

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) - Versión 2006-2008 -

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

Lourdes Patricia Lyle Fritch
Comisión Nacional de Áreas Protegidas
Ave. Puerto de Mazatlán s/n,
Parque Bonfil, Mazatlán, Sinaloa, México.
Teléfonos (669) 118 0629
e-mail: llyle@conanp.gob.mx

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó: Agosto de 2005

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Laguna Huizache-Caimanero

5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes:

- a) Designar un nuevo sitio Ramsar
- b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente

6. Sólo para las actualizaciones de FIR, cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización: No aplica.

7. Mapa del sitio: Anexo

- a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato:
 - i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar):
 - ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView)
 - iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio

b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado:

Además de los límites físicos de la laguna, incluye el área de las dos bocas, parte baja de los Ríos Presidio y Baluarte, las zonas entre ellos y la laguna, la zona litoral anexa a la laguna, la zona de marismas de las subcuencas Huizache y Caimanero y la zona de palmeras cercanas a la boca de Barrón.

8. Coordenadas geográficas: 22°50'00"N y 105°55'00"

9. Ubicación general:

La laguna Huizache-Caimanero se encuentra en la parte sureste del Golfo de California entre los ríos Presidio y Baluarte. La parte más al norte de la laguna corresponde al municipio de Mazatlán y el resto al del Rosario, ambos municipios del estado de Sinaloa. Se encuentra aproximadamente a 17 km al SE del puerto de Mazatlán, Sinaloa, México que tiene 380,000 habitantes.

10. Altitud: media: 0 m.; mínima: -6 m.; y máxima 3 m.

11. Área: 48,282.7 ha, incluyendo la laguna, la parte baja de los dos ríos y las zonas aledañas.

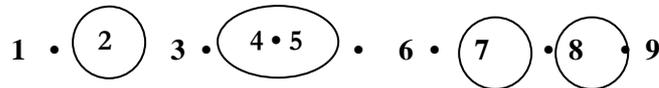
12. Descripción general del sitio:

Huizache-Caimanero, es una laguna costera, ubicada entre los Ríos Presidio y Baluarte, en el sur del estado de Sinaloa, que es la región costera menos desarrollada económica y socialmente de la entidad. Los recursos pesqueros de este cuerpo de agua son la principal fuente de proteína animal para la mayoría de los poblados aledaños. La pesca de camarón es la principal actividad económica de los

1,886 socios organizados en 19 cooperativas de producción pesquera, y de un número importante pero indeterminado de pescadores libres (ilegales) de los poblados aledaños.

Huizache-Caimanero fue la laguna costera más productiva de camarón del Pacífico mexicano. En una sola noche se llegaron a pescar hasta 32 toneladas en un solo tapo (barreras filtradoras que se utiliza como arte de pesca) que equivale actualmente a la captura de un barco durante un período de 5 meses o más. Esta laguna se está fragmentando por procesos de deposición de sedimentos originados por causas naturales y antropogénicas. Actualmente, consta de dos cuencas someras con niveles de agua variables que dependen de las precipitaciones pluviales y los aportes fluviales. Sus principales características geomorfológicas son una larga y angosta barrera arenosa denominada Isla Palmito de la Virgen, y dos bocas que se cierran pero que los pescadores o las autoridades dragan frecuentemente para mantenerlas abiertas. Esta laguna es el hábitat de 83 especies de peces, y de importantes poblaciones de aves playeras, y está ubicada estratégicamente en la ruta migratoria de las aves que invernan, así como un número indeterminado de mamíferos, reptiles, anfibios. Además es un hábitat temporal para los camarones peneidos que habitan la zona y un hábitat esencial para la especie de camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*).

13. Criterios de Ramsar:



14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:

Criterio 2

En estas lagunas habitan especies con estatus especial tanto nacional como internacionalmente. Se incluyen así a dos especies consideradas “vulnerables” por la Lista Roja de la UICN (Unión Mundial para la Conservación): el cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*) y el lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*), éste último también considerado amenazado por la NOM-059-SEMARNAT-2001. La legislación mexicana también considera como amenazados a la boa (*Boa constrictor*), al guatopote del Fuerte (*Poeciliopsis latidens*), al conejo de Tres Marías (*Sylvilagus graysoni*) y al pato mexicano (*Anas platyrhynchos*), también incluido en el Apéndice I de CITES. Finalmente, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) también se considera en peligro de extinción en la legislación mexicana. Además, hay registros de la presencia ocasional de *Numenius borealis* que es una especie en peligro de extinción según la NOM-059.

Criterio 4

La ubicación estratégica de la laguna dentro del corredor migratorio del Pacífico la ubica como uno de los sitios más importantes para la internación, descanso y forrajeo de aves en el Pacífico Norte Mexicano. Las aves que llegan a invernar con el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*), la espátula rosada (*Ajaia ajaia*) y un gran número de aves zancudas que se encuentran en las planicies lodosas y someras de la laguna: el costurero de agua dulce (*Limnodromus scolopacens*), el pico pando canelo (*Limosa fedoa*), aboceta piquirecta (*Himantopus mexicanus*), aboceta americana (*Recurvirostra americana*) y varias especies de lavanderas. Otras, de importancia ecológica incluyen varias especies de gaviotas y golondrinas, la gallineta (*Fulica americana*) y patos como la espátula del norte (*Spatula clypeata*), pato silvestre (*Anas platyrhynchos*), pato golondrino (*A. acuta*) y la cerceta aliazul (*A. discors*).

Criterio 5

Es un hábitat temporal o permanente de aves. Existen pocos estudios sobre la cuantificación de las mismas, sin embargo, la Comisión Nacional para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) reporta que en la laguna invernan un total de 75,000 individuos de pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*) y por lo menos 7 especies de patos; y reportan que se han registrado en un censo 200,000 individuos del ave playera avoceta (*Recurvirostra americana*).

Esta laguna ha sido propuesta como área de importancia de aves como G4-A por la Comisión para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO), y el Consejo Internacional para la Preservación de las

Aves, A.C. (CIPAMEX) plantea que sea reconocida como Área Importante para aves (IBA por sus siglas en inglés) en la misma categoría que CONABIO.

Criterio 7

Las comunidades ictiofaunísticas de Huizache-Caimanero están distribuidas aproximadamente en un 8% de peces dulceacuícolas, 8% de peces típicamente estuarinos, 31% de peces marinos que visitan el estuario como adultos y para alimentarse, 33% de peces marinos que utilizan el estuario como áreas naturales de crianza y 20% de peces marinos que son visitantes ocasionales. Las familias mejor representadas en diversidad son: *Gobiidae* (11 especies); *Carangidae* (9 especies), *Gerridae*, *Sciaenidae* y *Engraulidae* (5 especies c/u) *Clupeidae* (4 especies), *Ariidae*, *Lutjanidae*, *Mugilidae*, *Centropomidae*, *Poeciliidae*, *Pomadasyidae* y *Solidae* (3 especies).

Las especies más representativas en número de individuos y biomasa durante todo el año son: *Mugil curema* (liseta), *Galeichthys caerulescens*, *Diapterus peruvianus* (mojarra) y *Pomadasy macracanthus* (roncacho). En Huizache, las especies más representativas de Huizache son, Gerres *Lile stolifera*, *Anchoa panamensis cinereus* y *Mugil curema*; y en Caimanero *Microgobius miraflorensis*, *Achirus mazatlanus* y *Poecilia spenops*. Otras recursos pesqueros importantes son: *Penaeus vanamei* y *P. stylirostris* (camarón blanco), *bagre panamiensis* (chihuil bandera), *Galeichthys caerulescens* (chihuil) y el *Mugil cephalus* (lisa). La laguna también constituye un hábitat crítico para la población del camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*) que habita las costas de Sinaloa y Nayarit y que constituye alrededor del 95% de la población de camarones que ingresan a la laguna, ya que es su mayor zona de protección y alimentación. No existen datos sistemáticos de la producción de peces, sin embargo de los que existen se registra una producción media anual de alrededor de 46 toneladas (Anexo 1).

La composición de las larvas de peces varía según las condiciones hidrológicas del lugar, Álvarez-Cadena et al. (1988), en el tapo del estero El Ostial (Huizache), identificaron 24,037 larvas de peces, representadas por 21 familias 33 géneros y 38 especies, y en el tapo del estero de Agua Dulce (Caimanero), 53,741 larvas de peces, pertenecientes a 20 familias, 35 géneros y 33 especies (Alvarez-Cadena et al., 1984). En el primer estero, las familias más abundantes fueron: *Gobiidae* (72.4%), *Soleidae* (15.4%), *Engraulidae* (4.5%) y *Centropomidae* (3.3%); mientras en el de Agua Dulce fueron *Gobiidae* (60%), *Engraulidae* (26%), *Scianidos* (6%) y *Soleidae* (5%). En el estero de Agua Dulce existe una mayor densidad de organismos que en el del Ostial: mientras en el primero se registraron abundancias máximas de 483 organismos/m³, en el segundo se observaron dos picos, uno de 6 organismos/m³ en el mes de febrero y el otro de 11.3 y 10.6 organismos/m³, en los meses de septiembre y octubre, respectivamente.

Criterio 8

La laguna sirve como hábitat temporal o permanente de 83 especies de peces (Anexo 2) que pertenecen a 29 familias, dentro de las que se encuentran peces de agua dulce: *Eleotris pictus*, *Gobiomorus maculatus* (Guavina), *Dorosoma smithi*, *Megalops atlanticus* (sábalo), *Chanos* (sabalote), *Poeciliopsis latidens* (Guatapote del Fuerte), *Poeciliopsis gracilis* (Guatapote jarocho), *Poecilia*, *Microgobius* (gobio) y *Thyrinops cristallina*; estuarinos: *Arius liropus* (bagre), *Galeichthys caerulescens* (chihuil), *Gobionellus sagittula* (gobio), *Gobionellus microdon* (gobio), *Lile stolifera* (sardina rayada); peces marinos que usan la laguna para alimentarse: *Anchoa macrolepidota* (anchoa de escama grande), *Bairdiella icistia* (corvineta ronco), *Cynoscion xanthulus* (corvina de boca amarilla - alimentación), *Elops affinis* (machete - alimentación), *Hyporhamphus unifasciatus* (pajarito plateado), *Lutjanus argentiventris* (pargo amarillo), *Lutjanus novemfasciatus* (pargo negro), *Micropogon ectenes* (corvina de boca dulce), *Opisthonema libertate* (sardina crinuda), *Opisthopterus lutipinnis* (sardina machete), *Pomadasy leuciscus* (ronco), *Pomadasy macracanthus* (ronco bacoco), *Scomberomorus maculaus* (sierra), *Selene brevoorti* (jorobado mexicano) y *Strongylura stolzmanni* (agujón), entre otros. La mayoría de los peces de la laguna Huizache-Caimanero entran a la laguna como juveniles y la usan como un área de alimentación y crecimiento, ya que les proporciona protección de los predadores y les asegura una alta disponibilidad de alimento. Algunos peces como *Galeichthys*, *Mugil* spp, la mayoría de los gobies y *Achirus*, son residentes o entran como adultos.

La laguna Huizache-Caimanero es un hábitat temporal para el crecimiento de 4 especies de camarones: *Litopenaeus venamei*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevirostris*. Los camarones entran a la laguna desde sus estadios de postlarvas y permanecen en ella hasta su etapa juvenil y/o adulta, variando la dominancia de cada especie de acuerdo al mes en el que ingresan. Del Valle Lucero (1989), estimó que a la laguna entraban alrededor de 1,105 millones de postlarvas de camarón en un período de 35 días. Esta laguna llegó a ser la más productiva de México debido a los altos rendimientos anuales de camarones peneidos, se llegaron a pescar 5.3 toneladas por día. En 1983 en un solo día se llegaron a pescar 32 ton en un tapo. Debido al deterioro del sistema, las capturas fueron disminuyendo, en el período 1990-94 se capturaban en promedio 1,060 ton anuales de camarón, hasta alcanzar sólo 389 ton en el período 2000-04.

15. Biogeografía:

a) región biogeográfica:

Este ecosistema es representativo de las regiones de transición donde se traslapan los elementos bióticos de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical y es parte de la planicie costera del Pacífico (Keeton, William T, 1972).

En lo referente a la subdivisión por ecorregiones, el ecosistema pertenece a la Sonora-Sinaloa, que abarca desde las costas del Pacífico de Sonora hasta Sinaloa y al norte limita con la base de la Sierra Madre Occidental (Nacional Geographic).

Con relación a la división a nivel de distrito, queda incluido dentro del llamado distrito mazatleco de la provincia Sinaloense de B. O. Tafall, con características neotropicales (SAHR, 1976).

b) sistema de regionalización biogeográfica:

Keeton, William T. 1972. Biological Science. Second Ed. Norton & Company, Inc. New York 888 p.

Nacional Geographic: Sonoran-Sinaloan transition subtropical dry forest (NA0201). All text by the World Wide Fund for Nature – WWF, 2001:

<http://www.nationalgeographic.com/wildworld/profiles/terrestrial/na/na0201.html>

SARH. 1976. Estudio Evaluación selección y programación de proyectos de aprovechamiento de lagunas litorales. SARH. PLHINO. 161 p.

16. Características físicas del sitio:

La laguna Huizache-Caimanero, por su origen geológico, es del tipo III A según la clasificación de Lankford (1977). Es un cuerpo de agua somero, ubicado en las cuencas de los Ríos Presidio y Baluarte, con niveles de agua variable, que es influenciado por los cambios de la marea y por el aporte de agua dulce de ambos ríos. Los escurrimientos presentan cursos definidos en los cauces principales. La laguna está constituida por dos cuencas: Huizache, que tiene una superficie aproximada de 4,070 ha, 12 Km de largo, 6.0 Km de ancho y profundidad promedio de 0.70 m; y Caimanero que abarca un área de 13,430 ha, 20 Km de largo, 10 Km de ancho y profundidad media de 1.30 m. De una superficie total de 17,500 ha en época de lluvias, disminuye hasta menos de 2,625 ha en la de estiaje.

La laguna está separada del golfo por una barrera arenosa angosta de aproximadamente 40 Km de largo y entre 1.5 y 3.5 Km de ancho, denominada Isla del Palmito de la Virgen. Esta barra arenosa está integrada en su longitud por una serie de bermas y restos de bocas antiguas.

La laguna no tiene comunicación directa con el mar y ríos, pero se comunica con ambos a través de esteros angostos con amplias llanuras de inundación, y sinuosos: El Ostial, que comunica a la cuenca El Huizache con el Río Presidio y con el Golfo de California; y el estero Agua Dulce que une la cuenca El Caimanero con el Río Baluarte y el Golfo de California. La boca que comunica a la cuenca Huizache con el mar se denomina Boca de Barrón y la de Caimanero, Chametla.

Otros dos canales conectan a la laguna con los ríos y con la parte continental: el Pozo del Caimán, de 10 Km, que comunica el Río Presidio con El Huizache, y Las Anonas (de 6 Km), que comunica el Río Baluarte con El Caimanero. Ambos canales son vestigio de los antiguos deltas de esos ríos y ya han sido dragados. Las secciones naturales de ambos tienen un ancho de 25 m y profundidades de 1.5 m.

La boca del Río Presidio a menudo se cierra al final de la estación de secas por los efectos combinados de la disminución de los aportes del río y por los sedimentos depositados por la corriente de deriva del lado del mar de la barra. En la desembocadura de este río se han desarrollado zonas de mangle que retienen sedimentos finos y forman amplias llanuras de inundación comunicadas con los depósitos arenosos del río.

La boca de Chametla normalmente permanece todo el año abierta, sin embargo puede cerrarse cuando se toma agua del Río Baluarte para irrigación, como sucedió a principios de mayo de 1978. Después de esta primera vez que se cerró la boca, tuvo efectos marcados en la hidrografía de la cuenca de Caimanero.

La laguna H-C ha sufrido un angostamiento que la dividió en dos cuencas, debido a la depositación de los sedimentos que llevaban en suspensión las corrientes de mareas opuestas introducidas por las dos bocas. Posteriormente, las cuencas se llenaron con sedimentos finos de limos y arcillas.

(i) Batimetría

La mayor parte de la laguna es somera con una topografía del fondo en que se profundiza ligeramente de la costa hacia las partes más profundas del centro de ambas cuencas. En Huizache, la máxima isobata es de 100 cm y en Caimanero, de 120. El patrón del fondo es modificado por canales dragados artificialmente desde la boca del pozo del Caimán a la cabeza del Estero Ostial y hacia el Pozo de la Hacienda. En Caimanero, la batimetría es modificada en la parte oriental por el canal El Tanque dragado hacia Matadero. Los restos de un canal dragado también se extienden de la boca del Estero Pozo de Las Anonas hacia el interior de la Laguna.

Al final de la estación de secas, la laguna pierde aproximadamente el 80% del área superficial y el 90% de su volumen de agua.

En el fondo de la laguna hay una predominancia de arcilla y limo arcilloso con áreas menores de limo fino/muy fino. En la periferia de la costa de la laguna de la barra Palmito de la Virgen, se encuentran arena muy fina con limo con cuarzo. Todos estos sedimentos se caracterizan por ser pobremente a muy pobremente clasificados, indicativos de ambientes de baja energía. Algunas arenas finas moderadamente bien clasificadas se encuentran entre el Pozo de la Hacienda y Matadero, en el margen norte de la cuenca de la laguna de Caimanero. Dentro de su mineralogía, el cuarzo es el más abundante variando de 41 a 92%, feldspatos del 5 al 57%, minerales oscuros del 2 al 22%, fragmentos de rocas ígnea y metamórfica del 0 al 7%, y las micas en cantidades traza.

El contenido de Materia Orgánica (MO) es heterogéneo espacial y temporalmente. En 1975 varió entre 20.2 y 15.4%, con una tendencia a disminuir con la profundidad. El contenido de proteínas (CHON) osciló entre el límite inferior de estimación y hasta 1.72 mg/g ps, con las concentraciones más altas en la superficie y disminuyendo con la profundidad. En 1977, el contenido de MO fue menos heterogéneo, tanto vertical como espacialmente. Los valores de CHON fueron mayores en 1977 que los registrados en 1975, disminuyendo hacia los estratos más profundos. Valores de Fe en 1975: 33.2 - 58.2 mg/g, promedio 46.27 ± 71.4 mg/g cuyos valores disminuyen con la profundidad pero con un estrato intermedio de mayor concentración. El Mg, en 1976, presentó valores entre 1.04 y 3.50 mg/g ps, con un promedio de 2.38 ± 0.70 . La tendencia a la disminución con la profundidad fue menos marcada; y para 1977 el Mg varió de 1.79 a 4.29 mg/g con un promedio de $2.85 \text{ mg/g} \pm 0.54$. El contenido de Ca varió entre 0.71 y 135.7 mg/g, con un promedio de $24.14 \text{ ng/g} \pm 33.89$. No se encontró un patrón de acuerdo a la profundidad. El Calcio varió durante 1975-77 entre 0.71 a 135.7 mg/g con un promedio de 24.14 ± 33.89 mg/g, sin un patrón definido espacialmente. Las concentraciones de carbonatos presentaron las más amplias variaciones en 1975: 7.5-298.5 mg/g. El K tuvo en 1975 un valor de entre 15.4 y 34.2

mg/g, con un valor promedio de 24.37 ± 5.56 mg/g. El Na en 1975 osciló entre 32.9 y 106.8 mg/g ps, con un promedio de 82.25 ± 21.44 mg/g.

Clima: El clima de la región es tipo seco tropical, con temperatura media anual de verano mayor a los 22° C y de invierno mayor a los 18° C, y precipitación marcadamente estacional con el 80% de las lluvias (alrededor de 1,000 mm), en los meses de julio, agosto y septiembre. El agua dulce drena hacia la laguna en esta época del año. La evaporación debido a las altas temperaturas presentes durante todo el año, es un factor importante en la hidrología de la región.

Los vientos predominantes durante la mayor parte del año son del NW con velocidades medias mensuales de 4 a 9.5 Km/h. Sin embargo, de junio a septiembre son del SW con velocidades medias mensuales de 9.5 Km/h.

El área está sujeta a un régimen diario de brisas de tierra/mar que inician alrededor de las 10:00 a.m. y alcanzan su velocidad mayor entre medio día y las 4:00 p.m.

(ii) Hidrología

El agua entra a la laguna por precipitación directa, drenaje de áreas aledañas por los arroyos y la entrada fluvial a través de los esteros que conectan al sistema con los ríos y el océano (Estero Anonas y Agua Dulce con el Río Baluarte y el Océano Pacífico; y Estero Ostial con Río Presidio y con el Océano Pacífico. El nivel del agua de la laguna disminuye por evaporación y flujo de las mareas a través de los esteros Ostial y Aguadulce. El predominio de un(os) factor(es) sobre otro(s), determina la cantidad y naturaleza del agua en la laguna.

Las mareas en el medio marino adyacente al sistema lagunar de Huizache-Caimanero son mixtas; las mayores amplitudes se presentan de abril a septiembre de 40-67 cm en el Estero de Agua Dulce, 90 cm en Boca Chametla, 20 cm en el Estero Ostial y 7 cm en el Tapo Pozo la Hacienda.

Las mareas mensuales aportan un flujo neto positivo a las lagunas durante el período de fuertes secas (febrero a junio), cuando el agua de mar compensa la evaporación. En las lluvias el nivel de los ríos cerca de las bocas sube tan alto que no solamente drenan al mar, sino que entran a los esteros y a las lagunas. De octubre a enero se registran pérdidas y en el Estero de Agua Dulce el gasto neto es negativo y la Laguna de Caimanero pierde su volumen de agua sobrante, al igual que en el Estero Ostial. De enero a junio en el Estero Agua Dulce, la pérdida por evaporación es reemplazada por el mar. De junio a mediados de octubre el gasto neto en ambos esteros es positivo, debido casi exclusivamente a los ríos.

Durante la época de lluvias la laguna alcanza su máximo nivel estando por arriba del nivel del mar, y las condiciones hidrológicas son dulceacuícolas, y durante la sequía, el nivel es el más bajo llegando a desecarse totalmente el vaso del Huizache y a reducirse la mayor superficie del cuerpo de la Laguna del Caimanero, incrementándose los valores de salinidad, ya que periódicamente dichos vasos reciben volúmenes considerables de agua marina cuya salinidad es incrementada por la evaporación dando lugar a la inversión del sistema estuarino.

La marea alcanza en el tapo Caimanero 0.5 m de febrero a mayo (período de sequía) y hasta 1.75 de julio a septiembre (de lluvia). Se asocia a esta época un ascenso en el nivel del mar por las fuertes cargas hidráulicas a partir de primavera con máximos entre verano y otoño con una disminución en invierno. Como consecuencia de ese incremento, las lagunas litorales comienzan a recibir mayor volumen de agua de mar, siempre y cuando el fondo del estero no se encuentre más alto de cinco pies sobre el plano de referencia. De esta manera, en los meses de julio, agosto y septiembre aumenta el caudal marino, disminuyendo a partir de octubre y hasta desaparecer definitivamente en diciembre.

17. Características físicas de la zona de captación:

La cuenca de la laguna Huizache-Caimanero, se encuentra entre las cuencas bajas del Río Presidio y del Río Baluarte.

Los escurrimientos que desembocan dentro de la Marisma de Huizache y la Laguna del Caimanero presentan cauces definidos. La laguna es una cuenca de captación de los escurrimientos. El área media de la cuenca es de 5,000 km³ con un escurrimiento medio anual de 200 millones de m³: El Caimanero recibe 140 millones y Huizache 60 millones de m³. El escurrimiento dentro de la cuenca es de 110,00 m³/km², con una precipitación media anual de 1,091 mm y evaporación de 1602.4 mm.

Al sistema lagunar descargan 36 arroyos, ubicados entre el Estro Pozo del Caimán y el Estero de las Anonas, con una cuenca aproximada de 300 km² con 0.15 millones de m³/km² al año. Además descargan los canales artificiales de Villa Unión y el Agua Verde (que operan desde 1967), cuyos gastos dependen de los ríos; cuando este gasto disminuyó se construyeron bordos de tierra sobre los ríos para captar toda el agua introducida por los canales; de esta forma trabajaron a su máxima capacidad, con un cálculo de ambos canales de 61.2 millones de m³.

Cuando la laguna está llena al final de la época lluviosa, la laguna H-C tiene un área superficial total entre 158 y 175 km², dependiendo de la cantidad de precipitación y flujo de las áreas marginales periféricas en el año. La laguna de Caimanero tiene aproximadamente el 77% de la superficie total de las dos lagunas cuando están llenas.

El clima es seco invernal tropical clásico de acuerdo a la clasificación de Köppen es Aw. Las características principales de este clima son: una larga estación seca en invierno y primavera; una húmeda pronunciada de verano (julio-septiembre), y una alta de temperatura consistente en todo el año.

Los suelos predominantes en toda la planicie costera son derivados de materiales no consolidados provenientes de deposiciones litorales que corresponden a regosol eútrico de textura gruesa-media, mezclándose con suelos tipo solonchak gléyicos hacia el norte del sistema lagunar, de textura fina y con solonchak órtico hacia la zona de marismas. Los cauces de los ríos están formados por depósitos de aluvi6n, de arena y cantos rodados acarreados por los ríos.

18. Valores hidrol6gicos:

La laguna regula los niveles freáticos de los que dependen las comunidades vegetales, y aunada a las condiciones fisicoquímicas y ambientales crean el hábitat de protección y de crianza de cuatro especies de camar6n, 83 de peces y otros invertebrados no cuantificados, además es el hábitat de poblaciones importantes de aves playeras. Está ubicada estratégicamente en la ruta del Pacífico de las aves que invernan en México.

La superficie de la laguna constituye una cuenca de captación de precipitaciones anormales producidas por tormentas, huracanes y ciclones. Cumple con la funci6n de trampa de sedimento, y tiene un alto valor por su contenido de nutrientes, provenientes principalmente de los mangles y de los ríos Presidio y Baluarte, y es un exportador de nutrientes a la zona aledaña del mar.

Los mangles son otro valor hidrol6gico reconocido, cumplen una funci6n en la recarga y descarga de aguas subterráneas, el control del flujo y refluj6, el control de la erosi6n y la estabilizaci6n de la costa, como trampa de sedimentos y de nutrientes, y por su papel en el mantenimiento de la calidad del agua.

19. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero: A • B • C • D • **E** • F • G • **H** • **I** • **J** • **K** • Zk(a)

Continental: L • **M** • **N** • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp • Ts • U • Va • Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • **3** • 4 • 5 • **6** • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) tipo dominante: J > E > H > I

- J: La laguna está constituida por las subcuencas Huizache y Caimanero y por varios esteros: El Oasis, Agua Dulce, Las Anonas, y Pozo del Caimán.
- E: La laguna también tiene una isla denominada Barra Palmito de la Virgen de aproximadamente 40 km de longitud y entre 1.5 y 3.6 km de ancho.
- H: La laguna Huizache-Caimanero. En época de secas se convierte en una marisma el 80% de su extensión.
- I: Sus principales zonas de humedales intermareales arboladas se encuentran en los márgenes de la boca del Río Presidio, en los esteros El Ostial y Agua Dulce.

20. Características ecológicas generales:

Comunidades de vegetales

La laguna Huizache-Caimanero recibe el flujo de los ríos durante la época de lluvias que le proporcionan nutrientes y material suspendido. Esto estimula la producción primaria. Las comunidades locales de fitoplancton están representadas por los géneros de diatomeas *Nitzschia*, *Navícula* *Amphora*, *Cocconeis* y *Cyclotella*; por las cianofitas de los géneros *Anabaena*, *Anabaenopsis*, *Oscillatoria* (*trichodesmium* y *chroococcus*); las clorofitas *Chlamydomonas*, *Volvox*, *Pediastrum*, *Ankistrodesmus* y *Scenedesmus*; y por comunidades de origen nerítico en las áreas de influjo marino representadas por los géneros de diatomeas *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Skeletonema* y *Thalassionema*. Las cianofitas tienen su centro de dispersión en la laguna de Huizache; las clorofíceas están mejor representadas en la de Caimanero.

Durante la época de secas se desarrollan algas en las áreas marginales someras de las cuencas, predominantemente de los géneros *Enteromorpha* y *Cladophora*. También son comunes la alga azul verde *Anabaena* sp., la verde *Chlamydomonas* sp. y diatomeas como *Nitzschia*. Conforme avanza la época de secas, se desarrollan grandes planicies lodosas que son colonizadas por *Salicornia* spp.

En la zona de llanura costera se encuentra pasto halófito conocido como malín y también hay vidrillo (*Batis maritima*), zacate salado (*Monathochloe littoralis*) y otras especies de pastos como: *Salicornia* sp, *Sessuvium portulacastrum* y *Atriplex varclayan*. Durante el verano, es abundante *Ruppia maritima*, que cubre una gran área de la cuenca de Caimanero.

En los esteros Ostial y Agua Dulce, y en las zonas ribereñas cercanas a ellos, se encuentran manglares conformado principalmente por tres especies en altas densidades: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco o dulce (*Laguncularia racemosa*), y mangle negro o puyequé (*Avicennia germinans*). Las tres especies de mangle se encuentran asociadas y se llegan a extender más de 50 m a ambos lados de los esteros y canales. La especie *Conocarpus erecta* es menos común y está presente en los límites con la vegetación terrestre. Todas las especies arriba mencionadas son importantes en el ecosistema porque forman la base trófica para la transferencia y transformación energética para los diferentes organismos animales de la laguna. Además la mayoría de la vegetación les da protección a otros organismos.

La vegetación también tiene una estrecha relación con la fauna externa al agua, que guarda una importante dependencia con la estructura del sistema vegetal así como con su variedad de formas de vida (árboles, arbustos y hierbas), dando lugar a un mayor número de microhábitas para los diversos taxa que los habitan.

En el área detrás de la costa de la Barra Palmito de la Virgen, se presenta una extensa comunidad vegetal. Las principales plantas de esta son *Caesalpinia bonduc* y la enredadera *Ipomoea pescapae*, conocida como papa de playa. Además también se encuentran las siguientes especies: *Cassipoupa filiformis*, *Dodonaea viscosa*, *Hibiscus tilaceus*, y *Thespesia populnea*. Aledaña a esta franja se encuentran una zona de vegetación halófito mezclada con algunas cactáceas. Los montes de las proximidades están dominadas por leguminosas espinosas. La especie dominante es *Acacia cymbispina*, y una gran variedad de otros árboles leguminosos están asociados a la planicie costera cercana a la laguna.

Además de la vegetación natural, en zonas aledañas a la laguna existen grandes áreas donde se cultivan vegetales como maíz, tomate, chile, mango y frijol. En 1978 se introdujo el cultivo de palmeras de coco que obtuvo su máximo desarrollo en la barra Palmito de la Virgen, pero a partir del 2003, las han estado quemando para cultivar principalmente chiles y tomates.

Comunidades de fauna:

Las especies dominantes del zooplancton pertenecen al grupo de los copépodos. Fauna intersticial: en la mayor parte de las zonas predominan los poliquetos de la familia *Spionidae* (*Pronospio* spp). en Caimanero, siguiéndole en importancia los anfípodos de la familia *Corophiidae*; moluscos bivalvos *Tagelus affinis*; cumáceos y gasterópodos. En Huizache los cumáceos (*Leuconidae*) son predominantes.

Epifauna bentónica

Durante la estación de lluvias predominan los camarones de la familia *Penaeidae* (*Litopenaeus*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevirostris*), y en la de secas las jaibas del género *Callinectes*. En términos de biomasa, el invertebrado predominante en las planicies lodosas de Caimanero es el gasterópodo *Cerithidea mazatlanica*, que se alimenta principalmente de *Ruppia marítima*. También se distribuye en muchas partes de la laguna el crustáceo decápodo *Callinasa* spp., que construye galerías en el fondo. En el estero de Agua Dulce abunda el ostión *Crasostrea cortesciensis* y los camarones palemónidos (*Macrobrachium* spp.), y asociados con la comunidad de mangle existen poblaciones considerables de cangrejos de las familias *Ocypodidae* (*Uca* spp), *Gecarcinidae* (*Cuides occidentalis*, *Cardisoma crassum* y *Gecarcinus* sp), y Grapsidae (*Sesarma* sp). Además están presentes otros moluscos como el ostión de fango (*Crassostrea corteziensis*), ostión de mangle (*Ostrea palmela*), la pata de mula (*Anadava multicostata*), pequeñas poblaciones de almejas del género *Rangia*.

Ictiofauna

En el sistema se han registrado 31 familias con 83 especies (Anexo 1). Esta comunidad está constituida desde peces de pequeño tamaño pelágicos como *Lile stolifera* y *Anchoa panamensis* hasta especies de predadores más grandes y demersales como *Galeichthys caerulescens*, *Dormitator latifrons*, *Mugil curema* y *Gobionellus microdon*. Muchos de estos peces sólo están presentes en su estadio juvenil, como *Achirus mazatlanus*, *Centropomus robalito*, *Cynoscion xanthulus*, *Diapterus peruvianos*, *Gerres cinereus*, *Lile stolifera* y *Pomadasy macrocanthus*. Otras especies alcanzan el tamaño adulto en las lagunas como *Galeichthys caerulescens*, *Dormitator latifrons*, *Gobionellus microdon* y *Mugil curema*.

Los recursos pesqueros del sistema forman parte de la dieta alimentaria de 19 comunidades aledañas a la laguna y son el sustento de miles de pescadores.

En la zona también se encuentran una gran cantidad de invertebrados que sirven de alimento a parvadas de aves playeras, anátidas, pelícanos, cormoranes y garzas.

Aves

La mayor parte del año la laguna, por ser una fuente de alimento abundante, sustenta una gran y variable población de aves. Como potenciales predadores de peces y camarones se encuentran los residentes permanentes como el cormorán doble cresta (*Phalacrocorax auritus*), cormorán oliváceo (*P. olivaceous*), pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), garza azul grande (*Ardea herodias*), garceta nevada (*Egretta thula*) y garceta común (*Casmerodius albus*) y aves que llegan a invernar como el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchus*) y espátula rosada (*Ajaia ajaia*). Durante esa misma estación un gran número de aves zancudas se encuentran en las planicies lodosas y someras de la laguna. Las especies dominantes incluyen al costurero de agua dulce, *Limnodromus scolopacens*, al pico pando canelo (*Limosa fedoa*), aboceta piquirecta (*Himantopus mexicanus*), aboceta americana (*Recurvirostra americana*) y varias especies de lavanderas. Otras aves que invernan en la laguna y que son de importancia ecológica incluyen varias especies de gaviotas y golondrinas, la gallineta (*Fulica americana*), y patos como la espátula del norte (*Spatula clypeata*), pato silvestre (*Anas platyrhynchos*), pato golondrino (*A. acuta*) y la cerceta aliazul (*A. discors*).

El impacto de las aves sobre el sistema no ha sido estimado, no obstante puede ser considerable ya que son voraces consumidoras de alimento. Aves grandes como las garzas (*Ardea* sp.), garcetas (*Egretta* sp.) y pelícanos se alimentan de camarones peneidos, cangrejos y peces. El pelícano blanco (*Pelecanus erythryhynchus*), pelícano café (*Pelecanus occidentalis*) y cormoranes (*Phalacrocorax* spp.) son grandes devoradores de peces. Los pájaros picudos como: *Recurvirostra americana*, *Linodromus scolapaceus* y *Limosa fedoa*, usan sus picos para obtener pequeños crustáceos, poliquetos, moluscos e insectos del sustrato.

Reptiles

La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) se encuentra en zonas de anidación en la franja litoral constituida por playas arenosas (Mazahual y Las Guásimas). También se encuentran presentes algunas iguanas y cocodrilos (ver Sección 22 y Anexo 3).

21. Principales especies de flora:

En zonas de la ribera de la laguna se encuentran zonas con abundantes bosques de manglar constituido por las especies: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* que están bajo la categoría de protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2001. El mangle se encuentran a lo largo de bancos de las secciones naturales de los esteros de Agua Dulce y El Ostial y en los márgenes de la laguna donde hay fluctuaciones de nivel del agua, como en la costa oeste, y también se encuentra en la costa este en la región del Tapo Pozo de la Hacienda.

22. Principales especies de fauna:

CRUSTÁCEOS:

Camarón blanco (*Litopenaus vanamei*), azul (*L. stylirostris*), café (*Farfantepenaeus californiensis*), cristal (*P. brevirostris*), jaiba café o guerrera (*Callinectes bellicosus*) y azul o cuata (*C. arcuatus*).

A pesar de no estar incluidas en la legislación nacional, el Instituto Nacional de la Pesca (INP), ha dictaminado que las poblaciones de camarón blanco y azul están en deterioro y las del café y cristal en su Máximo Rendimiento Sostenible. En 1998 el INP implantó medidas administrativas como vedas temporales y espaciales y reglamentó sobre las artes de pesca.

PECES:

La laguna sostiene importantes volúmenes y diversidad de peces. En el año 2001 se capturaron 148 toneladas y se han registrado 31 familias constituidas por 83 especies. La mayoría de los peces usan la laguna como zona de protección y/o alimentación. Las especies que constituyen las principales pesquerías de peces y también forman parte de la dieta alimentaria de los pobladores de la región son: lisa (*Mugil cephalus* y *M. curema*) anchoveta (*Anchoa panamiensis*), bagre (*Galeichthys caerulescens*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), sardina (*Lile stolifera*), botete (*Sphoeroides annulatus*), mojarra (*Diapterus peruvianus*), sierra (*Scomberomorus sierra*), pargo (*Lutjanus argentiventris*), cochi (*Pseudobalistes* spp), Huachinango (*Lutjanus colorado*, *L. guttatus* y *L. griseus*), y róbalo (*Centropomus* spp). En los últimos 10 años se tiene un registro de capturas anuales promedio de peces de 34.22 toneladas. Las capturas de peces han disminuido un 84% entre el año 1994 y 2003. Si bien no se encuentra ninguna de estas especies en la lista de especies en riesgo, es evidente que están en riesgo por la sobreexplotación de los mismos.

Existen especies endémicas como *Heloderma horridum*, *Ctenosaura pectinata* y *Crocodylus acutus*; y en peligro de extinción como *Felis concolor*, *Lynx rufus*, *Minus polyglottos* y *Carpodactus mexicanus*. Como especies amenazadas se encuentran: *Ctenosaura pectinata*, *Iguana iguana*, *Micruroides eutyxanthus*, *Boa constrictor*, *Sula bebousii*, *Pandion haliaetus*, *Sterna elegans*, *Dasyptus novemcinctus*, *Sylvilagus floridanus*, *Sylvilagus canicularius*, *Sylvilagus graysoni* y *Leptus callotis*.

23. Valores sociales y culturales:

a) Describa si el sitio posee algún tipo de valores sociales y/o culturales.

El área costera se habitó durante la época prehispánica por un grupo indígena conocido como Totorames, hace alrededor de ocho siglos.¹ En Chametla, que es la boca sur de la laguna, se han encontrado los siguientes objetos arqueológicos: metates, tripiés, figuras estilizadas, ollas, figuras antropomorfas, urnas mortuorias, entre otras. Estas piezas se pueden conocer en el museo de la sindicatura. “Desde 1936 en que Isabel Kelly, de la Universidad Berkeley de California, hizo un trabajo base de la arqueología de Chametla, no se han realizado más estudios que ayuden a enriquecer la cultura del lugar”.² Históricamente, la sindicatura más importante fue Chametla ya que allí se inició la difusión de la cultura Nahoá en el estado de Sinaloa.

“La agricultura y la pesca de camarón y peces es la actividad socioeconómica con mayor tradición en la región de la laguna. La región de Chametla llamó la atención a los españoles por la forma en que los indígenas pescaban y por la enorme cantidad de pescado, ostión y camarón que allí se recogía”.³

El camarón blanco (*Litopenaus vanamei*), azul (*L. stylirostris*), café (*Farfantepenaeus californiensis*), cristal (*P. brevirostris*), jaiba café o guerrera (*Callinectes bellicosus*) y azul o cuata (*C. arcuatus*) son los recursos más importantes en la dieta alimentaria de los siguientes poblados: Agua Verde, Pedregosa, Matadero, El Cerro, Potrerillos, Guásimas, Vázquez Moreno, Guajote y Zopilote, aledaños a Caimanero; y Walamo, Ejido nuevo, Amapa, Barrón, Francisco Villa y Los Pozos en Huizache. Además en la mayoría de dichos poblados, es su fuente principal de ingresos. La captura promedio de camarón ha disminuido de 1,060 toneladas anuales, en promedio, en el quinquenio 1990-94 a sólo 389 toneladas en 2000-04. La pesca de camarón es la principal actividad económica de los 1,886 socios organizados en 19 cooperativas de producción pesquera, y de un número importante pero indeterminado de pescadores de los poblados antes mencionados, que debido a las condiciones de pobreza en que viven y al alto precio del camarón, vienen de otros pueblos o estados a pescar ilegalmente recursos pesqueros como el camarón blanco (*Litopenaeus* y *L. Stylirostris*), chihuil bandera (*bagre panamiensis*) chihuil (*Galeichthys caeruleus*), liseta (*Mugil curema*), lisa (*Mugil cephalus*), corvina (*Cynoscion xanthulus*), sábalo (*Chanos chanos*), mojarra (*Diapterus peruvianus*) y el roncacho (*Pomadasys* sp.).

b) ¿Se considera que el sitio tiene importancia internacional para tener, además de valores ecológicos relevantes, ejemplos de valores culturales significativos, ya sean materiales o inmateriales, vinculados a su origen, conservación y/o funcionamiento ecológico? Sí

De ser así, marque con una cruz esta casilla **X** y describa esa importancia bajo una o más de las siguientes categorías:

iii) Las características ecológicas de la laguna dependen de la interacción de los pescadores de las comunidades locales debido a que ellos permanentemente presionan para que las autoridades draguen la boca y el cuerpo de agua de la laguna, que debido a la tala de árboles, el represamiento de los ríos y el proceso natural de azolvamiento se ha agudizado.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) dentro del sitio Ramsar: la laguna costera es propiedad de la Federación, cuya administración corresponde a la Comisión Nacional del Agua. Los recursos pesqueros son explotados por los socios de 19 Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera y organizadas en tres federaciones cuyas concesiones pertenecen al sector social y tienen una vigencia de 20 años a partir del 1 de julio de 1998. La administración de los recursos pesqueros le corresponde por Ley a la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura.

b) en la zona circundante: En las zonas aledañas se encuentran 8 granjas camarónícolas y dos laboratorios productores de postlarvas de camarón, las 8 granjas y uno de los laboratorios toman y descargan el agua en la laguna. Las granjas y los laboratorios pertenecen al sector privado, aunque

¹ Ver: <http://agamanawa.com/tepehuan.html>

² Ver: <http://www.debate.com.mx/eldebate/index.asp?IdTPDMilenium=401&IdArt=1148566&IdCat=25129>

³ Ver: <http://www.debate.com.mx/eldebate/index.asp?IdTPDMilenium=401&IdArt=1148566&IdCat=25129>

muchas de las granjas no tienen legalizada el uso del agua del sistema ni la posesión de los terrenos. Además, algunas tienen parte de su área o terreno en zona federal.

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar: Se usa principalmente para pescar camarones, peces y crustáceos. Otro uso es aportar agua a las granjas camaronícolas ubicadas en los alrededores. Y un tercer uso es de receptor de todas las actividades económicas aledañas como la agricultura y la camaronicultura así como de las aguas municipales de los poblados circundantes. Caso especial es el del poblado El Rosario que tiene 48,000 habitantes cuyas aguas descargan en el Río Baluarte.

b) en la zona circundante/cuenca: En la zona se encuentran 8 granjas camaronícolas y dos laboratorios de producción de larvas de camarón y extensas zonas agrícolas. Además están los poblados donde viven los que se dedican a las actividades antes mencionadas.

26. 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: La ubicación geográfica de la laguna la hace una zona de captación de sedimentos transportados por los ríos y por la presencia de ciclones, lo cual ha contribuido a su azolvamiento. Otros factores, son: la geomorfología del sistema lagunar, las obras de represamiento de los ríos Presidio y Baluarte, y la tala de árboles en las zonas aledañas. El azolvamiento ha llegado al grado de mantener seca más del 85% de la superficie lagunar durante la época de estiaje.

Otros factores adversos son: las descargas de efluentes de la agricultura, acuicultura y aguas municipales; el uso de purina como cebo para pescar camarón, así como la sobrepesca de los principales recursos. Todos estos factores contribuyen al deterioro del ambiente y/o a la sobreexplotación de los recursos, que se ven reflejados en la disminución de la abundancia y/o disponibilidad del camarón, que es el principal recurso de la laguna: en 1993 se pescaron 1,666 ton, y durante el período 2000 al 2004 sólo 389 ± 236.79 ton anuales en promedio.

Un problema ya existente ha sido la mortalidad masiva de peces dentro de la laguna, y la intoxicación masiva: de más de 1,000 habitantes de Mazatlán, en el lapso de alrededor de 15 días, por el consumo de camarón enfermo con altas concentraciones de la bacteria *Vibrio parahaemolyticus* que se presentó en septiembre de 2004. Además, el deterioro de la calidad del agua, la pesca con purina y la sobrepesca, afectan el ciclo de vida del camarón blanco, que constituye el 95% de los camarones que entran al sistema.

b) en la zona circundante: Desplazamiento de las coberturas de palmares y de asociación de halófitas, de la zona de inundación, y cambios en la línea de costa, derivados del crecimiento de la agricultura y la camaronicultura.

Una de las actividades con mayor crecimiento es la agricultura, que usa agroquímicos peligrosos. Se está cambiando el paisaje de palmeras (introducidas en 1978) por cultivo de chiles y tomate. En un solo campo agrícola se encontraron los siguientes envases en una visita: Fertilizantes: FERTIGRO Nitrógeno, FERTIGRO Magnesio, BIOZYME TF; Extractos de origen vegetal y fitohormonas biológicamente activas, POLIQUEL FE, POLIQUEL ZINC; Insecticidas y funguicidas: AFLIX, VIGOFORT BÁSICO, Zeatina 81.90 ppm, 22.20%), COSMOCEL y POUNCE 340 CE. Otros autores han encontrado otros agroquímicos en aves: DDE, DDT, Dieldrin, PCBs, HCH, así como residuos de DDD, oxyclordano, heptacloro epóxido, endosulfán, y endrin.

Las granjas camaronícolas usan en promedio 48 productos químicos entre fertilizantes, antibióticos y aditivos en el alimento, que están constituidos por sustancias de origen animal y vegetal, macro y micro elementos, vitaminas y desinfectantes. Los excedentes de ambas actividades así como las de las aguas municipales de los principales poblados descargan en la laguna sin ningún tratamiento previo.

Otro factor adverso son los métodos usados por los cultivadores de camarón para ahuyentar las aves: produciendo ruidos extraños, llamados de alerta, instalación de alambres, objetos coloreados llamativamente, explosiones provocadas con “cañones de acetileno”, chasquidos con fuetes, estallidos de cohetes, disparos con balas de salva, etc. La mayoría de las veces estas medidas se ejercen periódicamente porque las aves vuelven después de ser alejadas. En síntesis, la laguna está amenazada por el desarrollo acuícola, por obras de canalización y disminución de las inundaciones cíclicas tanto de marea como de los ríos Presidio y Baluarte.

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar: No tiene ninguna vecindad con alguna área protegida

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes):

Ia ; Ib ; II ; III ; IV ; V ; VI

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? No existe.

d) Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice: Sólo cuando existen problemas participan las autoridades. Por ejemplo si existen problemas de mortandad de peces participa el Centro Regional de Investigación Pesquera en Mazatlán para definir las causas y proponer medidas para evitar en un futuro esos problemas. Si existen problemas de sanidad como el que se presentó en el 2005 (Bacteria *Vibrio parahaemolyticus*, en camarón y agua), participaron la Secretaría de Salud, La Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, la Subdelegación Federal de Pesca, Centros de Investigación, Comisión de Pesca de la Cámara de diputados federal, para analizar el problema en coordinación con los Gobiernos municipales de Mazatlán y el Rosario, Sinaloa, y acordar medidas que consistieron en suspender la pesca en el sistema por un periodo de alrededor de un año, hacer obras de dragado en las bocas y en los canales, y comprometerse a hacerles cuartos fríos y muelles para un mejor manejo del producto .

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

La SEMARNAT ha propuesto que los sedimentos producto de los dragados de los esteros Ostial y Agua Dulce, así como de otros canales, sean depositados lejos del sistema lagunar, sin embargo, se acaba de dragar el Estero El Ostial completo y canales internos, y los sedimentos fueron depositados en la ribera del mismo.

El Centro Regional de Investigación Pesquera (Instituto Nacional de la Pesca) propuso en Asamblea con los productores y autoridades municipales de El Rosario que no se construyan más granjas en tanto no se rehabilite el sistema lagunar y se determine su capacidad de carga. Esta medida ha sido respetada. La SEMARNAT ha propuesto que la Procuraduría Federal del Consumidor multe a los agricultores que han cambiado el uso de suelo de palmeras a cultivo de chiles y tomate sin haber solicitado el trámite correspondiente. La PROFEPA ha actuado muy lentamente y la zona aledaña se ha transformado en menos de dos años en zona de cultivo.

Una importante parte de las medidas de conservación señaladas en los reglamentos, leyes y normas oficiales mexicanas no se cumplen: unas por ser obsoletas y otras por falta de suficiente personal para vigilar su cumplimiento. Por ejemplo, no se acata el artículo 117 fracción III del capítulo III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) que estipula: “*el aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas*”. Tanto la agricultura como la camaronicultura, que se desarrollan en las vecindades del sistema, vierten sus efluentes directamente en la laguna y sin ningún tratamiento.

Ducks Unlimited de México (DUMAC), ha hecho 4 visitas a la laguna de Huizache Caimanero, para tener elementos para diseñar un plan de Manejo del Sistema. Sin embargo, su plan de manejo es muy general y principalmente señala lo que se debe hacer para diseñar un plan de manejo.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

A 17 Km del sistema se encuentra el puerto y ciudad de Mazatlán, Sinaloa, donde existen los siguientes institutos de investigación y centros de educación superior:

- Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de la Pesca, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Pesqueros y Acuicultura, el cual tiene un programa de monitoreo de las características biológicas pesqueras de los camarones peneidos.
- El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, que ha realizado estudios sobre la geomorfología de la laguna, el ciclo biogeoquímico, la identificación de postlarvas, la ictiofauna, y la hidrología. Muchos de esos estudios los hicieron en conjunto con el Departamento de Biología Marina de la Universidad de Liverpool, en la década de los 70's.
- El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. Este organismo descentralizado de CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) evaluó los cambios en la cobertura vegetal y uso de suelo del sistema lagunar Bahía Sta. María, Sinaloa, México, con aplicación de percepción remota.

Otras instituciones que contribuyen con el conocimiento de aspectos de la biología pesquera y de la calidad del agua como:

- La Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Autónoma de Sinaloa;
- Instituto Tecnológico del Mar de la Secretaría de Educación Pública;
- CETMAR de la Secretaría de Educación Pública.

30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio:

Hasta la fecha no existen actividades de este tipo.

31. Actividades turísticas y recreativas:

Una actividad turística importante es un paseo en un bote "aéreo" (air boat), para cazar patos. La época para patos es desde noviembre hasta el 7 de marzo. Se pueden cazar 20 patos por día de los cuales sólo 5 pueden ser patos de cola larga, y sólo 5 cercetas alas azules; además de 25 palomas en total de todas las especies. Se tiene un límite de tres días para 60 patos y 75 palomas.

Existen dos compañías para realizar los paseos a la laguna. No se sabe la frecuencia pero al parecer es un viaje diario de cada compañía. También hay visitantes frecuentes a una parte de la laguna Caimanero para visitar los restaurantes de mariscos que se encuentran en esa zona.

32. Jurisdicción: Federal: Comisión Nacional del Agua

33. Autoridad responsable del manejo:

Ing. Germán Acosta Erasmo
Gerente Regional Pacífico Norte (Culiacán)
Carretera a la Cruz Km 16.5. La Cruz, Sinaloa C.P. 82700.
Teléfono: 01 669 9 67 07 54 y 9670654.

Federal: Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura.

Estatual Dirección de Pesca y Acuicultura.

Municipal: Direcciones de Ecología de los municipios de Mazatlán y El Rosario.

34. Referencias bibliográficas:

Referencias citadas:

- Álvarez-Cadena J. N., M. A. Aquino, F. Alonso R. J.G. Millán G. y F. Torres S. 1984. Composición y abundancia de larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero, Parte I Agua Dulce 1978. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. 11(1): 163-180.
- Álvarez-Cadena, J. N., R. Cortés-Altamirano y G. A. Mussot-Pérez. 1988. Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte II Tapo Botadero. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología 1988 (2).
- CONABIO en <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas>
- El Debate (Grupo Editorial) en:
<http://www.debate.com.mx/eldebate/index.asp?IdTPDMilenium=401&IdArt=1148566&IdCat=25129>
- H. Ayuntamiento de Rosario, Son. Plan Municipal de Desarrollo, 1996-1998.
- Keeton, W. T. 1972. Biological Science. Second edition. Norton & Company, Inc. New York. 888 P.
- Lankford (1977). "Coastal Lagoons of México. Their Origin and Classification. Estuarine Processes", vol. II. UNESCO Marine Geologist. Academic Press, INC. New York. 182 – 215 P.
- Nawa Institute en <http://agamanawa.com/tepehuan.html>
- SARH. 1976. Estudio Evaluación selección y programación de proyectos de aprovechamiento de lagunas litorales. SARH. PLHINO. 161p.

Otras fuentes consultadas:

- Áreas de importancia para la conservación de las aves en México: **Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A.C. (CIPAMEX)**, página web de la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala: <http://www.iztacala.unam.mx/cipamex/AICAS.htm>
- Amezcuca-Linares, Felipe. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de H-C, Sinaloa, México. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. UNAM 4(1):1-26 p.
- Ayala-Castañares, A., M. guteiras y V. Mñ Malpica. 1970. Informe Final de los Estudios de Geología Marina en las Regios de Yavaros, Sonora; Huizache-Caimanero, Sinaloa; y Agiabampo, Sinaloa; durante la Primera Etapa. In Informe Final de los trabajos Contratados en los Planos Piloto, Escuinapa-Yavaros. Instituto de Biología. UNAM 409 p.
- Arenas, F. V. 1979. Balance anual del carbono orgánico, nitrógeno y fósforo en el sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. UNAM. 112 p.
- Blake, B.F, A. B.Bowers y E. Naylor. 1980. Ecology and *penaeus* fishery of a coastal lagoon system in W. Mexico> Report on the university of Liverpool/National Autonomous University of Mexico. Lagoon Research Project 1973-1979. 99 p.
- Chapa-Saldaña, H. y R. Soto-López. 1969. Resultados preliminares del estudios ecológico y pesquero de las lagunas litorales del sur de Sinaloa, México. In: Ayala-Castañares, A. y F. B. Phleger (eds.). Lagunas costeras un simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967. 637-670.
- Del Valle-Lucero, I. 1989. Estrategia de producción y explotación en una laguna costera de México. Memoria para aspirar al grado de Doctor en Ciencias del Mar. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Díaz-González, G. y L. A. Soto. 1988. Hábitos alimenticios de peces depredadores del sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. 15 (1).
- Edwards, R. C. 1978. Ecology of a coastal lagoon complex in México. Estuar. Mar. Sci. 6: 75-92.
- Enciclopedia de los Municipios de México en

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sinaloa/mpios/25014a.htm>

- Flores-Verdugo, F.J., E. Escobar-Briones y L. Bojórquez. 1992. Manejo y distribución de los manglares y ecosistemas lagunares-estuarinos de las costas de Nayarit y Sinaloa. La interacción de la actividad acuícola con el ecosistema costero. En: Bojórquez, L. y E. Escobar-Briones (Eds.). Proyecto de ordenamiento acuícola-ecológico de las costas de Nayarit y Sinaloa. Informe Técnico. OEA-SEDUE. México, D. F. 350 p.
- INEGI. 2000. Censo de Población y Vivienda 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Mejía-Sarmiento, B. La acuicultura y las aves. Capítulo V. In: Páez-Osuna (Ed.) In: Camaronicultura y Medio Ambiente. ICMYL-Mazatlán, UNAM. 73-100
- Mendoza Von Borstel. 1972. Efectos de la marea sobre la producción camaronera en lagunas litorales. Mem. del IV Congreso Nacional en Oceanografía 407 – 418.
- Moore, Nigel H. 1979. The annual physical hydrographic cycle of a tropical lagoon system on the pacific coast of Mexico. Tesis de Doctorado en Filosofía de la Universidad de Liverpool. 323 p.
- Moore, N. H. y D. J. Slinn., 1984. The physical hidrology of a lagoon system on the Pacific coast of México. Estuarine coastal and Shelf Science 19. 413-426.
- Soto, Rubén. 1969. Mecanismo hidrológico del sistema de la laguna litoral Huizache-Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera. Tesis Profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC. 75 p.
- Vann, J. H.1972. Physical geography of the Pacific coastal Lowland of Sinaloa and Nayarit, México. Final Report. California State University.
- Vega Picos- X. Elaboración de un plan de manejo para el complejo lagunar Huizache-Caimanero, Rosario y Escuinapa, Sinaloa. Propuesta de PRONATURA. Noroeste Mar de Cortés. Culiacán, Sinaloa.
- Warburton, K. 1975. The fish of a mexican coastal lagoon system. Community structure, abundance and diversity. Informe Interno. Department of Marine Biology, University of Liverpool, Port Erin, Isle of Man, U.K.

Sírvase devolver a: Secretaría de la Convención de Ramsar, Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland, Suiza
Teléfono: +41 22 999 0170 • Fax: +41 22 999 0169 • correo-electrónico: ramsar@ramsar.org