

# Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

---

## 1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

**M. en C. Gustavo Aguirre León<sup>1</sup>**

**M. en C. Miguel Ángel de la Torre Loranca<sup>2</sup>**

Instituto de Ecología A. C.

Departamento de Biodiversidad y Ecología Animal<sup>1</sup>

Departamento de Ecología Aplicada<sup>2</sup>

Km 2.5 Carretera Antigua a Coatepec No.351

Congregación El Haya, Jalapa, Veracruz, México.

CP 91070 Tel:(52) 228 8421843 y 2288421800 ext. 4109

aguirreg@ecologia.edu.mx<sup>1</sup>, tloranca@ecologia.edu.mx<sup>2</sup>

<http://www.ecologia.edu.mx>

**2. Fecha en que la Ficha se llenó:** Marzo de 2005

**3. País:** México

**4. Nombre del sitio Ramsar:** Humedales de la laguna La Popotera

## 5. Mapa del sitio incluido

**a) versión impresa** (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): **sí**

**b) formato digital (electrónico)** (optativo): **sí**

## 6. Coordenadas geográficas:

Coordenadas extremas del polígono:

18°42'10" Latitud Norte y 95°29'50" Longitud Oeste, 18°38'40" Latitud Norte y 95°32'16" Longitud Oeste, según la carta del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática número E15A62

Coordenadas del punto central:

18°40'22" latitud Norte y 95° 31'02" longitud Oeste.

## 7. Ubicación general:

Los humedales de la laguna La Popotera se ubican al sureste del estado de Veracruz, en la franja costera de la cuenca baja del Papaloapan, y al oeste de la región de Los Tuxtlas. Las 1,975 ha de humedales de la Laguna La Popotera se encuentran inmersas dentro de la propiedad nacional número 1/2002, de las aguas de la laguna La Popotera y Río San Agustín o Sombreroete, en los municipios de Alvarado y Lerdo de Tejada, Veracruz.(SEMARNAT-CNA, 2002).

**8. Altitud:** 1.35 msnm

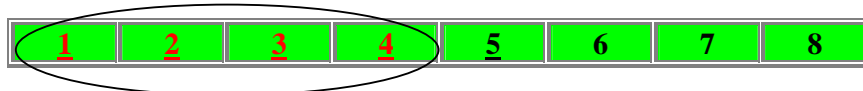
**9. Área:** 1,975 ha

## 10. Descripción general/resumida:

Los humedales de la laguna La Popotera constituyen un extenso cuerpo de agua que se caracteriza por tener una abundante cobertura vegetal (pantanos) y la formación dinámica de diferentes espejos de agua, que localmente son llamados lagunas, ciénegas, pozas, arroyos y canales. Los aportes de agua que mantienen esta laguna provienen de aproximadamente 14 nacimientos de agua que se forman a partir de escurrimientos de las dunas costeras que delimitan físicamente a estos humedales en su parte norte. Pero su principal aporte de agua proviene del flujo de la marea que llega del

Sistema Lagunar de Alvarado, y el cual se ha visto favorecido por la creación de canales artificiales contruidos para desecar los pantanos, los que sin embargo han permitido que el flujo de la marea se interne en lo más profundo de la laguna. Por todo lo anterior, los humedales de la laguna La Popotera representan un ecosistema de importancia crítica para la supervivencia de muchas poblaciones de vida silvestre de la cuenca baja del Papaloapan.

### 11. Criterios de Ramsar:



### 12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

**Criterio 1.** Los humedales de la laguna La Popotera resultan únicos en el Golfo de México, por la conjunción de sus atributos ecológicos: el aislamiento producido por la cordillera de dunas costeras que forman una cuenca en la cual quedan inmersos dichos humedales, y por situarse en la zona de transición de las selvas bajas de la región de Los Tuxtlas y la vegetación característica de la cuenca baja del Papaloapan, los pantanos. Asimismo, dada la transformación que han sufrido los pantanos de la cuenca baja del río Papaloapan en potreros y acahuales, los Humedales de La Popotera son un ejemplo representativo y único de estos pantanos, por tener una extensión continua importante (aproximadamente, 7 km) con vegetación cerrada, a los que sólo se puede acceder a un tercio de ellos, manteniéndose condiciones prístinas en la parte central.

**Criterio 2:** Es uno de los últimos refugios en el estado de Veracruz. Han sido identificadas 78 especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, de las cuales 4 son de anfibios, 20 de reptiles, 43 de aves y 11 de mamíferos. Dentro de estas especies destacan la tortuga lagarto (*Chelydra serpentina*), el manatí (*Trichechus manatus*) y el perro de agua o Nutria (*Lontra longicaudis*). De manera especial, podemos mencionar a la lagartija con apariencia de serpiente que es endémica de la franja costera de Veracruz (*Ophisaurus ceroni*) y la tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), especie de tortuga neotropical de Mesoamérica en peligro (Turtle Conservation Fund, 2003).

Se estima que al menos 300 especies de aves puedan existir en esta área. El número no es mayor ya que los ecosistemas forestales tropicales (selvas bajas inundables) han sido considerablemente reducidos. Sin embargo, se han registrado al menos 43 especies en riesgo entre las que se encuentran (Pronatura Veracruz com. pers.): a) Sujetas a protección especial como el zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*), garza-tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), garceta rojiza (*Egretta rufescens*), cigüeña americana (*Mycteria americana*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), milano de Mississippi (*Ictinia mississippiensis*), aguililla canela (*Busarellus nigricollis*), gavilán pecho rufo (*Accipiter striatus*), gavilán de Cooper (*A. cooperi*), aguililla-negra menor (*Buteogallus anthracinus*), aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*), aguililla ala ancha (*Buteo platypterus*), aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), aguililla aura (*Buteo albonotatus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus anatum et tundrius*) y el perico pechisucio (*Aratinga nana*); b) Amenazadas como el halcón aplomado (*Falco femoralis*); y c) En peligro de extinción como el pato real (*Cairina moschata*) y el Jabirú (*Jabiru mycteria*).

El pato pichichi o pijije (*Dendrocygna autumnalis*) se encuentra asimismo incluido en el Anexo III de CITES.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las especies identificadas en La Popotera y su estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001:

Especies	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Peces e Invertebrados acuáticos	Total
Número	17	47	303	27	25	419
Sujeta a protección especial (Pr)	4	10	30	3	-	47
Amenazada (A)	-	8	10	3	-	21
En peligro de extinción (P)	-	2	3	5	-	10
Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	-	-	-	-	-	-
Total incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001	4	20	43	11	-	78

Para mayores detalles favor de consultar el Anexo I.

**Criterio 3:** Los humedales de la laguna La Popotera representan un ecosistema de importancia crítica para la supervivencia de diversas poblaciones de vida silvestre de la cuenca baja del Papaloapan. Aquí ocurren 419 especies de fauna silvestre, representando la última zona de pantanos con tal superficie continua y grado de conservación en el estado de Veracruz. Desde 1982 a 1988, personal del Jardín Botánico Clavijero del Instituto de Ecología A. C. colectaron y mantuvieron en invernadero organismos de *Drosera capillaris*, provenientes del límite oeste de los humedales de la laguna La Popotera con la comunidad de Ciénega del Sur, en el municipio de Alvarado, Veracruz. Estos humedales representan uno de los últimos ambientes necesarios para el desarrollo de la única especie de planta carnívora o insectívora de los pantanos del sur de México (*Drosera capillaris*), debido a que en todo su intervalo de distribución está restringido a pantanos costeros de Veracruz y Tabasco (Schlauer, 1987), y estos han sido transformados casi en su totalidad por áreas de pastoreo. De esta manera los humedales de la laguna La Popotera representan el último refugio de fauna silvestre con tales dimensiones en el Sistema Lagunar Alvarado, albergando una importante cantidad de especies de fauna silvestre acuática y terrestre, lo que lo convierte en un área clave para conservar el germoplasma representativo de la cuenca del Papaloapan.

**Criterio 4:** Estos humedales representan un sitio de descanso para una gran cantidad de especies acuáticas migratorias que utilizan la Ruta Migratoria del Golfo, tanto en el otoño como en la primavera, por lo que fue catalogada recientemente como sitio de descanso prioritario y siendo calificado de la misma manera como parte del ejercicio de Planeación Ecoregional en la Zona Costera en Veracruz. Los anfibios y reptiles presentes también utilizan los humedales durante diferentes fases de su ciclo de vida y encuentran ahí condiciones idóneas para la reproducción.

El Río San Agustín y los humedales de la laguna La Popotera son un hábitat crítico para la conservación del manatí en el Sistema Lagunar de Alvarado, ya que representan un importante hábitat de alimentación cuando las inundaciones permiten a estos grandes mamíferos tener acceso a la vegetación sumergida (Colmenero y Hoz, 1986; Ortega, 2002). En el proceso de planeación para la conservación de la zona costera de Veracruz, los humedales de la Popotera forman parte de una unidad paisajística que fue seleccionada como sitio prioritario, ya que en la parte costera se encuentra un sistema de dunas de los más extensos en el Estado y es una zona donde empiezan a aparecer innumerables lagos costeros que se extienden hasta el sur de la entidad, lo que le da un valor particular para las aves acuáticas migratorias (Pronatura Veracruz, com. pers.).

### 13. Biogeografía

#### a) región biogeográfica:

Se encuentra en la porción este de la Cuenca Baja del Papaloapan, perteneciente a la zona de transición del Sistema Lagunar de Alvarado con la franja costera del estado de Veracruz, y el límite oeste de la parte baja de las selvas de la región de Los Tuxtlas.

#### b) sistema de regionalización biogeográfica:

Para la cuenca baja del Papaloapan donde se encuentran inmersos los humedales de Alvarado y de la Laguna La Popotera, destacan las siguientes regionalizaciones: a) Región Terrestre Prioritaria No. 124 “Humedales del Papaloapan” (CONABIO, 1998); b) Región Marina Prioritaria No. 50 “Sistema Lagunar Alvarado” (CONABIO, 1998); c) Área de Importancia para la Conservación de las Aves “Humedales de Alvarado” (AICA C-50) (CONABIO, 1998); d) Región Hidrológica Prioritaria No.71 “Humedales del Papaloapan, San Juan y San Agustín” (CONABIO, 1998); e) Región Hidrológica No. 28, Cuenca A Río Papaloapan, y Subcuenca Tecolapilla (INEGI, 2003); f) Unidades de Paisaje de los Humedales de Alvarado (Portilla-Ochoa *et al.*, 2002); g) Área de Endemismo No. 2 de tortugas dulceacuícolas neotropicales (Ippi y Flores, 2001); h) Provincia Florística Costa del Golfo de México (CONABIO, 1998); i) El Río San Agustín y los humedales de la laguna La Popotera, son un hábitat crítico para la conservación del Manatí en el Sistema Lagunar de Alvarado (Ortega, 2002).

#### **14. Características físicas del sitio:**

**Geomorfología:** Los humedales de la laguna La Popotera se ubican en una zona baja con una altitud aproximada a 1.35 msnm. Estos terrenos bajos permanecen inundados permanentemente y conservan características propias de lagunas, en sus áreas más profundas, y de pantanos, en las zonas más altas. Estos humedales están limitados por una cordillera de dunas costeras que se extienden hasta el macizo montañoso de los Tuxtlas. Estas dunas, formadas de arenas cuarcíticas y carbonato de calcio, ocurren en la franja litoral formando playas acumulativas, cadenas transversales de dunas móviles y particularmente, en la zona forman una especie de cuenca que delimita la extensión de los humedales.

**Hidrología:** Los humedales de la laguna La Popotera son un cuerpo de agua de 1,975 ha que recibe aportes de agua dulce de 14 nacimientos producto de la geohidrología, como se mencionó en la Sección 10, y de agua salada proveniente del flujo de la marea que llega del Sistema Lagunar de Alvarado. El flujo de la marea se ha visto favorecido por la creación de canales artificiales, que fueron construidos para desecar los pantanos pero han permitido que el flujo de la marea se interne en lo más profundo de la laguna.

**Tipo de Suelo:** Su suelo se caracteriza por su alta saturación y acumulación de agua y baja susceptibilidad a la erosión. La unidad en estudio está constituida por suelos con clasificación perteneciente al Gleysol, principalmente Vértico (Gv) y Eútrico (Ge), además de Vertisol pélico (Vp). En un horizonte con profundidad de 0.60 m, el suelo presenta una textura fina, de forma masiva con una capa superficial (mólico) blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes; así también, presenta características de suelo clasificado como Gléyico, propias de aquellos con agua permanente y que no permiten el crecimiento de grandes raíces. Los rasgos edafológicos aquí descritos, que pertenecen a la clasificación Gleysol, son suelos cenagosos que se producen por depósitos aluviales recientes que no presentan horizontes de diagnóstico en sus primeros 0.50 m de profundidad. Estos suelos se localizan en áreas que permanecen inundadas la mayor parte del año y por lo mismo, con drenaje deficiente.

**Calidad, profundidad y permanencia del agua:** Estos humedales representan un cuerpo de agua permanente que por su ubicación geográfica rodeada de dunas costeras y barreras físicas creadas por el hombre, solamente cuentan con una sola entrada con grandes aportes permanentes de agua. Esta entrada, denominada Arroyo Hediondo, está influenciada por las mareas vivas (agua salada) y muertas (agua dulce) que ocurren durante todo el año. Esta dinámica ha propiciado que estos humedales funcionen como una fuente de nutrientes y sedimentos hacia el Río San Agustín, que a su vez, sirve de conexión con el Sistema Lagunar de Alvarado. La profundidad de los cuerpos de agua es variable pero no mayor a los 3 m en temporada de secas, con la excepción de los canales artificiales que fueron dragados durante su construcción y los cuales llegan a alcanzar 4 m de profundidad.

**Fluctuaciones del nivel:** Las mareas muertas con ciclos de 12 horas, ocurren durante todo el año variando su nivel hasta en 1 m, mientras que las mareas vivas ocurren solamente en el mes de mayo, con un incremento del nivel de hasta 1.5 m.

**Clima General:** En la cuenca del Papaloapan el clima es de tipo húmedo, subhúmedo lluvioso y subhúmedo seco muy cálido, con moderadas deficiencias de agua en el invierno en algunas zonas. La precipitación media anual es de 1,300 a 3,000 mm, con temperaturas medias anuales no inferiores a 20°C y una temperatura media anual de 22-26° C (Comisión del Papaloapan, 1973; García, 1964; Bassols-Batalla, 1977; Rodríguez- Vallejo, 1977). El sitio en estudio, enclavado en la planicie costera de la cuenca del Río Papaloapan, no cuenta con estación climatológica y la más cercana está ubicada en la localidad de Ángel R. Cabada, a unos 10 km. Como referencia, a las altas temperaturas que se registran en la cuenca, cabe señalar que la temperatura máxima absoluta registrada es de 46.5° C, ocurrida en el mes de mayo de 1976 en la localidad de Playa Vicente (a 50 km de distancia) y la mínima absoluta registrada, es de 8° C, ocurrida en el mes de enero del año 1960, en la localidad de Santiago Tuxtla (a 15 km de distancia).

**15. Características físicas de la zona de captación:**

**Aspectos geomorfológicos, suelos y clima:** La geomorfología de la región es un sistema de marismas. Los suelos son de tipo Vertisol éurico con un alta proporción de arcilla, al menos hasta 50 cm de profundidad, el subtipo éurico con un grado de saturación mínima del 50% ocurre en una profundidad comprendida entre los 20 y 50 cm de la superficie y carece de un horizonte cálcico o gípsico. De acuerdo al Sistema climatológico de Köeppen, modificado por García (1964), el clima es cálido subhúmedo (Aw2), con una temperatura media anual mayor a 22° C y una temperatura del mes más frío mayor a los 18° C. También presenta un clima templado C(w2)x´ con una temperatura media anual de 12 a 18° C, con una precipitación media anual de 200 a 1,800 mm y con una precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm (CONABIO, 1998).

**16. Valores hidrológicos: este punto refiere a servicios ecológicos, control de inundaciones, reposición de aguas, retención de nutrientes, etc.** Sus *aguas subterráneas* pertenecen a una unidad de material no consolidado con posibilidades bajas para la explotación de aguas subterráneas, ya que está integrada por suelos lacustres y residuales que tienen un gran porcentaje de material arcilloso, mismo que debido a su baja permeabilidad, no permite la transmisibilidad del agua; además considerando las fuertes precipitaciones, da como resultado que el área se conserve inundada todo el año. Sus *aguas superficiales* pertenecen a la cuenca hidrológica del Río Papaloapan, la cual forma parte de la Región Hidrológica No. 28. Específicamente, el humedal conocido como La Popotera, puede clasificarse como un terreno con profundidades mayores a 1.0 m, de carácter permanente, lo que permite el desarrollo de la fauna propia de cuerpos de agua conocidos como lagunas. También son terrenos inundados permanentemente con una cobertura vegetal flotante que condiciona la formación de los espejos de agua dependiendo el nivel del agua. Estos ambientes funcionan como un vaso regulador de las aguas (una gran esponja), lo cual evita la inundación de zonas aledañas. Otra función del humedal por su ubicación geográfica y por estar influenciado por las mareas, es que permite el vertedero (sumidero) de nutrientes, sedimentos y contaminantes durante la marea alta y época de lluvias; esta función se revierte durante marea baja y época de secas, temporadas en que este humedal funciona como una fuente de nutrientes, sedimentos y contaminantes hacia el Sistema Lagunar de Alvarado.

**17. Tipos de humedales**

**a) presencia:**

**Marino/costero:**



**Continental:**



**Artificial:**



**b) tipo dominante:**

Aproximadamente el 80% del de la superficie de los humedales de la laguna La Popotera, consisten en pantanos de agua dulce con diferentes dominancias vegetales y estados de conservación (**H, Tp, Ts, Xf, Y, 4**). El 20% restante se constituye por diferentes espejos de agua, como lo son: laguna de Lucerillo (40 ha), laguna de San Alberto (30 ha), laguna del Carbón (10 ha), laguna Zamorano (15 ha), laguna de los Pinos (7 ha), el arroyo Hediondo, y más de 24 km de canales artificiales (**K, M, N, O, P, R, Ss, 9**). Es importante mencionar que estas proporciones ocurren en temporada de secas (enero a agosto) cuando los niveles del agua son menores, pero en las inundaciones cuando el nivel del agua se incrementa en más de 2 m (septiembre a diciembre), los espejos de agua se extienden considerablemente, convirtiéndose en una sola laguna de 1975 ha (Laguna La Popotera).

Se encuentran presentes además, los tipos E, F, G, J, Zk(a), Sp, U, W y Xp, sin embargo, no son dominantes en el sitio.

**18. Características ecológicas generales:**

Los humedales de la laguna La Popotera se caracterizan por tener un avanzado proceso de eutrofización, lo que ha derivado en una abundante cobertura vegetal que principalmente constituye los “pantanos”, con diferentes dominancias en su composición vegetal. Los tipos de vegetación son en su mayoría de dominancia herbácea, principalmente tulares y popales ensamblados en una comunidad compleja. Lo característico de estos humedales radica en la formación dinámica de diferentes espejos de agua (lagunas, ciénegas, pozas, arroyos, etc.), que están regidos por la marea muerta y viva que reciben del Sistema Lagunar de Alvarado y las temporadas de inundaciones.

**19. Principales especies de flora:**

El humedal de La Popotera está formado por diferentes tipos de vegetación, con una zonación claramente definida. En la periferia del humedal los tipos de vegetación dominantes son: tular de *Cyperus articulatus* (tule), popal de *Thalia geniculata* (platanillo) y una gran extensión de tular de *Cyperus giganteus* (tule escobilla). Esta última especie es la dominante en el humedal y forma comunidades casi monoespecíficas. Dentro de esta matriz de vegetación herbácea, se encuentran pequeños parches de selva baja inundable representados por especies arbustivas y arbóreas de los géneros *Inga*, *Randia*, *Ipomoea*, *Senna*, *Acacia*, *Dalbergia*, *Pithecellobium* y *Pachira aquatica* (apompo), así como matorrales de *Mimosa pigra* (zarzales). Hacia el centro del humedal, en las zonas de inundación más profunda, se distinguen pequeños parches de tular de *Typha domingensis* (tule espadín) y una gran extensión de popal dominado por *Pontederia sagittata* (hoja galápago). En la orilla de los canales y del espejo de agua de la laguna, se presenta la mayor riqueza de especies, en estas zonas se mezclan hidrófitas emergentes con hidrófitas flotantes y enraizadas flotantes como *Eichornia crassipes* (lirio acuático), *Pontederia sagittata*, *Sagittaria lancifolia*, *T. domingensis*, *T. geniculata*, diferentes especies de gramíneas, enredaderas como *Ipomoea tiliacea* y árboles aislados de *P. aquatica*. *Cyperus giganteus* es la especie dominante en el humedal, por la extensión que cubre, por su generación de biomasa y por mantener una comunidad vegetal altamente conservada; además, biogeográficamente es importante ya que en la cuenca baja del Río Papaloapan estas comunidades han sido desplazadas por pastizales para ganadería extensiva.

**20. Principales especies de fauna:**

Los humedales de la laguna La Popotera representan un ecosistema de importancia crítica para la supervivencia de muchas especies de fauna silvestre en la cuenca del Papaloapan, y son una de las últimas zonas de pantanos con tal superficie continua y grado de conservación en el estado de Veracruz.

Los humedales de la cuenca baja del Papaloapan donde se incluye la laguna La Popotera, es un área conocida ampliamente por los ornitólogos debido a su riqueza pero sobre todo a su abundancia ornitofaunística, por lo cual es considerada un Área de Importancia para la Conservación las Aves (Clave C-50) por CIPAMEX (CONABIO, 1998). Debido a la densidad y características específicas de la vegetación natural inundable y predominante, existen evidencias de que pueda ser un lugar de elevada densidad de rálidos, sin embargo, sólo por medio de más estudios será posible tener más detalles de ese elusivo grupo. Uno de los grupos más abundantes y ampliamente distribuidos en el área es el de los ardeidos (garzas y afines), que ocupan la mayor parte de los ecosistemas y microhábitats disponibles (Pronatura Veracruz, com. pers.).

Durante un sobrevuelo por el Sistema Lagunar de Alvarado, realizado por Pronatura Veracruz a fines de enero de 2004, se registraron alrededor de 500 pelícanos blancos (*Pelecanus erythrorhinchus*), 200 Ibis blancos (*Eudocimus albus*) y una cantidad no determinada de anátidos no identificados y garzas. El área de la laguna La Popotera resultó ser la de mayor concentración de individuos de aves en toda la región. Se encuentran anátidos en gran número debido a la presencia de una especie de pasto nativo que crece en grandes cantidades y también a los suelos arcillosos y fértiles combinados con manantiales. En una reciente prospección, en solamente un tercio de la superficie de estos humedales, se observaron aproximadamente 8,000 patos pichichis o pijijes (*Dendrocygna autumnalis*), además de por lo menos 50 cercetas de alas azules (*Anas discors*), parte de los cuales fueron registrados por medio de fotografía y video digital. El seguimiento de águilas pescadoras (*Pandion haliaetus*) por satélite indican que los individuos provenientes de Canadá invernan en el área de La Popotera (Pronatura Veracruz, obs. pers.).

De los ambientes de la Popotera dependen 64 especies de anfibios y reptiles, , como iguanas, varias especies de tortugas dulceacuícolas, el cocodrilo de pantano, y varias especies de serpientes (Pelcastre y Flores, 1992; Ramírez-Bautista y Nietos-Montes de Oca, 1997).

Las especies de mamíferos presentes en estos humedales suman 27. De este grupo de vertebrados resaltan la nutria, el tlacuache acuático, el brazo fuerte, el viejo de monte, los cuales presentan poblaciones numerosas en esta área. También existe una población numerosa del murciélago pescador *Noctilio leporinus*, que representa la población más norteña conocida para esta especie en su área de distribución (González *et al.*, 1997).

El conocimiento de la ictiofauna y fauna de invertebrados acuáticos es incipiente, pero se ha documentado la existencia de 25 especies, de las 55 especies reportadas en los manglares del Sistema Laguna de Alvarado (Franco *et al.*, 1996; Raz-Guzmán *et al.*, 1992; Saucedo-Rodríguez, 1998). Este proceso de registro se ha realizado por medio de organismos capturados para autoconsumo por parte de miembros de la Sociedad Cooperativa de Pesca La Popotera SCL, resaltando que diferentes especies marinas utilizan estos ambientes para alimentarse y reproducirse en determinadas temporadas del año (robalo, sábalo, chucumite, lisa, lebrancha, y bagre).

## **21. Valores sociales y culturales:**

La cuenca baja del Papaloapan se caracteriza por la existencia de vestigios de culturas prehispánicas (protochinampas de la cultura olmeca) referente al desarrollo de tecnología agro-acuícola, lo que nos demuestra la importancia que representaban estos humedales a nuestras culturas predecesoras (Olguín *et al.*, 1999). En la actualidad, la pesca artesanal es una de las principales actividades productivas que revaloriza sus patrones culturales, aunque la mayoría de las comunidades locales

están condicionadas por las políticas de desarrollo regional (ganadería y cañaverales). Persiste una dependencia hacia el sustento de requerimientos energéticos provenientes de vida silvestre propia de los humedales. Lo paradójico resulta en que la mayor parte de la sociedad (grupos sociales con tendencias urbanísticas) mantiene un profundo arraigo cultural orientado a la persistencia del consumo de especies muy características de fauna silvestre, como lo son las tortugas de agua dulce, y no obstante conscientes de su desaparición en la región, propician el saneamiento o desecación de los pantanos, vitales para la conservación de estas especies.

## **22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:**

(a) dentro del sitio Ramsar:

Por más de 8 años, la Sociedad Cooperativa de Pesca La Popotera S. C. L ha solicitado la concesión legal de 1,868 ha de humedales de esta zona federal ante la Comisión Nacional del Agua encargada de administrar estos bienes de la nación. Por lo anterior, en el 2002 se publica la Declaratoria de Propiedad Nacional No. 1/2002 en el Diario Oficial de la Federación del lunes 23 de diciembre de 2002, donde se declaran de propiedad nacional las aguas de la laguna La Popotera y Río San Agustín o Sombrerete, ubicados en los municipios de Alvarado, Lerdo de Tejada, San Andrés Tuxtla, Tlacotalpan y Saltabarranca, del estado de Veracruz, así como su cauce y zona federal, en la extensión que fija la Ley de Aguas Nacionales, con una superficie total de 2,577 ha. Posterior a la declaración de propiedad nacional, fue publicado el aviso de demarcación de un tramo de zona federal de la laguna La Popotera, en el Diario Oficial de la Federación del lunes 9 de junio de 2003, y en la Gaceta Oficial del Gobierno del estado de Veracruz del jueves 8 de mayo de 2003. En los anteriores avisos de demarcación se informa de la existencia y ubicación de la zona federal, para que los propietarios colindantes presenten títulos de propiedad, ya que se procederá a la localización de las mojoneras provisionales que indiquen los linderos de la zona federal de la laguna La Popotera. En la actualidad, la Comisión Nacional del Agua (CNA) realiza los trabajos de demarcación para determinar de manera precisa los límites de los cuerpos de agua y lo que definitivamente quedará incluido como propiedad nacional bajo el resguardo de dicha institución, pero su resolución podrá tomar varios años más. Por lo anterior, el régimen definitivo de la tenencia de la tierra está en resolución, pero se considera que esto no afectará drásticamente los humedales, porque existe un programa de gestión con los asentamientos humanos colindantes para la conservación y manejo sustentable de estos ambientes.

(b) en la zona circundante:

En la periferia existen ranchos ganaderos de propiedad privada y zonas cañeras de terrenos ejidales.

## **23. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):**

(b) dentro del sitio Ramsar: De la superficie del humedal sólo 100 ha son aprovechadas para la pesca artesanal (aprovechamiento extensivo de productos de escama y langostino), siendo las zonas de pantano (1,868 ha) y selva baja inundable no aprovechadas.

(b) en la zona circundante /cuenca:

En los límites Norte y Oeste, se desarrolla ganadería extensiva; en el límite Este es zona cañera; y en el límite Sur pasa la carretera federal 180 (Panamericana).

## **24. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:**

(a) dentro del sitio Ramsar:

Históricamente los ingenios cañeros del municipio de Lerdo de Tejada Veracruz, han promovido y financiado la desecación de humedales, con el objetivo de transformarlos en cultivos de caña. Los humedales de la laguna La Popotera no han sido la excepción, por lo que aproximadamente hace treinta años se construyeron más de 24 km de canales artificiales para desecar los pantanos, pero



contradictoriamente han permitido que el flujo de la marea se interne en las porciones más alejadas del Río San Agustín.

La ganadería es la actividad productiva mejor favorecida por el desarrollo regional en el estado de Veracruz. El problema radica en que estos agrosistemas son poco amigables con el medio ambiente, por lo que transforman áreas con gran biodiversidad en sistemas sumamente pobres en especies para contar con áreas con potencial productivo y rentabilidad. Por lo anterior, los humedales de la laguna La Popotera sufren una fuerte presión en su periferia, en donde los ganaderos colindantes están tratando de desecar, rellenar, quemar, destruir e introducir especies exóticas en los pantanos (la introducción de *Brachiaria mutica* o zacate pará es un riesgo potencial de invasión biológica (Parsons, 1972; Lonsdale, 1994), pero no han logrado el éxito esperado debido a lo inaccesible de estos ambientes por su permanente inundación. La introducción del zacate pará como especie forrajera, una gramínea africana que se ha reportado como invasora de humedales en diferentes regiones del mundo, incluyendo las zonas tropicales de América (Parsons, 1972; Lonsdale, 1994), no ha logrado desplazar a la vegetación nativa en La Popotera, aunque sí se ha integrado a la comunidad vegetal del humedal, principalmente en la periferia y en el popal de *P. sagittata*.

Una de las afectaciones más graves de todos los humedales en el estado de Veracruz, es la contaminación continua de los cuerpos de agua. En la actualidad, la Comisión Nacional del Agua, encargada de velar por la conservación de los recursos hídricos de nuestro país, no cuenta con un programa operativo que permita la recuperación de cuerpos de aguas contaminados, y mucho menos con un programa para la conservación de humedales, que prestan servicios ambientales al servir como plantas de tratamiento naturales. Así, los humedales de la laguna La Popotera no son la excepción, reciben descargas contaminantes orgánicas y químicas de las industrias ganadera y azucarera regionales.

La cacería furtiva es otro factor que ha propiciado la disminución de las poblaciones de muchas especies de fauna silvestre, como es el caso del manatí, el jabirú, la tortuga blanca, el cocodrilo de pantano, el pato real, etc.

(b) en la zona circundante /cuenca:

Todos los humedales en el estado de Veracruz están expuestos a similares factores adversos, derivado de la falta de un programa operativo para la planificación de un desarrollo regional compatible con el medio ambiente. La calidad del agua se ha visto afectada en toda la cuenca del Papaloapan por las descargas contaminantes orgánicas y químicas de las industrias agropecuarias y zonas urbanas de la región (principalmente de las industrias ganadera y azucarera).

## **25. Medidas de conservación adoptadas:**

Los humedales de la laguna La Popotera no se encuentran todavía bajo ninguna modalidad de Área Natural Protegida de México, pero se ubican a 2 km del límite Noreste del polígono del sitio Ramsar “Sistema Lagunar de Alvarado”, y a 20 km del límite Oeste de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “Los Tuxtlas”. Estos humedales solamente están incluidos en la zona de veda indefinida (Cuenca del Papaloapan) para el otorgamiento de concesiones para aprovechamiento de aguas superficiales, por acuerdo del 19 de junio de 1947, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 1947.

La conservación de estos humedales ha sido promovida hace más de 8 años por la Sociedad Cooperativa de Pesca La Popotera S. C. L, integrada principalmente por pescadores artesanales locales de escasos recursos económicos. Esta iniciativa de conservación surge como una necesidad urgente del sector pesquero rural, ante la destrucción impune del medio ambiente, necesario para su sostenimiento, y ante la falta de iniciativa por parte de las autoridades ambientales encargadas de velar por su conservación. En la actualidad, esta iniciativa es difundida en el ámbito regional,

estatal, y nacional, donde la sociedad cooperativa ha presentado los avances obtenidos y considera prioritario que la sociedad mexicana esté informada de los alcances y beneficios que representan la conservación de los humedales de la laguna La Popotera, como un centro de desarrollo y transferencia de tecnología al sector rural (ver Sección 27) y como mecanismo de conservación y aprovechamiento de vida silvestre.

Por lo anterior, el Comité Técnico Consultivo par la Protección, Conservación, y Manejo de los Humedales de Veracruz, está apoyando esta iniciativa de conservación rural, con el objetivo de promover una modalidad de protección del área que permita el uso sustentable. Así, el Instituto de Ecología A. C., el Colegio de Posgraduados Campus Veracruz y Pronatura Veracruz, en colaboración con la Sociedad Cooperativa y el Gobierno del Estado de Veracruz, están elaborando el plan de manejo de estos humedales. En los anexos 2 y 3 se muestran estrategias de manejo que se implementarán en los humedales de la laguna La Popotera (manejo y aprovechamiento del chopontil (*Claudius angustatus*) y tecnología agro-acuícola). Estos humedales también se encuentran incluidos en las áreas prioritarias para la conservación y planeación de la zona costera del estado de Veracruz, planificada por Pronatura Veracruz.

#### **26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:**

Actualmente, la Sociedad Cooperativa de Pesca La Popotera S. C. L. está en espera de que le sea otorgado el título de concesión, mediante el cual tendrá la posesión legal de la superficie de humedales solicitada, con la finalidad de implementar el plan de manejo que está siendo elaborado por instituciones participantes en el Comité Técnico Consultivo par la Protección, Conservación, y Manejo de los Humedales de Veracruz.

#### **27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:**

En el ámbito regional de la cuenca baja del Papaloapan, el Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana ha realizado y difundido estudios sobre la ecología, la conservación y el manejo de las zonas bajas inundables y planicies costeras (Portilla-Ochoa *et al.*, 2002). De manera local, en los pantanos aledaños a la laguna La Popotera, personal académico de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas del Instituto de Biología de la UNAM, de 1980 a 1999, han realizado investigaciones biológicas referentes a la ecología de las tortugas dulceacuícolas e inventarios de anfibios y reptiles. La información generada por el Instituto de Biología de la UNAM en dichos humedales, brindó los primeros conocimientos básicos para la conservación de las especies de tortugas de agua dulce del sureste de México (González, *et al.*, 1997; Vogt, 1990; Vogt, 1993; Vogt, 1994; Flores-Villela y Zug, 1995; Vogt, 1997; Vogt y Flores, 1992; Vogt, 1999).

En los últimos 19 años, el Colegio de Posgraduados Campus Veracruz, ha sido pionero en la cuenca del Papaloapan en el desarrollo y transferencia de tecnología de sistemas agroacuícolas al sector rural. El objetivo de este enfoque ha sido utilizar los recursos terrestres y acuáticos de las zonas bajas tropicales para beneficio de sus pobladores, alterando de forma mínima el medio natural, conservando el agua como sustrato fundamental insustituible para mantener la productividad y diversidad biológicas (Olguín, 1999).

De 1999 a la actualidad, personal académico del Instituto de Ecología A. C. (INECOL) ha realizado diversos proyectos de investigación en la cuenca del Papaloapan y humedales aledaños a la laguna La Popotera. Aunque no existe una estación biológica cerca de los humedales de la Popotera, en colaboración con centros de investigación de México, Estados Unidos y Brasil, el INECOL ha generado información básica y aplicada para el aprovechamiento y conservación de diferentes especies características de los humedales. Las tortugas dulceacuícolas han sido el grupo de fauna silvestre mayormente estudiado durante los proyectos de investigación, logrando conocer la historia natural del chopontil (*Claudius angustatus*) y en forma general la de otras especies de tortugas (Aguirre y Cazares, 2002; Aguirre *et al.*, 2002; Horne, 2003). En dicho proceso de investigación se

han formado diferentes profesionistas a nivel de licenciatura y posgrado (Segura, 2002; Morón, 2002; Espejel, 2004), además de capacitar acuacultores de la región, con la finalidad de transferir los conocimientos básicos generados durante estos proyectos (Ecosistemas Acuícolas SAGARO). En el año 2002, el Instituto de Ecología A. C. realizó una evaluación del hábitat del manatí en la cuenca del Papaloapan y los resultados indican la necesidad de proteger puntos estratégicos en esta cuenca que permitan la continuidad de hábitat, necesarios para el amplio desplazamiento de estos grandes mamíferos acuáticos (Ortega, 2002). En el 2005, estudiantes del posgrado del INECOL estarán desarrollando los siguientes proyectos de investigación: a) Evaluación del hábitat de la tortuga blanca (*Dermatemys mawii*) en los humedales de la laguna La Popotera; b) Aprovechamiento tradicional de las tortugas dulceacuícolas en los humedales de la laguna La Popotera; y c) Evaluación del hábitat y características demográficas del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) en los humedales de la laguna La Popotera.

### **28. Programas de educación para la conservación:**

Desde el año 2000, Pronatura Veracruz ha desarrollado un programa de educación ambiental con 18 comunidades de los humedales de Alvarado, dentro de las cuales se encuentra la comunidad de Ciénega del Sur (comunidad colindante con los humedales de la laguna La Popotera). De manera primordial, las actividades educativas consisten en la divulgación de un manual de educación ambiental con niños y maestros de educación primaria, el cual está enfocado a la conservación de los humedales. Dentro del manual se abordan temas como la importancia de los humedales, la flora y fauna existentes en estos ecosistemas, haciendo énfasis en el manglar, las aves, las tortugas y el manatí. Instituciones académicas como el Instituto de Ecología A. C. y la Universidad Veracruzana han realizado diferentes actividades de educación ambiental en la región. Estos esfuerzos han sido dirigidos a pobladores de la cuenca del Papaloapan mediante talleres, pláticas, folletos, trípticos, manuales de manejo (anexo 2), desplegados en periódicos, revistas y documentales en radio y televisión, resaltando la importancia de sus humedales y de las especies que contienen (Aguirre *et al.*, 2002; Aguirre y Cázares, 2001; Aguirre y Cázares, 2002). En la actualidad, la Sociedad Cooperativa de Pesca La Popotera S.C.L., integrada por pescadores tradicionales y promotora de la conservación de estos humedales, están siendo capacitados por el Colegio de Posgraduados Campus Veracruz y por el Instituto de Ecología A. C., con la finalidad de implementar tecnologías agroacuícolas y de manejo de fauna silvestre, que permitan diversificar la producción y la rentabilidad de los pantanos de la laguna La Popotera.

### **29. Actividades turísticas y recreativas:**

La porción norte de los humedales de la laguna La Popotera limita con una cordillera de dunas costeras, que a su vez colindan con la playa de Lerdo. Las dunas costeras y la playa de Lerdo de Tejada son utilizadas como zonas de esparcimiento, principalmente por los pobladores de la región (Cd. Lerdo de Tejada y Ángel R. Cabada, Veracruz). Además, el Club de Observadores de Aves de Xalapa (COAX) ocasionalmente visita estas zonas para promover la observación, estudio y conservación de las aves en la región. En la actualidad, las agrupaciones encargadas del manejo están planificando un desarrollo ecoturístico para los humedales de la laguna La Popotera, el cual pretende mostrar a sus visitantes la belleza escénica y diversidad de vida silvestre desde su interior, así como vistas panorámicas y aéreas que pueden apreciarse desde las dunas costeras. El potencial con que cuenta el sitio para la observación de aves es considerable debido a que naturalistas, ornitólogos y observadores de aves se detienen recurrentemente al pie de la carretera para detectar las abundantes especies que ahí se encuentran.

### **30. Jurisdicción:**

Propiedad Nacional No.1/2002 Aguas de la Laguna La Popotera y Río San Agustín o Sombrerete (Diario Oficial de la Federación del Lunes 23 de Diciembre de 2002), sujeta a la Ley de Aguas Nacionales bajo la jurisdicción de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

**31. Autoridad responsable del manejo:**

M. en C. Gustavo Aguirre León<sup>1</sup>  
M. en C. Miguel Ángel de la Torre Loranca<sup>2</sup>  
Instituto de Ecología A. C.  
Departamento de Biodiversidad y Ecología Animal<sup>1</sup>  
Departamento de Ecología Aplicada<sup>2</sup>  
Km 2.5 Carretera Antigua a Coatepec No.351  
Congregación El Haya, Jalapa, Veracruz, México.  
CP 91070 Tel:(52) 228 8421843 y 2288421800 ext. 4109  
aguirreg@ecologia.edu.mx<sup>1</sup>, tloranca@ecologia.edu.mx<sup>2</sup>  
<http://www.ecologia.edu.mx>

**32. Referencias bibliográficas:**

- Aguirre, L. G. y E. Cázares H. 2001. Aprovechamiento Sostenible del Chopontil. Promotor rural- INVEDER Año 2 No. 11: 8-9.
- Aguirre, L. G. y E. Cázares H. 2002. Tortugas dulceacuícolas del estado de Veracruz. Instituto de Ecología A. C. Veracruz, México. 14 pp.
- Aguirre, L. et al. 2002. Conservación y Aprovechamiento del Chopontil. Instituto de Ecología A. C. Veracruz, México. 28 pp.
- Bassols-Batalla, A. 1977. Visión geográfica de la Cuenca del Papaloapan. pp 5-64. En: Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan. Tomo I. SARH-Comisión del Papaloapan-Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Olguín P., C; M. del C. Álvarez A. y A. Asiain H. 1999. Tecnología Agroacuícola en la Cuenca Baja del Río Papaloapan. Red de Gestión de Recursos Naturales y Fundación Rockefeller. México. 108 pág. Serie *Estudios de Caso sobre Participación Campesina en Generación, Validación y Transferencia de Tecnología*.
- Comisión del Papaloapan. 1973. Diagnóstico socioeconómico de la Cuenca del Papaloapan. Anexo I. SRH-Comisión del Papaloapan.
- CONABIO, 1998. La diversidad biológica de México. Estudio del país, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Colmenero, R. L. C. y M. E. Hoz A. 1986. Distribución de los manatíes, situación y su conservación en México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 56, Ser. Zool. (3):955-1020.
- Espejel, G. V. 2004. Aspectos biológicos del manejo del Chopontil (*Claudius angustatus*). Tesis de Maestría del Posgrado en Manejo de Fauna Silvestre del Instituto de Ecología A. C. 61 pp.
- Flores-Villela, O. y G. Zug. 1995. Reproductive biology of the Chopontil (*Claudius angustatus*) in southern Veracruz, Mexico. Chelonian Conservation and Biology 1(3):181-186.
- Franco-López, J., R. Chávez-López, E. Peláez-Rodríguez y C. M. Bedia-Sánchez. 1996. Riqueza ictiofaunística del Sistema Laguna de Alvarado, Veracruz. Revista Zoológica (2): 17-32.
- García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Offset Larios, México, D. F. 3ª Edición (1981). 252 pp.
- González, E., R. Dirzo y R. C. Vogt. 1997. Historia Natural de Los Tuxtlas. Instituto de Biología UNAM, México. 647.
- Horne, B. D. 2003. The ecology of facultative developmental timing in a Neotropical turtle, *Kinosternon leucostomum*. Memorias del Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists. Manaus, Amazonas, Brasil.

- INEGI, 2003. Carta hidrológica de aguas superficiales, escala 1:250,000. Segunda impresión.
- Ippi, S. y V. Flores. 2001. Las tortugas Neotropicales y sus áreas de endemismo. *Acta Zoológica Mexicana*. 84: 49-63.
- Lonsdale, W. M. 1994. Inviting trouble: introduced pasture species in northern Australia. *Australian Journal of Ecology*. 19:345-354.
- Morón, T. N. 2002. Eficiencia digestiva del Chopontil (*Claudius angustatus*) en cautiverio. Tesis de Licenciatura de la Universidad Veracruzana. 53 pp.
- Olguín P., C; M. del C. Álvarez A. y A. Asiain H. 1999. Tecnología Agroacuícola en la Cuenca Baja del Río Papaloapan. Red de Gestión de Recursos Naturales y Fundación Rockefeller. México. 108 pág. Serie *Estudios de Caso sobre Participación Campesina en Generación, Validación y Transferencia de Tecnología*.
- Ortega, A. A. 2002. Evaluación del hábitat del manatí, *Trichechus manatus*, en el sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis de Maestría del Posgrado en Manejo de Fauna Silvestre del Instituto de Ecología A. C. 68 pp.
- Parsons, J. J. 1972. Spread of African pasture grasses to the American tropics. *Journal of Range Management* 25:12-17.
- Pelcastre L. y O. Flores-Villela. 1992. Herpetofauna de Veracruz. *Publ. Esp. Mus. Zool.* 4, UNAM. 96 pp.
- Portilla-Ochoa, E. A.I. Sánchez-Hernández y A. Juárez-Eusebio. 2002. Conservación de la Biodiversidad y Manejo de Recursos Naturales en Humedales Costeros de Veracruz: El Caso de Alvarado. En: Manzo-Denes J. (Eds.). *Neuroetología La Década del Cerebro y la Conducta Animal*, pp 387-406. Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.
- Ramírez-Bautista, A. y A. Nieto-Montes de Oca. 1997. Ecografía de Anfibios y Reptiles. 523-532. *In: E. González S., R. Dirzo y R. C. Vogt (Eds.). Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología, UNAM.
- Raz-Guzmán, A., A. J. Sánchez y L. A. Soto. 1992. Catálogo ilustrado de cangrejos braquiuros y anomuros de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. Cuadernos del Instituto de Biología No. 14. UNAM. 51 pp.
- Rodríguez-Vallejo, J. 1977. La agricultura. pp. 469-506. En: *Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan*. Tomo II. SARH Comisión del Papaloapan-Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Sauceda-Rodríguez, D. A. 1998. Ictiofauna en los cuerpos de agua próximos a la costa de la Palma, Alvarado, Veracruz. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Zona Tuxpan. Universidad Veracruzana. 106 pp.
- Schlauer, J. 1987. Nomenclatural Synopsis of Carnivorous Phanerogamous Plants. *Carnivorous Plant Newsletter* 15: 59-117.
- Segura, N. M. 2002. Ámbito hogareño del Chopontil (*Claudius angustatus*) Mpio. Alvarado, Veracruz. Tesis de Licenciatura de la Universidad Veracruzana. 46 pp.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. *Diario Oficial de la Federación*. 6 de Marzo de 2002, Segunda Sección. México. 1-85 pp.
- SEMARNAT-CNA. 2002. Declaratoria de propiedad nacional número 1/2002, de las aguas de la laguna La Popotera y Río San Agustín o Sombrerete, ubicados en los municipios de Alvarado, Lerdo de Tejada, San Andrés Tuxtla, Tlacotalpan y Saltabarranca, Estado de Veracruz. *Diario Oficial de la Federación*. Tomo DXCI No.16. Lunes 23 de diciembre de 2002. México. 13-15 pp.

- Turtle Conservation Found. 2002. A Global Action Plan for Conservation of Tortoise and Freshwater Turtles. Strategy and funding prospectus 2002-2007. Washington, DC. Conservation International and Chelonian Research Foundation. 30 pp.
- Vogt, R. C. 1990. Reproductive parameters of *Trachemys scripta venusta* in southern Mexico. Pp. 152-182 In Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.
- Vogt, R. C. 1993. *Kinosternon leucostomum*. The Conservation Biology of Freshwater Turtles. En prensa.
- Vogt, R. C. 1994. Temperature Controlled Sex Determination as a Tool for Turtle Conservation. *Chelonian Conservation and Biology* 1(2):159-162.
- Vogt, R. C. 1997. Ecología de las comunidades y *status* de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas del sureste de México. Reporte de proyecto 96-06-040-v. CONACyT-SIGOLFO.
- Vogt, R. C. 1999. Ecología de las comunidades y *status* de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas del sureste de México. *Gaceta Regional SIGOLFO* 1(4):7-8.
- Vogt, R. C. y O. Flores-Villela. 1992. Effects of incubation temperature on sex determination in a community of Neotropical freshwater turtles in Southern Mexico. *Herpetologica* 28(3): 265-270.

**Anexo 1.** Inventario de especies de fauna silvestre terrestre y acuática de los humedales de la laguna La Popotera y la región.

**Anexo 2.** Conservación y aprovechamiento del Chopontil (*Claudius angustatus*).

**Anexo 3.** Tecnología Agro-acuícola en la cuenca baja del Río Papaloapan.