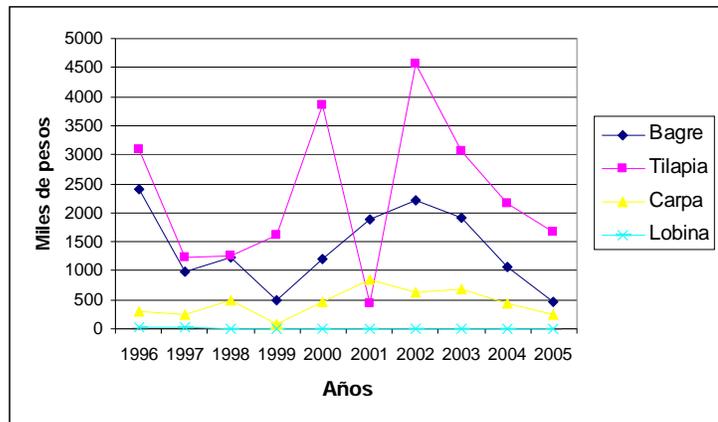


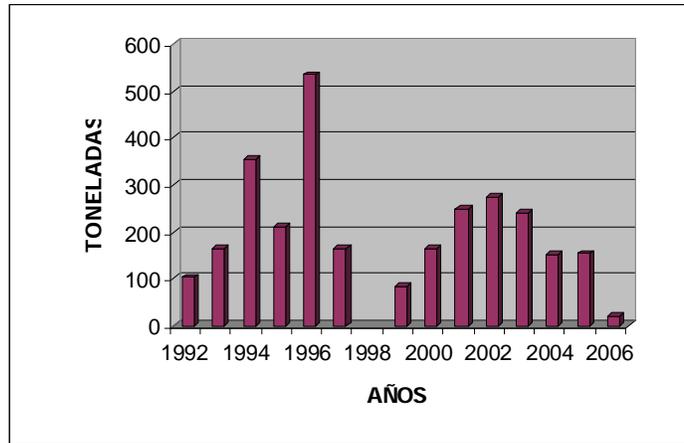
**Gráfica 26.** Producción pesquera por especie durante los años 1992-2005.



**Gráfica 27.** Valores de la producción por especie en la presa durante los años 1996-2005.

Fuente: SAGARPA-OEIDRUS.

En estas dos últimas gráficas vemos que la producción y el valor del bagre representan el segundo nivel en importancia de las especies en explotación; los datos que se analizan son registros del año 1992 al 2005, los cuales indican que ha existido una variación en las capturas. Para el bagre, en el año 1992 se registraron 104 toneladas hasta llegar a obtener un registro máximo de de 534 toneladas en el año de 1996. En los siguientes años disminuyó drásticamente hasta alcanzar valores de 84 toneladas en el año de 1999. En el 2004 y 2005, la captura del bagre se mantiene alrededor de las 155 toneladas (Gráfica 28).



**Gráfica 28.** Comportamiento histórico de los volúmenes de captura de bagre en los años 1992-2006 en la presa “El Oviáchic”.

### 5.10.3. Destino de la producción.

La mayor parte del producto es entregado a un intermediario que compra el producto a los pescadores del embalse. En el caso de la tilapia, las tallas menores de 450 gramos se comercializan en presentación de filete, mientras que las de mayor tamaño se entregan evisceradas enteras; las cuales deben de tener un peso mayor a 450 gramos. El bagre es comercializado solo en la presentación eviscerado entero con un a talla de 35 cm y un peso promedio de 350 gramos; mientras que la carpa en filete. El producto se destina al consumo nacional; una parte se vende en las localidades cercanas al embalse y en la ciudad de Hermosillo. Cuando los volúmenes de producción son elevados, se envía al interior del país, a ciudades como Guadalajara, Michoacán y Ciudad de México.

### 5.10.4. Pesca de consumo doméstico.

Es usual que en los embalses se simulen actividades de pesca doméstica, cuando en realidad se está pescado comercialmente. Se abusa de esta modalidad de la pesca con fines comerciales. Por lo cual, se debe de establecer que sólo se capturen 3 kilos de tilapia por pescador por día, y únicamente un ejemplar de lobina

mayor de 35 cm. El establecimiento de esta cuota para la pesca doméstica, obedece a que de acuerdo con los estudios socioeconómicos, las familias de los habitantes de las zonas aledañas al embalse, están compuestas en promedio por cinco personas, y los tres kilos de pescado son suficientes para alimentar a este número de personas.

Cabe señalar, que las redes de uso individual como las atarrayas están prohibidas; aún cuando su uso sea la captura peces para consumo doméstico. Esto es debido a que este tipo de arte de pesca influye sobre el fondo del embalse en donde la tilapia y otras especies de peces bentónicos construyen sus nidos, afectando al proceso de reproducción y crianza. Por esta razón su uso no es recomendable y no debe de fomentarse.

#### **5.10.5. Densidad de pescadores.**

Este indicador resulta importante en términos de esfuerzo pesquero. De acuerdo a la información proporcionada por la Subdelegación de Pesca en Sonora de la CONAPESCA), en la presa “El Oviáchic”, existe un número total de 192 pescadores con registro. Este dato se comparó con los distintos valores de superficie de agua embalsada que se obtuvieron de los registros de la Comisión Nacional del Agua (CNA), para estimar el número de hectáreas por pescador en cada nivel.

Como resulta lógico, la mayor área por pescador sucede cuando la superficie del embalse inundada es máxima, y la menor, cuando la superficie inundada es mínima. Así entonces, en la tabla siguiente se observa que la mayor superficie de agua por pescador es de 84.3 ha, y la menor superficie es de 20.1 ha.

<b>DENSIDAD DE PESCADORES</b>		
<b>Superficie (ha)</b>	<b>No. Pesc.</b>	<b>ha/Pesc</b>
16,200	192	84.3
15,166	192	78.9
16,200	192	84.3
12,254	192	63.8
9,072	192	47.25
7,593	192	39.5
3,871	192	20.1

Si se toma en cuenta una superficie embalsada promedio histórica en la presa de 11,205.7 ha en el período 1985-2005, el valor de la densidad se ubica en poco más de 58.36 ha/pescador; valor considerablemente alto si se compara con otros embalses de México. Beltrán *et al.* (2000) establecen que en la presa Aurelio Benassini Vizcaíno, Sinaloa, la densidad es de 10 ha/pescador. Henderson (1974) señala que un valor óptimo de densidad es de 33 ha/pescador. Considerando lo anterior, se observa que en la presa “El Oviáchic”, aún cuando los niveles de agua solo cubren una superficie de 3,871 ha (registros del 2005 de superficie inundada promedio), el valor de 20.1 ha/pescador, se ubica por debajo del valor recomendado como óptimo.

#### **5.10.6. Régimen de explotación.**

La actividad pesquera comercial en el embalse abarca nueve meses del año, las especies sujetas a explotación son: tilapia, bagre, cochito y carpa. Las capturas se llevan a cabo mediante diversas artes de pesca como son las redes agalleras y nasas o trampas; además de las cañas de pesca deportiva para la lobina. Los pescadores comerciales trabajan un promedio de 8 horas diarias, y tienen un día de descanso a la semana (domingo). Las redes de enmalle son colocadas a partir de la orilla del embalse hacia el centro, y en la mayoría de los casos solo dejan un espacio para el paso de las pequeñas embarcaciones. Esta disposición de las redes en el embalse resulta demasiado presionante o agresiva sobre las poblaciones de peces.

### **5.10.7. Infraestructura pesquera existente.**

De acuerdo a los datos obtenidos, en la presa “El Oviáchic” existen 192 pescadores entre socios y aspirantes, con 148 embarcaciones registradas, 2,925 redes agalleras o de enmalle y 80 nasas.

### **5.11. PESCA DEPORTIVA.**

#### **5.11.1. Asociaciones de pesca deportiva recreativa.**

Desde el año de 1993 inicia actividades el club de pesca deportiva “El Anzuelo” A.C., con el objetivo de propiciar el desarrollo de habilidades propias de la pesca deportiva, así como la convivencia entre amigos y familiares en un ambiente de sana distracción.

#### **5.11.2. Pescadores deportivos.**

La pesca deportiva en el vaso de la presa se limita a la captura de lobina negra *Micropterus salmoides*, organizada en clubes de pesca. Esta es una actividad que se realiza los fines de semana, días festivos y periodos vacacionales, incrementando en esos períodos, la afluencia de visitantes al embalse.

La presa “El Oviáchic”, cuenta con el club de pesca “El Anzuelo” A.C., que tiene como infraestructura un edificio cercano a la presa, provisto de energía eléctrica, agua, línea telefónica, baños, etc. Posee además, un pequeño laboratorio donde se reproduce la lobina para realizar repoblamientos de crías, así como algunos estanques rústicos de crianza (Figura 7). El Club cuenta con 200 socios activos, la mayor parte de los cuales provienen del extranjero; el promedio mensual que visita la presa es de 50 socios.



. **Figura 7.** Estanques de reproducción de Lobina del club de pesca deportiva “El Anzuelo”.

La mayor afluencia de visitantes al embalse se presenta en el mes de noviembre, para participar en el torneo anual de Pesca Deportiva que organiza el club local. Existe además un prestador de servicios turísticos (Gabino’s) el cual se encarga de realizar paseos en embarcaciones menores a los visitantes nacionales y extranjeros.

### **5.11.3. Principales especies.**

La actividad de la pesca deportiva recreativa se sustenta en la captura de lobina negra (*Micropterus salmoides*), no existen en el embalse otras especies que se utilicen para este mismo fin.

### **5.11.4. Producción.**

No existen reportes de captura y comercialización de lobina por parte de los pescadores deportivos.

#### **5.11.5. Destino y valor de la producción.**

Los pescadores deportivos no comercializan los organismos capturados. La captura es de pesca y suelta; aunque es bien sabido que esta actividad se presta para realizar pesca comercial, ante la falta de inspección y vigilancia.

#### **5.12. SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD.**

La sanidad acuícola y pesquera debería de ser una exigencia general, ya que incide directamente en la salud humana. La inocuidad y la calidad es un requisito creciente para el acceso de los productos a algunos mercados nacionales así como al internacional. Actualmente en los embalses, estos factores tan importantes no son tomados en cuenta en el procesamiento del producto, por lo que se aconseja que se establezcan centros de acopio para el proceso de fileteo, con los servicios básicos de higiene como lo son: la disponibilidad de hielo, agua, jabón y baños portátiles para evitar la contaminación del producto.

Es recomendable también, establecer monitoreos periódicos del agua y producto, que incluyan análisis bacteriológicos, de plaguicidas y metales pesados. Así como establecer buenas prácticas de manejo del producto y procesamiento, porque de acuerdo a las nuevas leyes y las que se encuentran en proceso, el control de la calidad sanitaria serán requisito para el acceso a los mercados, como una garantía para la salud del consumidor.

#### **5.13. PRINCIPALES PROBLEMAS.**

##### **5.13.1. Sociales y de tenencia de la tierra.**

Solo se registran problemas de organización entre las Sociedades Cooperativas. Muchos de las agrupaciones no tienen actualizado su padrón de socios y en otros casos varios de ellos se encuentran registrados en más de una cooperativa.

### 5.13.2. Actividades pesqueras.

La problemática detectada por el estudio en relación con las actividades de la pesca, se puede resumir en los siguientes puntos:

1. En los años noventas en el embalse se obtenían grandes capturas, habiendo llegado incluso hasta las 3,063 toneladas de captura en el mejor año. Sin embargo, desde hace varios años la producción ha venido declinando, debido principalmente a la falta de control en el esfuerzo pesquero; actualmente la producción tiene un rendimiento alrededor de las 700 toneladas por año.
2. En la más de una cincuentena de años de construida la presa, los procesos de azolvamiento de su vaso se han visto acelerados debido en gran medida al manejo desordenado de la cuenca de captación. Esto trae como consecuencia cambios en las características morfológicas del vaso por la sedimentación de terrígenos.
3. No existe un cabal respeto de las disposiciones legales emitidas por las autoridades pesqueras para la adecuada administración de los recursos.
4. En congruencia con el punto anterior, no se respeta totalmente la suspensión administrativa de la pesca de las especies que conforman la pesquería, lo que afecta de manera seria la etapa reproductiva de estas.
5. Presumiblemente la inspección y vigilancia es insuficiente.
6. El esfuerzo pesquero real aplicado en el embalse, en términos de artes de pesca, rebasa por mucho el autorizado por la CONAPESCA, siendo del orden de más del mil por ciento.
7. No existe una clara conciencia entre los pescadores comerciales y deportivos sobre el cuidado de los recursos.
8. No se han aplicado en el embalse planes de manejo donde se involucre a todos los usuarios y administradores del mismo.

### **5.13.3 Descargas residuales o semi urbanas.**

De acuerdo con el estudio realizado en éste y otros trabajos sobre la calidad de agua en el embalse, se encontró que son inapreciables las descargas de agua residuales o semiurbanas, por lo que no existe riesgo para la actividad pesquera por este motivo, y los contaminantes en el agua se encuentran por debajo de los límites permisibles.

### **5.13.4 Contaminación por agroquímicos.**

En la cuenca que drena al embalse no se tienen reportes de actividades agrícolas que pudieran producir contaminación por el uso de agroquímicos. Los estudios realizados por el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora en el 2004 y 2005 referentes al análisis de plaguicidas y metales, reportan que son aguas libres de contaminación. Los niveles encontrados están por debajo de los límites máximos permisibles para la norma de aguas residuales NOM-001-ECOL-1996.

### **5.13.5 Carencia de alternativas productivas.**

Durante el tiempo de suspensión administrativa de la pesca en el embalse, algunos pescadores se dedican a trabajos eventuales como jornaleros agrícolas o al cuidando de animales de pastoreo. Otros trabajan en maquilas o tienen oficios como mecánicos y obreros.

Salvo estas actividades ajenas al embalse, no existen actualmente otras alternativas productivas relacionadas con el embalse y su entorno inmediato. Esto se manifiesta durante las suspensiones de la pesca, en forma de pesca furtiva.

Cabe mencionar que dentro del embalse existen un pequeño confinamiento muy incipiente de bagre en tres pequeñas jaulas flotantes, confeccionadas con materiales de desecho, en donde algunos pescadores depositan algunos bagres de pequeña talla que son atrapados en las nasas, con el objetivo de hacerlos crecer a una mejor talla.

Por otra parte, a diez kilómetros al Sur, aguas abajo del vaso, en un represo regulador conocido como Dique 10, un grupo de ejidatarios de la región “Ejido los Hornos” manejan un cultivo de bagre en jaulas con apoyo del programa PRONAR.

#### **5.13.6. Necesidades de investigación.**

En la presa se han llevado a cabo algunos trabajos de investigación como el realizado en el 2004 y 2005 por el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora (COSAES), con apoyo del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) unidad Cd. Obregón, y el Laboratorio de Sanidad Acuícola del Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora (CESUES). Estos trabajos se han orientado a la identificación de patógenos nocivos a los peces, con especial interés en aquellos que afectan la inocuidad del producto.

No obstante, las necesidades de investigación aplicada en relación con este embalse, se centran en los siguientes puntos:

- Se requieren trabajos de monitoreo, que mantengan actualizados los datos sobre el comportamiento limnológico, biológico pesquero y socioeconómico en la presa, para mantener vigente el Plan de Manejo.
- Es importante que se realicen investigaciones sobre la factibilidad de cultivos piloto de tilapia y bagre en jaulas flotantes en el embalse, y el desarrollo de dietas producidas a bajo costo.
- Estudiar los efectos que pudieran provocar en el medio los diversos productos que se utilizan como carnada en las nasas para el bagre.
- Se requiere determinación de la calidad sanitaria e inocuidad en relación con el actual manejo y procesamiento de los productos de la pesca en el embalse.

### **5.13.7. Acciones efectuadas para atender la problemática.**

En el año 2004 se levó a cabo un programa de repoblamiento del embalse, denominado “Desarrollo Pesquero Sustentable en la Presa Gral. Álvaro Obregón (El Oviáchic)” financiado por la CONAPESCA a través del Programa Nacional de Apoyo a la Acuicultura Rural (PRONAR) en convenio con el Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora OPD, con el fin incrementar la producción pesquera del embalse en beneficio directo de los pescadores y sus familias. Mediante este programa se sembraron en el embalse un total 1, 902,363 crías de peces, de las cuales 1,597,955 fueron crías de tilapia, 84,828 de lobina y 219,580 de bagre.

Por otra parte, en convenio del grupo de pesca deportiva Club “El Anzuelo” A.C., y el Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora OPD, se ha llevado a cabo la producción y siembra de crías de lobina en esta presa, para mantener la población que es extraída durante los torneos deportivos que se realizan cada año.

### **5.14. MARCO CONSTITUCIONAL.**

El marco jurídico que regula la materia de aguas en el País, esta representado fundamentalmente por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus Artículos 27, 28 y 115. La misma, establece en su Artículo 27, que las aguas nacionales son bienes del patrimonio público, inalienables, imprescindibles e inembargables. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales sólo podrá realizarse por particulares mediante concesiones que otorga el Ejecutivo Federal, de acuerdo a las reglas y leyes.

En nuestro país, las distintas leyes que inciden sobre el recurso agua son las siguientes:

1. Ley de Aguas Nacionales (LAN), la cual es una ley reglamentaria del Artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales.

2. El reglamento de la Ley de Agua Nacionales.
3. Ley Federal de Derechos.
4. Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica.
5. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (LGEEPA).
6. Ley Federal de Pesca y su reglamento.
7. Ley de Acuicultura para el Estado de Sonora.

**Leyes federales (Anexos):**

1. Ley Orgánica de La Administración Pública Federal.
2. Administración Pública Federal, Centralizada y Paraestatal.
3. Ley General de Bienes Nacionales.
4. Ley de Aguas Nacionales.
5. Ley de Turismo.
6. Ley Federal de Pesca.
7. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente.
8. Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
9. Normas Oficiales Mexicanas.

Entre las dependencias encargadas de regular las actividades en los embalses se encuentran las siguientes:

- § Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En el ámbito de esta autoridad general se encuentra la normatividad de la pesca y acuicultura del País.

- § Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Constituye la autoridad federal normativa de la pesca y la acuacultura.
- § Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Esta Comisión considera prioritaria la Región Hidrológica No. 16, “Río Yaqui-Cascada Basaseachic” que abarca a tres de las más importantes presas del estado, incluyendo a la presa “El Oviáchic” y su cuenca de captación (Arriaga *et al.*, 1998).
- § Comisión Nacional del Agua (CNA). Esta Comisión representa la autoridad técnica y normativa de las aguas nacionales, e incluye a la presa “El Oviáchic” en la Región Hidrológica Sonora Sur (RH-9), que es la que abarca mayor superficie en Sonora, con el 63.64% de la superficie Estatal. Esta comisión tiene una alta ingerencia en la administración del agua de los embalses del País.
- § Comisión Federal de Electricidad (CFE). Comisión a cargo de la generación, regulación y distribución de toda la energía eléctrica del país, incluyendo la que se genera en los grandes embalses, por lo que su ingerencia en la administración del agua en las presas tiene una alta prioridad como en el caso de la CNA.
- § Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

### **Carta Nacional Pesquera.**

La Carta Nacional Pesquera (2004) contiene las fichas técnicas de la presa “El Oviáchic” y de otros embalses del estado de Sonora. Las fichas incluyen la localización de los embalses, especies comerciales y deportivas, indicadores más importantes de la pesquería, recomendaciones para el esfuerzo pesquero, lineamientos y estrategias de manejo.

## 6. LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS.

A fin de tener un mejor aprovechamiento productivo dentro de la presa, se proponen las siguientes estrategias que permitan orientar las acciones inmediatas a seguir:

1. Fomentar la cultura de levantar las artes de pesca, limpiarlas y cambiarlas de lugar después de recoger el producto. Está demostrado que esta acción mejora substancialmente las capturas.
2. Establecer el uso de redes agalleras de 4.0 pulgadas de luz de malla, las cuales capturan organismos tanto de carpa y tilapia que ya han cumplido cabalmente con su función reproductiva
3. Las nasas son artes de pesca no selectivas por lo que atrapan bagre de muy diversos tamaños. Se recomienda implementar mecanismos adecuados de inspección y vigilancia para que se respete la talla mínima de captura autorizada de 35 cm.
4. Se deben dejar de utilizar cebos elaborados con la sangre de res, pollo etc., ya que esta carnada utilizada actualmente en la pesca de bagre, es una fuente de contaminación que a largo plazo puede impactar la calidad del agua del embalse. Además de que los restos orgánicos depositados en el sedimento tienden a descomponerse produciendo compuestos inorgánicos que afectan el medio acuático, y que pudieran contribuir a la aparición de parasitosis en los peces. Se recomienda experimentar con distintos tipos de salvados semi-cocidos en forma de torta; este método ha mostrado buenos resultados en la pesca de bagre en algunos embalses, y contribuye a disminuir la contaminación del medio acuático.
5. Establecer líneas de comercialización para los productos pesqueros, ya que es un punto medular que señalan los pescadores como prioritario para la actividad.
6. La lobina es un valioso recurso que deberá cuidarse de que exclusivamente se capture por la pesca deportiva. La pesca deportiva- recreativa deberá sujetarse

a las disposiciones de las temporadas de suspensión administrativa. Además de fomentar la práctica de “pesca y suelta”.

7. Se propone explorar la implementación de cuotas de captura para la pesca deportiva de lobina, cinco ejemplares por pescador deportivo, con objeto de evitar la sobreexplotación del recurso.
8. Implementar zonas de protección, alimentación y reproducción de las distintas especies que habitan el embalse.
9. Establecer un programa de concientización de cuidado ambiental dirigido a las agrupaciones pesqueras y a las poblaciones cercanas al embalse.
10. Establecer y aplicar un programa de capacitación a las agrupaciones pesqueras del embalse en los temas de cuidado ambiental en la pesca y procesado, valor agregado, calidad sanitaria e inocuidad alimentaria.
11. En conjunto con las autoridades municipales, a través del Consejo de Administración del embalse fomentar la gestión de recursos para proyectos de investigación sobre los temas de hábitos alimenticios y reproducción de las especies en explotación, además de estudiar los efectos que pudiera provocar los diversos productos que se utilizan como carnada de las nasas para bagre.

## **7. PROGRAMAS.**

### **7.1. Programas de investigación.**

#### **7.1.1. Biología y Ecología.**

En el estudio no se detectó ningún efecto nocivo actual sobre la calidad del agua del embalse por el ingreso al vaso de algún contaminante. No obstante, cabe señalar la importancia que pueda tener el manejo desordenado del fileteado de los organismos en el vaso y sus entornos, así como el fecalismo ambiental y los aspectos relacionados con las malas condiciones sanitarias con que se maneja el producto.

De igual manera se necesita cuantificar el daño producido por el abandono de las redes fuera de uso en el vaso de la presa, que representa un elemento que contribuye al deterioro del embalse por parte de los mismos pescadores. Por otra parte todos los

embalses se pueden ver afectados en mayor o menor medida por el manejo desordenado de las actividades humanas en la cuenca de captación, que requiere ser evaluadas, como el uso inmoderado de agroquímicos, los desmontes indiscriminados para el establecimiento de praderas, y otros cambios en el uso del suelo que incrementan la erosión y el consecuente arrastre de sólidos disminuyendo la vida media del embalse.

### **7.1.2. Impacto de la pesca y la acuicultura.**

La pesca continental y la acuicultura, contribuyen a satisfacer las necesidades alimenticias de los pobladores locales y urbanos; así mismo, son actividades que pueden ser practicadas con fines de autoconsumo. Sin embargo, la expansión del comercio de pescado basado en una demanda creciente ha trascendido la función rural de oferta de alimentos para llegar a abastecer grandes centros urbanos nacionales.

En el estado, la participación regional relativa de los productos de la pesca continental y la acuicultura, es muy modesta en relación con otros alimentos. A pesar de ello, el nivel de consumo de las personas que viven cerca de los centros de producción supera a menudo el de los urbanos y el pescado, es en general, el primer alimento proveedor de proteínas en zonas donde por contraste la disponibilidad de éstas podría ser escasa. En estos casos, la producción de la pesca continental y la acuicultura podría ser calificada como estratégica para las poblaciones.

Además contribuye a la generación de empleo e ingresos: la pesca continental y la acuicultura tienen la particularidad de ofrecer oportunidades de empleo e ingreso en zonas geográficamente alejadas del mercado de trabajo formalizado. Constituyen a menudo la única fuente disponible de empleo e ingreso y subsistencia familiar en tales zonas. En tal sentido ambas actividades contribuyen en cierta medida a la integración económica y social de territorios de menor desarrollo.

### **7.1.3. Captura incidental por flota, zona y temporada.**

Los ejemplares de Lobina *Micropterus salmoides* que sean capturados incidentalmente durante las operaciones de pesca comercial y que al recuperar las artes de pesca se encuentren vivos, en principio deberían ser regresados en buenas condiciones de supervivencia. Los ejemplares que resulten muertos, se considera pesca incidental y no deberán ser fileteados ni comercializados, solo se podrán utilizar para autoconsumo. Las temporadas en que se detectó mayor presencia de lobina en las redes de enmalle, fue en su época de reproducción y en las áreas de anidación (partes someras del embalse).

### **7.1.4. Áreas de nacimiento y crianza.**

Debido a las características morfométricas de este embalse, existen amplias áreas para la reproducción y crianza de las especies existentes. Se detectó mayor frecuencia de nidos y alevines en las zonas cercanas a la entrada de los ríos y en las partes someras del embalse. Estas áreas deberán restringirse para la pesca, para asegurar el desarrollo y reclutamiento de nuevas cohortes a la población susceptible de pesca (ver zonificación).

## **7.2. PROGRAMA DE REGULACIÓN Y CONTROL DEL ESFUERZO PESQUERO.**

### **7.2.1. Registro de pescadores y foto credencialización.**

A fin de llevar acabo el registro de pescadores y la fotocredencialización de los socios de las Sociedades Cooperativas del embalse, se tomaron las fotografías de ellos, utilizando como referencia el último padrón de socios disponible por grupo. Esta información quedó integrada en una base de datos disponible para la Sudelegación de Pesca en Sonora. Haciendo uso de estas bases, se elaborarán las fotocredenciales correspondientes.

Los directivos de los grupos pesqueros del embalse, presentaron un número variable de pescadores que no se encuentran dentro del padrón oficial de socios, pero que sin

embargo, trabajan en la actividad entregando el producto a esa agrupación en particular. En estos casos, se determinó tomar los datos y las fotografías de estos pescadores en calidad de aspirantes; ya que en conjunto, todos éstos pescadores constituyen una parte significativa de la fuerza real de captura en el embalse. Los aspirantes fueron fotografiados, en el entendido de que la agrupación se compromete a incluirlos legalmente dentro de su grupo en la próxima asamblea. De esta forma, la fotocredencial, solo será entregada a aquellos pescadores que se identifiquen debidamente y que acrediten a satisfacción su legal pertenencia a la Sociedad Cooperativa en cuestión.

## **7.2.2. Registro de embarcaciones y equipos.**

### **7.2.2.1. Medición.**

Las embarcaciones utilizadas por las agrupaciones pesqueras, fueron verificadas físicamente, tomándoseles las medidas básicas: eslora, manga y puntal. Esta medición se realizó para la elaboración de los padrones de cada agrupación pesquera. Adicionalmente se utilizó la información para obtener promedios y otras variables que se ingresaron en las bases de datos del documento, con el propósito de que permitan hacer comparaciones con los otros embalses de la entidad y eventualmente del país.

### **7.2.2.2. Marcaje.**

Las embarcaciones fueron marcadas individualmente con una franja de pintura en la proa de la embarcación; empleando para ello colores específicos correspondientes a cada unidad económica pesquera del embalse.

En el cuadro siguiente, se muestran las claves de color de identificación de las agrupaciones de este embalse.

<b>Colores de Identificación en la Proa de las Embarcaciones Grupos Pesqueros Presa El Oviáchic</b>	
<b>Grupo</b>	<b>Color</b>
SCPR de R Viva Zapata	Amarillo
SCPP Pescadores Unidos de la Presa SCL	Verde
SCPP Acuícola Ramón Escobar García SCL	Naranja
SCPP Acuícola Aurelio Portillo SCL	Azul
SCPP Acuícola Oviáchic SCL	Rojo

### **7.2.2.3. Emplacamiento.**

Para el emplacamiento se usó un engomado similar a los utilizados en los automóviles, se aplicó sobre una superficie interior de la embarcación fácil de localizar y a la vez protegida. Cabe señalar, que en este embalse, el material y el tipo de las embarcaciones, al igual que en los otros embalses es variable, comprendiendo, la madera, fibra de vidrio y aluminio; por lo que en cada caso se buscó la forma más segura de aplicación del engomado para asegurar su permanencia en la embarcación. En el cuadro correspondiente presentado más adelante, se muestra la variación de tamaños de las embarcaciones utilizadas en la pesca comercial en “El Oviáchic”, siendo esta presa la que tiene el promedio de embarcaciones de mayor tamaño, y de igual manera posee también el más amplio rango de variación entre ellas.

### **7.2.2.4. Descripción de las placas de identificación de embarcaciones.**

Las placas o engomados de identificación por las embarcaciones de pesca comercial de las presas de Sonora, las diseñó el Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora OPD. de acuerdo a los requerimientos planteados por la Subdelegación de Pesca en el Estado (SAGARPA) y la CONAPESCA; contienen las claves de los siguientes datos:

- 1.- Dos dígitos con la clave del Estado de Sonora (**26**).
- 2.- Dos dígitos con la clave de la Oficina de Pesca correspondiente al embalse:

**HE** = Oficina en Hermosillo (presas El Novillo y La Angostura).

**OB** = Oficina en Cd. Obregón (presa **El Oviáchic**).

**HU** = Oficina en Huatabampo (presa El Mocúzari).

3.- Un dígito para designar el embalse:

**N** = Novillo.

**A** = Angostura.

**O** = Oviáchic.

**M** = Mocúzari.

4.- Dos dígitos para el nombre de la Sociedad Cooperativa o Unidad de Producción de la cual forma parte:

**VZ** = SCPR de RL Viva Zapata.

**PU** = SCPP Pescadores Unidos de la Presa SCL.

**RE** = SCPP Acuícola Ramón Escobar García SCL.

**AP** = SCPP Acuícola Aurelio Portillo SCL.

**OV** = SCPP Acuícola Oviáchic SCL.

5.- Dos dígitos para el designar el número consecutivo de la embarcación dentro de la Sociedad Cooperativa o Unidad de Producción de la cual forma parte: **01, 02, 03..., etc.**

De esta forma, por ejemplo, se tiene que una embarcación en la presa, con la proa pintada de color amarillo, indica que pertenece a la SCPP Viva Zapata SCL. Para una revisión más precisa de la embarcación, si la misma tiene por ejemplo el engomado **26OBOVZ04**; leyendo en sentido inverso, corresponde a la embarcación No. 4 (04) de la Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada Viva Zapata (VZ), en la Presa “El Oviáchic” (O); que a su vez esta dentro de la Jurisdicción de la Oficina de Pesca de Cd. Obregón (OB), en el Estado de Sonora (26). Cabe mencionar que el registro mediante este engomado es el único que poseen las embarcaciones de aguas continentales en el Estado, ya que ninguna posee el engomado de Capitanía de Puerto.

El número de embarcaciones que los grupos pesqueros del embalse presentaron para su registro, se muestra en el siguiente cuadro.

<b>Embarcaciones presentadas para su registro y emplazamiento en la Presa "El Oviáchic"</b>	
<b>Grupo</b>	<b>No.</b>
SCPR de R Viva Zapata	17
SCPP Pescadores Unidos de la Presa SCL	16
SCPP Acuícola Ramón Escobar García SCL	21
SCPP Acuícola Aurelio Portillo SCL	29
SCPP Acuícola Oviáchic SCL	36
<b>Total</b>	<b>119</b>

Se prescindió de marcar las embarcaciones con franjas de color para identificar las especies autorizadas para captura en su permiso de pesca. Esto en virtud de que en este punto no existen diferencias entre los grupos y los embalses del Estado, ya que todas las unidades de pesca comercial de aguas interiores de la entidad están autorizadas para la captura de las mismas especies: tilapia, bagre y carpa, bajo la denominación: Escama de Agua Dulce. Con excepción de la lobina, reservada para la pesca deportiva; por lo que resulta irrelevante esta medida.

De igual forma también se prescindió de la revisión y marcaje de las artes de pesca, en razón de que resultó imposible en términos prácticos que los pescadores dispusieran de éstas para exhibirlas físicamente, ya que están permanentemente dentro del agua y sólo eventualmente las extraen para alguna reparación. Únicamente se tuvo acceso a las que eran transportadas en la embarcación por algunos de los pescadores durante el periodo de visitas. Debido a ello se decidió de manera coordinada con la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en el Estado, no marcar las artes. Se justifica además debido a que constantemente las artes de pesca son reparadas y resultaría difícil tener un control real de las marcas aplicadas. La información sobre ellas, se obtuvo a través de

las encuestas socioeconómicas y la observación de los equipos que se encontraron fuera del agua.

En coordinación con la Subdelegación de Pesca de la Delegación SAGARPA estatal, se determinó aplicar una encuesta socioeconómica a los pescadores, mediante una muestra representativa del 20% a cada agrupación, con el fin de enriquecer la información obtenida de este sector.

Los registros de pescadores y embarcaciones, así como la medición de embarcaciones se concentraron en bases de datos que serán empleadas por las Oficinas Federales de Pesca, la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en Sonora, así como de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. A partir de estas, se calcularon las dimensiones promedios para las embarcaciones de cada embalse. En el siguiente cuadro se muestra los promedios para el caso de la presa "El Oviáchic".

<b>Dimensiones (m) promedio de embarcaciones</b>		
<b>De pesca comercial en la presa "El Oviáchic"</b>		
<b>Eslora</b>	<b>Manga</b>	<b>Puntal</b>
<b>5.01</b>	<b>1.62</b>	<b>0.54</b>

En el siguiente cuadro, se ha considerado únicamente el largo (eslora) por ser el más representativo. Se muestran los valores máximos y mínimos registrados en este embalse.

<b>Eslora (metros) de embarcaciones pesca comercial</b>			
<b>En la presa "El Oviáchic"</b>			
<b>Promedio</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Rang. Var.</b>
<b>5.01</b>	<b>7.78</b>	<b>2.44</b>	<b>5.34</b>

La presa “El Oviáchic” tiene en promedio las embarcaciones de mayor tamaño entre las presas de la entidad, así como también el mayor rango de variación entre ellas. En el cuadro siguiente se pueden apreciar los tamaños comparativos de las embarcaciones de pesca comercial en los cuatro más importantes embalses de Sonora.

Eslora Embarcaciones Pesca Comercial				
en Cuatro Embalses de Sonora (metros)				
Embalse	Promedio	Máximo	Mínimo	Rang. Var.
El Oviáchic	5.01	7.78	2.44	5.34
El Mocúzari	4.45	7.1	4.29	2.81
La Angostura	4.2	4.47	3.69	0.78
El Novillo	4.05	5.59	3.02	2.57
	<b>Prom Gral</b>			
	4.43			

La presa “El Oviáchic” cuenta también con un número no determinado de embarcaciones de muy reducidas dimensiones; algunas de ellas se encuentran en muy malas condiciones. El material de las embarcaciones de este embalse, va desde las de madera y lámina en las muy rústicas, hasta las de fibra de vidrio y aluminio. De igual forma, en este embalse se emplacó el mayor número de embarcaciones; un total de 119, contra 92 en “El Novillo”, 83 en “El Mocúzari” y 4 en “La Angostura”.

#### **7.2.2.5. Mecanismos de participación social y concertación.**

Las agrupaciones pesqueras de cada embalse, se encuentran organizadas dentro de un Consejo de Administración del embalse en particular, instrumentado por iniciativa del Gobierno del Estado en coordinación con el Gobierno Federal, como un órgano de administración de la actividad pesquera del embalse.

El Consejo es presidido por el Presidente Municipal correspondiente, en donde participan los representantes de las agrupaciones pesqueras comerciales, los clubes de pesca deportiva, y las autoridades relacionadas con la actividad; como son la

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, del Gobierno del Estado, la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA, el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras y en algunos casos las instituciones académicas y/o de investigación involucradas en estudios específicos en el embalse.

Es este Consejo, el foro de los pescadores comerciales, para la expresión y discusión de los problemas e iniciativas particulares del embalse en cuestión, en donde se deben de expresar y tomar las decisiones sobre la administración pesquera del mismo con la participación de todos los actores relacionados.

### **7.3. PROGRAMAS DE PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO ACUÍCOLA.**

La preparación de un plan de desarrollo de la acuicultura en este embalse, debe de considerar todos los factores técnicos, financieros y sociales, para que a través la acuicultura rentable, como actividad alterna a la pesquería en el embalse, se alcance un incremento importante de la producción, con el consecuente beneficio económico para los productores.

Los diversos elementos a considerar son:

- Mercado. Demanda del producto, local y regional.
- Condiciones ecológicas.
- Variación de los niveles de agua durante el año en el embalse.
- Áreas aptas para la acuicultura.
- Especies susceptibles de cultivo.
- Tecnología: sistemas de cultivo a aplicar.
- Disponibilidad de insumos incluyendo materiales y alimento.
- Factibilidad técnica y económica.
- Gestión de recursos de inversión.
- Capacitación para la producción y comercialización.

## Estrategias generales.-

1. Participación de la autoridad Municipal y Federal en el fomento, a través de el Consejo de Administración para la gestión e implementación de los proyectos acuícolas.
2. Selección de la modalidad o tecnología de cultivo a utilizarse en el embalse. Transferencia tecnológica de otros sitios con resultados exitosos en ambientes afines.
3. Organización y capacitación de los productores para la gestión de los proyectos, el manejo técnico y administrativo de las unidades de producción, así como del monitoreo de los procesos y resultados.
4. Capacitación y entrenamiento para la diversificación del procesamiento y valor agregado al producto.
5. Aspectos económicos y financieros: análisis de la rentabilidad de los proyectos.
6. Consideración de normas y aspectos ambientales involucrados en los proyectos a implementar, gestión de permisos y concesiones.

A continuación se describen algunas de las acciones recomendadas para la formulación e implementación de planes específicos para desarrollar acuacultura.

### **7.3.1. Registro de las unidades de producción acuícola.**

Para obtener la autorización para el cultivo, se deberá cumplir con los requisitos siguientes:

1. Formato de solicitud CONAPESCA-01-009 (original y copia simple).
2. Acta de nacimiento o carta de naturalización en original o copia certificada (persona física).
3. Acta y bases constitutivas. Certificada e inscrita en el registro público de comercio (organizaciones del sector social).

4. Acta constitutiva, inscrita en el registro público de comercio, en copia certificada (empresa).
5. Acta de asamblea donde nombre cuadros directivos vigentes en copia certificada (organizaciones del sector social).
6. Presentar las escrituras, facturas, contratos de arrendamiento o comodato o cualquier otro título con el que se acredite la legal disposición de los bienes, equipos y artes de pesca necesarios para cumplir con el objeto de la autorización. Nombre y ubicación de la granja.
7. Número y fecha de la concesión de acuacultura comercial.
8. Original o copia certificada del pago de derecho conforme el Artículo 191-A, fracción III, Sección a, de la Ley Federal de Derechos\*.
9. Si el trámite lo efectúa el representante legal, presentar poder notarial en original o copia certificada.

\*Realizar el pago de derecho al finalizar el trámite.

### **7.3.2. Especies locales con potencial de cultivo.**

En la presa “El Oviáchic” las especies con potencial de cultivo son la tilapia (*Oreochromis spp*) y el bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), especies ampliamente estudiadas y que han logrado ser cultivadas con éxito desde hace varios años en otros embalse del país, con diversas tecnologías incluyendo las jaulas flotantes.

Para el caso de la tilapia, una ventaja del cultivo en jaulas, es el mejor control de la reproducción. Otra ventaja de las jaulas, es el limitado espacio en que se desplaza cada pez, invirtiéndose ese ahorro de energía en mayor velocidad de crecimiento. Por otra parte, no hay acumulación de metabolitos de desecho puesto que el agua fluye continuamente a través de las mallas. Esto permite obtener peces de tallas más uniformes que en las tilapias de ambos sexos criadas libremente en estanques por ejemplo, en los que la densidad de la población se controla mediante el empleo de especies depredadoras. Un control más riguroso de las tasas de crecimiento también

permite ajustar más exactamente la alimentación artificial, que representa uno de los rubros altos del proceso de cultivo.

Respecto a bagre de canal, es uno de los peces cuyo potencial comercial es muy provechoso, debido a su rápido crecimiento, fácil domesticación y adaptabilidad a diversas condiciones. El bagre de canal es de fácil reproducción en estanques, acepta alimento artificial rápidamente, posee alta resistencia a condiciones ambientales adversas. La especie es muy apreciada en el mercado por su carne blanca, sabrosa y consistente. Una de las formas en las que se cultiva esta especie es precisamente en jaulas flotantes.

### **7.3.3. Capacitación en la tecnología de cultivo.**

Una parte importante al iniciar en la acuicultura, es conocer los requerimientos técnicos, de equipo y administrativos del sistema que se va a implementar, y las estrategias y líneas de acción para la comercialización y mercadeo. Para lo cual es indispensable la capacitación y entrenamiento tecnológico, organizacional y administrativo de los productores.

Como parte de la implementación de los proyectos de cultivo en la presa “El Oviáchic” se incluye la aplicación de cursos y talleres sobre los temas señalados para los productores involucrados. Cabe señalar que los usuarios del embalse han manifestado a través de las encuestas, su inquietud de incursionar en proyectos acuícolas, de procesamiento y otros, y de recibir capacitación y entrenamiento en estos temas.

### **7.3.4. Localización de áreas con vocación para acuicultura.**

La selección de estas áreas se basa en criterios como son: Que sean sitios con un potencial físico aceptable. Se debe de considerar la profundidad del embalse, las áreas con riesgo a contaminación (drenajes), áreas con riesgo a presentar anoxia en la columna de agua, profundidad de anclaje de las jaulas, entre otros. Tener un acceso fácil y de bajo costo en consumo de gasolina, etc. Para precisar las áreas, se necesita

hacer una batimetría y estudio de flujos de corrientes; en términos generales las mejores zonas de este embalse se ubicarían cerca de la cortina.

### **7.3.5. Potencial de acuicultura en jaulas.**

La cualidad tridimensional del ambiente acuático representa una gran ventaja para la producción de organismos mediante diversos tipos de contenedores como las jaulas flotantes, que han demostrado un buen rendimiento en cultivos de peces en algunos embalses del País. Aún así, hasta ahora el cultivo en jaulas no ha llegado a un desarrollo significativo en la acuicultura; sin embargo el interés por esta alternativa de producción va en aumento.

En cualquier embalse, los sitios adecuados para un cultivo en jaulas, son aquellos donde existe una buena profundidad aún cuando ocurra una disminución importante del volumen de agua almacenado. En este sentido, las mejores zonas de los embalses, usualmente están cerca de la cortina. Por otra parte, también debe ser un área donde exista de preferencia un cierto flujo de agua, que aunque no muy intenso, si sea lo suficiente para la adecuada renovación del agua dentro de las jaulas, a fin de prevenir un abatimiento de la calidad del ésta, incluyendo el oxígeno, y también para limitar el excesivo azolvamiento del fondo bajo las baterías de jaulas por la adición del alimento y la "lluvia" de detritus orgánicos del cultivo, sin olvidar la alteración hidrodinámica que las propias jaulas producen en el vaso.

En la presa "El Oviáchic", la delimitación de sus márgenes es muy variable debido a la morfología general del vaso y los constantes cambios de nivel de almacenaje de agua. Por lo que las profundidades más seguras son las que se ubican cerca de la región de la cortina. Por otro lado deben de ser también áreas donde el acceso sea relativamente fácil y económico desde el punto de vista del consumo de gasolina, pues esto influye en los costos de operación. Ver el apartado de zonificación del embalse en este mismo documento.



**Figura 8.** Acuicultura en la modalidad de jaulas flotantes en el represo regulador Dique 10.

Dentro de las especies que actualmente se cultivan jaulas en diversas partes del mundo, tenemos al salmón, la lobina de mar, el sargo europeo, el jurel y especies de agua dulce como trucha, la tilapia, la carpa, y el bagre entre otros. Países como Japón, Noruega, Chile, Canadá, Escocia, Australia, E.U.A. y Nueva Zelanda, encabezan la lista de productores de peces cultivados en jaulas.

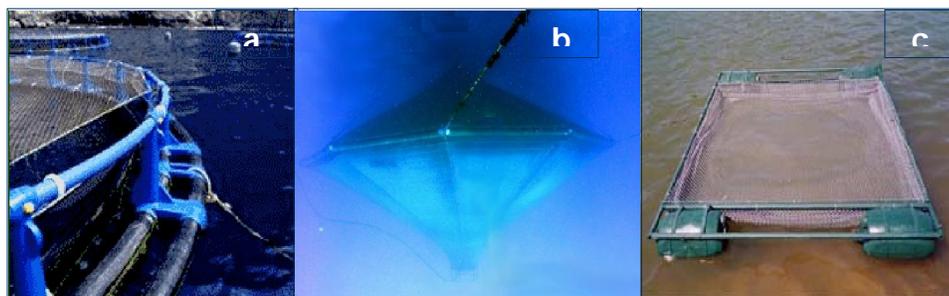
En México, los ambientes propicios para la acuicultura además de las costas marinas y los esteros, son los embalses. En el país están muy bien representados por lagos naturales, artificiales y sobretodo por las presas que constituyen aproximadamente el 86% del total de los embalses. Estos ambientes muestran un potencial importante para la acuicultura en jaulas; actividad que puede tomar gran importancia como una alternativa para pescadores y pobladores de zonas aledañas, al ser considerada como una actividad que incrementará la productividad del embalse. La acuicultura en jaulas pudiera parecer más sencilla que el manejo de una granja con estanques; sin embargo, existen varios factores que deben ser celosamente vigilados para que el cultivo de organismos bajo tal modalidad se lleve a feliz término. La selección del sitio donde se colocarán las jaulas es de gran importancia.

El lugar debe ser bien conocido en relación a la intensidad, variación y dirección del viento y las corrientes de agua. La selección del sitio debe considerar otros aspectos meteorológicos de la localidad (lluvias, irradiación solar y temperatura), factores locales

como la profundidad y el tipo de fondo, abastecimiento de agua, acceso al lugar, y el medio ambiente biológico; que incluye la productividad primaria, niveles tróficos, población natural de otros peces, predadores y posibles organismos que pudieran ser causa de enfermedades para la especie que se desea cultivar.

Es importante tomar en cuenta que el diseño de jaulas varía en función de la especie y de los factores que se mencionaron anteriormente. Las jaulas pueden ser flotantes, fijas, sumergibles o sumergidas.

Pueden contar o no con una estructura o muelle en el cuál se realizan las actividades de rutina de alimentación y mantenimiento; tanto el tamaño como la forma pueden ser adecuados en relación a consideraciones de mercado; pueden estar conectadas o separadas; se pueden combinar componentes de varios tipos para su construcción buscando flexibilidad ante el embate de olas o corrientes y al mismo tiempo firmeza para que no se destruyan fácilmente. La luz de malla y el material de las redes debe ser lo suficientemente resistente para evitar escapes y predación subacuática o por aves.



**Figura 9.** Diferentes tipos de jaulas flotantes; a) circular, b) sumergida, c) tradicional cuadrada.

La operatividad y manejo de las jaulas contribuyen de manera importante en el éxito del cultivo; esto implica el ajuste de alimento diario de acuerdo a la densidad de siembra, el conteo regular de animales, la obtención de biometrías, monitoreo del agua, tratamientos profilácticos, limpieza de las unidades de cultivo, cosecha y procesado. Todas estas labores de rutina, en general van describiendo las condiciones en las que

el cultivo se desarrolla. El estudio de la rutina durante algunos ciclos de cultivo facilita las labores en subsecuentes períodos de engorda.

Los estudios de mercado del cual dependerá la factibilidad económica del proyecto incluyen los costos operativos, fijos y variables, e ingresos. El costo de las crías, el alimento, labor, reparaciones y mantenimiento de equipo, el procesado y mercado del producto obtenido son entre muchos otros, aspectos esenciales en el desempeño del negocio.

La simplicidad en el manejo de las jaulas en comparación con la rutina de una granja y la reducción de costos operativos, como el bombeo de agua por ejemplo, ha hecho que la tendencia en el uso de jaulas para la producción de peces se incremente notablemente en estos tiempos. Sin embargo, una de las principales ventajas estriba en el aprovechamiento de las condiciones naturales de cuerpos de agua para el cultivo, lo que asegura y facilita que los organismos alcancen la talla comercial en el tiempo apropiado.

Finalmente, el cultivo de organismos acuáticos en jaulas es una alternativa de producción de alimentos para nuestro país que requiere de mayores consideraciones y apoyos. Debido a que es una actividad incipiente, y que permite a los pescadores y pobladores de regiones aledañas al embalse iniciar una actividad productiva que los beneficie de tal forma que se presente como un medio sustentable.

### 7.3.6. Estudio Costo-beneficio de alternativas de acuicultura en el embalse.

En el presente estudio se evalúa la viabilidad de la implementación de sistemas de cultivo de tilapia en jaulas dentro del embalse. Se toma como base la instalación de unidades de producción de 25 jaulas para engorda de peces.

#### Generales del proyecto:

---

Especie:	Tilapia ( <i>Oreochromis</i> spp).
Cantidad de crías:	45,000
Sistema de Cultivo	Jaulas Flotantes
Empleos generados	2 directos y 2 indirectos.
Número de jaulas	25
Densidad de siembra	45 organismos/m <sup>3</sup>

---

**Tabla 17.** Resumen de las inversiones en activos fijos y capital de trabajo.

Concepto	Costo Total
<b>Inversión Fija</b>	
Jaulas	250,000.00
Cuchillos	1,335.00
Guantes	525.00
Redes de muestreo	6,000.00
Cepillos de mango largo	1,000.00
Equipo Auxiliar	2,049.70
<b>Total Inversión Fija</b>	<b>\$260,909.70</b>
<b>Inversión Diferida</b>	<b>50,000.00</b>
<b>Capital de trabajo</b>	
Crías	22,250.00
Alimento balanceado	\$91,854.00
Gasolina	6,720.00
Comida	16,800.00
Aceite	840.00
Mantenimiento de lanchas	3,200.00
Sueldos	48,000.00
<b>Total Capital de trabajo</b>	<b>\$189,664.00</b>
<b>Total</b>	<b>\$500,573.70</b>





### 7.3.7. Estudio Costo-beneficio del programa de repoblamiento de crías.

El programa de repoblamiento tiene un amplio impacto social al beneficiar a ciento cuarenta y seis familias de pescadores distribuidas en seis poblaciones cercanas a la presa por un periodo de nueve meses al año que dura la pesca de tilapia en los embalses de la entidad.

Se espera como beneficio un flujo de efectivo de once mil setecientos treinta pesos con sesenta y cinco centavos mensuales por unidad de esfuerzo pesquero, lo que se traduce en nueve mil seiscientos cuarenta y seis pesos con sesenta y tres centavos mensuales para cada una de las familias beneficiadas.

#### Generales del proyecto:

---

Especie:	Tilapia ( <i>Oreochromis</i> spp.)
Cantidad de crías:	6, 000,000
Poblaciones beneficiadas:	6
Sociedades cooperativas:	5
Embarcaciones:	114
Número de pescadores	196
Artes de Pesca	2940

---

Tabla 23. Cédula de inversión inicial en Activos Fijos.

Descripción	Unidad	Cantidad	P. U.	Costo Total
<b>Repoblación</b>				
Crías sembradas	Número	6,000,000	0.55	3,300,000.00
Transporte de crías	Piezas	6,000,000	0.01	34,000.00
Redes	Número	1,022	200.00	204,400.00
<b>TOTAL DE ACTIVOS FIJOS</b>				<b>\$3,538,400.00</b>

**Tabla 24.** Cédula de capital de trabajo e ingreso anual unidad de esfuerzo pesquero.

Descripción	Costo Mensual	Costo Anual	Ingreso mensual	Ingreso Anual
Alimento	1,575.00	14,175.00		
Gasolina	2,100.00	18,900.00		
Aceite	262.50	2,362.50		
Mantenimiento	500.00	4,500.00		
Repoblamiento	3,276.30	29,486.67		
<b>Total</b>	<b>7,713.80</b>	<b>\$69,424.17</b>	<b>19,444.44</b>	<b>\$175,000.00</b>

**Tabla 25.** Costos variables y fijos de operación y mantenimiento por unidad de esfuerzo pesquero.

Concepto	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>Costos variables</b>													
Gasolina	2,100.00	2,100.00	2,100.00	0.00	0.00	0.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	18,900.00
Aceite	262.50	262.50	262.50	0.00	0.00	0.00	262.50	262.50	262.50	262.50	262.50	262.50	2,362.50
<b>Sub-total</b>	<b>2,362.50</b>	<b>2,362.50</b>	<b>2,362.50</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,362.50</b>	<b>2,362.50</b>	<b>2,362.50</b>	<b>2,362.50</b>	<b>2,362.50</b>	<b>2,362.50</b>	<b>21,262.50</b>
<b>Costos fijos</b>													
Comida	1,575.00	1,575.00	1,575.00	0.00	0.00	0.00	1,575.00	1,575.00	1,575.00	1,575.00	1,575.00	1,575.00	14,175.00
Mantenimiento	500.00	500.00	500.00	0.00	0.00	0.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	4,500.00
Redoblamiento	3,276.30	3,276.30	3,276.30	0.00	0.00	0.00	3,276.30	3,276.30	3,276.30	3,276.30	3,276.30	3,276.30	29,486.67
<b>Sub-total</b>	<b>5,351.30</b>	<b>5,351.30</b>	<b>5,351.30</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5,351.30</b>	<b>5,351.30</b>	<b>5,351.30</b>	<b>5,351.30</b>	<b>5,351.30</b>	<b>5,351.30</b>	<b>48,161.67</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$7,713.80</b>	<b>\$69,424.17</b>

**Tabla 26.** Flujo de efectivo mensual por unidad de esfuerzo pesquero.

Concepto	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>Ingresos</b>	19,444.44	19,444.44	19,444.44	0.00	0.00	0.00	19,444.44	19,444.44	19,444.44	19,444.44	19,444.44	19,444.44	<b>175,000.00</b>
<b>Costos variab. y fijos</b>	7,713.80	7,713.80	7,713.80	0.00	0.00	0.00	7,713.80	7,713.80	7,713.80	7,713.80	7,713.80	7,713.80	<b>69,424.17</b>
<b>Total de egresos</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$11,730.65</b>	<b>\$105,575.83</b>

\*Los Ingresos han sido estimados con una tasa de Supervivencia del setenta por ciento de las crías sembradas hasta la talla de quinientos gramos y con un precio del producto de diez pesos en la presentación entero eviscerado.

**Tabla 27.** Flujo de efectivo mensual por unidad de esfuerzo pesquero en el año inicial (0).



## **7.4. PROGRAMA DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS.**

### **7.4.1. Cartera de proyectos de Inversión para alternativas productivas.**

Proyectos para el cultivo de bagre y tilapia en jaulas flotantes.

Proyecto para el repoblamiento de peces (subsidiado por los pescadores del embalse).

Proyectos de valor agregado al producto de las capturas.

Proyecto para la adquisición de lanchas para ecoturismo.

Proyecto para el desarrollo de palapas y restaurante en la ribera del embalse.

### **7.4.2. Establecimientos y mejora de tecnologías, para el procesamiento de los productos pesqueros y acuícola (empacado, salado, ahumado, fileteado, enlatado, descabezado, etc.).**

La tilapia por su buen sabor y aceptación se pudiera procesar en nuggets, palitos empanizados, filete empanizado, deditos, además de la presentación de filete fresco y filete congelado. Es posible que se incorporen otras presentaciones como el filete seco salado, carne molida de carpa, chorizo de filete de carpa, carpa ahumada así como machaca. etc. En cuanto al bagre, actualmente se comercializa entero fresco eviscerado, además es posible dar la presentación de filete fresco y filete congelado. Además de instalar puntos de venta directa al público donde se expendieran todas las especies con un valor agregado.

En el caso de la tilapia, los volúmenes de producción requeridos para la exportación a los Estados Unidos de América y Europa, deben ser muy elevados y constantes; aún mercados nacionales como la Ciudad de México, presentan una alta demanda. Por éste motivo resulta difícil que productores, de manera individual, pueda satisfacer la demanda en los términos requeridos por estos mercados.

Una estrategia propuesta en este trabajo, es integrar a las sociedades cooperativas pesqueras bajo un esquema que permita industrializar y comercializar el producto de

todos los principales embalses del estado. Esto es posible mediante la asociación en una figura jurídica con objetivos bien definidos y que permita organizar a este sector. Este tipo de integración permite el acceso a créditos y apoyos. El plan de negocios deberá incluir tanto la instalación de una planta procesadora donde se de valor agregado a sus productos, como estrategias de comercialización que permitan tener mejores resultados; así como estudios de mercado que indiquen el nicho de mercado al que se orientaran los esfuerzos de comercialización de los productos generados.

Para el desarrollo de la industria de procesamiento se precisa de la adquisición de tecnologías, financiamiento y estudios de mercado, siendo factible analizar la posibilidad de exportar el producto. Con esto se podría crear unidades de producción familiar y comunitaria altamente rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar las condiciones de vida del sector pesquero de aguas continentales. Es necesario insistir en que la reconversión productiva no se restringe a la producción primaria, involucra procesos de detallado y empaque, buscando así que los productores retengan un mayor porcentaje del valor agregado del producto.

#### **7.4.3. Actividades de ecoturismo como una alternativa en lugar de la pesca.**

Para fomentar el desarrollo eco turístico en la Presa “El Oviáchic”, es necesario que el consejo de administración de la misma, trabaje en coordinación con las autoridades de los ámbitos de gobierno municipal y estatal para desarrollar un plan de promoción estatal y regional que resalte las bondades y atractivos del lugar. Este punto es muy importante ya que da a conocer el potencial que ofrece el embalse y despierta el interés en el público que no conoce el lugar.

La Presa “El Oviáchic” cuenta con un camino pavimentado directo al vaso. La seguridad y rápido acceso representa una ventaja para el desarrollo turístico; que debe aprovecharse al realizar promociones para visitar el lugar. El tiempo de recorrido al lugar, vía terrestre (automóvil a velocidad moderada) no toma más de 45 minutos partiendo de Ciudad Obregón, que es el centro poblacional mas importante en la región.

El Consejo de Administración del embalse se deberá ocupar en facilitar la inversión turística, y de que el lugar cuente con servicios básicos: paseos en lanchas, pequeños restaurantes, sitios seguros para practicar el campismo y/o cabañas.

#### **7.4.3.1. Paseos en embarcaciones menores (lanchas).**

Entre los atractivos turísticos que podemos encontrar al realizar un paseo turístico en lancha dentro de la presa “El Oviáchic”, podemos mencionar que el paisaje presenta varias isletas de diversos tamaños dentro del vaso, las cuales sirven de refugio a una gran diversidad de aves (figura 10, 11). Los panoramas son tranquilos, aptos para las personas que quieran descansar de sus actividades cotidianas y tener contacto con la naturaleza.

La mayoría de los pescadores cuentan con embarcaciones, que en épocas de veda y los fines de semana, pueden ser acondicionadas para ofrecer paseos a los turistas; lo que permite la diversificación de las actividades y por ende una fuente de ingresos extra a la economía de los pobladores de las localidades aledañas a la presa.



**Figuras 10, 11.** Vista de islas y aves en el vaso de la presa “El Oviáchic.”

#### **7.4.3.2. Restaurante.**

Es básico que el lugar cuente con este servicio para atención al turismo. Aunque las instalaciones no necesariamente deben de ser demasiado sofisticadas y costosas. Por

lo menos se deberán construir palapas rústicas con las condiciones adecuadas de higiene tanto en la preparación de alimentos, como de servicios al cliente (limpieza del lugar, servicio de sanitarios, etc.); donde se expendan una parte del producto extraído por los mismos pescadores del lugar, en distintas preparaciones: ya sea frito, al disco, ceviche, callitos de filete; además de ofrecer el servicio de bebidas refrescantes, etc.

#### **7.4.3.3. Campamentos.**

Para la práctica del campismo se cuenta con bastantes lugares atractivos que pueden ser utilizados en los alrededores del vaso de la presa como las isletas que se forman dentro (figura 10, 12 y 13). Una alternativa para ofrecer servicios turísticos a los visitantes puede ser obteniendo concesiones de las zonas con un paisaje interesante, donde se puedan establecer áreas delimitadas para campismo, donde se provea de servicios de vigilancia nocturna, sanitarios y asadores, así como la venta de víveres básicos; se puede proveer además de la renta de caballos, bicicletas de montaña, triciclos motorizados o motos acuáticas. Las instalaciones deberán ser rústicas, tratando de no modificar las condiciones naturales del lugar, pero que a su vez representen una alternativa interesante al visitante.



**Figuras 12, 13.** Vistas de lugares aptos para campamentos en la presa “El Oviáchic”.

#### **7.4.3.4. Agencias de Viajes.**

Parte del trabajo que tiene que impulsar el Consejo de Administración de la presa como parte de la promoción turística, es la de establecer convenios con agencias de viajes regionales y nacionales, para que ofrezcan paquetes turísticos que incluyan la visita al embalse, con mayor énfasis en las temporadas de vacaciones. Para ello, el compromiso que debe asumir el Consejo es promover que los prestadores de servicios turísticos, mantengan un adecuado estándar de calidad. Se recomienda además, el diseño de una página en Internet, donde se destaquen los atractivos con que cuenta el embalse y se promuevan los paquetes turísticos con las agencias asociadas.

### **7.5. PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN.**

#### **7.5.1. Manejo sanitario de la calidad de los productos.**

Siendo los productos pesqueros altamente perecederos, requieren en todo proceso una manipulación esmerada e higiénica, lo cual no se está cumpliendo eficientemente por parte de los productores, debido a los hábitos muy arraigados del pescador respecto al escaso control sanitario del producto, las precarias condiciones en las unidades de trabajo, los escasos conocimientos acerca de la sanidad y calidad, así como una alta tolerancia de prácticas sanitarias deficientes. Por ello, es necesario que los productores reciban capacitación en los temas de sanidad e inocuidad de los productos de la pesca, y la adopción de medidas regulatorias en estos aspectos.

#### **Tareas previas a las faenas de pesca.**

- 1.- Lavado y desinfección de las áreas donde se manipulará el producto.
- 2.- Desinfección de las superficies del área de trabajo.
- 3.- Lavado y desinfección de las herramientas e utensilios utilizados.
- 4.- Desinfección de los contenedores donde se almacena el producto.
- 5.- Lavado del hielo que se utiliza.

### **Tareas durante la manipulación de la captura.**

- 1.- Lavar el producto antes de ser eviscerado.
- 2.- Lavado del producto después de ser eviscerado.
- 3.- Almacenamiento del producto en hielo.

### **Requisitos adicionales.**

- 1.- Uso de guantes y tapabocas.
- 2.- Uso de ropa protectora.
- 3.- Lavado de manos con jabón o detergente.

### **Tareas posteriores.**

- 1.- Lavado de la embarcación, herramientas y todas las superficies que tuvieron contacto con el producto de la pesca.

### **7.5.2. Aprovechamiento sustentable (cuidado del medio ambiente).**

Existe la necesidad de avanzar en el aprovechamiento sustentable en función del enorme potencial que ofrecen los embalses de nuestro país. En este apartado se incluyen las consideraciones técnicas, económicas, sociales y ambientales que garanticen el reconocimiento del valor económico, social y ambiental del recurso agua.

Las presas, por sus características del uso de agua, tienen la capacidad de satisfacer simultáneamente diversas actividades productivas. En relación a los recursos pesqueros, de manera general existen algunos enfoques y principios que señalan un adecuado manejo de los embalses para un aprovechamiento sustentable entre los que destacan los siguientes:

- a) La protección, conservación y el aprovechamiento sostenibles de la diversidad biológica en el embalse.
- b) La ordenación de los recursos y las prácticas de aprovechamiento mediante el fortalecimiento y la creación de mecanismos regionales y subregionales adecuados.

- c) El estudio de la eficacia de la ordenación de especies múltiples.
- d) El establecimiento de un Código de Conducta para la Pesca Responsable.
- e) El control de la contaminación generada por los desechos de las pesquerías.
- f) La aplicación del criterio precautorio con el objeto de no rebasar las capacidades de carga de los embalses bajo aprovechamiento.

En materia de cuidado del medio ambiente, en la presa “El Oviáchic” se deben atender algunos aspectos importantes:

- § Existen acciones poco adecuadas como es dejar en ocasiones redes rotas e inservibles dentro de la presa, esto afecta a los organismos directamente pues son trampas letales tanto para los peces como para la demás fauna habitante del embalse.
- § Regularmente en las nasas se usan cebos elaborados con sangre de res, otra forma que no debe practicarse ya que promueve elementos orgánicos indeseables y la aparición de parásitos en los peces.
- § Por otra parte, se debe atender el establecimiento de áreas de refugio para las especies y la detección de zonas de restricción a la pesca. Esto permite la protección de las especies y evita la pesca de organismos que aún no cumplen con la talla de comercialización. Igualmente, se han emitido diversas normas oficiales mexicanas en materia de aprovechamiento y extracción, vedas, protección, importación, cuarentenas y pesca deportiva.

### **7.5.3. Uso adecuado de las artes de pesca y de nuevas tecnologías.**

Las artes de pesca se pueden definir como un conjunto de equipos y accesorios diseñados para la captura de los organismos en su medio acuático. Existen diferentes

tipos de artes como son las redes, chinchorros, trampas, atarrayas, nasas, anzuelos, etc.

Una de las artes de más amplio uso es la red agallera. Esta constituye un arte de pesca pasivo, ya que se cala en el agua y hay que esperar a que los peces, por su propio movimiento queden atrapados en ella. Su finalidad es “atrapar” a los peces por detrás de la cabeza al nivel de los opérculos, antes del lugar en que el cuerpo alcanza su máxima anchura, cuando intentan atravesar el mismo. Debido a esto, la red agallera es un arte de pesca muy selectivo, ya que captura peces de un rango de talla muy estrecho. Este es el tipo de red que se utiliza en los embalses de Sonora en la pesquería de tilapia y carpa. En el primer caso, la eficiencia de estas redes generalmente puede alcanzar los 20 kg por red de 100 m en un día.

En el caso los embalses que presentan una disminución considerable en las capturas, los cambios tecnológicos encaminados exclusivamente al aumento de la capacidad de pesca, no pueden considerarse como una solución acertada. Por el contrario, en un enfoque precautorio para los cambios tecnológicos se propondrían los siguientes objetivos de acuerdo la FAO (1997):

- a. La conservación y sostenibilidad a largo plazo de los recursos acuáticos vivos.
- b. Evitar cualquier daño irreversible al medio ambiente.
- c. Mejorar los beneficios sociales y económicos derivados de la pesca.
- d. Aumentar la seguridad y mejorar las condiciones de vida de los pescadores.

Por otra parte, la referencia a cambios tecnológicos se refiere cambios en el equipo y prácticas utilizadas para detectar, capturar, manipular, elaborar y distribuir los recursos acuáticos y sus productos (tecnología pesquera). En este sentido, la aplicación de nuevas tecnologías en la pesca siempre va a tener distintos efectos tanto en el ecosistema como en la estructura social de las comunidades que se dedican a la pesca,

en la seguridad de los pescadores y la facilidad, eficacia y eficiencia de la ordenación de las pesquerías.

Por ejemplo, la sobrepesca actual de muchos recursos acuáticos es resultado tanto de la eficiencia de las tecnologías de búsqueda y captura como del grado de utilización de las mismas. Ahora bien, para evitar estos cambios bruscos no deseados en la presión pesquera o en las estructuras sociales, es necesario tener una visión precautoria para el desarrollo de nuevas tecnologías o la transferencia de las actuales a otras pesquerías.

Las actuales redes agalleras que se utilizan en los embalses del estado para la pesquería de la tilapia, constituyen un arte de pesca adecuado, con la salvedad de que se requiere modificar la abertura o luz de malla, a fin de no afectar inútilmente a las poblaciones de peces sujetas a captura, ya que en el embalse se utiliza la de 3" y la de 3.5", recomendándose más adecuado utilizar la medida de 4" (ver el apartado de recomendaciones).

#### **7.5.4. Módulos demostrativos para exhibir tecnologías de pesca, acuicultura, comercialización y procesamiento de productos pesqueros y acuícola.**

Con el fin de impulsar la actividad acuícola y el desarrollo de proyectos alternativos a la pesca ribereña y en este caso en aguas interiores, se desarrollan programas de apoyo dirigidos a proyectos integrales de impacto estatal, en los que se incluye el establecimiento de módulos demostrativos para exhibir nuevas tecnologías de pesca, acuicultura, comercialización y procesamiento de los productos derivados de la pesca y la acuicultura; los cuales benefician directamente a las comunidades de escasos recursos. Así mismo, precisa la necesidad de promover un desarrollo económico regional equilibrado, mejorando la infraestructura acuícola productiva y estimulando la generación de empleos en las comunidades más rezagadas.

En estos proyectos demostrativos se promueve el buen manejo de nuevas tecnologías de pesca y acuicultura tendientes a mejorar la productividad de la unidad de

producción y que se garantice el desarrollo sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas.

Por otra parte, se pretende que la agregación de valor a los productos acuícolas represente una estrategia tanto de venta como competitiva para mantenerse vigente en el mercado.

Una vez establecidos estos módulos en lugares estratégicos de la región, deberán convertirse en sistemas de producción demostrativos para otras comunidades interesadas en integrarse al proyecto.

Uno de estos programas de apoyo es el “Programa Nacional de Apoyo a la Acuicultura Rural” (PRONAR), el cual promueve además proyectos de asistencia técnica, capacitación, elaboración de estudios, infraestructura (obra nueva y rehabilitación), equipamiento, adquisición de insumos, entre otros.

#### **7.5.5. Acuicultura sustentable como opción en lugar de la pesca.**

El tema de una acuicultura sustentable toma cada vez más interés en el sector acuícola y se ha tornado como uno de los objetivos importantes para un mayor desarrollo de la acuicultura y de la pesca comercial.

La acuicultura en la actualidad desempeña un papel muy importante en el aumento de la producción mundial de pescado y en la demanda de productos pesqueros. Y cada vez se hace más importante la función complementaria de la acuicultura y la pesca continental en la producción de pescado para consumo humano y para mitigar la pobreza de muchas zonas rurales.

Así como otras actividades productoras de alimento, la acuicultura también comparte el problema del desarrollo sustentable, los acuicultores mantienen una constante búsqueda para mejorar las prácticas de producción, hacerlas mas eficientes y rentables. También se ha puesto más interés por los posibles problemas ecológicos.

Por otro lado, al ritmo actual en que se mantiene la demanda de los productos pesqueros, la pesca mundial se hace insostenible, en este contexto, la acuicultura se muestra como una de las soluciones a la incesante demanda de proteína animal de origen acuático. A pesar de esto, últimamente se ha cuestionado la sustentabilidad de la acuicultura con el argumento principal de que no tiene sentido capturar peces y convertirlos en harina de pescado para alimentar a otros peces. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que del total de toneladas de capturas convertidas en harina de pescado, solo un tercio se destina a la acuicultura y el resto a la producción porcina y avícola, con un aprovechamiento energéticamente inferior al de los peces, destino que no es cuestionado.

El éxito de de la acuicultura para ser una actividad sustentable, idealmente, en todas sus formas, debe estar basado en investigaciones sobre la biología de las especies que permitan mejorar la producción. Investigaciones que lleven a la sustitución progresiva de la harina de pescado por proteína de origen vegetal, y a la producción de organismos con mayor crecimiento y que aprovechen mejor el alimento. Actualmente se han tenido buenos avances en estos estudios.

Algunas proyecciones, nos indican que la captura de la pesca tradicional se estancará en los próximos 30 años. En este sentido la acuicultura realmente es la única forma de zanjar la brecha entre el suministro y la demanda mundial en crecimiento de pescado. De ahí que es importante avanzar paralelamente a la mejora de las pesquerías establecidas, con la incursión en proyectos de cultivo de peces en jaulas en el caso de los grandes embalses.

## **8. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.**

### **8.1. Programa de inspección y vigilancia.**

#### **8.1.1. Estrategias.**

- § Para inducir un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros existentes en la presa sin afectar su capacidad de renovación y la calidad ambiental de los hábitat en que se encuentran, se hace necesario establecer

normas y medidas que conformen un marco de actuación para los agentes productivos, buscando un desarrollo armónico, ordenado y equilibrado de las actividades pesqueras, tanto en su modalidad de pesca comercial y pesca deportivo-recreativa, como en la de pesca de consumo doméstico.

- § Reactivar el Comité de Administración del embalse, para administrar los recursos pesqueros del embalse.
- § Establecer Normas para proteger los recursos de este embalse, para su desarrollo y sustentabilidad.

### **8.1.2. Acciones de verificación del cumplimiento de las normas técnicas.**

Para verificar el cumplimiento de los compromisos y normas que se registrarán por el plan de manejo del embalse, es conveniente que el comité de vigilancia sea conformado por miembros de las sociedades cooperativas pesqueras comerciales y deportivas; ya que de esta manera los usuarios del embalse tendrán la certidumbre de que los recursos están debidamente custodiados.

Es necesario que se establezca además un programa permanente de inspección y vigilancia, donde participen autoridades del Gobierno Federal (SAGARPA, Subdelegación de Pesca/CONAPESCA), así como del Gobierno del estado de Sonora (SAGARHPA y Subsecretaría de Pesca y Acuacultura). El propósito deberá enfocarse a poner de manifiesto la presencia de los Oficiales de Pesca de la autoridad competente (CONAPESCA).

Dentro de los convenios que existen con la federación, el estado (SAGARHPA) puede participar con la inclusión de este programa de inspección y vigilancia en el rubro de apoyo que para tal fin existe en el Programa de Alianza para el Campo, Acuacultura y Pesca y así proveer los recursos financieros y logísticos que se necesitan.

El programa en cuestión deberá contemplar la adquisición de vehículos terrestres y lanchas ligeras con motor que permitan desplazarse con rapidez y oportunidad dentro

del embalse. Estas acciones periódicas, tendrán el objeto de verificar el cumplimiento de las normas establecidas y sancionar a todas aquellas personas que las violenten.

La Subdelegación de Pesca de la SAGARPA deberá asegurarse de solicitar a la CONAPESCA la comisión y asignación de los Oficiales de Pesca a los recorridos por los embalses de agua interior y coordinar la participación de personal de la Armada de México, Ejercito Nacional o Policía Municipal, para ejecutar estos actos de autoridad.

### **8.1.3. Operativos de Inspección y Vigilancia.**

Existen amplios reclamos por parte de las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera en los embalses, porque no existe una vigilancia plena de los recursos en las épocas de las suspensiones administrativas (veda administrativa) y la falta de respeto a la luz de malla autorizada para la pesca comercial. Los clubes y prestadores de servicios de la Pesca Deportiva se suman a esta observación referente a la insuficiencia de inspección y vigilancia en las presas, ya que deriva en la pesca ilegal y furtiva de las especies reservadas a esta actividad; se demanda pues, observancia de la Ley, Reglamento y Normatividad en materia de Pesca Comercial y Deportiva - Recreativa.

Como antes se mencionó y se vuelve a reiterar en este documento, es de suma importancia asegurar el cumplimiento de la normatividad mediante dos instrumentos principales: las inspecciones de la autoridad competente (SAGARPA, CONAPESCA y SEMARNAT, PROFEPA) y los Comités de Vigilancia Comunitaria, constituidos por gobiernos y comunidades locales, organizaciones no gubernamentales y todos aquellos a los que le compete dicha actividad.

## CONCLUSIONES.

- De acuerdo con la variación histórica de los niveles de agua de la presa “El Oviáchic”, el embalse ha sufrido amplias fluctuaciones en su volumen y con ello en la superficie de espejo de agua. El promedio anual de los últimos diez años, es de 1,004.03 millones de metros cúbicos, cubriendo una superficie promedio de 7,981.08 ha.
- La longitud de primera captura de tilapia quedó establecida en 20 cm con un peso promedio de 130 g.
- El equilibrio sexual de la población de la tilapia favorece ligeramente a las hembras.
- EL crecimiento de la tilapia se explica adecuadamente mediante los modelos de von Bertalanffy. Se estimó una longitud infinita de 44 cm, un coeficiente metabólico de 0.493 y una  $t_0 = -0.243$ .
- La época de reproducción para la tilapia se detecto en mayo, junio y julio.
- El rendimiento máximo sostenible (RMS) para la pesquería de la tilapia, se ubicó en 417.52 toneladas con un valor de \$2,546,619.33 pesos. Cabe aclarar que este análisis se hizo en base a los volúmenes de captura del año 2005.

Se observa que la pesquería de la tilapia se encuentra en un estado de deterioro debido básicamente a lo siguiente:

- No se respeta la suspensión administrativa de la pesca durante la temporada de reproducción de la tilapia, de tal manera que se limita la renovación natural de la población.
- Se utilizan redes agalleras con luz de malla no recomendables, como las de 3 y 3.5 pulgadas, capturándose individuos que aún no se han reproducido.
- Se aplica un excesivo esfuerzo de pesca por la cantidad de redes agalleras (15 redes por pescador en promedio y en total 2,940 redes en el embalse).
- No se realizan adecuadamente siembras con crías de tilapia y bagre, que contribuyan al reclutamiento de las poblaciones.

En relación con el bagre:

- El bagre tiene una longitud máxima = 72 (cm), una curvatura de crecimiento ( $k$ ) = 0.32, y una edad inicial  $t_0 = -0.413$  (años).
- El periodo reproductivo para el bagre quedo establecido los meses de abril, mayo y junio.
- El bagre se reproduce por primera vez cuando cuenta con alrededor de 31.5 cm de longitud total. De acuerdo con lo anterior, una buena parte de los especímenes que componen la captura comercial son juveniles.
- La longitud mínima de captura para bagre es de 35 cm, por lo que se recomienda que los individuos que no cumplan con esta talla deben de ser regresados al embalse.

Respecto a la lobina:

- La época de reproducción para la lobina se detecto en enero, febrero y marzo.
- La talla de primera madurez gonadal es de 31.5 cm.
- La proporción sexual fue de 1.04 hembras por macho.
- La mortalidad natural se estimó en 0.459, la longitud infinita de 65 cm, y la curvatura de crecimiento de 0.244.

En relación a la carpa:

- La carpa en el embalse es un recurso poco explotado debido a su bajo precio en el mercado.
- Se reproduce todo el año con picos en febrero, marzo y abril.
- La proporción sexual fue de 1.65 hembras por 0.95 machos.

Pesquería general:

- No fue posible estimar el potencial pesquero, pero tomando como base el valor máximo de producción registrado en 1998 con 3,063 toneladas; se puede apreciar que la producción ha decrecido drásticamente, registrando un valor mínimo de 369 toneladas en el año 1999, lo cual representa apenas el 12% de la producción máxima alcanzada para este embalse. Por lo anterior, se puede

inferir que mediante un manejo adecuado de la pesquería, es factible incrementar el rendimiento máximo del embalse hasta las 3000 toneladas por temporada.

- El rendimiento por pescador por temporada es de 4378.6 kg, y de 16.217 kg por día, considerando que se pesca como término medio 270 días al año. Si bien es cierto en el estudio realizado se pudo detectar que el promedio diario supera esta cifra; sin embargo, es sabido que los pescadores no reportan sus capturas de manera fidedigna.

#### Aspectos limnológicos:

- El embalse presenta una marcada diferencia de temperaturas entre la estación cálida y la fría, no se observó una estratificación térmica durante el muestreo.
- Los valores de oxígeno disuelto se encuentran dentro de lo óptimo para los peces, detectándose la presencia de un gradiente desde la superficie al fondo, alcanzando valores cercanos a la hipoxia.
- Las aguas son ligeramente duras.
- Los indicadores de contaminantes se presentan muy por debajo de los límites máximos permisibles.
- Tróficamente los resultados se asocian a un ambiente oligotrófico, con una baja productividad primaria.

#### Inspección y vigilancia:

- Es importante llevar a cabo labores de inspección y vigilancia de los recursos pesqueros en el embalse, fundamentalmente durante la época de suspensión administrativa, para evitar y prevenir que personas que no pertenecen a ninguna Sociedad Cooperativa realicen pesca a nivel comercial sin los permisos correspondientes, incurriendo en la pesca ilegal. La inspección es indispensable también porque incluso los miembros de la Sociedades Cooperativas incurren en acciones violatorias a los acuerdos tomados en asamblea, a quienes se les debe de sancionar de acuerdo al reglamento interno de la agrupación. Se requiere que las autoridades de las dependencias del gobierno federal, estatal y municipal se

coordinen para apoyar las acciones de inspección y vigilancia a través de los Consejos de Administración del Embalse.

## RECOMENDACIONES.

- Con el objeto de que una mayor cantidad de organismos se recluten a la población reproductora, se recomienda utilizar redes de luz de malla en la pesca comercial no menor de 4 pulgadas.

Para proteger los periodos reproductivos de las especies en explotación, se recomiendan los siguientes periodos de suspensión administrativa de la pesca:

- Para la tilapia los meses de mayo, junio y julio.
- En el caso del bagre la veda reproductiva deberá establecerse en los meses de abril, mayo, junio.
- En cuanto a la carpa, la suspensión administrativa deberá establecerse en los meses de febrero, marzo y abril.
- Para el caso de la lobina, se recomienda que no se pesque (sólo pesca deportiva) en los meses de enero, febrero y marzo.

Generales:

- No aumentar el esfuerzo pesquero.
- Utilizar un máximo de 7 redes por pescador.
- Implementar zonas de protección, alimentación y reproducción de las especies que habitan el embalse (zonificación del embalse).
- Fomentar la pesquería del bagre, como una alternativa productiva de empleo ante la sobreexplotación de la tilapia.
- Se recomienda mantener la captura de individuos de bagre mayores a los 35 cm por considerarse que son adultos ya incorporados a la población explotada.
- A largo plazo, las carnadas que están siendo utilizadas para bagre, son fuentes de contaminación del agua que pudieran impactar su calidad. Los restos depositados en el sedimento tiende a descomponerse produciendo compuestos inorgánicos indeseables en el medio acuático. Se recomienda dejar de utilizar para este fin, los desechos de animales como las vísceras de res y desechos de pollo, y experimentar con distintos tipos de salvados semicocidos a manera de piezas de

pan; lo cual ha mostrado buenos resultados en la pesca de bagre en otros embalses del país; además de tener la ventaja que disminuye la contaminación del medio acuático.

- Implementar prácticas sanitarias para el manejo de los desechos de peces eviscerados o fileteados, tales como: enterrarlos en sitios retirados de las viviendas y de las márgenes del vaso.
- Es importante promover entre los pescadores, nuevas y más adecuadas acciones de manejo de la pesquería, que permitan su recuperación hasta el nivel óptimo y sustentable.
- Generar y promover la adopción de nuevas alternativas de trabajo productivo, como la engorda de peces en jaulas flotantes, ya que hasta ahora la asesoría que han recibido en este tema ha sido insuficiente.
- Promover la participación de los socios en cursos de capacitación para la organización y la administración de las agrupaciones pesqueras, y en temas de sanidad e inocuidad alimentaria.
- Se recomienda que se realice un estudio batimétrico a detalle en todo el cuerpo del embalse para conocer el estado actual de profundidad y así ubicar con mayor precisión las áreas útiles de menor azolve del embalse. La delimitación al detalle de las zonas con potencial acuícola, requiere también de un análisis de la dinámica de flujos en el sistema. Los estudios batimétricos y de dinámica de flujos, son útiles para la localización de zonas con incidencia de azolves y zonas con mayor movimiento en el tirante de agua, y la potencial presencia de riesgos por aguas anóxicas.
- La tilapia es una de las especies con mayor potencial para incrementar su rendimiento en el embalse. Con el propósito incrementar la producción del mismo, se recomienda establecer un programa de repoblamiento de esta especie acuerdo al espejo de agua inundado, en el orden de 1,000 crías por hectárea.
- A fin de proteger la lobina como especie objeto de la pesca deportiva, no se deberá permitir su captura comercialmente. La pesca deportiva deberá seguir siendo con la cuota establecida de cinco ejemplares/día por persona y el resto de pesca y

suelta (NOM 017–PESC–1994), cuidando que los ejemplares a retener sean mayores de los 35 cm.

- Las constantes sequías que se presentan aunado a las extracciones de agua de la presa, provoca la desecación periódica de importantes áreas de anidación y crianza para la tilapia, afectando tanto la reproducción como la supervivencia de las crías y el necesario reclutamiento de juveniles a la población. Dado que esta circunstancia queda fuera del control del manejo de la pesquería, se recomienda la siembra periódica de crías como indispensable medida compensatoria.
- Para el mejor resultado en la aplicación de las medidas de ordenamiento pesquero en la presa, es indispensable que las cinco organizaciones pesqueras del embalse, se involucren responsablemente a través del Consejo de Administración para respetar y llevar a cabo medidas de protección durante la época de reproducción de las especies explotadas.
- A través del Consejo de Administración del Embalse, desarrollar cursos y pláticas con los pescadores, con objeto de fomentarles el interés y la necesidad del respeto a las medidas de regulación pesquera.

## LITERATURA CITADA.

1. Álvarez del Villar, J. 1970. PECES MEXICANOS (Claves). C. Nal. Cons. de Pesca. Sec. Comercio e Ind., México, 53 p.
2. Alvarez del Villar, J. 1970. Peces Mexicanos (Claves). Ser. Inv. Pesq., Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. México. 1966 p.
3. Araujo, 1987. Relación presa/depredador de la lobina negra *Micropterus salmoides*, en la presa Rodrigo Gómez (La Boca), Municipio de Santiago, Nuevo León, México. Tesis de Lic. Univ. Autón. Nuevo León.
4. Arredondo-Figueroa, J. L. y Guzmán-Arroyo, M. 1986. Actual situación taxonómica de las especies de la tribu tilapiini (Pises: Cichlidae) introducidas en México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 56, Ser. Zool. (2):555-572.
5. Arredondo, F.J.L. y Juárez, 1986 P.J.R. Manual de Ciprinicultura (cultivo de carpas). Secretaría de Pesca, Dirección General de Acuacultura, Pachuca, Hgo. México. 40 p.
6. Arredondo-Figueroa, J. L., y Lozano-Gracia, S. 1996. El Cultivo de la tilapia en México. Primer curso internacional de producción de tilapia, del 20 al 22 de Junio del 1996., México.
7. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar, Sierra y J. Alcocer Durán. 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 141 p.
8. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar, Sierra y J. Alcocer Durán. 2000. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 327 p.
9. Beltrán, A. R., Sánchez, P. J. Arroyo, B. G. y Ramírez, L. J, P. 1993. Estudio hidrológico, biológico y pesquero de la presa El Salto, Sin. México. UAS-SEP, 80 p.
10. Beltrán, A. R., Sánchez, P. J. Ramírez, L. J. P. y Arroyo, B. G., 1998. Comportamiento de la pesquería de la mojarra *Oreochromis aureus*

- (Seindachner, 1864), de la presa Gustavo Díaz Ordaz. Sinaloa, México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Mex., 44:141-153.
11. Beltrán, A. R., Sánchez, P. J. y Ramírez, 2000. Informe técnico del estudio Hidrobiológico de la presa Aurelio Benassini Vizcaíno, Sinaloa, México., UAS-SEP 87 p.
  12. Bernal, B.F. 1984. Análisis de los factores relacionados con la producción pesquera de *Tilapia nilotica* en la presa Adolfo López Mateos (Infiernillo), Mich.-Gro. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
  13. C. N. A., 2000. Informe de visita de inspección de la presa de Almacenamiento Luis L. León Municipio de Aldama, Chihuahua. Subgerencia de ingeniería y apoyo técnico, 7 p.
  14. Carmona, R. & G. Danemann. 1998. Distribución espaciotemporal de aves en la salina de Guerrero Negro, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas 24: 389-408.
  15. Cirilo, S., 1982. Contribución al conocimiento de la biología pesquera del robalo *Micropterus salmoides* (Lacepede), en la presa Vicente Guerrero, Tamaulipas, México. Tesis de Lic. Univ. Auton. de Nuevo León.
  16. Cisneros, J.E. 1985. Mini-hábitat. Estrategia para la conservación del pato mexicano. Memoria Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre, Distrito Federal, México: 957- 965 p.
  17. Cortés, A.R. & J.L. Arredondo. 1976. Contribución al estudio limnobiológico de la presa "El Infiernillo" Michoacán-Guerrero. Fideicomiso para el desarrollo de la fauna acuática Serie Técnica (2):1-29
  18. De la Lanza, E. G. y Garcia, C. J. L. 1995. Lagos y Presas de México, Centro de Ecología y Desarrollo. México. 320 p.
  19. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2000. Carta Nacional Pesquera. Tomo DLXII, Número 20 del lunes 28 de agosto del 2000.
  20. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2004. Carta Nacional Pesquera. Lunes 15 de marzo del 2004.

21. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación; Ley de Pesca; Reglamento de la Ley de Pesca. Programa de Pesca y Acuicultura 1995-2000.
22. FAO. Enfoque precautorio para la pesca de captura y las introducciones de especies. Preparado por la Consulta Técnica sobre el Enfoque Precautorio para la Pesca de captura (incluidas las introducciones de especies). Lysekil Suecia. 6-13 junio de 1995.
23. FAO. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No 2. Roma, FAO. 1997.
24. García de León, F. J. 1985. Relaciones alimenticias y reproductivas entre *Micropterus salmoides* y *Chirostoma estor*, en el lago de Patzcuaro, Michoacán, memorias del octavo congreso Nacional de Zoología, México 1:41.45.
25. Grover, H.J. y Phelps, P.R. 1985 Revisión de las actividades de Acuicultura en México. Centro Internacional para Acuicultura. Universidad de Auburn, Auburn, Alabama E.U.A. 90 p.
26. Guillen, M. E. Ortiz, G. Y. y Ruiz, M. G., 1990. Estudio biológico pesquero de las especies de *Micropterus salmoides*, *Lecepede* y *Tilapia spp.* En la presa Lic. Adolfo López Mateos. Mem. de Servicio social universitario, Ciencias del Mar UAS
27. Holt, S. J. 1963. A method for determining gear selectivity and its applications. ICNAF Spec. Publ., (5) 106-115.
28. Henderson, F. 1974. Programa de evaluación de recursos para apoyar el desarrollo pesquero en aguas mexicanas. Prog. De Invest. Y fomento pesq. México/PNUD/FAO.
29. IAES, O.P.D. 1999. Estudio de Prevención para la Recuperación de la Pesquería, Presa Adolfo Ruiz Cortínez. Sonora . México. 33 p.
30. INEGI, 1993. Estudio Hidrológico del Estado de Sonora. México, 185 p.
31. Jiménez, B.L. 1999. Análisis de la pesquería de tilapia *Oreochromis spp.* (Pisces: Cichlidae) en la presa Adolfo López Mateos, Michoacán-Guerrero. Tesis Doctoral, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, México.

32. Jiménez, Q.C., C. Ramírez, N. Hernández & S. Sabanero. 1994. Informe final del proyecto: Estudio hidrobiológico de la presa Adolfo López Mateos (Infiernillo) Mich.-Gro. Documento interno del Instituto Nacional de la Pesca, Michoacán, México. 40 p.
33. Jiménez-Badillo, Ma. L. y Nepita-Villanueva, M. R., 2000. Espectro trófico de la tilapia *Oreochromis aureus* (peciformes:Cichlidae) en la presa infiernillo, Michoacán Guerrero, México.
34. Juárez, P.R. 1989. Presa Adolfo López Mateos El Infiernillo Caracterización. Informe preliminar. Secretaría de Pesca, México. 62 p.
35. López, M. j., 2000. Estructura de la población, comportamiento alimenticio y reproducción del bagre de canal *Ictalurus punctatus* (Refinesque, 1818), en la presa Gustavo Díaz Ordaz, Sin. México, Tesis de lic. FACIMAR-USA., 46 p.
36. Margalef, R 1976. Biología de los Embalses. Investigación y Ciencia No. 1:50-62.
37. Margalef, R. 1983. Limnología. Ed. OMEGA. S.A. 1010 P.
38. Martin, D. M. 1972. Marine chemistry, Vol. I, 2nd ed. Marcel-Decker, New York. 389 pp.
39. Morales, D. A., 1991. La tilapia en México, Biología, cultivo y pesquerías. AGT Editor, S.A.
40. Murphy, J. and Riley, P. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chem. Acta 27:31-36.
41. Myers, J.P., R.I.G. Morrison, P.Z. Antas, B.A. Harrington, T.E. Lovejoy, M. Sallaberry, S.E. Senner & A. Tarak. 1987. Conservation strategy for migratory species. Amer. Sci. 75: 19-26.
42. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
43. Nagarajan R. & K. Thiyagesan. 1996. Waterbirds and substrate quality of the Pichavaram wetlands, southern India. Ibis 138: 710-721.
44. Olmos, T. E., 1990. Situación actual y perspectivas de las pesquerías derivadas de la acuicultura. Secretaria de Pesca, México, 77 p.

45. Pauly, D. 1987. A review of the ELEFANT system for analysis of length – frequency data in fish and aquatic invertebrates. ACLARM Conf. Proc., (13): 7-
46. Payne, N. 1992. Techniques for Wildlife Habitat Management of Wetlands. Biological Resource Management Series. Mc Graw Hill, Nueva York. 549 p.
47. Programa de Pesca y Acuicultura 1995-2000.
48. Robbins W. y H. McCrimmon, 1974. The Blackbass in America and Overseas. Biomanagement and Research Enterprises., 197 p.
49. Rzedowki, J., 1994. La Vegetación de México. LIMUSA, 432 p.
50. Ramos-Cruz, S. 1995. Reproducción y crecimiento de la mojarra tilapia (*Oreochromis aureus*) en la Presa Benito Juárez, Oaxaca, México, en 1993. INP-SEMARNAP. México. Ciencia Pesquera No. 11 (Nueva época): 54-61.
51. Rosas, M. M. 1981 Biología acuática y piscicultura en México. Secretaría de Educación Pública. Serie materiales didácticos en Ciencias y Tecnología del Mar. México, D.F. 379 p.
52. SAGARPA, 2004. Plan de Manejo Pesquero, Presa General Álvaro Obregón “El Oviáchic”, Municipio de Cajeme, Ciudad Obregón, Sonora. México. 39 p.
53. Sandoval, M., M. I., J. L. Benítez y H. Ruelas. 1991. Estudios Limnológicos y biológicos pesqueros de la Presa Álvaro Obregón. (Informe Preliminar).
54. Salinas, A.I. 1974 Granja para cultivo intensivo de bagre de canal, El Rosario, Sin. México. In Simposio FAO/carpas sobre acuicultura in América; Latina. Montevideo, Uruguay. 3 p.
55. Secretaría de Pesca, Dirección General de Acuicultura, 1988.
56. Solórzano, L y Sharp. 1980. Determination of total dissolved organic nitrogen. Limnology and Oceanography, 25: 751-754.
57. Solórzano, L. 1969. Determination of ammonia in natural waters by the phenolhypochlorite method. Limnology and Oceanography, 14: 799-801.
58. Spotte, S. 1979a. Fish and invertebrate culture: water management in closed systems. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley, New York, USA. pp: 179
59. Spotte, S. 1979b. Seawater aquariums: the captive environment. Wiley, New York, pp: 413.

60. Sparren, P. y Venema, S., 1992. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual, FAO Fisheries technical Paper 306/, Rome, Italy, 495 pp.
61. Strickland, J.D.H y T.R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater Analysis. Bulletin 167, 2<sup>nd</sup> Edition. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa. 310p.
62. Torres, 1988. Crecimiento y modelos estructurales de la población de lobina negra en la presa Rodrigo Gómez, Santiago, N. L. Tesis Prof. Fac. Ciec. Biol.. UANL., 64 p.
63. Thompson, W. F. and F. H. bell. 1934. Biological – statistics of the pacific habitat fishery. 2. Effect of changes in intensity upon total yield and yield per unit of gear. Rep. Int. Fish. (Pacific Halibut) Comm., (8):49 pp.
64. Vidal, L. J. Valero, R. Rangel, 1984. Frontera acuícola. SARH, Comisión del Plan Nacional Hidráulico., 216 p.
65. White, D.H. & D. James. 1978. Differential use of fresh water environments by wintering waterfowl of coastal Texas. Will. Bull. 90: 99-111.