



Protocolo para el control y erradicación de la • **TILAPIA AZUL** (*Oreochromis aureus*)



Protocolo para el control y erradicación de la Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*)

Primera edición 2015.

D.R. 2015 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Camino al Ajusco 200, Col. Jardines en la Montaña

C.P. 14210, Delegación Tlalpan. México, D.F.

www.conanp.gob.mx

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C. (FMCN)

Damas 49, Col. San José Insurgentes

C.P. 03900, Delegación Benito Juárez. México, D.F.

www.fmcn.org

Coordinación Institucional

Juan Carlos Ibarra Flores, CONANP

Andrew Rhodes Espinoza, CONANP

Fernando Camacho Rico, CONANP

Cristina Argudín Violante, CONANP

Juan Manuel Frausto Leyva, FMCN

Autores

Juan Carlos Ibarra Flores, CONANP

Gustavo Alfredo Chávez Flores, CONANP

Juan Manuel Frausto Leyva, FMCN

Agradecimientos

Este protocolo fue elaborado a través del Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Adaptación al Cambio Climático en la Región Noreste y Sierra Madre Oriental ejecutado por la CONANP en coordinación con el FMCN y con financiamiento de la agencia Parks Canada. Asimismo, agradecemos a Profauna A.C. por su colaboración en este proyecto.

Se agradece la contribución de los pobladores de las comunidades asentadas en el APFF Cuatrociénegas por participar activamente en el control de las especies exóticas invasoras

Diseño editorial: arte i diseño, S. de R.L. de C.V.

Fotografías: Archivo fotográfico CONANP.

Forma de citar

CONANP y FMCN. 2015. Protocolo para el control y erradicación de la Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*). Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales. México.

ÍNDICE

Presentación	1
Introducción	3
Justificación	5
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
Materiales y métodos	7
Descripción del área estudio	7
Antecedentes metodológicos para el control de la Tilapia Azul (<i>Oreochromis aureus</i>)	9
Trabajo de campo para el control de la Tilapia Azul en el APFF Cuatrociénegas	9
Método empleado	10
Resultados obtenidos en la implementación del control de la Tilapia Azul (<i>Oreochromis aureus</i>), período 2013-2014	14
Plan de Gestión	18
Bibliografía	19



PRESENTACIÓN

A fin de optimizar los esfuerzos para reducir los impactos del cambio climático, la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático en su Conferencia de las Partes en Perú, consideró que la conservación y restauración de ecosistemas es una de las estrategias más eficientes para evitar las emisiones por deforestación y degradación, así como para la reducción de la vulnerabilidad de las comunidades humanas.

En esa lógica, el gobierno de México, publicó en 2012 la Ley General de Cambio Climático, documento rector para las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático; de esta ley se deriva la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC), que establece las prioridades nacionales e identifica las líneas de acción prioritarias para su atención.

Con el fin de implementar la ENACC, el Gobierno de la República publicó el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2014-2018). Estos documentos señalan que las Áreas Naturales Protegidas (ANP), constituyen una oportunidad para aumentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas y de las poblaciones humanas que habitan en ellas.

En este marco, la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), integró la Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas (ECCAP), la cual reconoce que podemos asegurar y ampliar las acciones de conservación y restauración de los paisajes naturales y ampliar los servicios ambientales en beneficio de la población rural y urbana para la reducción de la vulnerabilidad, contribuyendo a la adaptación y mitigación del cambio climático a distintas escalas.



Con el propósito de avanzar en el desarrollo del Componente de Gestión del Territorio y el Eje de Manejo Integrado del Paisaje de la ECCAP, la CONANP concretó el proyecto “Desarrollo de Capacidades para Promover la Adaptación al Cambio Climático en la Región Noreste y Sierra Madre Oriental” en colaboración con el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C. (FMCN) y la Agencia de Parques de Canadá, la cual impulsó la elaboración de Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC), en una de las regiones más vulnerables del país. Los PACC fueron elaborados para los Complejos de Cuatrociénegas, Cuenca Mapimí, Cuenca del Río Grande y Cumbres de Monterrey-Sierra de Arteaga-Zapalinamé.

El PACC de Cuatrociénegas identifica entre sus objetos de conservación el *sistema de humedales y su biota*, así como a un conjunto de *peces endémicos* que habitan en las pozas y canales. Entre estos últimos, destaca la Sardinita de Cuatrociénegas (*Cyprinella xanthicara*), que fue determinada como extremadamente vulnerable. Las hipótesis relacionadas con

el cambio climático, indican un posible abatimiento de flujos de agua e incremento en la evapotranspiración que asociados a la extracción de agua e introducción de especies exóticas invasoras por causas antropogénicas resultaría en la pérdida de hábitat y afectación en la distribución y abundancia de los peces endémicos.

La propuesta de medidas de adaptación al cambio climático para el objeto de conservación de *peces endémicos*, indica la acción de **erradicar las poblaciones de especies invasoras**: pez joya, tilapia, carpa, langostino, lirio acuático y carrizo. Con el propósito de orientar y mejorar las acciones y trabajos de erradicación de estas especies, la CONANP emite el presente Protocolo de control y erradicación de la Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*).

Agradecemos a la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas de la CONANP y a la Dirección del Programa de Conservación de Bosques y Cuencas del FMCN su contribución para la integración y emisión de este protocolo.



INTRODUCCIÓN

El Valle de Cuatro Ciénegas localizado en la parte central de Coahuila, fue decretado como Área Natural Protegida, ANP, en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna (APFF), el 7 de noviembre de 1994. Es considerado el humedal más importante dentro del Desierto Chihuahuense y uno de los humedales más importantes en México. A nivel internacional, está clasificado como un sitio Ramsar,¹ por lo que se lo considera como un humedal prioritario en el mundo. En este valle subsisten una gran cantidad de especies endémicas, que son la justificación más importante del decreto.

Debido al frágil ecosistema que comprende el APFF Cuatrociénegas, se han implementado acciones que fomenten la conservación el ecosistema terrestre y acuático representativo de esta ANP. Una de estas acciones es el control y erradicación de especies exóticas invasoras.

De acuerdo con estudios realizados, actualmente se han identificado 67 especies exóticas invasoras entre plantas, peces, crustáceos, moluscos, anfibios y reptiles, por lo que es de vital importancia promover la restauración de los frágiles ecosistemas acuáticos (Valdés, 2009).

1. Los sitios Ramsar son humedales, zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua. Los humedales representan ecosistemas estratégicos de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas por lo que es necesario llevar a cabo acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas. Los sitios Ramsar se llaman así debido a que el Convenio Internacional para el Cuidado y Protección de los Humedales fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán en 1971.



La Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*) es una de las especies que se encuentra en Cuatrociénegas y es considerado como una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo y prioritaria para su erradicación y control (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, 2000).

Representa un considerable riesgo ecológico en las regiones donde ha sido introducida de forma accidental o deliberada. El impacto ambiental –producto de su introducción–, es costoso debido particularmente a su resistencia, voracidad y elevada tasa de crecimiento; alcanza la madurez sexual a los tres meses de edad y representa un competidor y una amenaza para las demás especies de peces nativos, ya que es un hospedero y/o reservorio de una serie de parásitos y enfermedades a las que las especie nativas no están acostumbradas. Son peces con hábitos territoriales muy agresivos frente a cualquier otro pez; su hábitat natural es el fondo de la poza.

Como resultado de lo anterior, la Dirección del Área Protegida ejecuta un *Programa para el control y erradicación de especies invasoras* que contiene las líneas estratégicas a

seguir en la realización de actividades para su ejecución y difusión durante el periodo 2011-2015. Algunas de las estrategias consideradas para el control de la especie invasora son: promover que los pobladores conozcan los efectos de las especies invasoras en los ecosistemas del ANP; establecer una vigilancia sobre especies invasoras en el ANP; promover la coordinación entre instituciones y contar con un programa de control de especies exóticas invasoras en ejecución y evaluación de resultados que sea adaptativo a través del tiempo.

Una de las actividades preponderantes que se recomiendan en el programa antes mencionado es contar con protocolos específicos para el control y erradicación de las principales especies invasoras que se encuentran en el área protegida.

Por lo anterior, se realiza el presente documento el cual describe la metodología que se aplica para el control y erradicación de la Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*) en el APFF Cuatrociénegas.



JUSTIFICACIÓN

La Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*), es una especie que por sus características representa un riesgo para la biodiversidad del frágil sistema de humedales que comprende el APFF Cuatrociénegas, entre los principales efectos que tiene sobre el ecosistema es la competencia con los peces nativos y endémicos por el alimento y los sitios de anidación, llegándolos a desplazar, además, esta especie es hospedero de una serie de parásitos y enfermedades a las que las especies nativas y endémicas no están acostumbradas. Son peces con hábitos muy agresivos en su territorio el cual defienden frente a cualquier otro pez, lo que compromete el habitat y supervivencia de la rica ictiofauna representativa del APFF Cuatrociénegas.



■ OBJETIVO GENERAL

Controlar y erradicar la población de la Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*), que se encuentran dentro del ANP.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Contar con información histórica y actualizada sobre el comportamiento de la población de la Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*), para favorecer la toma de decisiones.
- ▶ Contar con un Protocolo de Monitoreo de la Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*), que permita aplicar adecuadamente una metodología de control y erradicación de la especie.





MATERIALES Y MÉTODOS

■ DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESTUDIO

El APFF Cuatrociénegas se encuentra ubicada en la región centro del estado de Coahuila, ocupando una superficie de 83,347 hectáreas, a 80 kilómetros en dirección oeste de Monclova, entre las coordenadas 26° 45' 00" y 27° 00' 00" Latitud Norte; 101° 48' 49" y 102° 17' 53" Longitud Oeste, (PROFAUNA, 1999).

En el ANP predomina un clima muy seco semicálido, con muy pocas lluvias en invierno, temperaturas variantes, las precipitaciones varían entre 100 y 440 milímetros, presentándose en verano. La temperatura media alta sobrepasa los 30 °C y la mínima es menor a los 12 °C (INEGI, 1988).

Vegetación del humedal

La vegetación del humedal está compuesta principalmente por especies como el carricillo (*Phragmites australis*), tule (*Thypha domingensis*), lampazo (*Nymphaea ampla*) y algunas especies de junquillos la familia (*Cyperace*), aunque en las partes de ribera y anegamiento intermitente es posible encontrar algunas gramíneas como el zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate alcalino (*Sporobolus airoides*), zacatón (*Digitaria sp.*) y zacate picoso (*Spartina spartinae*), entre otras.



Fauna del humedal

Dentro de las especies acuáticas que habitan el humedal podemos encontrar: la lisa/sardina de Cuatrociénegas (*Ciprinella xanthicara*), el pez mosquitero (*Gambusia longispinis*), la mojarra de Cuatrociénegas (*Cichlasoma minckleyi*), la tortuga bisagra (*Terrapene coahuila*), el dardo de Cuatrociénegas (*Etheostoma lugoi*), algunas de ellas endémicas del Valle de Cuatrociénegas.



ANTECEDENTES METODOLÓGICOS PARA EL CONTROL DE LA TILAPIA AZUL (*Oreochromis aureus*)

El método utilizado para el control y erradicación de la Tilapia Azul (*Oreochromis aureus*) es muy similar al empleado para el control del Pez Joya (*Hemichromis guttatus*) es decir, utilizando control manual mediante trampeo.

■ TRABAJO DE CAMPO PARA EL CONTROL DE LA TILAPIA AZUL (*Oreochromis aureus*) EN EL APFF CUATROCIÉNEGAS

Materiales

- ▶ Botas de hule
- ▶ Hoja de registro
- ▶ GPS
- ▶ Tabla de apoyo
- ▶ Cámara fotográfica
- ▶ Nazas (Trampas)
- ▶ Pluma o Lápiz
- ▶ Cinta métrica de 50 metros
- ▶ Carnada / Atrayente



MÉTODO EMPLEADO

1. **Ubicación de sitios:** El trabajo de campo comienza definiendo los sitios de trabajo donde se establecen prioridades, se gestiona y obtiene la aprobación de los dueños de los predios.
2. **Medición de la superficie afectada:** Una vez identificados los sitios se realizan visitas de campo y se registran los siguientes datos:
 - a) Georreferenciar el sitio con GPS (en coordenadas geográficas decimales y datum WGS84).
 - b) Tomar fotografías del sitio en diferentes direcciones.
 - c) Medir la superficie afectada, si el sitio es pequeño y accesible se puede medir con cinta métrica (largo y ancho), en caso que suceda lo contrario, se puede utilizar el GPS marcando puntos que formen un polígono.
 - d) Describir, en caso de existir, la flora y fauna presente en el sitio infestado.
 - e) Definir las características del sitio (si es humedal, estanque, zona de inundamiento, canal, entre otras).



3. Inventario de recursos materiales, humanos y económicos: Después de haber obtenido los datos en campo se debe de procesar la información determinando los siguientes puntos.

- a) **Superficie total infestada.** Toma de coordenadas geográficas con GPS, para procesar con el programa ArcGis 10.1 u otro programa de cómputo, elaborar el polígono y calcular el área en metros cuadrados.
- b) **Número de trampas a utilizar.** Se establecen los sitios en los cuales se colocarán las trampas para estimar el número a utilizar.
- c) Con base en el número de trampas se determina el número de personas que van a realizar las actividades de control de la Tilapia Azul, cabe mencionar que una persona se hace responsable de la colocación y supervisión de cinco trampas.





- 4. Capacitación a personal:** Una vez estimados los requerimientos humanos y económicos para la implementación de proyectos de control de especies invasoras, se diseña un plan de capacitación para las personas que participarán en los proyectos. Este plan debe de contener una fase de información sobre los problemas que ocasiona la Tilapia Azul en los humedales y la importancia de prevenir la introducción y expansión de la población de este pez a otros humedales así como la información de las actividades a realizar en campo. Es importante organizar a la gente en grupos de trabajo con un responsable por grupo.
- 5. Trabajos de control y erradicación:** Los pasos a seguir para el control de la Tilapia Azul son los siguientes:
- a) Instalación de trampas en el humedal: se introducen las trampas a una profundidad menor de 1.50 metros durante una hora.
 - b) Sacar la trampa después de una hora y contar los peces capturados, los peces nativos se regresan al humedal.
 - c) Contar los peces capturados y llenar el formato de registro.
 - d) Continuar con el trampeo de peces, durante cinco horas al día.





- e) Cabe mencionar que a diferencia del control del Pez Joya, las trampas (nasas) utilizadas para el control de la Tilapia Azul son de mayores dimensiones, considerando que esta especie es de mayor tamaño.
- 6. **Monitoreo de sitios:** Una vez realizado el trampeo en el sitio seleccionado se realizan visitas mensuales para observar el comportamiento de la población.
- 7. **Evaluación de sitios:** Se debe dar seguimiento en los sitios tratados al menos una vez al año para mantener un control de la población ya que solo se realiza durante el verano de cada año. Los datos deberán registrarse en una base de datos por sitio, con el fin de comparar la efectividad de la técnica utilizada en el control de la especie a través del tiempo.



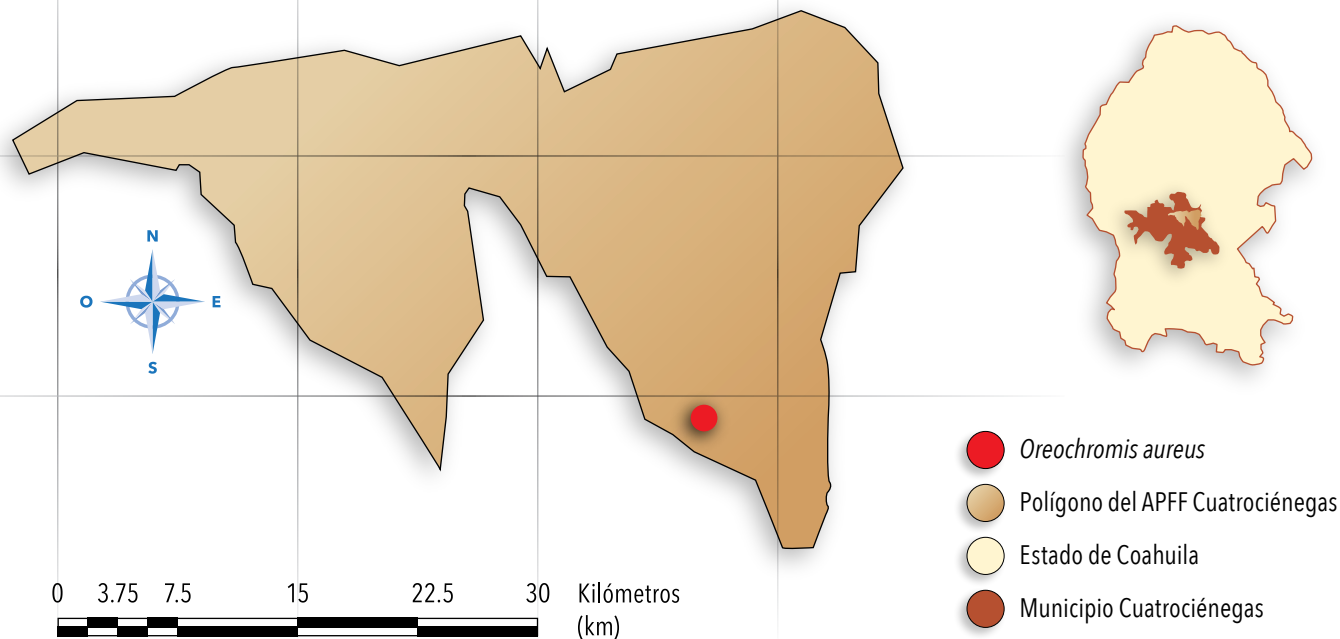
RESULTADOS OBTENIDOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA TILAPIA AZUL (*Oreochromis aureus*), PERÍODO 2013-2014



La implementación de acciones orientadas para el control y erradicación de la Tilapia Azul en el APFF Cuatrociénegas, se generó durante el año 2013, en el marco del proyecto denominado "Desarrollo de Capacidades para la Adaptación al Cambio Climático en la Región Noreste y Sierra Madre Oriental", financiado por Parks Canada a través del FMCN. Dicho proyecto consistió en diagnosticar y controlar especies invasoras localizadas en el valle de Cuatrociénegas, entre estas, la Tilapia Azul.



Figura 1. Sitios de trabajo para el control de la Tilapia Azul
(*Oreochromis aureus*)

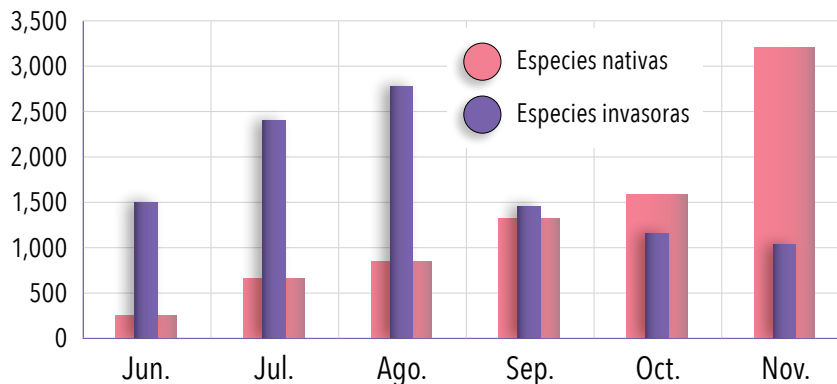




Los trabajos de control fueron realizados en la poza conocida como “Las Teclitas” localizada en la comunidad del Ejido Antiguos Mineros del Norte. Estos trabajos de control fueron realizados por habitantes de esta misma comunidad.

Durante el primer año de control (2013), fue posible la captura de 10,819 individuos de la Tilapia Azul; para el año 2014, se capturaron 8,819 individuos de esta especie invasora.

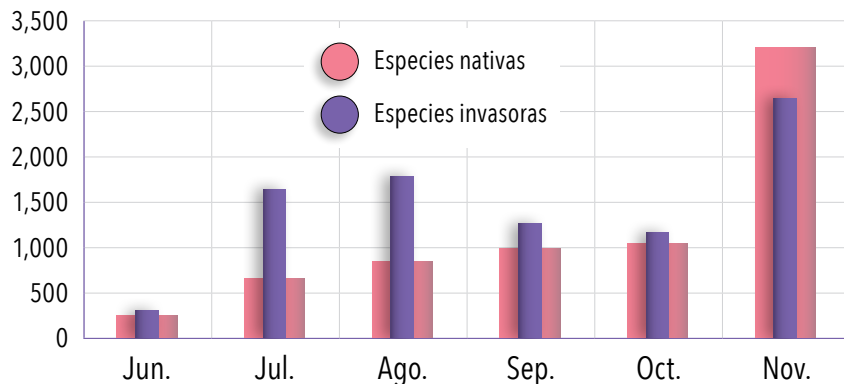
Gráfica 1. Relación especies invasoras – especies nativas/ endémicas durante el año 2013 (Cantidad de peces)



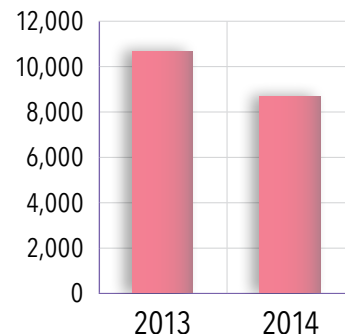


Estos resultados sin duda, representan un paso importante para cumplir el objetivo del programa de control de especies exóticas invasoras implementado por el APFF Cuatrociénegas.

Gráfica 2. Relación especies invasoras - especies nativas/ endémicas durante el año 2014 (Cantidad de peces)



Gráfica 3. Individuos capturados, comparativo 2013-2014



Las acciones de control realizadas se ven reflejadas en las siguientes gráficas, en las que se puede observar la relación de captura de especies invasoras en comparación con las especies nativas/endémicas en el período junio a noviembre de 2013 y junio a noviembre de 2014.



PLAN DE GESTIÓN

Para dar seguimiento y no retroceder en el avance obtenido en estos últimos años, es importante realizar visitas anuales a los sitios donde se han realizado labores de control de especies invasoras, esto con el fin de evitar que estos sitios se infesten nuevamente.

De igual forma, es muy importante la gestión de recursos financieros y humanos para dar seguimiento a la ejecución de acciones dirigidas al control de especies exóticas invasoras. La captura de la Tilapia Azul implica una inversión aproximada por proyecto de \$35,850.00 pesos, correspondiente a jornales, materiales y demás gastos de operación. Con lo anterior se estima un avance en la captura de cerca de 20,000 individuos de la Tilapia Azul.





BIBLIOGRAFÍA

IMTA, CONABIO, GECI, Aridamérica, The Nature Conservancy, 2007. Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México, Jiutepec, Morelos.

Instituto Nacional de Ecología, 1999. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas.

Valdez, Reyna, 2009. Diagnóstico de Especies Invasoras en el Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas.



TILAPIA AZUL

(*Oreochromis aureus*)

Protocolo para
el control y erradicación







www.conanp.gob.mx



Parks
Canada

Parcs
Canada



Áreas Protegidas, respuestas
naturales al Cambio Climático