0%
REPOSICIÓN DE AGUA	\$5.000,00	1,3%
MANO DE OBRA	\$22.240,00	5,8%
FLETES	\$250,00	0,1%
FAENA	\$40.000,00	10,4%
FIJOS	\$46.214,98	12,1%
MOVILIDAD	\$3.000,00	0,8%
GASTOS DE ADMINISTRACION	\$1.500,00	0,4%
SANIDAD	\$3.500,00	0,9%
ASESOR	\$15.000,00	3,9%
AMORTIZACIONES	\$23.214,98	6,1%
COSTOS FINANCIEROS	\$90.385,46	23,6%
COSTOS TOTALES	\$382.970,44	100,0%
INGRESOS		
RENDIMIENTO	3900	Kg.
PRECIO DE VENTA	\$140,00	\$/Kg
INGRESOS TOTALES	\$546.000,00	
RESULTADOS		
INGRESOS TOTALES	\$546.000,00	
COSTOS TOTALES	\$382.970,44	
MARGEN ECONÓMICO	\$163.029,56	\$
MARGEN ECONÓMICO UNITARIO	\$41,80	\$/Kg
RENDIMIENTO INDIFERENCIA	2.735,50	Kg.
PRECIO INDIFERENCIA	\$98,20	\$
ÍNDICE DE RENTABILIDAD	45	%
PERÍODO DE RECUPERO	2,24	Años

Fuente: Elaboración propia

En este caso podemos observar que el margen bruto da un resultado positivo, produciéndose un índice de rentabilidad del 31%. A diferencia de los otros casos estudiados se puede apreciar que con un buen manejo de las variables la actividad es rentable.

Determinación de la Tasa de Descuento para evaluar la inversión

Para evaluar la inversión utilizamos distintas herramientas tales como el VAN, TIR, entre otros. Teniendo en cuenta que en el desarrollo del trabajo no se consideró efecto inflacionario, en la confección del flujo de fondos para poder determinar una Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) se consideró:

- la tasa promedio de plazo fijo (tasa efectiva anual) de diferentes entidades financieras consultadas (Banco de la Nación Argentina, HSBC, Banco Santander Río y Banco Galicia) para colocaciones a 365 días es de 35% (tasa de costo de oportunidad),
- la Tasa de inflación promedio ponderado proyectada de 10 años período 2007-2017 es de 27,08% (Ver Anexo N°15)
- una tasa de riesgo de la actividad del 11%, que resulta de considerar en conjunto el riesgo sistémico (conjunto de factores económicos, monetarios, políticos y sociales que provocan las variaciones de la rentabilidad de un activo) en la cual se tomó la tasa del riesgo país de 4% (Riesgo país promedio marzo 2018 = 410 puntos; Ámbito, 2018) y riesgo no sistémico (engloba al conjunto de factores propios de una empresa que afectan sólo a su rentabilidad) de acuerdo a lo consultado en diferentes fuentes del sector ronda en un 7% por ser una actividad relativamente nueva en la zona (Lic. J.P. Gómez de la Fuente FCV-UNNE/INTA, 2019).

Obteniendo así la siguiente tasa:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Tasa Real} & + & \text{Tasa de Riesgo} & = & \text{TMAR} \\ & & \text{de la Actividad} & & \\ \hline \text{Por lo que:} & & & & \\ \begin{array}{|c|} \hline \text{Tasa} \\ \text{Promedio de} \\ \text{Plazo Fijo} \\ \hline \end{array} & - & \begin{array}{|c|} \hline \text{Tasa de} \\ \text{Inflación} \\ \text{Promedio} \\ \text{ponderado} \\ \hline \end{array} & + & \begin{array}{|c|} \hline \text{Tasa de} \\ \text{Riesgo de la} \\ \text{Actividad} \\ \hline \end{array} & = & \begin{array}{|c|} \hline \text{TMAR} \\ \hline \end{array} \\ \hline \begin{array}{|c|} \hline 35 \\ \hline \end{array} & - & \begin{array}{|c|} \hline 27 \\ \hline \end{array} & + & \begin{array}{|c|} \hline 11 \\ \hline \end{array} & = & \begin{array}{|c|} \hline 19\% \\ \hline \end{array} \end{array}$$

Figuras N° 32: FLUJO DE FONDOS CASOS UAA

REPRESAS											
Período (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00
Precio/Kg		\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00
Cosecha Neta		2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155	2155
COSTOS (C)	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16
Juveniles	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00
Alimento	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00
Faena	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00
Operario Fijo	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00	\$ 51.000,00
Operario Estacional	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00
Bombeo	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16	\$ 26.276,16
Combustible/otros	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 294.860,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16
PERÍODO (AÑOS)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIONES	\$ 433.323,24										
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00	\$ 265.065,00
COSTOS (C)	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16	\$ 294.860,16
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 728.183,40	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16	-\$ 29.795,16

VAN	-\$ 857.462,66
TIR	N/S puede calc.

Fuente: Elaboración propia

Realizando una proyección a 10 años podemos apreciar que no se revierte el resultado negativo obtenido y que el VAN arroja un valor de -\$ 857.462,66. Es imposible calcular la TIR del proyecto.

JAULA											
Período (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80
Precio/Kg		\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00	\$ 123,00
Cosecha Neta		957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60	957,60
COSTOS (C)	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00
Juveniles	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00
Alimento	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00
Faena	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00
Operario Fijo	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00	\$ 47.400,00
Operario Estacional	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 167.027,00	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20
PERÍODO (AÑOS)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIONES	\$ 136.600,00										
INGRESOS BRUTOS (IB)	\$ 0,00	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80	\$ 117.784,80
COSTOS (C)	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00	\$ 167.027,00
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 303.627,00	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20	-\$ 49.242,20

VAN	-\$ 517.285,70
TIR	N/S puede calc.

Fuente: Elaboración propia

Realizando una proyección a 10 años podemos apreciar que no se revierte el resultado negativo obtenido y que el VAN arroja un valor de -\$ 517.285,70. Es imposible calcular la TIR del proyecto al igual que en caso anterior.

Figura N° 33: FLUJO DE FONDOS CASO PRODUCTOR YACCUZZI

CASO MODELO REPESA											
Período (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00
Precio/Kg		\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00
Cosecha Neta		3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900
COSTOS (C)	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00
Juveniles	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00	\$ 68.000,00
Alimento	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00	\$ 110.880,00
Faena	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
Operario Fijo	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
Operario Estacional	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00	\$ 2.240,00
Bombeo	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Combustible/otros	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 259.120,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00
PERÍODO (AÑOS)											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIONES	\$ 338.800,00										
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00	\$ 546.000,00
COSTOS (C)	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00	\$ 259.120,00
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 597.920,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00	\$ 286.880,00

VAN	\$ 646.833,63
TIR	47%

Fuente: Elaboración propia

En este caso la proyección a futuro nos permite observar que luego de la inversión inicial el resultado del proyecto es positivo. Este proyecto arroja un VAN de \$ 646.833,63 y una TIR de 47 %.

5.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Basándonos en las variables que mayor influencia tienen dentro de los costos productivos, se realizó un análisis de sensibilidad ante la modificación de algunas de las mismas calculando los nuevos VAN del proyecto.

Figura N° 34: Disminución del precio de venta

Engorde represa caso UAA					
	VAN	\$/Kg			
	-\$ 857.462,66	123	120	115	110
Kg. Producidos	2155	-857462,66	-885513,87	-932265,90	-979017,92

Engorde jaula caso UAA					
	VAN	\$/Kg			
	-\$ 517.285,70	123	120	115	110
Kg. Producidos	957,6	-517285,70	-529750,59	-550525,41	-571300,23

Engorde represa caso modelo					
	VAN	\$/Kg			
	\$ 646.833,63	140	130	120	110
Kg. Producidos	3900	646833,63	518537,99	390242,35	261946,70

Fuente: Elaboración propia

En los casos de la UAA, se puede observar que no admiten disminución de precio de venta. Incluso con el precio de referencia arroja resultados negativos. En cambio, en el caso modelo aun disminuyendo a \$ 110 el precio de venta se obtendrían ganancias.

Figura N° 35: Aumento del precio de venta

Engorde represa caso UAA					
	VAN	\$/Kg			
	-\$ 857.462,66	123	140	150	215
Kg. Producidos	2155	-857462,66	-698505,78	-605001,73	2774,57

Engorde jaula caso UAA					
	VAN	\$/Kg			
	-\$ 517.285,70	123	140	150	250
Kg. Producidos	957,6	-517285,70	-446651,31	-405101,67	10394,73

Engorde represa caso modelo					
	VAN	\$/Kg			
	\$ 646.833,63	140	150	160	170
Kg. Producidos	3900	646833,63	775129,28	903424,92	1031720,57

Fuente: Elaboración propia

En los proyectos de la UAA, podemos observar que en el caso represa recién con un incremento de un 75% se revierte el resultado negativo y en el caso jaula requiere más del 100% de aumento en el precio de venta.

Figura N° 36: Disminución precio de adquisición juvenil

Engorde represa caso UAA					
	VAN	Precio			
	-\$ 857.462,66	23	20	15	10
Cantidad	4.500,00	-857462,66	-785387,04	-665261,00	-545134,97

Engorde jaula caso UAA					
	VAN	Precio			
	-\$ 517.285,70	23	20	15	10
Cantidad	2.000,00	-517285,70	-485252,09	-431862,74	-378473,39

Engorde represa caso modelo					
	VAN	Precio			
	\$ 646.833,63	17	15	12	10
Cantidad	4.000,00	646833,63	689545,11	753612,33	796323,81

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 37: Aumento precio de adquisición juvenil

Engorde represa caso UAA					
	VAN	Precio			
	-\$ 857.462,66	23	25	27	30
Cantidad	4.500,00	-857462,66	-905513,07	-953563,49	-1025639,11

Engorde jaula caso UAA					
	VAN	Precio			
	-\$ 517.285,70	23	25	27	30
Cantidad	2.000,00	-517285,70	-538641,44	-559997,18	-592030,79

Engorde represa caso modelo					
	VAN	Precio			
	\$ 646.833,63	17	20	25	30
Cantidad	4.000,00	646833,63	582766,42	475987,72	369209,02

Fuente: Elaboración propia

En relación al precio de adquisición de juveniles a pesar de disminuir esta variable, no altera el resultado de la UAA. El caso modelo soportaría un aumento del 75% aproximadamente.

Figura N° 38: Disminución precio compra alimento

Engorde represa caso UAA					
	VAN	Precio			
	-\$ 857.462,66	9	7	5	3
Cantidad	5.451,00	-857462,66	-799257,59	-741052,52	-682847,45

Engorde jaula caso UAA					
	VAN	Precio			
	-\$ 517.285,70	9	7	5	3
Cantidad	4.503,00	-517285,70	-469203,25	-421120,80	-373038,36

Engorde represa caso modelo					
	VAN	Precio			
	\$ 646.833,63	18	15	12	10
Cantidad	6.160,00	646833,63	745497,15	844160,67	909936,34

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 39: Aumento precio compra alimento

Engorde represa caso UAA					
	VAN	Precio			
	-\$ 857.462,66	9	15	20	25
Cantidad	5.451,00	-857462,66	-1032077,86	-1177590,53	-1323103,20

Engorde jaula caso UAA					
	VAN	Precio			
	-\$ 517.285,70	9	15	20	25
Cantidad	4.503,00	-517285,70	-661533,04	-781739,16	-901945,28

Engorde represa caso modelo					
	VAN	Precio			
	\$ 646.833,63	18	20	25	30
Cantidad	6.160,00	646833,63	581057,96	416618,76	252179,57

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al precio de compra del alimento, se evidencia un comportamiento similar a los análisis anteriores para las alternativas de la UAA y del mismo modo sucede para el caso del Sr. Yaccuzzi, este toleraría un incremento aproximado del 65%.

5.4 PROPUESTA DE MEJORA CASOS UAA

Teniendo en cuenta lo observado en el caso modelo, lo investigado y expuesto en el trabajo, realizamos una serie de propuestas de mejoras en ambos casos llevados adelante por la Unión Agrícola de Avellaneda. A continuación detallamos las mismas:

- Engorde en Represas: dado que pudimos comprobar la subocupación de las mismas, tomamos solo 3 (tres) de las 5 (cinco) utilizadas. Con esto pudimos bajar los costos de acondicionamiento, como así también el costo de energía para llenado y reposición de agua. Al reducir la cantidad de represas también pudimos disminuir la mano de obra para alimentación y toma de parámetros técnicos de cuatro a tres horas.

- Engorde en Jaulas: como en el caso anterior, disminuimos el número de jaulas de cinco a tres. Del mismo modo esto nos permitió reducir la cantidad de horas de mano de obra para alimentación y toma de parámetros.

- Para ambos proyectos:

- Según lo informado por el personal técnico el rendimiento a faena fue de un 42%. Pero luego de varias averiguaciones pudimos concluir que este porcentaje puede ser mejorado realizando la tarea de forma correcta. En base a esto consideramos aumentar el rendimiento a faena a un 70%. Cabe aclarar que este podría ser mayor, en el caso modelo el productor obtuvo un 75% de rendimiento.
- se consideró una mejora en el precio de venta de \$123/Kg a \$150/kg.

Realizadas las modificaciones antes mencionadas se volvió a calcular los costos e ingresos de cada caso, al igual que los flujos de fondos generados a partir de los resultados obtenidos. A continuación mostramos los cuadros resúmenes de cada alternativa y los respectivos flujos de fondos.

Figura N° 40: CUADRO RESUMEN Y RESULTADOS CASO REPRESA UAA

RESUMEN COSTOS		
CONCEPTO	\$	PARTICIPACIÓN
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$334.448,58	81,9%
VARIABLES	\$276.308,66	67,7%
JUVENILES	\$103.500,00	25,4%
ALIMENTACIÓN	\$49.059,00	12,0%
REPOSICIÓN DE AGUA	\$16.892,66	4,1%
MANO DE OBRA	\$47.250,00	11,6%
ARRENDAMIENTO	\$3.600,00	0,9%
FLETES	\$432,00	0,1%
FAENA	\$55.575,00	13,6%
FIJOS	\$58.139,91	14,2%
MOVILIDAD	\$450,00	0,1%
ADMINISTRACIÓN	\$9.000,00	2,2%
AMORTIZACIONES	\$48.689,91	11,9%
COSTOS FINANCIEROS	\$73.691,03	18,1%
COSTOS TOTALES	\$408.139,61	100%
INGRESOS		
RENDIMIENTO	3591,00	Kg.
PRECIO DE VENTA	\$150,00	\$/Kg
INGRESOS TOTALES	\$538.650,00	
RESULTADOS		
INGRESOS TOTALES	\$538.650,00	
COSTOS TOTALES	\$408.139,61	
MARGEN ECONÓMICO	\$130.510,39	\$
MARGEN ECONÓMICO UNITARIO	\$36,34	\$/Kg
RENDIMIENTO INDIFERENCIA	2.720,93	Kg.
PRECIO INDIFERENCIA	\$113,66	\$
ÍNDICE DE RENTABILIDAD	33	%
PERÍODO DE RECUPERO	3,00	Años

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizadas las modificaciones propuestas como mejoras hemos calculado nuevamente los costos e ingresos, obteniendo una mejora superadora en lo que respecta al margen económico. El índice de rentabilidad resulta en un 33% y el período de recupero es de 3 años. Del mismo modo se realizó nuevamente la proyección de flujos de fondos a 10 años que a continuación se muestra.

Figura N° 41: FLUJO DE FONDOS CASO UAA

REPRESAS											
Período (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00
Precio/Kg		\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00
Cosecha Neta		3591	3591	3591	3591	3591	3591	3591	3591	3591	3591
COSTOS (C)	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66
Juveniles	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00	\$ 103.500,00
Alimento	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00	\$ 49.059,00
Faena	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00	\$ 55.575,00
Operario Fijo	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00	\$ 38.250,00
Operario Estacional	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00
Bombeo	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66	\$ 16.892,66
Combustible/otros	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 450,00
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 272.726,66	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34
PERÍODO (AÑOS)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIONES	\$ 325.957,33										
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00	\$ 538.650,00
COSTOS (C)	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66	\$ 272.726,66
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 598.684,00	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34	\$ 265.923,34

VAN	\$ 555.140,03
TIR	44%

Fuente: Elaboración propia

Calculados los flujos de fondos con las modificaciones sugeridas, obtuvimos un VAN de \$ 555.140,03 y una TIR de 44%. Podemos concluir con estos datos que el proyecto puede resultar viable.

Figura N° 42: CUADRO RESUMEN Y RESULTADOS CASO JAULA UAA

RESUMEN COSTOS		
CONCEPTO	\$	PARTICIPACIÓN
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$189.302,96	81,9%
VARIABLES	\$152.783,00	66,1%
JUVENILES	\$46.000,00	19,9%
ALIMENTACIÓN	\$40.527,00	17,5%
FAENA	\$24.700,00	10,7%
MANO DE OBRA	\$30.000,00	13,0%
ARRENDAMIENTO	\$10.800,00	4,7%
FLETES	\$756,00	0,3%
FIJOS	\$36.519,96	15,8%
ASISTENCIA TÉCNICA	\$18.000,00	7,8%
AMORTIZACIONES	\$18.519,96	8,0%
COSTOS FINANCIEROS	\$41.965,54	18,1%
COSTOS TOTALES	\$231.268,50	100%
INGRESOS		
RENDIMIENTO	1596,00	Kg.
PRECIO DE VENTA	\$150,00	\$/Kg
INGRESOS TOTALES	\$239.400,00	
RESULTADOS		
INGRESOS TOTALES	\$239.400,00	
COSTOS TOTALES	\$231.268,50	
MARGEN ECONÓMICO	\$8.131,50	\$
MARGEN ECONÓMICO UNITARIO	\$5,09	\$/Kg
RENDIMIENTO INDIFERENCIA	1541,79	Kg.
PRECIO INDIFERENCIA	\$144,91	\$
INDICE DE RENTABILIDAD	19	%
PERÍODO DE RECUPERO	5,26	Años

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el caso anterior luego de realizadas las modificaciones propuestas y calculado nuevamente los costos e ingresos podemos observar una mejora en los resultados. El índice de rentabilidad resulta en un 19% y el período de recupero es de 5 años.

Figura N° 43: FLUJO DE FONDOS CASO UAA

JAULA											
Período (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00
Precio/Kg		\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00
Cosecha Neta		1596,00	1596,00	1596,00	1596,00	1596,00	1596,00	1596,00	1596,00	1596,00	1596,00
COSTOS (C)	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00
Juveniles	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00	\$ 46.000,00
Alimento	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00	\$ 40.527,00
Faena	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00	\$ 24.700,00
Operario Fijo	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00	\$ 23.700,00
Operario Estacional	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00	\$ 6.300,00
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 141.227,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00
PERÍODO (AÑOS)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIONES	\$ 92.600,00										
INGRESOS BRUTOS (IB)		\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00	\$ 239.400,00
COSTOS (C)	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00	\$ 141.227,00
INGRESOS NETOS (IB-C)	-\$ 233.827,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00	\$ 98.173,00

VAN	\$ 192.139,25
TIR	41%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, como en el caso de represa se lograría obtener ingresos futuros con una TIR del 41%, volviéndose este proyecto aceptable.

Del análisis de los nuevos resultados obtenidos podemos concluir que con el aprovechamiento eficiente y eficaz de los recursos la actividad es rentable y cumple con los objetivos del presente trabajo demostrando que es viable su desarrollo, y sustentable productiva y económicamente como alternativa.

5.5 CONCLUSIONES

Observando el estudio financiero de los tres casos podemos ver que, si el manejo es el correcto y la actividad se desarrolla cuidando tanto los parámetros productivos como los económicos, la misma arroja buenos resultados, y es más que rentable. Del análisis del mismo podemos realizar las siguientes consideraciones:

- En relación a la incidencia de los costos variables de producción hemos apreciado que:
 - En el caso del productor Yaccuzzi (represas) tuvieron mayor incidencia los costos de alimentación y juveniles (Ver Anexo N°14)
 - En el caso de la Unión Agrícola de Avellaneda (UAA) en represas la adquisición de juveniles, mano de obra y faena fueron los más relevantes y en jaulas el costo de mayor incidencia fue mano de obra, seguido por los de adquisición de juveniles y alimentación (Ver Anexo N° 13)

En base a esto, el caso del productor Yaccuzzi sería el único que coincide con lo expuesto en el cuerpo del trabajo, y que se basa en distintos materiales bibliográficos, donde se expresa que la mayor repercusión es el costo del alimento, razón por la cual, debe hacerse un manejo adecuado.

- En cuanto a las inversiones fijas, en los casos de represas puede observarse una considerable diferencia en éste ítem. Creemos que ésta es una de las razones por las que el estudio económico-financiero del caso de la Unión Agrícola Avellaneda arroja resultados negativos.

- Respecto a la eficiencia de conversión:
 - Si se considera la eficiencia de conversión, 900 gramos de pez cada 1.260 gramos de alimento, resulta en un 71% de rendimiento en el proceso de alimentación en ambos casos de la UAA.
 - En el caso del productor Yaccuzzi la conversión fue de 1.100 gramos de pez cada 1.540 gramos de alimento, produciendo un rendimiento del 71% en el proceso de alimentación coincidiendo con los otros casos estudiados.

Con éste dato podemos ver que el índice de eficiencia de conversión coincide, por lo que se evidencia que fueron otros los factores que determinaron la diferencia de resultados.

Cabe remarcar que la obtención de datos no fue tarea fácil y se los adecuó de manera tal que sean representativos y reales, puesto que no se contaba con registros exactos de los desembolsos producidos en el caso de la UAA. Los registros de egresos, sobre todo, estaban mal contemplados, ya que muchos de los gastos se los imputaba a otras actividades, resultando difícil poder cuantificar de manera correcta cuales fueron los realmente aplicables a la actividad. También podemos concluir que se sobre-ocupo el predio utilizado, incurriendo así en elevados costos de acondicionamiento. Al igual que hubo un excesivo uso de energía porque no se realizó un buen impermeabilizado de la superficie de las represas como es aconsejable según la bibliografía.

En base al caso modelo, y observando que la actividad puede arrojar resultados positivos, se decidió presentar una propuesta de mejoras o modificaciones de algunas variables en los dos casos de la UAA, Para ello planteamos como se expresó en el trabajo, reducir la cantidad de represas y jaulas utilizadas manteniendo la misma cantidad de peces sembrados. Esto nos permitió bajar los costos de acondicionamiento y de energía en las represas. En ambos casos planteamos la reducción de mano de obra también producto de esta reducción. Luego de recalcular los márgenes brutos y demás índices, y volviendo a realizar la proyección a futuro pudimos obtener resultados parecidos al caso modelo.

Del estudio de estos nuevos datos podemos apreciar que con el mejoramiento en la utilización de los recursos con que se cuenta en cada emprendimiento y evaluando la mejor manera de realizar la actividad basándonos en experiencias de otros productores es posible que llevar adelante esta actividad y conseguir la rentabilidad de la misma.

Luego del análisis de los casos estudiados podemos decir que la piscicultura es una actividad con gran potencial en nuestra zona, ya que se cuenta con condiciones climáticas adecuadas y recursos naturales óptimos para su desarrollo. Pero a pesar de todo esto, aún falta mucho en cuanto a desarrollo técnico y productivo lo que no permite apreciar con exactitud los márgenes económicos que puede generar esta actividad. Así tampoco estimar el grado de crecimiento futuro que pueda alcanzar.

Algo a destacar es la posibilidad de la realización de más de un ciclo productivo, teniendo en cuenta que el período de producción es de 4/6 meses en el año para la etapa de engorde final; siempre y cuando se aseguren las condiciones necesarias como por ejemplo implementando un invernáculo para épocas de bajas temperaturas.

Ya que también pudimos acceder a datos de otras experiencias realizadas, se puede aseverar que el engorde en jaula no resulta tan viable; dado que es mucho más

complejo poder tener un control sobre las variables productivas como ser oxigenación, temperatura, alimentación, entre otros. Los peces están más predispuestos a sufrir problemas de sanidad o incluso heridas por el confinamiento de los mismos en superficies muy reducidas. Si bien la bibliografía consultada recomienda una carga de 800 pacúes en jaulas de 16 m³, esto no es factible de sustentar ya que las pérdidas por mortandad son elevadas (se lastiman por el roce con las jaulas, nivel de oxígeno disuelto, entre otros problemas.)

Aún hay muchos aspectos por mejorar, que imposibilitan un mayor desarrollo de la actividad, como por ejemplo, la falta de líneas de créditos blandos con período de gracia acorde al flujo de dinero generado en el proceso productivo; la falta de insumos en la región como ser: alimento, instrumental específico, juveniles o alevinos, entre otros y los escasos establecimientos aptos para la faena lo que redundo en altos costos de fletes (existe una sala de faena habilitada en la ciudad de Reconquista y otra en la ciudad de Villa Ocampo, pero esta última requiere de algunas adaptaciones y de la capacitación del personal para realizar la tarea). Si bien estas falencias existen, es posible decir que la actividad tiene un futuro promisorio, ya que la producción de peces por piscicultura es uno de los pilares para la generación de alimentos de calidad para la población humana. Al igual que se está trabajando para afianzarla como producción sustentable desde el punto de vista ambiental y como una actividad de subsistencia para pequeños y medianos productores que incluya a todo el núcleo familiar.

La piscicultura es una actividad de gran potencial con limitaciones lógicas de un desarrollo incipiente.

Algunos de los problemas y oportunidades visualizados se refieren a:

- Escasa generación y transferencia de tecnología para apoyar el desarrollo de la piscicultura como proceso de agregado de valor en origen y ocupación de mano de obra con impactos altamente positivos.
- Importante diversidad de actores cuyas acciones no están integradas en la cadena productiva imposibilitando que sean motores de desarrollo de la piscicultura.
- Inexistencia, hasta la fecha del diagnóstico, de una ley regulatoria que cree un marco legal que atraiga inversiones.
- Bajo nivel de consumo de carne de pescado.
- Potencialidades a todos los niveles de la cadena para un desarrollo sostenido.

Es necesario desarrollar acciones orientadas a trabajar en sistemas reales de producción y organización de productores para solucionar, entre otros problemas, la escala y la comercialización.

Argentina dispone de condiciones agroclimáticas propicias y posibilidades de producir especies variadas dada su diversidad climática. No obstante, genera solo el 0,004% del volumen de producción mundial. Esta situación (baja producción y diversificación de especies, entre otros factores) dificulta el acceso a mercados, con volúmenes, calidad y continuidad.

Si bien el consumo de carne de pescado en Argentina es de 7,9 kg/hab/año, se estima que sólo el 3,2% es producido por piscicultura continental de agua dulce en el NEA, no disponiéndose de información para otras regiones del centro/norte del país.

Esta baja participación no refleja las potencialidades productivas de la región. Ésta dispone de agua, suelos adecuados, producción de alimentos y subproductos transformables en condiciones de alta eficiencia y económicamente viables que generarían agregado de valor, ocupación de mano de obra y uso eficiente de los recursos dentro de los sistemas productivos.

Por otra parte, consideramos que también sería oportuno integrar capacidades con otros actores (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, gobiernos provinciales, universidades, empresas) para contribuir al desarrollo piscícola, desarrollar e incrementar las capacidades para dar respuesta en forma coordinada; gestionando y potenciando interacciones entre actores del sector piscícola. Además de desarrollar, fortalecer e integrar capacidades científico-tecnológicas de manera tal que se pueda contar con centros de experimentación que produzcan información para regiones con potenciales diferentes de producción y agregado de valor, realizando tanto relevamientos como el seguimiento de proyectos.

En base a los problemas visualizados y detallados anteriormente consideramos necesario enfocarse en 5 ejes centrales para un buen desarrollo de la Piscicultura:

1. Vinculación interinstitucional,
2. Formación y capacitación de los actores de la cadena,
3. Comunicación y promoción de la actividad,
4. Casos de Investigación y experimentación,
5. Experiencias territoriales en producción y agregado de valor.

En cuanto a la provincia de Santa Fe, cuenta con condiciones privilegiadas para el desarrollo de la acuicultura: recursos hídricos de excelente calidad, no solo en lo que

se refiere al río Paraná y afluentes sino también en lagunas y fuentes de agua surgentes; especies de peces que pueden ser cultivados en abundancia, aunque no muy estudiadas; y sobre todo los elementos para producir comida para estos peces, por la abundancia de núcleos proteicos y alimentos como la soja, el maíz y muchas otras alternativas.

El pacú (*Piaractus mesopotamicus*) al igual que el sábalo (*Prochilodus lineatus*) y la boga (*Leporinus obtusidens*) son especies autóctonas del litoral santafesino que poseen un gran potencial para la piscicultura. Actualmente en Santa Fe, los trabajos en la producción de carne de organismos acuáticos criados en cautiverio no abundan. Son escasos los criaderos habilitados y los módulos dedicados a la investigación. La totalidad de los datos productivos son generados sobre cultivos intensivos en jaula, de la zona centro-norte.

Por lo pronto, desde el 2013, en la ciudad de San Javier, funciona el Centro de Piscicultura del Ministerio de Producción, con una infraestructura y equipamiento diseñados para propiciar el desarrollo de la actividad en la provincia. Sin embargo, no hay datos de la adaptabilidad de estas especies a temperaturas más crudas y de zonas más al sur o centro de nuestra provincia

Aún queda mucho por hacer, es necesario el desarrollo de la industria de alimentos para peces (distintos tipos de dietas y de núcleos proteicos existentes en la Provincia) que sirvan para optimizar costos y llegar a precios finales competitivos; producir alevines de diferentes especies, en cantidad suficiente para proveer a los núcleos de nuevos acuicultores; e identificar la viabilidad de los métodos de cría y/o engorde más convenientes para las diferentes zonas de la Provincia y su sustentabilidad.

De todos modos, es posible para cualquier productor pensar en una Piscicultura instalada como opción de agregado de valor de productos y subproductos agropecuarios y agroindustriales, generadora de autoempleo y demandante de mano de obra familiar. Y porque no, también pensada como actividad principal, siempre y cuando haya un desarrollo y maduración de esta actividad en la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- Departamento de Acuicultura - Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia de Misiones. (Septiembre 2007). *Curso a Distancia para Productores Misioneros*. Editado por: Misiones Siembra.
- Proyecto FAO UTF/URU/025/URU. (2010). *Manual Básico de Piscicultura en estanques*. Uruguay. DINARA (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos) - Departamento de Acuicultura.
- Dra. Laura Luchini – M. Sc. Gustavo Wicki. (2006). *El Cultivo del Pacú*. Argentina. Sitio Argentino de Producción Animal — Dirección de Acuicultura - SAGPyA
- Prof. Biología Antonio Pacic. (2010). *Cría de Pacú en cautiverio*. Argentina. INTA Centro Regional Chaco Formosa Estación Experimental Agropecuaria Sáenz Peña. Centro de Capacitación Integral SERIE PISCICULTURA 0001
- Ing. Agr. Herman Hennig. (2014). Presentación: *Jornada de acuicultura*. Victoria Santa Fe. INTA y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación
- Dr. Edgar Daniel Balbuena Rivarola, Consultor Nacional. (2011). *Manual Básico de Piscicultura para Paraguay*. Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Laura Luchini y Santiago Panné Huidobro. (2008). *Perspectivas en Acuicultura: Nivel Mundial, Regional y Local*. Argentina. Dirección de Acuicultura - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura- SAGPyA.
- Hennig, Herman; Curto, Alejandro y otros. (2017). *INTA y el desarrollo de la piscicultura en Argentina*. Entre Ríos – Argentina. Ediciones INTA
- MV PhD., Carlos Corvalán Romero - Biólogo Marino, Ricardo Roselló y otros. (2014). *Manual de Procedimientos para el engorde de Pacú*. Acuicultura Provincia de Santa Fe. Santa Fe – Argentina. Ministerio de la Producción Gobierno de Santa Fe.
- Gustavo Wicki - Edgardo Wiltchiensky. (2017). *Producción del Pacú en el Nordeste Argentino*. Argentina. Ministerio de Agroindustria Argentina.
- Alejandro Diego Crojethovich y colaboradores. (2012). *Informe Santa Fe. Proyecto: Incremento de la actividad de la Actividad de Acuicultura en las*

regiones NEA, NOA Y CENTRO. Provincia de Santa Fe- Argentina. Dirección de Acuicultura.

- Proyecto de Fortalecimiento de la Piscicultura Rural. (2012) *Guía para Procesamiento del Pescado de Piscicultura.* Argentina. JICA – Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto – INTI – Universidad Nacional de Asunción.

Sitios Web:

- ReFACUA (Red de Fortalecimiento de la Acuicultura). Recuperado de: <http://www.refacua.gob.ar/documentos-detalle.php?d=1>
- FAO (Food and Agriculture Organization) (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Recuperado de: <http://www.fao.org>
- FAO (Food and Agriculture Organization) (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) – Pesca y Acuicultura – Argentina. Recuperado de: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_argentina/es
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Recuperado de: <https://inta.gob.ar/>
- Ministerio de Producción y Trabajo - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/agroindustria/agricultura-ganaderia-y-pesca/subsecretaria-de-pesca-y-acuicultura>
- Ministerio de Producción y Trabajo - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura - Zonificación de la Acuicultura. Recuperado de: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/zonificacion/_archivos//120000_Informes/120615_Informe%20Provincia%20de%20Santa%20Fe.zip
- Ministerio de Producción y Trabajo - Subsecretaría de Pesca y Acuicultura - Normativa. Recuperado de: <https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/normativa/>
- InfoLEG (Información Legislativa y Documental) – Recuperado de: www.infoleg.gob.ar
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Colombia – Biblioteca Digital - Recuperado de: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4997/13/051.13.pdf> Carlos Useche López y otros. Capítulo XVII. Cultivo de peces en jaulas.

ANEXOS

Anexo N° 1: Localización geográfica proyecto UAA Laguna Don Diego Bianchi – La Vertiente – Avellaneda (S.Fe)



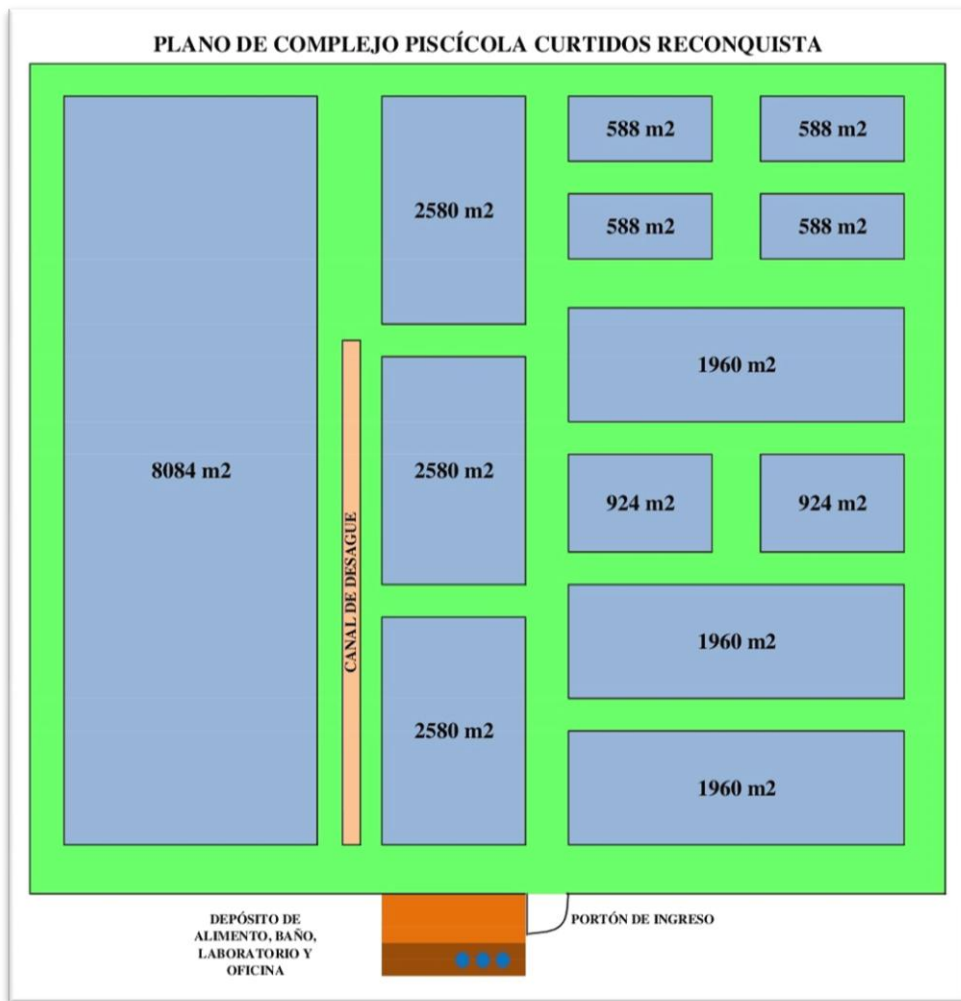
Fuente: Elaboración propia

Represas Curtidos Reconquista – Ruta A009 Km 5,7 – Reconquista (S.Fe)



Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 2: Croquis complejo piscícola



Anexo N° 3: Alimento elaborado por UUA

ALIMENTO PARA PECES

Alimento balanceado completo para peces



Composición Centesimal
% sobre sustancia tal cual

PARÁMETRO	
PROTEÍNA BRUTA (Min.)	35 %
EXTRACTO ETÉREO (Min.)	10 %
FIBRA BRUTA (Máx.)	5 %
MINERALES TOTALES (Máx.)	12 %
HUMEDAD (Máx.)	12 %
CALCIO (Min. - Máx.)	1.5 - 2.0 %
FOSFORO (Min. - Máx.)	1.0 - 1.5 %

VALOR ENERGÉTICO: ENERGÍA METABOLIZABLE (mínima) 4.000 Kcal/kg

Nómina de Materias Primas
Materias primas de origen vegetal: Maíz, Pellet de Afrechillo de Trigo, Pellet de Soja.
Materias primas de origen animal: Harina de Pescado, Harina de Carne Bovina.
Vitaminas: A, D3, E, K, B1, B2, B6, B12, Ácido Fólico, Ácido Nicotínico, Pantotenato de Calcio, Cloruro de Colina, Biotina.
Minerales: Sal, Caliza.
Aminoácidos: Lisina, Metionina, Treonina.



Indicaciones de uso
Suministrar el producto de acuerdo a la siguiente tabla:

Edad (semanas)	Peso promedio (gramos)	Alimento diario (% de peso)
0	1	15
1	3	10
2	5	8
3	7	6.8
4	10	5.7
5	13	5.5
6-7	17-22	5.1
8	29	5.0
9	37	4.9
10	46	4.3
11	56	4.2
12	66	4.1
13-14	83-100	4.0
15	100	3.5

16	140	3.4
17	162	3.2
18	184	2.9
19	207	2.9
20	231	2.6
21	256	2.4
22	282	2.3
23	308	2.2
24	337	2.1
25	355	1.9
26	383	1.8
27	422	1.7
28	451	1.6
29	480	1.5
30-32	509-501	1.4
33-34	536-528	1.3
35	654	1.2
36	661	1.1

ACA NUTRICION ANIMAL
Asociación de Cooperativas Argentinas C.L. División Nutrición Animal
Rivadavia y/n Puerto Nuevo C.C. 38 - (2900) San Nicolás - Pcia. de Buenos Aires

SENASA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESQUERÍA

Comercializa en Misiones - Chaco - Corrientes - Formosa.



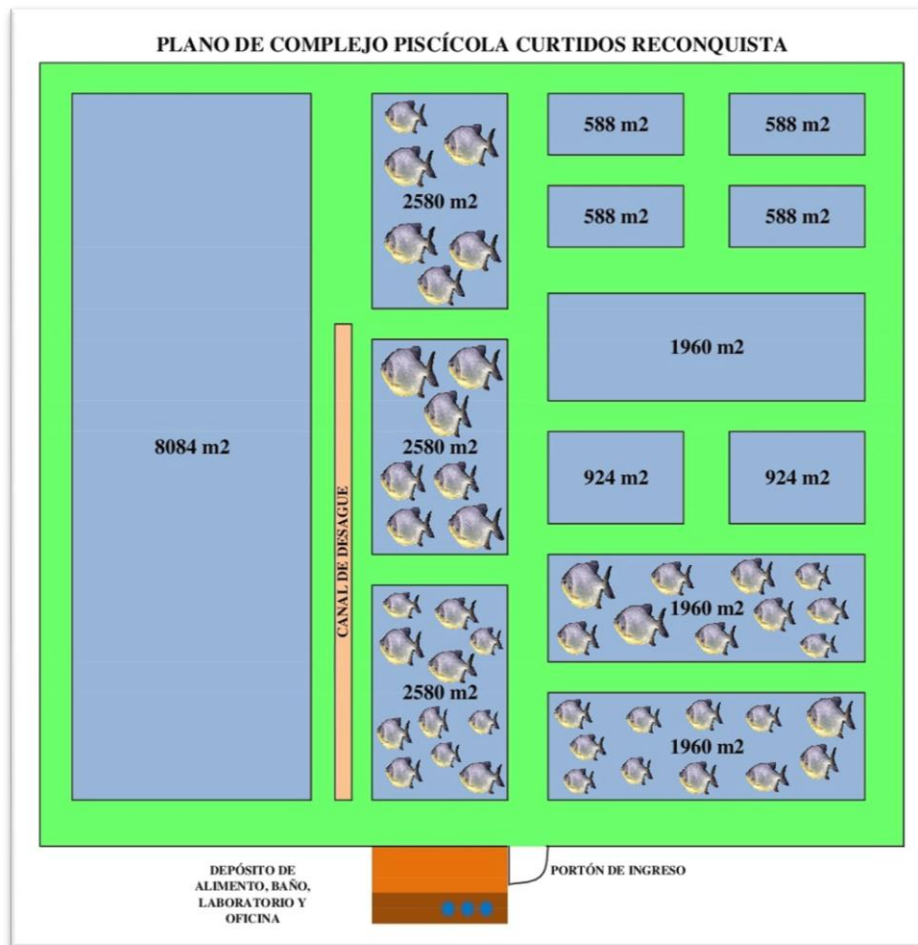
03482 - 481066 int. 113
pabventas@uaa.com.ar
www.uaa.com.ar



UNIÓN AGRÍCOLA
DE AVELLANEDA

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 4: Represas Utilizadas



Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 5: Estadios del Pacú

Pos larvas de Pacú



Fuente: Islape

Alevines de Pacú



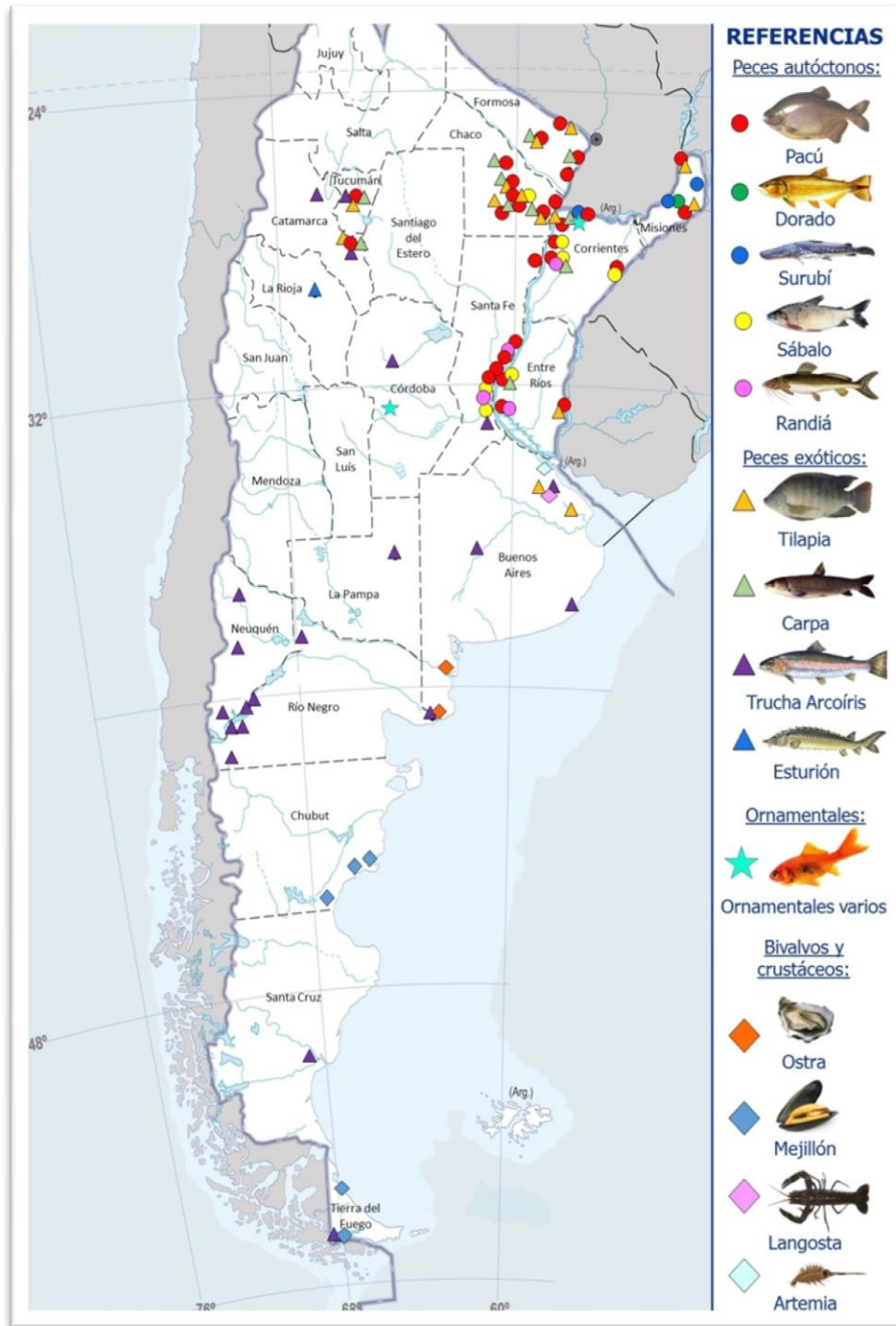
Fuente: Islape

Juveniles de Pacú



Fuente: La gaceta

Anexo N° 6: Especies en la República Argentina



Fuente: ReFACUA

Anexo N° 7: Instructivo inscripción en el RENACUA producciones mayores a 5

Tn

INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE ESTABLECIMIENTOS DE ACUICULTURA (RENACUA) PARA PRODUCCIONES MAYORES A 5 TONELADAS

¿En qué consiste el trámite?

Inscribirse en el Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura de acuerdo a la Resolución SAGPYA N° 1.314/04

¿Cómo se inicia el trámite?

La documentación se puede presentar personalmente en el Ministerio de Agroindustria, a través de la Plataforma Trámites a Distancia (TAD) <https://tramitesadistancia.gob.ar/>, ingresando con clave fiscal Nivel 2 o superior. O bien remitirla mediante correo postal dirigido a la Dirección De Acuicultura, Avenida Paseo Colón 982, Piso 1 Anexo Pesca, CP 1063, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

¿Qué documentación se debe presentar?

Proyecto acuícola (a desarrollar o en desarrollo) especificando:

- Datos de la persona (física o jurídica): identificación, domicilio, teléfono y correo electrónico. En caso de tratarse de una persona jurídica, fotocopia del contrato social, nombre y apellido, número y tipo de documento de identidad de su representante legal y constancia que acredite dicho carácter.
- Objetivo del proyecto.
- Sitio seleccionado para el proyecto (ubicación), acompañado de copia certificada de la escritura o del contrato de locación - Certificada por escribano público o juez de paz
- Estudios efectuados previamente, dentro del cual se especifique el porqué de utilizar una especie, sea autóctona y/o exótica, acompañado de datos relevantes acerca de su producción, posibles mercados de colocación, y otros datos que a juicio del solicitante se consideren importantes desde el punto de vista de su cultivo y comercialización.
- Especificación de las especies a producir, individualizándolas por su nombre científico y vulgar.
- Detalle del sistema de cultivo, incluyendo estructuras de recepción, resguardo contra escapes, indicación del abastecimiento de agua.
- Croquis por duplicado del establecimiento, incluyendo las estructuras adyacentes destinadas a la actividad.
- 8-Individualización del técnico/idóneo o encargado que estará al frente del emprendimiento.
- Certificación o habilitación provincial y/o municipal de inscripción del establecimiento, según

corresponda.

-Certificado de inscripción en la AFIP y/u otros organismos recaudadores.

¿Cuál es el costo del trámite?

El trámite es gratuito.

¿Quién puede/debe efectuarlo?

Todos los productores involucrados en el cultivo de organismos acuáticos, estén basados en especies autóctonas y/o exóticas; incluyendo las producciones provenientes de módulos que formen parte de un sistema agropecuario diversificado. Dicho Registro Nacional abarcará asimismo a aquellos establecimientos destinados a la pesca recreativa, denominados comúnmente "pesque y pague o cotos de pesca", así como a toda empresa que importe y/o exporte peces e invertebrados acuáticos destinados a ornamento; procedan de agua dulce, salobre o marina; sean exóticos o autóctonos.

La inscripción en el Registro es obligatoria.

¿Cuántas veces deberé asistir al Organismo/delegación para hacerlo?

Si lo realiza a través de la Plataforma Trámites a Distancia (TAD) <https://tramitesadistancia.gob.ar/> o envía por correo toda la documentación no precisa asistir al organismo

¿Qué vigencia tiene el trámite?

Una vez inscripto la vigencia será indeterminada, pudiéndose dar de baja cuando el productor lo considere.

Tiempo desde la solicitud hasta la finalización del trámite/entrega de certificado

La Dirección de Acuicultura se expedirá en un término máximo de TREINTA (30) días corridos a partir de la fecha de recepción, rechazando a aprobando la presentación. Una vez efectuada la evaluación y la inspección correspondiente, se procederá a la habilitación, extendiendo un Certificado Provisorio o Definitivo, según corresponda, con un número de registro habilitante.

¿Cuándo es necesario realizar el trámite?

Todos los productores involucrados en el cultivo de organismos acuáticos, estén basados en especies autóctonas y/o exóticas; incluyendo las producciones provenientes de módulos que formen parte de un sistema agropecuario diversificado. Dicho Registro Nacional abarcará asimismo a aquellos establecimientos destinados a la pesca recreativa, denominados comúnmente "pesque y pague o cotos de pesca", así como a toda empresa que importe y/o exporte peces e invertebrados acuáticos destinados a ornamento; procedan de agua dulce, salobre o marina; sean exóticos o autóctonos.

La inscripción en el Registro es obligatoria.

¿Dónde se puede hacer el trámite?

- A través de la web <https://tramitesadistancia.gob.ar/>, ingresando con clave fiscal Nivel 2 o superior.

- En el Ministerio de Agroindustria, sito en Avenida Paseo Colón 982 Piso 1 Anexo Pesca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Tipo de trámite

- Presencial
- Online

Anexo N° 8: Instructivo inscripción en el RENACUA producciones menores o iguales a 5 Tn

INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE ESTABLECIMIENTOS DE ACUICULTURA (RENACUA) PARA PRODUCCIONES MENORES O IGUALES A 5 TONELADAS

¿En qué consiste el trámite?

Inscribirse en el Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura de acuerdo a la Resolución MINAGRO N° 197/2016

¿Cómo se inicia el trámite?

La documentación se puede presentar personalmente en el Ministerio de Agroindustria, a través de la Plataforma Trámites a Distancia (TAD) <https://tramitesadistancia.gob.ar/>, ingresando con clave fiscal Nivel 2 o superior. O bien remitirla mediante correo postal dirigido a la Dirección De Acuicultura, Avenida Paseo Colón 982, Piso 1 Anexo Pesca, CP 1063, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

¿Qué documentación se debe presentar?

- Nombre del establecimiento
- Datos completos del propietario o usuario del terreno (apellido y nombre/DNI/ edad/)
- Ubicación (Provincia-Depto.-Municipio)
- Tipo de tenencia de tierra
- Coordenadas GPS
- Contacto (teléfono fijo/celular/correo electrónico (propio o de un vecino)
- Sistema de cultivo : extensivo/semi-intensivo (señalar)
- Grupo familiar integrado al cultivo acuícola
- Superficie total del predio en hectáreas
- Superficie total de los estanques que posee y número de los mismos discriminados por superficie individual . Especificar otro tipo de estructuras para la actividad (tanques, reservorios/piletas) y señalar si existen galpones de guarda de elementos, alimentos, etc.
- Origen del agua : extracción de manantial/de arroyo, río o bombeo y su profundidad)

- Especies que cultiva (nombre científico y común)
- Equipamiento (si posee tractor, etc.)
- Otras actividades productivas del predio
- Formas de comercialización y tipo de productos

¿Cuál es el costo del trámite?

El trámite es gratuito.

¿Quién puede/debe efectuarlo?

Todos los productores involucrados en el cultivo de organismos acuáticos, estén basados en especies autóctonas y/o exóticas; incluyendo las producciones provenientes de módulos que formen parte de un sistema agropecuario diversificado. Dicho Registro Nacional abarcará asimismo a aquellos establecimientos destinados a la pesca recreativa, denominados comúnmente "pesque y pague o cotos de pesca", así como a toda empresa que importe y/o exporte peces e invertebrados acuáticos destinados a ornamento; procedan de agua dulce, salobre o marina; sean exóticos o autóctonos.

La inscripción en el Registro es obligatoria.

¿Cuántas veces deberé asistir al Organismo/delegación para hacerlo?

Si lo realiza a través de la Plataforma Trámites a Distancia (TAD) <https://tramitesadistancia.gob.ar/> o envía por correo toda la documentación no precisa asistir al organismo

¿Qué vigencia tiene el trámite?

Una vez inscripto la vigencia será indeterminada, pudiéndose dar de baja cuando el productor lo considere.

Tiempo desde la solicitud hasta la finalización del trámite/entrega de certificado

La Dirección de Acuicultura se expedirá en un término máximo de TREINTA (30) días corridos a partir de la fecha de recepción, rechazando a aprobando la presentación. Una vez efectuada la evaluación y la inspección correspondiente, se procederá a la habilitación, extendiendo un Certificado Provisorio o Definitivo, según corresponda, con un número de registro habilitante.

¿Cuándo es necesario realizar el trámite?

Todos los productores involucrados en el cultivo de organismos acuáticos, estén basados en especies autóctonas y/o exóticas; incluyendo las producciones provenientes de módulos que formen parte de un sistema agropecuario diversificado. Dicho Registro Nacional abarcará asimismo a aquellos establecimientos destinados a la pesca recreativa, denominados comúnmente "pesque y pague o cotos de pesca", así como a toda empresa que importe y/o exporte peces e invertebrados acuáticos destinados a ornamento; procedan de agua dulce, salobre o marina; sean exóticos o autóctonos.

La inscripción en el Registro es obligatoria.

¿Dónde se puede hacer el trámite?

- A través de la web <https://tramitesadistancia.gob.ar/>, ingresando con clave fiscal Nivel 2 o superior.
- En el Ministerio de Agroindustria, sito en Avenida Paseo Colón 982 Piso 1 Anexo Pesca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Tipo de trámite

- Presencial
- Online

Fuente: Ministerio de Agroindustria

Anexo N° 9: Producto para tratamento de agua en acuicultura

N-CONTROL aqua
Conservação ambiental

PEIXE • CAMARÃO • RÃ
AQUICULTURA

PRODUTO BIOLÓGICO NATURAL
CUIDADO! PERIGOSO SE INGERIDO, CONTÉM MICROORGANISMOS VIVOS
ANTES DE USAR, LEIA AS INSTRUÇÕES DO RÓTULO

Peso Líq.:
3Kg 5Kg 10Kg 20Kg

FINALIDADE
Produto **BIOLÓGICO**, para tratamento de sistemas de criação de peixes, camarões e rãs em todas as suas fases. Reduz **FÓSFORO, AMÔNIA, LODO** e aumenta a disponibilidade de **OXIGÊNIO** no sistema.

INOFENSIVO AOS ANIMAIS
PRODUTO ECOLÓGICO
PROTEJE OS RECURSOS HÍDRICOS

MODO DE USAR
Primeira Aplicação: Aplicar 0,4g/m³ do volume total do tanque. A primeira aplicação deve ser feita ao redor do tanque.

MANUTENÇÃO
Calcular 30% da dosagem inicial e aplicar 1/30 diariamente.

Obs.: Misturar em água para facilitar a aplicação.

Precauções: Não aplicar sobre alimentos, utensílios de cozinha, aquários e superfícies onde haja manipulação de alimentos. Não reutilizar a embalagem vazia. Manter o produto na embalagem original. Em caso de contato com o produto lavar parte atingida com água e sabão. Em caso de contato com os olhos lavar com água corrente em abundância e procurar o **CENTRO de INTOXICAÇÃO (CEATOX - SP fone: 0800-148110)** levando a embalagem ou o rótulo do produto. **Conserve fora do alcance de crianças e animais domésticos.** Em caso de aspiração ou inalação remover a pessoa para local arejado.

Composição: Protease, Amilase, Lipase, Hemi-celulase, Beta-glucanase, Farelo de Cereal, Cloreto de Sódio e Bacillus sp.
Ativos: Protease, Amilase, Lipase, Hemi-celulase, Beta-glucanase, Bacillus subtilis, licheniformes e polymyxa naturais do solo com 5x10⁷ ufc/g.

TAPCAMP
SOLUÇÕES INDUSTRIAIS

REGISTRO ANVISA:
N° 3.3679.0004.002-1

Válido por 12 meses

Fuente: Recuperado de: www.tapcamp.com.br

Anexo N° 10: Planilla de cálculos específica para estudiar el resultado económico-financiero

UAA: Represas

INVERSIONES FIJAS			
ESTANQUES			
Represas de 2580m2	Acondicionamiento / desmalezado	4,5	Días
	Precio Unitario	\$ 30.000,00	\$/día
	Costo ítem	\$ 135.000,00	\$
Represas de 1960m2	Acondicionamiento / desmalezado	2	Días
	Precio Unitario	\$ 30.000,00	\$/día
	Costo ítem	\$ 60.000,00	\$
TOMA DE AGUA			
<i>Bomba</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 42.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 42.000,00	\$
<i>Perforación</i>			
	Profundidad	25	m
	Precio Unitario	\$ 700,00	\$/m
	Costo ítem	\$ 17.500,00	\$
<i>Electricidad</i>			
Llenado de Represas	Consumo	2444	Kwh
	Precio Unitario	\$ 2,71	\$/kwh
	Costo ítem	\$ 6.623,24	\$
INSTRUMENTAL			
<i>Bombonas</i>			
	Cantidad	4	Unidad
	Precio Unitario	\$ 500,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 2.000,00	\$
<i>Oxímetro</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 15.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 15.000,00	\$
<i>Medidor de Ph</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 3.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 3.000,00	\$
<i>Redes</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 5.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 5.000,00	\$
<i>Red m edio m undo</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 200,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 200,00	\$
OTROS/VARIOS			
<i>Reparación cerco</i>			
perimetral	Cantidad	150	Unidad
	Precio Unitario	\$ 900,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 135.000,00	\$
<i>Varios 2</i>			
	Cantidad	3	Unidad
	Precio Unitario	\$ 4.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 12.000,00	\$
INVERSIONES FIJAS TOTALES		\$ 433.323,24	\$

Fuente: Elaboración propia

COSTOS DE PRODUCCIÓN			
COSTOS VARIABLES			
JUVENILES			
	Cantidad	4500	Unidad
	Precio Unitario	\$ 23,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 103.500,00	\$
ALIMENTACIÓN			
	Cantidad	5451	Kg
	Precio Unitario	\$ 9,00	\$/Kg.
	Costo ítem	\$ 49.059,00	\$
REPOSICIÓN DE AGUA			
<i>Electricidad</i>			
	Consumo	9696	Kwh
	Precio Unitario	\$ 2,71	\$/Kwh
	Costo ítem	\$ 26.276,16	\$
MANO DE OBRA			
<i>Permanente</i>			
	Cantidad	1	Operario
	Salario por período	\$ 51.000,00	\$
	Costo ítem	\$ 51.000,00	\$
<i>Cosecha/Transitoria</i>			
	Cantidad	4	Operario
	Salario por 7 horas	\$ 2.250,00	\$
	Costo ítem	\$ 9.000,00	\$
ARRENDAMIENTO			
	Cantidad	3	Meses
	Precio Unitario	\$ 1.200,00	\$/mes
	Costo ítem	\$ 3.600,00	\$
FLETES			
	Cantidad	24	Km
	Precio Unitario	\$ 18,00	\$/Km
	Costo ítem	\$ 432,00	\$
FAENA			
	Cantidad	4275	Unidad
	Precio Unitario	\$ 13,00	\$/Unid
	Costo ítem	\$ 55.575,00	\$

Fuente: Elaboración propia

COSTOS FIJOS			
MOVILIDAD		\$ 150,00	\$/mes
	Costo ítem	\$ 450,00	\$
ASISTENCIA TÉCNICA		\$ 3.000,00	\$/mes
	Costo ítem	\$ 9.000,00	\$
AMORTIZACIONES			
<i>Estanques</i>			
	Inversión	\$ 195.000,00	\$
	Vida Útil	20	años
	Costo Unitario	\$ 9.750,00	\$
<i>Bomba</i>			
	Inversión	\$ 42.000,00	\$
	Vida Útil	5	años
	Costo Unitario	\$ 8.399,98	\$
<i>Perforación</i>			
	Inversión	\$ 17.500,00	\$
	Vida Útil	10	años
	Costo Unitario	\$ 1.750,00	\$
<i>Instrumental</i>			
	Inversión	\$ 23.200,00	\$
	Vida Útil	5	años
	Costo Unitario	\$ 4.639,99	\$
<i>Otros 1</i>			
	Inversión	\$ 147.000,00	\$
	Vida Útil	5	años
	Costo Unitario	\$ 29.399,94	\$
COSTOS FINANCIEROS			
CAPITAL DE TRABAJO			
* Monto total		\$ 307.892,16	\$
* Período ponderado de recupero		3	Meses
* Tasa promedio mensual		2,5	%
CAPITAL FIJO			
* Monto total		\$ 433.323,24	\$
* Tasa anual		30	%
COSTO FINANCIERO TOTAL		92.428,38	\$

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 11: Planilla de cálculos específica para estudiar el resultado económico-financiero UAA:

Jaulas

INVERSIONES FIJAS			
JAULAS			
	Jaula armada	5	Unidad
	Precio Unitario	\$ 22.000,00	\$/Unid.
	Costo ítem	\$ 110.000,00	\$
INSTRUMENTAL			
<i>Oxímetro</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 15.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 15.000,00	\$
<i>Medidor de Ph</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 3.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 3.000,00	\$
<i>Medio mundo</i>			
	Cantidad	3	Unidad
	Precio Unitario	\$ 200,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 600,00	\$
<i>Base Flotante</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 5.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 5.000,00	\$
OTROS/VARIOS			
<i>Varios 1</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 3.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 3.000,00	\$
INVERSIONES FIJAS TOTALES		\$ 136.600,00	\$

COSTOS FINANCIEROS			
CAPITAL DE TRABAJO			
* Monto total	\$	196.583,00	\$
* Período ponderado de recupero		6	Meses
* Tasa promedio mensual		2,5	%
CAPITAL FIJO			
* Monto total	\$	136.600,00	\$
* Tasa anual		30	%
COSTO FINANCIERO TOTAL		\$ 53.067,01	\$

Fuente: Elaboración propia

COSTOS DE PRODUCCIÓN			
COSTOS VARIABLES			
JUVENILES			
	Cantidad	2000	Unidad
	Precio Unitario	\$ 23,00	\$/unidad.
	Costo ítem	\$ 46.000,00	\$
ALIMENTACIÓN			
	Cantidad	4503	Kg
	Precio Unitario	\$ 9,00	\$/Kg.
	Costo ítem	\$ 40.527,00	\$
MANO DE OBRA			
<i>Permanente</i>	Cantidad	1	Operario
	Salario por período	\$ 47.400,00	\$
	Costo ítem	\$ 47.400,00	\$
<i>Cosecha/Transitoria</i>	Cantidad	8	Operario
	Salario por 7 horas	\$ 1.050,00	\$
	Costo ítem	\$ 8.400,00	\$
ARRENDAMIENTO			
	Cantidad	6	Hectáreas
	Precio Unitario	\$ 1.800,00	\$/Ha.
	Costo ítem	\$ 10.800,00	\$
FLETES			
	Cantidad	42	Km
	Precio Unitario	\$ 18,00	\$/Km
	Costo ítem	\$ 756,00	\$
FAENA			
	Cantidad	1900	Unidad
	Precio Unitario	\$ 13,00	\$/Unid
	Costo ítem	\$ 24.700,00	\$
COSTOS FIJOS			
ASISTENCIA TÉCNICA			
		\$ 3.000,00	\$/mes
	Costo ítem	\$ 18.000,00	\$
AMORTIZACIONES			
<i>Jaula</i>	Inversión	\$ 110.000,00	\$
	Vida Útil	5	años
	Costo Unitario	\$21.999,96	\$
<i>Instrumental</i>	Inversión	\$ 23.600,00	\$
	Vida Útil	5	años
	Costo Unitario	\$4.719,99	\$
<i>Otros 1</i>	Inversión	\$ 3.000,00	\$
	Vida Útil	5	años
	Costo Unitario	\$600,00	\$

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 12: Planilla de cálculos específica para estudiar el resultado económico-financiero caso modelo Sr. Yaccuzzi

INVERSIONES FIJAS			
ESTANQUES			
	Movimiento de Suelo	1	ha
	Precio Unitario	\$ 120.000,00	\$/ha
	Costo ítem	\$ 120.000,00	\$
TOMA DE AGUA			
<i>Bomba/perforación</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 40.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 40.000,00	\$
<i>Cañería y ladrillos desagües</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 31.800,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 31.800,00	\$
<i>Electricidad</i>			
	Consumo	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 15.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 15.000,00	\$
DEPÓSITO			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 75.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 75.000,00	\$
INSTRUMENTAL			
<i>Oxímetro</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 15.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 15.000,00	\$
<i>Medidor de Ph</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 8.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 8.000,00	\$
<i>Redes</i>			
	Cantidad	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 10.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 10.000,00	\$
<i>Aireadores</i>			
	Cantidad	2	Unidad
	Precio Unitario	\$ 12.000,00	\$/unid.
	Costo ítem	\$ 24.000,00	\$
INVERSIONES FIJAS TOTALES		\$ 338.800,00	\$

Fuente: Elaboración propia

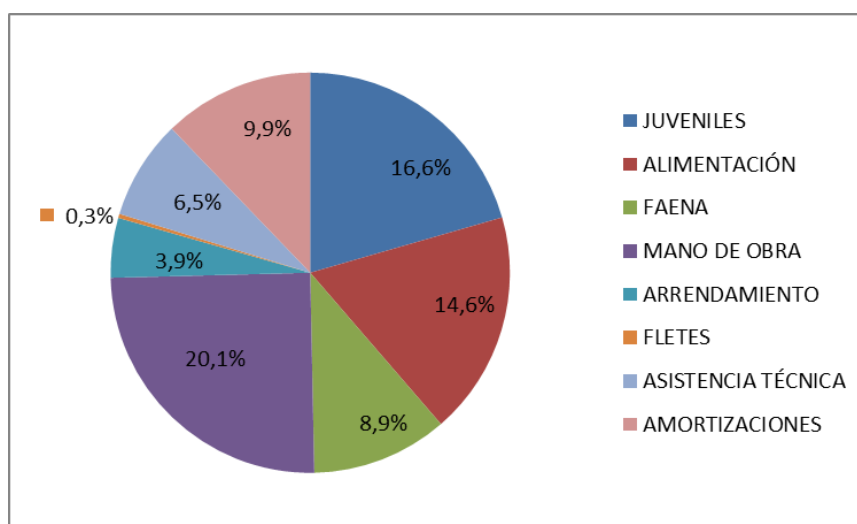
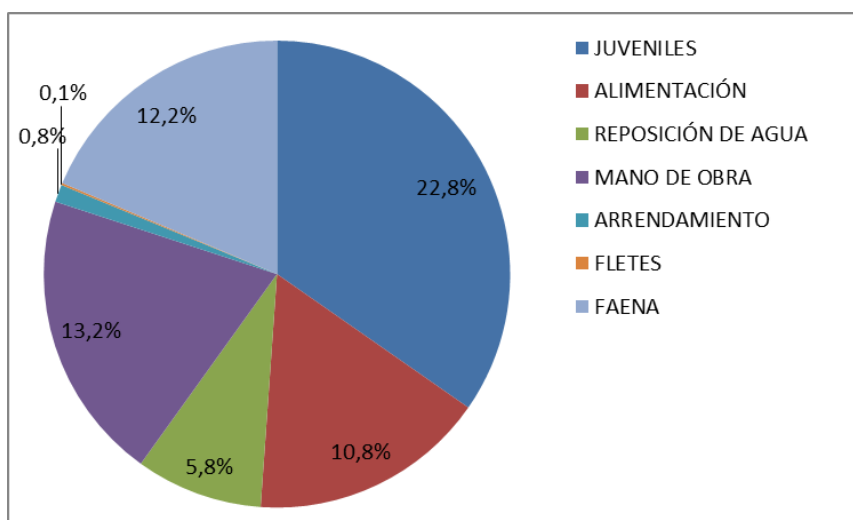
COSTOS DE PRODUCCIÓN			
COSTOS VARIABLES			
JUVENILES			
	Cantidad	4000	Unidad
	Precio Unitario	\$ 17,00	\$/unidad.
	Costo ítem	<u>68000</u>	\$
ALIMENTACIÓN			
	Cantidad	6160	Kg
	Precio Unitario	\$ 18,00	\$/Kg.
	Costo ítem	<u>\$ 110.880,00</u>	\$
MANTENIMIENTO DE PILETAS			
<i>Mantenimiento</i>			
	Consumo	1	Unidad
	Precio Unitario	\$ 5.000,00	\$/Unid
	Costo ítem	<u>\$ 5.000,00</u>	\$
MANO DE OBRA			
<i>Perm anente</i>			
	Cantidad	1	Operario
	Salario por período	\$ 20.000,00	\$
	Costo ítem	<u>\$ 20.000,00</u>	\$
<i>Cosecha / estacional</i>	Cantidad	2	Días
	Salario por día	\$ 1.120,00	\$/Día
	Costo ítem	<u>\$ 2.240,00</u>	\$
FAENA			
	Cantidad	4000	Unidades
	Precio Unitario	\$ 10,00	
	Costo ítem	<u>\$ 40.000,00</u>	
FLETES			
	Cantidad	10	Litros
	Precio Unitario	\$ 25,00	\$/litros
	Costo ítem	<u>\$ 250,00</u>	\$

Fuente: Elaboración propia

COSTOS FIJOS			
MOVILIDAD		1	Unidad
		\$ 3.000,00	\$
ASESOR		1	Unidad
	Costo ítem	\$ 15.000,00	\$
SANIDAD		1	Unidad
	Costo ítem	\$ 3.500,00	\$
GASTOS ADMINISTRATIVO		1	
		\$ 1.500,00	
AMORTIZACIONES			
<i>Estanques</i>			
	Inversión	\$ 120.000,00	\$
	Vida Útil	20	años
	Costo Unitario	\$6.000,00	\$
<i>Bomba/ Perforación</i>			
	Inversión	\$ 40.000,00	\$
	Vida Útil	10	años
	Costo Unitario	\$4.000,00	\$
<i>Cañerías y desagües</i>			
	Inversión	\$ 31.800,00	\$
	Vida Útil	20	años
	Costo Unitario	\$1.590,00	\$
<i>Electricidad</i>			
	Inversión	\$ 15.000,00	\$
	Vida Útil	20	años
	Costo Unitario	\$750,00	\$
<i>Depósito</i>			
	Inversión	\$ 75.000,00	\$
	Vida Útil	20	años
	Costo Unitario	\$3.750,00	\$
<i>Instrumental</i>			
	Inversión	\$57.000,00	\$
	Vida Útil	8	años
	Costo Unitario	\$7.124,99	\$
COSTOS FINANCIEROS			
CAPITAL DE TRABAJO			
	* Monto total	\$229.370,00	\$
	* Período ponderado de recupero	6	Meses
	* Tasa promedio mensual	2,5	%
CAPITAL FIJO			
	* Monto total	\$ 338.800,00	\$
	* Tasa anual	30	%
COSTO FINANCIERO TOTAL		90.385,46	\$

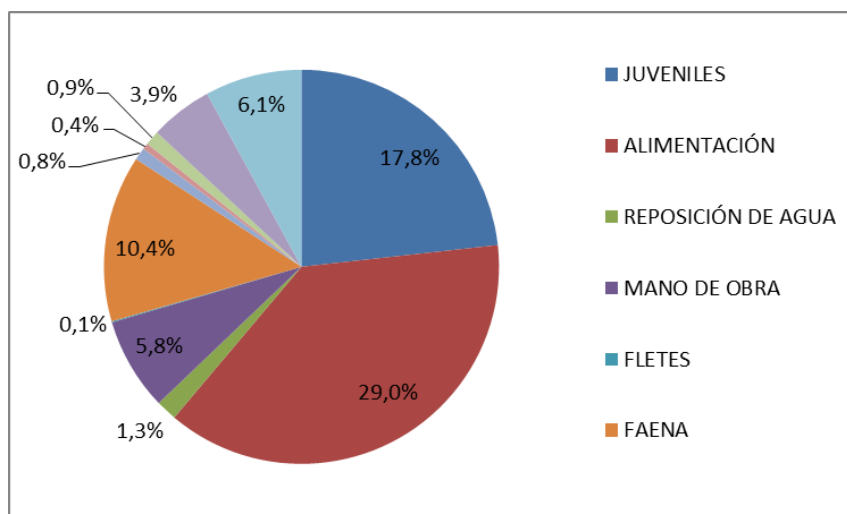
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 13: Participación costos variables de producción represa y jaula caso UAA



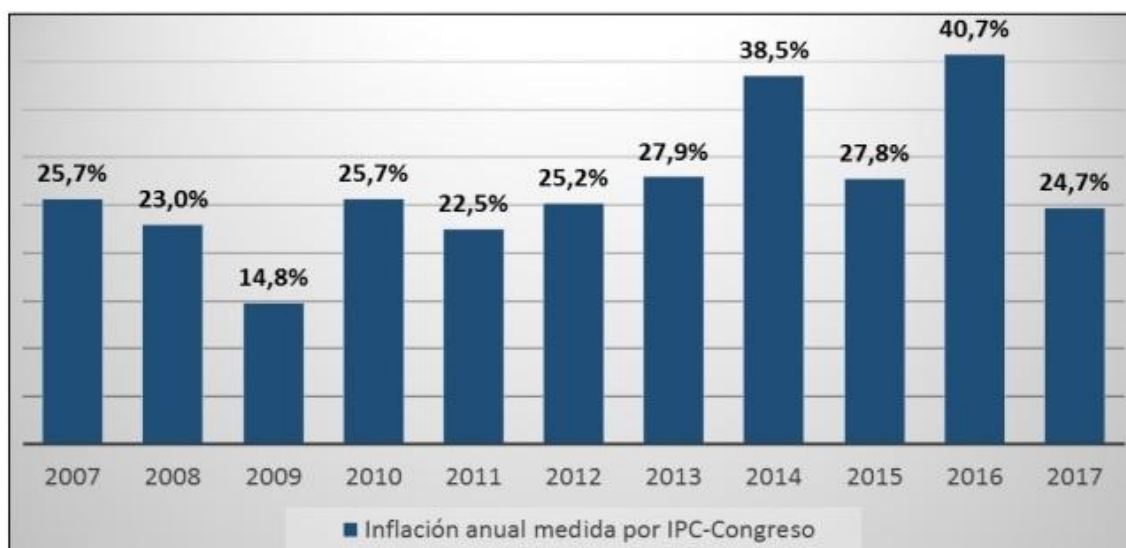
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 14: Participación costos variables de producción caso Sr. Yaccuzzi



Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 15: Inflación anual en Argentina (precios minoristas; IPC-Congreso)



Fuente: Informe Bolsa de Comercio de Santa Fe: Inflación en Argentina: Período 2007-2017 (Marzo, 2018)

GLOSARIO:

Aclimatar: Ajuste de un organismo a nuevas condiciones ambientales.

Aireador: Equipo usado para introducir aire en el agua. Los aireadores pueden ser sistemas mecánicos, gravitacionales y de difusión.

Alcalinidad: La alcalinidad significa la capacidad tapón del agua; la capacidad del agua de neutralizar. Evitar que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o ácido. Es también añadir carbón al agua. La alcalinidad estabiliza el agua en los niveles del pH alrededor de 7. Sin embargo, cuando la acidez es alta en el agua la alcalinidad disminuye, puede causar condiciones dañinas para la vida acuática.

Alevín: Pez que ha dejado de alimentarse con su saco vitelino y requiere de alimento exógeno; estadio de desarrollo que comprende entre 3 y 5 cm de longitud total.

Alóctono: En hidrología, se denomina río alóctono a un tipo de río cuyas aguas proceden de unos lugares o regiones donde el clima es mucho más húmedo o lluvioso que el del lugar donde desembocan./ adj./ s. Se aplica al que es originario de otro país. Antónimo de autóctono

Autóctono: Una especie nativa, especie indígena o autóctona es una especie que pertenece a una región o ecosistema determinados. Su presencia en esa región es el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana.

Biomasa: Suma total de la materia de los seres que viven en un ecosistema determinado, expresada habitualmente en peso estimado por unidad de área o de volumen.

Bivalvos: Nombre para clase de moluscos acuáticos caracterizados por dos valvas calcáreas unidas por un ligamento flexible, incluye varias especies comestibles y cultivadas en acuicultura como mejillones, ostras, almejas, etc.

Carnívoros: Un carnívoro (del latín *carnivorum*, significando literalmente devorador de carne), es un organismo que obtiene sus energías y requerimientos nutricionales a través de una dieta consistente principalmente o exclusivamente del consumo de animales, ya sea mediante la depredación o consumo de carroña

Ciprínidos: o carpas (*Cyprinidae*) son una familia de peces teleósteos fisóstomos, casi todos de agua dulce aunque algunas especies pueden encontrarse en estuarios, distribuidos por ríos de África, Eurasia y Norteamérica (desde el norte de Canadá hasta el sur de México). Su nombre procede del griego *kyprinos*, que significa 'pez.

Cíclidos: (Cichlidae) son una familia de peces del orden de los Perciformes de la clase peces óseos. Los cíclidos son una familia de gran éxito evolutivo, mayormente de agua dulce, y son muy atractivos para la acuicultura, pues son de los peces más solicitados por expertos en esta práctica.

Conversión de alimento: La conversión del alimento es el parámetro técnico que más se usa en la crianza de engorde para evaluar sus resultados. La sigla utilizada es CA (Conversión del alimento), es la relación entre la cantidad de alimento en kilos o en libras, que se necesita para producir un kilo o libra de carne, es convertir o transformar el alimento en carne.

Disco de Secchi: Disco dividido en cuatro partes, blanco y negro, alternadas, que se utiliza para medir la claridad del agua midiendo la profundidad a la que ya no es visible desde la superficie.

Dureza: Esta dada por la cantidad de minerales disueltos en el agua es lo que da la dureza general y nos indica la concentración de sales especialmente de calcio (Ca) y de magnesio (Mg) disueltas en el agua, encontrándose también sales de otros metales, pero en concentraciones más bajas.

Especie exótica: Especie que no pertenece a la zona donde se pretende cultivar.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, mundialmente conocida como FAO (por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization), es un organismo especializado de la ONU que dirige las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre.

Jaula: Estructura utilizada para la cría, cerrada en el fondo y a los costados por un entramado de madera, malla o red. Permite el intercambio natural de agua a través de las paredes laterales y por el fondo de la jaula (definición de FAO).

Omnívoros: Los animales omnívoros (del latín omnis, “todo” y -vorus, “que come”) son aquellos organismos que se alimentan tanto de animales como de plantas.

pH: El valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculado por el número de iones de hidrógeno presente. Es medido en una escala desde 0 a 14, en la cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indica que la sustancia es ácida y valores por encima de 7 indican que la sustancia es básica.

Poiquiloterma: Individuo incapaz de regular la temperatura del cuerpo independientemente de la temperatura ambiental.