

# Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR

|    |    |    |  |  |
|----|----|----|--|--|
|    |    |    |  |  |
| DD | MM | YY |  |  |

Designation date

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

Site Reference Number

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

M.C. Francisco de Asís Silva Bátiz. Jefe del Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras (DEDSZC). .  
[fasilva@costera.melaque.udg.mx](mailto:fasilva@costera.melaque.udg.mx)

Dr. Salvador Hernández Vázquez. Profesor investigador del DEDSZC  
[sahernan@costera.melaque.udg.mx](mailto:sahernan@costera.melaque.udg.mx)

Dr. Víctor Hugo Galván Piña. Profesor investigador del DEDSZC  
[vpina@costera.melaque.udg.mx](mailto:vpina@costera.melaque.udg.mx)

Universidad de Guadalajara. Gómez Farías 82, San Patricio Melaque, Municipio de Cihuatlán, Jalisco. México. C.P. 48980. Tel/Fax: (315) 355-6330 y 31.

## 2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó: Noviembre del 2007

## 3. País: México

## 4. Nombre del sitio Ramsar: Laguna Xola-Paramán (LXP)

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

- a) Designar un nuevo sitio Ramsar: Sí b)  
Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente: No

## 6. Sólo para las actualizaciones de FIR, cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización:

No aplica

## 7. Mapa del sitio:

### 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): Sí
- ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView): Sí
- iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio: Sí

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

La delimitación del sitio “Laguna Xola-Paramán” (**LXP**), corresponde con el área del espejo de agua del llamado “Laguna Xola-Paramán”, e incluye además las zonas de manglar. Se consideró como el límite del polígono 20 metros a partir del margen externo del manglar y donde no existe manglar se incluyeron 20 m desde el margen del espejo de agua de la laguna.

**8. Coordenadas geográficas:**

19° 41' 58" N - 105° 13' 58" W    19° 46' 07" N - 105° 17' 52" W

Las coordenadas geográficas del centro del polígono son: 19° 43' 44" N - 105° 16' 05"W

**9. Ubicación general:**

La Laguna Xola-Paramán (**LXP**) se localiza en el litoral centro occidental mexicano en el Océano Pacífico, en la porción central de la costa del Estado de Jalisco, en el municipio Tomatlán, contigua a la playa denominada “Chalacatepec”, al suroeste de la localidad de la localidad Campo Acosta (2,116 habitantes de acuerdo al II Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2005). La distancia en línea recta del centro del polígono de la **LXP** a la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco es de 103 km, y del Puerto de Manzanillo, en el estado de Colima es de 118.5 km.

**10. Altitud:** La altitud en el área de estudio varía de 0 a los 10 m snm.

**11. Área:** 775 ha (área total del polígono)

**12. Descripción general del sitio: Información ecológica/biológica del humedal.**

La **LXP** se localiza en la playa Chalacatepec; aproximadamente a 6 km del poblado Campo Acosta y a unos 7 km al norte de la Laguna Chalacatepec. Tiene una extensión de 703.98 ha de espejo de agua y 15.13 ha de manglar. La laguna está rodeada por vegetación de selva baja, pequeños manchones de manglar y algunos pastos naturales. La mayor parte de la laguna es somera, alcanzando profundidades máximas de 2 m. Durante la temporada de secas el nivel del agua desciende drásticamente, al grado de su casi total desecación, ya que no recibe aportes de agua durante la estación de secas. Esta disminución en el nivel del agua causa que la salinidad llegue a superar las 100 ppm. El sitio presenta diferentes grados de deterioro, afectada principalmente por la tala de manglar y el aumento de la frontera agrícola.

**13. Criterios de Ramsar: Información Biológica**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

#### **14. Justificación de los criterios señalados en la sección anterior:**

##### **Información biológica**

###### **Criterio 1:**

De acuerdo al área total del polígono (775.29 ha) la Laguna Xola-Paramán constituye el quinto humedal más grande de la costa del estado de Jalisco, México. Esta costa está caracterizada en su porción sur por pequeñas bahías de playas arenosas y extremos rocosos y montañosos que forman parte de pequeños y medianos valles aluviales bañados por ríos y arroyos temporales. La porción central y central-norte de la costa de Jalisco se caracteriza por grandes playones arenosos sin protección, fragmentados esporádicamente por alguna colina rocosa, y bañada por ríos temporales que descargan gran cantidad de sedimentos en el mar y playones, formando grandes valles aluviales.

Si bien características geológicas y biológicas presentes en la Laguna Xola-Paramán se pueden encontrar también en otros humedales en la zona norte del litoral occidental de México, bañado por el Océano Pacífico, en las porciones central y central-sur del mismo (estados de Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero), se pueden encontrar muy pocos humedales costeros con salinidades superiores a las 100 ppm, siendo ésta una característica única de la Laguna Xola-Paramán, la cual además sostiene a varias comunidades características de la región central del Pacífico Mexicano.

La serie de pequeños humedales de la costa de Jalisco podrían desempeñar un importante papel en la migración de las aves acuáticas. La laguna Xola-Paramán debe ser considerada dentro de un mosaico conectado entre otros cuerpos de agua costeros para entender plenamente su función ecológica como sitio importante para las especies migratorias o que pasan al menos una etapa de su ciclo de vida (desarrollo, alimentación, reproducción, descanso, etc.) en estos humedales. Los estudios realizados sobre análisis de conectividad han demostrado que los humedales de la costa de Jalisco están interconectados, es decir las aves migratorias utilizan unos u otros dependiendo de las condiciones presentes en un momento determinado en ellos (mareas y comunicación con el mar determinan la disponibilidad de alimento), si en un humedal prevalecen condiciones no favorables para la alimentación, las aves utilizarán alguno otro de los pequeños humedales contiguos. Estos sitios de parada pueden considerarse como una red de humedales que son importantes para la supervivencia de las aves acuáticas tanto migratorias como residentes (Hernández-Vásquez 1999, 2004, 2005).

Por otro lado esta red de humedales de la costa de Jalisco podría jugar un papel fundamental en la ruta migratoria del Pacífico de las aves acuáticas. Lo anterior se basa en que los humedales del Pacífico Central Mexicano, y en particular de Jalisco, se caracterizan por ser áreas relativamente pequeñas comparadas con los humedales del Pacífico Norte y del Pacífico Sur de México, por lo que se podría considerar esta zona como un cuello de botella albergando grandes cantidades de aves en humedales pequeños en su ruta hacia el sur y hacia el norte.

###### **Criterio 2:**

De acuerdo a la interpretación de imágenes de satélite SPOT del año 2005 (CONABIO 2007), este sistema lagunar tiene 15.13 ha de manglar, representando el 0.7% aproximadamente del total de manglares del estado de Jalisco (2,167 ha), y el 0.2% del total de la región Pacífico Centro de México (6,530 ha), que incluye los estados de

Jalisco, Colima y Michoacán de acuerdo a la regionalización establecida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad con el fin de estudiar los manglares en México (Segundo Taller Nacional de Consulta para el Programa de Monitoreo de los Manglares de México. CONABIO, 3-4 de Septiembre de 2007. México D.F.). Las especies de mangle presentes en esta laguna son: mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). Las tres especies de mangle están incluidas dentro de la NOM-059-ECOL-2001, como especies sujetas a protección especial.

De acuerdo a una serie de estudios sobre aves acuáticas, se han identificado 69 especies en esta laguna, que representan el 59% de las especies identificadas en toda la costa de Jalisco. Dentro de estas especies se encuentran seis incluidas en la NOM-059-ECOL-2001: *Ardea herodias*, *Egretta rufescens*, *Mycteria americana*, *Larus heermanni*, *Sterna elegans*, *Sterna antillarum* las cuales están sujetas a protección especial; *Cairina moschata* como especies Amenazadas (Hernández-Vázquez, 2005).

Las 69 especies registradas en la laguna están incluidas en la Lista Roja (IUCN 2007). Tres de las especies se encuentran en la categoría de “Casi Amenazada” (NT) (*Numenius americanus*, *Sterna elegans* y *Larus heermanni*) y 66 en la categoría de “Preocupación Menor” (LC).

### **Criterio 3:**

El sitio propuesto es parte de una microcuenca cuyas principales aportaciones de agua son a partir de arroyos pequeños que llevan agua solo en temporadas de lluvias, por lo que en temporadas de sequía la laguna pierde hasta un 60% de su volumen normal, transformándose en una laguna hipersalina (Esparza-Salas, 2001). Este cuerpo costero sostiene varios ecosistemas característicos de la región entre los que se encuentran los bosques de mangle, dunas, fauna de condiciones hipersalinas, selva baja caducifolia y selva baja espinosa, logrando con ello un área de gran importancia para una gran variedad de organismos terrestres y acuáticos en donde se desarrollan interrelaciones tróficas con diferentes comunidades que allí convergen.

### **Criterio 4:**

La laguna Xola-Paramán es importante para la reproducción de algunas especies de aves acuáticas residentes y como sitios de parada para alimentación y descanso de varias especies de aves acuáticas migratorias. Estos dos eventos, la reproducción y la migración, son considerados como períodos críticos para la supervivencia de las aves acuáticas. En la laguna se ha observado que de las 15 especies residentes tres se reproducen en las áreas arenosas (*Sterna antillarum*, *Himantopus mexicanus* y *Charadrius wilsonia*) (Hernández-Vázquez 2005, Rodrigo-Esparza 2002). Los distintos hábitat de la laguna proporcionan condiciones adecuadas para que los grupos de aves puedan satisfacer sus necesidades de alimentación y descanso; para las aves playeras las áreas con sustratos blandos proporcionan sitios de alimentación y descanso (ejem: *Recurvirostra americana*, *Himantopus mexicanus*, *Charadrius semipalmatus*); para las aves marinas, patos y garzas el espejo de agua proporciona sitios adecuados de descanso y alimentación (Hernández-Vázquez, 2005).

En este humedal se han registrado 54 especies de aves acuáticas migratorias (entre visitantes de invierno y migratorias transitorias). En base a una serie de estudios sobre las aves acuáticas en la costa de Jalisco se ha observado a Xola-Paramán así como otros humedales relativamente pequeños que caracterizan a esta costa, que son hábitats críticos en las rutas migratorias de estas aves debido a que son utilizados

como sitios de parada y alimentación por una gran abundancia y riqueza de especies (principalmente anátidos y especies similares). Inclusive estos pequeños humedales (particularmente Agua Dulce, El Ermitaño y Paramán) pueden contener una riqueza de especies de aves acuáticas ligeramente menor a las reportadas en grandes humedales que se localizan al norte de México, como Estero Punta Banda (98 especies), San Quintín (97), Laguna Ojo de Liebre (98 especies), Bahía Magdalena (85 especies) (Massey y Palacios 1994), y la Salina de Guerrero Negro (77 especies) (Carmona y Danemann 1998). De acuerdo a los estudios realizados, se considera que la serie de pequeños humedales de la costa de Jalisco juegan un papel esencial para las aves acuáticas al proporcionarles sitios de parada para descanso y alimentación en su ruta migratoria (Hernández-Vázquez 2005).

La importancia de la laguna como hábitat crítico está también demostrada dado que se han registrado 45 especies de peces que se alimentan en la laguna, pertenecientes a 11 órdenes y 24 familias; tres de estas especies se reproducen dentro de la laguna, dieciocho ingresan en etapas tempranas y crecen dentro del sistema; mientras que cinco especies desempeñan una función importante en la estabilización del sistema. La laguna también proporciona un área de refugio, alimentación y crianza para camarones pertenecientes a las familias *Palaeomonidae*, *Alpheidae*, *Hippolitidae*, *Proccesidae* y *Penaeidae* (Godínez-Domínguez com. pers.).

Algunas de las funciones ecológicas (bienes y servicios ambientales) de la Laguna Xola-Paramán se muestran en la tabla siguiente:

#### Funciones ecológicas de la Laguna Xola-Paramán

| BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES                    |                                             |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Hábitat crítico: fauna acuática estuarina lagunar | Reproducción de aves acuáticas migratorias. |
| Mantenimiento de la biodiversidad                 | Protección de spp migratorias acuáticas .   |

#### Criterio 5:

En base a un estudio publicado por Hernández-Vázquez (2005a) se identificaron tres humedales como los más importantes para las aves acuáticas en términos de abundancia en la costa del Estado de Jalisco, México: Agua Dulce, El Ermitaño y Xola-Paramán. De estos, la laguna Xola-Paramán registró una abundancia acumulada (suma mensual durante un año, 1999) de aproximadamente 96,580. Las mayores abundancias se registraron durante los meses de noviembre, diciembre y enero, siendo el mes de febrero cuando se observó el mayor número de aves, con 49,000 individuos registrados en una sola observación. Este incremento fue influenciado principalmente por anátidos y especies similares, tales como *Oxyura jamaicensis*,

*Anas acuta*, *Anas americana*, *Aythya affinis* y *Fulica americana*, entre otras (Hernández-Vázquez 2005b).

#### **Criterio 8:**

Las 45 especies de peces registradas se alimentan en la laguna. Tres de estas especies se reproducen dentro de la misma: bagres o chihuiles (*Arius platypogon*, *Arius planiceps*, *Arius seemani*); cinco especies desempeñan una función importante en la estabilización del sistema: el sábalo (*Chanos chanos*), las lisas (*Mugil cephalus* y *Mugil curema*), y los chococos (*Dormitator latifrons* y *Guavina microps*); y dieciocho especies ingresan en etapas tempranas y crecen dentro del sistema (Nelson 1994, Fisher 1995, Aguilar-Palomino et al 2006, 2006<sup>a</sup>, en prensa) .

En términos generales, todas las especies registradas en la laguna presentan una dualidad ontogénica relacionada a los sistemas estuarinos, al utilizar tanto aguas marinas como aguas estuarinas y dulceacuícolas en diferentes estadios de su vida, para comer, crecer o reproducirse, creando con ello una interdependencia ecológica y biológico en las lagunas costeras y áreas marinas donde se encuentran. Ejemplo de ello son las lisas que aportan millares de alevines y juveniles de sus especies en el otoño e invierno de cada año en las lagunas de agua dulce-el ermitaño y la laguna de Barra de Navidad, donde estos juveniles contribuyen en la transformación de energía al convertir detritus en biomasa corporal aprovechada por otros grupos como aves, reptiles, anfibios y las mismas comunidades de peces contribuyendo con ello en la estabilidad del sistema. (Aguilar Palomino et al 2006a).

#### **15. Biogeografía:**

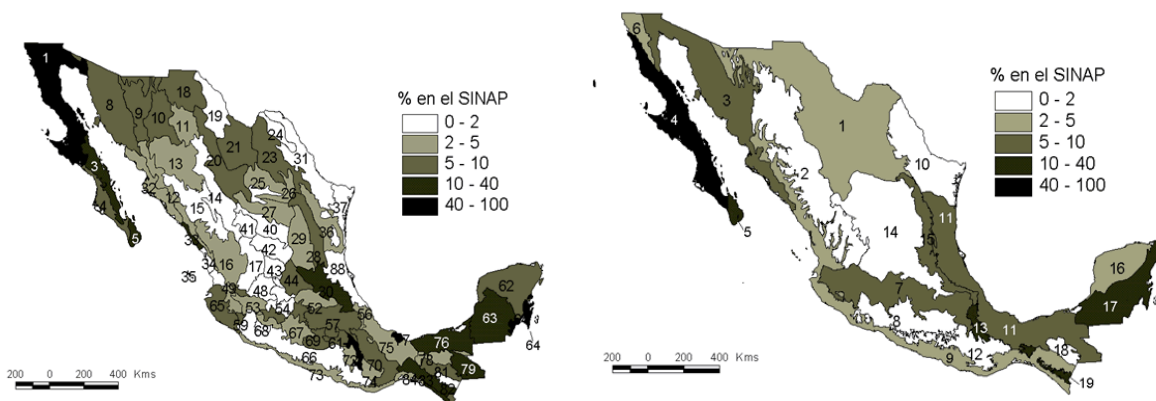
##### **a) región biogeográfica:**

Este ecosistema es representativo de las regiones de transición donde se traslapan los elementos bióticos de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical (WWF, 2000) y es parte de la región 63 (las Sierras de las costas de Jalisco y Colima) en la SINAP y/o en las provincias biogeográficas de CONABIO (1997) número 9 (La Sierra Madre Oriental).

##### **b) sistema de regionalización biogeográfica (incluya referencia bibliográfica):**

La representatividad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Disponible en Internet en: <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/460/sinap.html>

WWF (World Wildlife Fund). 2000. Terrestrial ecoregions of the world. WWF US, Washington D.C.



## 16. Características físicas del sitio:

**Geología y geomorfología:** La **LXP** se ubica dentro del área de macizos plutónicos que forman parte de la estructura de la Sierra Madre del Sur, el área corresponde a una llanura de acumulación de la superficie plana, que se desarrolla en la desembocadura del río San Nicolás, de acuerdo a la estructura del relieve, dominante se reconoce como llanura aluvial litoral compuesta por sedimentos fluviales, conglomerados, limos y arcillas, de edad Cuaternaria y reciente (Barrera 2007).

El tipo de paisaje, se caracteriza por la alternancia de costas bajas y de costas de acantilados, las cuales han dado lugar a la formación de amplias bahías limitadas por Punta Chalacatepec, Punta Xola y Punta Roca Negra.

**Tipos de suelo:** De acuerdo a la carta edafológica Manzanillo (INEGI. 1996), los suelos predominantes de la **LXP** son:

Regosoles: no presentan capas diferenciadas en su perfil, de color generalmente claro y en la zona son producto del arrastre coluvio aluvial y depositación litoral, se ubican en las unidades llanura aluvial, llanura de playa y playa arenosa, tienen baja capacidad de retención de humedad, baja a moderada fertilidad y ser fácilmente erosionables, en la **LXP** se presenta una variación de este tipo de suelo: el Regosol eutrítico con horizonte concrecionado (Re/1) y clase textural gruesa que se localiza entre la línea de costa y el límite del área.

Solonchak: se encuentran bajo las condiciones de humedad y presencia de sales, generalmente en las zonas de inundación ya sea temporal o permanente donde se depositan los sedimentos coluviales, al menos en una época del año presenta un horizonte salino y/o conductividad eléctrica en el extracto de saturación a 25°C de más de 15mmhos/cm dentro de los primeros 125 cm de suelo, o de 6mmhos/cm dentro de los primeros 50 cm de suelo si el pH excede un valor de 8.5 a la misma profundidad. No presentan capas diferenciadas en su perfil, su color es generalmente oscuro a claro.

### **Hidrología:**

La **LXP** es un sistema lagunar-estuarino conformado por el Río San Nicolás – Estero Paramán, y Laguna Larga. Perteneció a la región hidrológica número 15 Costa de Jalisco, la cual contempla la cuenca Río San Nicolás-Cuitzmala. Drena un área de 3,871 kilómetros cuadrados (SEMADES, Jalisco 2007). La disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica es de 483.01m<sup>3</sup> (CEA, Jalisco).

El coeficiente de escurrimiento superficial (precipitación media anual que se drena o se acumula superficialmente), alcanza valores de 5 a 10% y de 10 a 20%, no se identifican áreas para escurrimientos mayores a 20% (INEGI, 1996).

Se puede considerar que esta cuenca ocupa la parte central de las costas de Jalisco junto con el Río Cuitzmala, que nace en las inmediaciones del Cerro Camalote y desemboca al Océano Pacífico (SEMADES, Jalisco).

La información cartográfica indica que en la zona existen dos unidades Geohidrológicas; de material no consolidado con posibilidades bajas y material no

consolidado con posibilidades altas. La primera ocupa la porción noroeste de la zona y la segunda la porción sureste de la **LXP**, donde las características del suelo presentan una fase sódica salina.

### **Clima:**

Los datos reportados de los últimos 20 años manifiestan una temperatura máxima normal de 31.4 °C, mínima normal de 19.0 °C y una media normal de 25.2 °C, con una precipitación anual de 720 mm y evaporación de 1,715.2 (SMN, 2007).

Con base en los registros climáticos de la estación Higuera Blanca, Tomatlán y de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1973), se obtiene que el clima prevaleciente en la zona de estudio es tropical, perteneciente a los cálidos subhúmedos, Aw0(x')i" con régimen de lluvias en verano.

### **17. Características físicas de la zona de captación:**

La **LXP** se localiza en la cuenca del Río San Nicolás-Cuitzmala que representa el 4.94% de la superficie estatal (SEMADES, 2007). Esta cuenca nace en las inmediaciones del Cerro Camalote, localizado a 15 Km. al noroeste del poblado de Villa Purificación, a una elevación de 1500 MSN, durante todo su recorrido de 85 Km. Conserva una dirección predominantemente sur-suroeste. La cuenca cubre una superficie de aproximadamente 1141 km<sup>2</sup> y desemboca en el océano Pacífico.

Geología y características geomorfológicas generales: La **LXP**, forma parte de la estructura de la Sierra Madre del Sur, el área corresponde a una llanura de acumulación que se reconoce como llanura aluvial litoral, compuesta por sedimentos fluviales, conglomerados, limos y arcillas, de edad Cuaternaria y reciente (Barrera, 2007).

Tipos de suelo, en la **LXP**, se han identificado los Regosoles, que son producto del arrastre aluvial y depositación litoral y los solonchack, que se forman bajo condiciones de humedad y presencia de sales (INEGI, 1996).

Clima: prevalece en la **LXP** el clima tropical, perteneciente a los cálidos subhúmedos, Aw0(x')i" con régimen de lluvias en verano (García, 1973)

### **18. Valores hidrológicos:**

En la parte Este de la laguna se encuentra material de alta permeabilidad donde existen aguas freáticas de buena calidad y el agua puede ser utilizada para uso pecuario e inclusive como uso domestico. La laguna podría jugar un papel importante en el almacenamiento y depósito de aguas subterráneas

El régimen hidrológico de la laguna permite a las comunidades locales la producción de sal marina. Sin embargo no existen localidades humanas asentadas en los márgenes de la laguna Xola-Paramán, por lo que se encuentra en buen estado de conservación.

La laguna juega un papel importante en la retención de nutrientes provenientes de los escurrimientos temporales, lo cual posibilita el establecimiento de poblaciones abundantes de cangrejos, jaibas y peces, los cuales son aprovechados por las comunidades locales y visitantes ocasionales; así como sirve de sustento a abundantes poblaciones de aves acuáticas migratorias y residentes.

Por otra parte, en caso de presentarse crecidas del río San Nicolás, la laguna podría ser utilizada de manera temporal como un cuerpo de agua receptor del exceso de agua.

La laguna tiene corrientes o canales que desaparecen debido que en la mayor parte existe material consolidado que está constituida por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. En la parte Norte de la laguna existe material areno gravoso, con alta permeabilidad en la parte occidental pero debido a su delgado espesor y área restringida no es económicamente explotable.

## 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:

H > I > E

## 20. Características ecológicas generales:

En el caso de la laguna Xola-Paramán esta constituye un cuerpo de agua costero casi único en la región ya que no tiene entradas importantes de agua del continente, solo de arroyos temporales que abastecen a la laguna provenientes del Río San Nicolás, sin embargo la poca profundidad facilita la evaporación de la misma mas rápido que el aporte de agua reduciendo su volumen hasta en un 60%, y alcanza salinidades de hasta 100 ppm. Dentro de este mismo contexto es importante señalar que se practican actividades de extracción de sal ubicadas al norte y este del cuerpo de agua.

Una fuente importante de nutrientes para esta laguna son las áreas de manglares, con aproximadamente 15.13 ha, Debido a la gran cantidad de hojarasca producida se tiene una fuente rica de nutrientes utilizada para la producción primaria de donde se desprenden grupos mayores hasta llegar a especies de peces, moluscos y crustáceos principalmente jaiba y camarones, estos recursos son importantes en la pesca de las comunidades vecinas.

#### Tipos de Vegetación.

*Manglar*: está distribuido en pequeños manchones en algunos de los márgenes de la laguna, con tres especies: blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia*

*germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). La CONABIO (2007) basándose en imágenes Spot del año 2005, estimó una área de manglar de 15.13 ha.

*Selva Baja Caducifolia*: se encuentra principalmente al norte, este y sur de la laguna, en donde prácticamente llega hasta el margen de la misma, separado del agua sólo por una angosta franja de manglar. Las especies más conspicuas son: *Bursera spp.* (papelillo, copal), *Eysenhardtia polistachya* (vara dulce), *Acacia pennatula* (tepame), *Forestiera spp.* (acebuche), *Mimosa sp.* (uña de gato), *Opuntia spp.* (nopales), *Lysiloma spp.* (tepeguaje). *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) (FIPRODEFO 2006).

*Vegetación de dunas*: esta es vegetación arbustiva y herbácea que se desarrolla sobre las dunas de arena en el sur de la laguna, en su frente marino. Las especies típicas encontradas son: *Ipomoea pescapre*, *Sporobolus pyramidatus*, *Uniola paniculata*, *Chamaecrista chamaecristoides*, *Trachypogon gouini*, *Palafoxia lindenii* y *Amaranthus gregii*. Las plantas que habitan estos ambientes están adaptadas a las condiciones particulares de la orilla del mar: alta salinidad, baja capacidad de retención de agua por parte del substrato, movimiento del substrato arenoso, etc. Su papel fundamental es fijar la arena (FIPRODEFO 2006).

Por la elevada biodiversidad de la región en la que se inserta la laguna, la CONABIO reconoce este cuerpo de agua como una región prioritaria para la conservación tanto de la flora y fauna terrestre y marina, como de la cuenca hidrológica. Esta institución identifica a la Laguna Xola-Paramán dentro de la Región Terrestre Prioritaria "Chamela-Cabo Corrientes (RTP-63), en la Región Marina Prioritaria "Mismaloya-Punta Soledad" (RMP-25), y dentro de la Región Hidrológica Prioritaria "Cajón de Peñas-Chamela" (RHP-24) (Arriaga, 2000; Arriaga-Cabrera, 1998; 1998).

## **21. Principales especies de flora:**

La flora en los márgenes de la laguna está representada por 18 familias y 40 especies. Sobresalen por su importancia para la conservación las cuatro especies de mangle ya mencionadas. El mangle es aprovechado por los habitantes locales principalmente para leña, madera de construcción, postería y uso medicinal, artesanal y ornamental. También algunas Familias de plantas son aprovechadas para obtención o fabricación de alimentos (Amaranthaceae, Compositae, Cucurbitaceae, Garminaceae, Leguminaceae, entre otras) familias de uso maderable (Combretaceae, Leguminaceae, Bervenaceae, Sterculiaceae, Rubiaceae), uso medicinal (Aizoaceae, Boraginaceae, Compositae, Cucurbitaceae, Cyperaceae, Graminaceae, Leguminaceae, Malvaceae, Potulacaceae), entre otras.

<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/FTP/chis5.pdf>

En la costa de Jalisco se han registrado 1,100 especies de plantas incluidas en 124 familias. Resultados de estudios realizados en la estación de Biología de Chamela de la UNAM, han reportado 758 especies agrupadas en 107 familias en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, destacando que 29 familias comprende el 77% (585) del total de especies registradas (758) (Lott 1985).

El área de la Laguna Xola-Paramán comparte algunos tipos de vegetación encontrados en la Reserva Chamela-Cuixmala (selva baja caducifolia, bosque tropical caducifolio, manglar y palmar); se esperaría que el listado de especies de plantas de los márgenes de la laguna mencionada en este párrafo se incrementara si consideráramos un área mayor alrededor de la misma.

Cabe destacar que los pocos manchones de mangle que se encuentran en la laguna esta formado por *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicennia germinans*, las cuales se encuentran sujetas a protección especial de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001(SEMARNAT, 2002).

## **22. Principales especies de fauna:**

La ictiofauna se compone por 45 especies, pertenecientes a dos clases, 11 órdenes y 24 familias. No existen estudios detallados sobre crustáceos y moluscos presentes en la laguna, pero se tiene conocimiento de algunas de las especies pesqueras como, crustáceos decápodos (camarones con afinidad salobre), mojarra de las especies *Gerres cinereus* y *Eucinostomus argenteus*, el crustáceo *Callinectes arcuatus* (jaiba común) (Aguilar-Palomera Com. Pers.).

Uno de los grupos estudiados en la Laguna Xola-Paramán es el de las aves acuáticas; se han reportado 69 especies de las cuales solo 15 especies son residentes y 54 son aves migratorias (Hernández-Vázquez 1999, 2000 y 2005).

En la zona contigua de la laguna (hacia el suroeste y oeste) se encuentra el Santuario de Tortugas Marinas de “El Playón de Mismaloya”, en el cual anidan tortugas marinas de las especies: Laúd (*Dermochelys coriacea*), Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y Negra (*Chelonia agassizi*).

La fauna terrestre de los márgenes de la laguna está representada principalmente por mamíferos pequeños como tlacuache (*Dipelpis marsupiales*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tejón o coatí (*Nasua nasua*), mapache (*Procyon lotor*); reptiles como iguanas y lagartijas (*Iguana iguana*, *Ctenosaura pectinata*, *Anolis nebulosus*, y *Sceloporus spp.*) (Hernández-Vázquez, Com. Pers.) y *Heloderma horridum* (monstruo de Gila).

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

Las tortugas marinas que anidan en la playa contigua a la Laguna Xola-Paramán tienen valor cultural, alimenticio y económico para muchas familias de la zona. El municipio de Tomatlán es considerado uno de los más marginados de todo el estado de Jalisco, debido a lo cual las tortugas marinas se han convertido en una fuente de satisfactores primarios para habitantes de los poblados de José María Morelos y Campo Acosta. Las salineras que se desarrollan en los márgenes de la laguna son otra fuente de recursos importante para la población local. En la laguna también se realizan actividades de pesca de autoconsumo.

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

**a) dentro del sitio Ramsar:** La laguna Xola-Paramán es propiedad y soberanía de la Nación. Las concesiones de uso del cuerpo de agua es competencia de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Los recursos pesqueros son explotados por las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera pertenecientes al sector social y la administración de los mismos es atribución de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Las concesiones para el uso de la zona federal marítimo terrestre (20 m a partir de los márgenes de la laguna) son administradas por la SEMARNAT.

**b) en la zona circundante:** La tenencia de la tierra esta repartida en pequeñas propiedades principalmente de los desarrollos turísticos colindantes y particulares, así

como terrenos ejidales de las comunidades vecinas que constituyen el mayor porcentaje.

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

**a) dentro del sitio Ramsar:** La laguna es utilizada para obtener recursos pesqueros como camarones, jaibas, y peces de importancia comercial. Se utiliza para producción y extracción de sal marina.

**b) en la zona circundante/cuenca:** En el área se desarrolla de manera incipiente el turismo local, con algunas palapas construidas en temporadas vacacionales. También en esta zona, en los alrededores se encuentran cultivos frutas y/o pastizales, y actividades ganaderas.

## **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:** El sitio ha sufrido degradación en la calidad del hábitat y de sus recursos, principalmente con la tala de manglar y de vegetación circundante a la misma, así como por la contaminación de agua por agroquímicos.

**b) en la zona circundante:** Las necesidades de desarrollo de la región aumenta cada vez más la presión sobre los recursos naturales y la demanda de cambios en el uso de suelo, lo que puede representar un riesgo potencial directo o indirecto para el cuerpo de agua y sus recursos. Se plantean desarrollos turísticos en la zona de dunas y playa. Además ya inició la construcción de una aeropista internacional que tendrá la capacidad de recibir aviones jets comerciales. Esto podrá significar un impacto fundamental a uno de los tres principales esteros para aves acuáticas migratorias en el estado de Jalisco. El uso de agroquímicos en las zonas agrícolas circundantes, la pesca artesanal frecuente en temporadas de sequía cuando el nivel de la laguna baja drásticamente puede representar un riesgo para las especies de aves migratorias y residentes, al disminuir su fuente de alimento, esencial para recuperar energía.

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

La playa colindante con la Laguna Xola-Paramán está protegida por la CONANP a través de la figura de Santuario de Tortugas Marinas ("El Playón de Mismaloya", municipio de Tomatlán). Sin embargo esto no ha impedido que se plantee el establecimiento de megadesarrollos turísticos aledaños a la laguna Xola-Paramán ni el establecimiento de una aeropista internacional. No existe plan de manejo del Santuario de tortugas marinas.

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

No existen.

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

La Universidad de Guadalajara ha realizado algunos estudios, particularmente de aves y peces. Los productos de estas investigaciones se han publicado en revistas, tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Algunos de estos trabajos están citados en el presente documento. No existe infraestructura para la investigación, excepto un campamento tortuguero dedicado a la protección de estas especies.

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

La laguna no cuenta con programas de comunicación, difusión o educación para crear conciencia sobre la relación de los beneficios que puede aportar. Cabe destacar la existencia de programas de educación ambiental sobre la tortuga marina en los campamentos tortugueros de la zona.

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

Las actividades turísticas y recreativas se desarrollan por los pobladores de las comunidades cercanas, quienes disfrutan de los servicios ambientales de la laguna como la belleza paisajística, los manglares, las dunas y las playas. Entre las actividades turísticas que se encuentran, se pueden visitar los campamentos tortugueros de la playa Chalacatepec, pesca, natación, visitas a las salinas, avistamientos de aves y actualmente existen desarrollos en puerta para proyectos de ecoturismo.

### **32. Jurisdicción:**

La jurisdicción es de carácter federal, el cuerpo de agua es considerado un bien nacional y la concesión para su uso es administrado por la Comisión Nacional del Agua, organismo descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

### **33. Autoridad responsable del manejo:**

Mtra. Soledad Meléndez González, Presidencia Municipal de Tomatlán. Constitución No. 2. Col. Centro. Tomatlán, Municipio de de Tomatlán, Jalisco. C.P. 48450. Tel/Fax: (322) 298-5411, 12 y 13. [gobierno\\_tomatlan@hotmail.com](mailto:gobierno_tomatlan@hotmail.com)

M.C. Francisco de Asís Silva Bátiz. Jefe del Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras. Universidad de Guadalajara. Gómez Farías 82, San Patricio Melaque, Municipio de Cihuatlán, Jalisco. México. C.P. 48980. Tel/Fax: (315) 355-6330 y 31. [fasilva@costera.melaque.udg.mx](mailto:fasilva@costera.melaque.udg.mx)

### **34. Referencias bibliográficas:**

- Aguilar-Palomino B., C. Pérez-R., F. Galván-M. and L. A. Abítia-Cárdenas. 2001. Ictiofauna de la Bahía de Navidad, Jalisco, México. *Revista Biología Tropical* 49: 173-190.
- Aguilar Palomino B., G. González Sansón y F. Silva-Bátiz. 2006. Inventario Ictiofaunístico de la Costa de Jalisco. Ed. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. 150pp.
- Aguilar Palomino B., E. Godínez Domínguez., S. Ruiz Ramírez., G. Ramírez Lucano y V. H. Galván Piña. 2006<sup>a</sup>. Evaluación Biológico pesquera de la escama marina en el estado de Jalisco. Informe técnico. CONAPESCA- SAGARPA. SEDER-IAPEJ-Jalisco.
- Aguilar Palomino B., G. González Sansón y F. Silva-Bátiz. 2008. Ictiofauna lagunar- estuarina de la Costa de Jalisco. Ed. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. 208 pp. (en proceso).
- Allen G. R. and D. R. Robertson. 1994. *Fishes of the Tropical Eastern Pacific*. University of Hawaii Press, Honolulu, 332 pp.
- Alongi, D.M. 1987. The influence of mangrove-derived tannins on intertidal meiobenthos in tropical estuaries. *Oecologia (Berlin)* 7:537-540.

- Amézcu-Linares F. 1996. Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. UNAM and CONABIO. Mexico.113 pp.
- Ángeles, G. 1997. *Rhizophora mangle* (mangle rojo) In: E. González Soriano, R. Dirzo y R. Voigt, eds. Historia natural de Los Tuxtlas. Instituto de Biología, Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. p:148-149.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tmapa.html>
- Ball, M.C. y G.D. Farquhar. 1984a. Photosynthetic and stomatal responses of two mangrove species, *Aegiceras corniculatum* and *Avicennia marina*, to long-term salinity and humidity conditions. *Plant Physiology* 74:1-6.
- Barbier, E.B. 2000. Valuing the environment as input: review of applications to mangrove-fishery linkages. *Ecological Economics* 35(1):47-61.
- Barreiro G., M.T. 1999. Mangrove leaf litter input and foliage renovation of an estuarine system in southeast Mexico. *Revista de Biología Tropical* 47(4):729-737.
- Barrera Rdz, Rosier Omar y Fernando Zaragoza Vargas "Geomorfología del Estado de Jalisco. Proyecto Ordenamiento ecológico del Estado. Las estructuras del relieve del Estado de Jalisco" Universidad de Guadalajara, Consultado el 30 de Octubre de 2007, de <http://www.acude.udg.mx/jalisciencia/diagnostico/fisgeolsintes.pdf>
- Bernache-Jiménez, L (1993). Distribución y abundancia de quetognatos en la plataforma continental Jalisco-Colima en agosto de 1988. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara.
- Camilleri, J.C. y G. Ribí. 1986. Leaching of dissolved organic carbon (DOC) from dead leaves, formation of flakes from DOC, and feeding on flakes by crustaceans in mangroves. *Marine Biology* 91:337-344.
- Carmona, R. y G. Danemann. 1998. Distribución espacio-temporal de aves en la salina de Guerrero Negro, baja California Sur, México. *Ciencias Marinas* 24:389-408.
- Carranza E., A.; M. Gutiérrez E. y R. Rodríguez T. 1975. Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología* 2(1):81-88.
- CONABIO. 2007. Opinión técnica sobre el estado actual e impactos en la Laguna Barra de Navidad, Cihuatlán, Jalisco. Dra. Patricia Koleff, Directora de Análisis y Prioridades/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. No. Oficio DTAP/255/2007. 25 de Septiembre de 2007. 6p.
- CONANP. Áreas Naturales Protegidas. Página principal en Internet: <http://www.conanp.gob.mx>
- Contreras E., F. 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. Comisión Nacional de Biodiversidad y Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. México, D.F. 415 p.

- Chapman, V.J. 1969. Lagoons and mangrove vegetation. In: A. Ayala C. y F.B. Phleger, eds. *Lagunas costeras: Un simposio*. Universidad Nacional Autónoma de México- UNESCO No. 28-30. México. p:505-514.
- Chapman, V.J. 1974. *Mangrove vegetation*, Cramer-Verlag. Berlín. 444 p.
- Chapman, V.J. 1975. Mangrove biogeography. In: G.E. Walsh, S.C. Snedaker y H.T. Teas, eds. *Proceedings of the International Symposium on Biology and Management of Mangroves Vol.1*. Universidad de Florida. Gainesville. p:3-22.
- Day, J. y A. Yáñez-Arancibia. 1979. Lagoon-estuarine environments as ecosystems. *Semin. Latinoam. Pric. Mét. Ecol. Lag. Costeras*. UNAM- OEA. Cd. del Carmen 8p.
- Day, J.W. Jr.; W.H. Conner; F. Ley-Lou, R.H. Day y A. Machado. 1988. Productivity and composition of mangrove forests at Boca Chica and Estero Pargo. In: Yáñez A., A. y J.D. Day, Jr., eds. *Ecology of Coastal Ecosystems in the Southern Gulf of Mexico: The Terminos Lagoon Region*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México – Coastal Ecology Institute, Louisiana State University. Editorial Universitaria, México, D.F. p:237-258.
- Day, J.W.; C. Coronado M.; F.R. Vera H.; R.R. Twilley R.; V.H. Rivera M.; H. Alvarez G.; R. Day y W. Conner. 1996. A 7-year record of aboveground net primary production in a southeastern Mexican mangrove forest. *Aquatic Botany* 55(1):39-60.
- DEDSZC. 2007. Dictamen Técnico sobre Impactos Ambientales del Proyecto Turístico “Isla Primavera”, 2007. Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras. Universidad de Guadalajara. Comisión Técnica: Dra. Carmen Franco Gordo, Dr. Salvador Hernández Vázquez, Dr. Jorge Arturo Rojo Vázquez, Dr. Víctor Hugo Galván Piña, Dr Antonio Corgos López-Prado y Dr. Enrique Godínez Domínguez. 37pp.
- Durán, R. 1987. Descripción y análisis de la estructura y composición de la vegetación de los petenes del noroeste de Campeche, México. *Biótica* 12(3):181-198.
- Escobar Juan, L.F. y V. López Dellamaryi. 1981. Contribución al estudio taxonómico de la ictiofauna de la Laguna de Barra de Navidad, Jalisco. Tesis Profesional, Esc. de Biol., UAG. 98p.
- Esqueda, M. C., Rios-Jara, E., Michel-Morfin, J. E., & Landa-Jaime, V. (2000). The Vertical Distribution And Abundance Of Gastropods And Bivalves From Rocky Beaches Of Cuastecomate Bay, Jalisco, Mexico. *Rev. Biol. Trop.* 48(4): 765-775.
- Filonov, A.E., Tereshchenko, I.E., Monzón, C.O., González-Ruelas, M.E. & Godínez-Domínguez, E. (2000) Variabilidad estacional de los campos de temperatura y salinidad en la zona costera de los estados de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas*, 26, 303-321.
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Somer, K. E. Carpenter and V. H. Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico Centro-Oriental. Vol. I, II, and III. FAO, Rome, 1747 pp.
- Flores M., G.; J. Jiménez; X. Madrigal; F. Moncayo y F. Takaki. 1971. *Memorias del mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana*. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México.
- Flores-Ortega, J.R. (2004). Componentes tróficos de algunas especies de importancia comercial de Bahía de Navidad, México.. Tesis de licenciatura en Biología Marina. Instituto Tecnológico del Mar N°6, Bahía Banderas, Nayarit. SEP-DGECyTM.
- Flores V., F.J.; J.W. Day, Jr. y R. Briseño D. 1987. Structure, litter fall, decomposition, and detritus dynamics of mangroves in a Mexican coastal lagoon with an ephemeral inlet. *Marine Ecology - Progress Series* 35:83-90.
- Flores V., F.; F. González F.; D. Segura Z. y P. Ramírez. 1992. Mangrove ecosystems of the Pacific Coast of Mexico: distribution, structure, litterfall and detritus dynamics. In: U. Seeliger, ed. *Coastal Plant Communities in Latin America*. Academic Press, Nueva York. p:269-288.

- Franco-Gordo, C., Suárez-Morales, E., Godínez-Domínguez, E. & Flores-Vargas, R. (2001a) A seasonal survey of the fish larvae community of the central Pacific coast of Mexico. *Bulletin of Marine Science*, 68, 383-396.
- Franco-Gordo, C., Godínez-Domínguez, E. & Suárez-Morales, E. (2001b) Zooplankton biomass variability in the Mexican Eastern Tropical Pacific. *Pacific Science*, 55, 191-202.
- Franco-Gordo, C., Godínez-Domínguez, E. & Suárez-Morales, E. (2002) Larval fish assemblages in waters off the central pacific coast of Mexico. *Journal Plankton Research*, 24, 775-784.
- Franco-Gordo, C., Godínez-Domínguez, E., & Suarez-Morales, E. (2003) Zooplankton diversity in the central Mexican Pacific. *Estuar. Coast. & Shelf Sci.*, 57(1-2): 111-121.
- Franco-Gordo, C. 2004. Efecto del evento El Niño sobre la estructura de la comunidad de larvas de peces y la biomasa zoopláctica en el Pacífico central Mexicano. 293 pp. Sobresaliente cum laude . Programa de Doctorado en Biología Marina y Acuicultura. Universidad de A Coruña, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Vigo.
- Galvan Piña, V.H., E. Godínez-Domínguez y F.A. Silva-Bátiz. 2007. Usos Humanos y Procesos de Cambios en la Laguna Barra de Navidad, Jalisco. Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras / Universidad de Guadalajara. Informe Técnico. 23pp.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Segunda edición. Inst. de Geografía, UNAM. 146 p. México.
- Godínez-Domínguez, E., Rojo-Vázquez, J., Galván-Piña, V. & Aguilar-Palomino, B. 2000. Changes of structure of a coastal fish assemblage exploited by small scale gillnet fisheries during an El Niño-La Niña event. *Estuarine Coastal & Shelf Science*, 51, 773-787.
- Godínez-Domínguez E, J Freire, C Franco-Gordo y G González-Sansón. (en prensa). Hierarchical organization of spatial and temporal patterns of macrobenthic assemblages in the tropical Pacific continental shelf. *Marine Biology*.
- González-Guevara, L.F. 2001. Manifestación de Impacto Ambiental del Desarrollo Turístico "Isla Primavera", Laguna Barra de Navidad, Jalisco. 200pp.
- Graham, A. 1999. Studies in neotropical paleobotany. XIII. An Oligo-Miocene palynoflora from Simojovel (Chiapas, Mexico). *American Journal of Botany* 86 (1):17-31.
- Gutierrez-Cossio, M.J. (1996). Variabilidad de la biomasa zoopláctica en Bahía Navidad durante el ciclo anual 1993-1994. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara.
- Hernández-Cruz, J.F. 2005. Perspectivas de los Recursos Naturales y sus Usos en la Laguna Barra de Navidad, México. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. 90pp.
- Hernández, C.T. y G.D. Espino. 1999. Ecology, production and use of mangrove, *Conocarpus erectus* L., in Barra de Tecanapa (Guerrero, Mexico). *Biotropica* 31(1):121-134.
- Hernández-Vázquez, S. y G. Fernández, A. (1999). Reproduction of *Cochlearius cochlearius* ( Boat-Billed Heron) and *Butorides virescens* (Green-Backed Heron) in La Manzanilla, Jalisco, México. *Ciencias Marinas* 25(2):277-291. (ISSN 0185-3880).
- Hernández-Vázquez, S., R.E. Salas., B.C.D. Martínez y L.F.A. Ramos. (1999). Primer registro del carrao (*Aramus guarauna*) en la costa de Jalisco, México. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 33(2):93-99. (ISSN 0375-538X).
- Hernández-Vázquez, S., B.C.D. Martínez., R.E. Salas y C.V. González. (2000). Distribución temporal de aves rapaces diurnas en la reserva Playón de

- Mismaloya, Jalisco, México. *Biología Tropical/International Journal of Tropical Biology and Conservation* 48:4:1015-1018. (ISSN-0034-7744).
- Hernández-Vázquez, S. (2000). Aves acuáticas del estero La Manzanilla, Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana, nueva serie*. 80: 143-153.
- Hernández-Vázquez, S. (2001). Observaciones diurnas del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) en el estero La Manzanilla, Jalisco, México. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*. 35 (3):283-294. (ISSN 0375-538X).
- Hernández-Vázquez, S. y E. Mellink. (2001). Coastal waterbirds of El Chorro and Majahuas, México, during the non-breeding season, 1995-1996. *Biología Tropical/International Journal of Tropical Biology and Conservation* 49(1):357-365. (ISSN-0034-7744).
- Hernández-Vazquez, S., H. De La Cueva-Salcedo, & J. Rojo-Vazquez. (2002). Análisis Comparativo De La Avifauna Del Estero Majahuas (Jalisco, México) Entre Un Evento El Niño y Un Año No Niño. *Boletín del Centro De Inv. Biol.* 36(1): 94-112.
- Hernández-Vázquez, S. (2004). Aves acuáticas de la laguna de Agua Dulce y esteros El Ermitaño, Jalisco, México. *Biología Tropical/International Journal of Tropical Biology and Conservation*, Vol. 53 (1-2): 229-238.(ISSN-0034-7744).
- Hernández Vazquez Salvador. 2005. Aves acuáticas de la costa de Jalisco, México. Programa de doctorado en Ciencias Marinas. CICIMAR. México.
- Holland, T. 2005. Landscape Changes in a Coastal Lagoon System, Jalisco, Mexico: Implications for Barra de Navidad Lagoon. Master degree thesis. Guelph University, Canada.
- Instituto de Ecología, A.C. (INECOL). 1990. Estudios de ecología costera y determinación de zonas de preservación ecológica del Corredor Turístico Cancún-Tulum. Reporte técnico presentado a FIDECARIBE, Secretaría de Turismo, México. 90+viii p., 16 mapas.
- INE. Instituto nacional de Ecología. Página principal en Internet: [http://www.ine.gob.mx/ueajei/peces1\\_3.html](http://www.ine.gob.mx/ueajei/peces1_3.html).
- INEGI (1996). Carta Edafológica Manzanillo escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI, 2005. Censo de Población y Vivienda 2005. Jalisco. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. (1986) Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI. (1986) Carta Hidrológica de Aguas Superficiales escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- IUCN. 2007. IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucn.org/themes/ssc/redlist.htm>
- Jiménez, J.A. 1984. A hypothesis to explain the reduced distribution of the mangrove *Pelliciera rhizophorae* Tr. & Pl. *Biotropica* 16:304-308.
- Jiménez, J.A. 1988. Floral and fruiting phenology of trees in a mangrove forest on the dry Pacific coast of Costa Rica. *Brenesia* 29:33-50.
- Kaplowitz, M.D. 2001. Assessing mangrove products and services at the local level: the use of focus groups and individual interviews. *Landscape and Urban Planning* 56(1-2):53-60.
- Kovacs, J.M. 1999. Assessing mangrove use at the local scale. *Landscape and Urban Planning* 43(4):201-208.
- Kovacs, J.M. 2000. Perceptions of environmental change in a tropical coastal wetland. *land Degradation and Development* 11(3):209-220.
- Kovacs, J.M.; M. Blanco C.; F. Flores V. 2001a. A logistic regression model of hurricane impacts in a mangrove forest of the Mexican Pacific. *Journal of Coastal Research* 17(1):30-37.

- Kovacs, J.M.; J.F. Wang y M. Blanco C. 2001b. Mapping disturbances in a mangrove forest using multi-date landsat TM imagery. *Environmental Management* 27(5):763-776.
- Lacerda, L.D. y Y. Schaeffer N. 1999. Mangroves in Latin America: the need for conservation and sustainable utilization. In: A. Yáñez A. y A.L. Lara D. eds. *Ecosistemas de manglar en América Tropical*. Instituto de Ecología, A.C. México, UICN/ORMA, Costa Rica, NOAA/NMFS, Silver Spring MD, EUA. p:5-7.
- López Portillo, J. y E. Ezcurra. 1989a. Response of three mangroves to salinity in two geoforms. *Functional Ecology* 3:355-61.
- López Portillo, J. y E. Ezcurra. 1989b. Zonation in mangrove and salt marsh vegetation at Laguna de Mecoacán, Mexico. *Biotropica* 21(2):107-114.
- López Portillo, J.; E. Ezcurra y J.M. Maass. 1989. Los petenes de Sian Ka'an, Quintana Roo y su relación con gradientes de presión hídrica. *Acta Botánica Mexicana* 5:19-29.
- Lot H., A. y A. Novelo. 1990. Forested wetlands of Mexico. In: A.E. Lugo; M. Brinson y S. Brown eds. *Ecosystems of the World: forested wetlands*. Elsevier, Amsterdam, Holanda p: 287-298.
- Lucano-Ramírez, G., & Michel-Morfin, J. E. (1997). Ciclo Reproductivo y Aspectos Poblacionales de *Mugil Curema* (Valenciennes 1836) (Pisces: Mugilidae) en la Laguna Costera Agua Dulce, Jalisco, México. *Oceanologia* 1(13): 105-115.
- Lucano-Ramírez, G., Villagran-Santa Cruz, M., Ruiz-Ramírez, S., & Lopez-Murillo, T. (2001). Características Reproductivas Del Huachinango, Capturado por la Pesca Artesanal, en la Costa Sur de Jalisco, México. *Ciencia y Mar* 5(15): 21-28
- Lugo, A.E. y S.C. Snedaker. 1974. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics* 5:39-64.
- Lugo, A.E. 1980. Mangrove ecosystems: successional or steady state? *Biotropica* 12:67-72.
- Massey, W.B. y E. Palacios. 1994. Avifauna of the wetlands of Baja California, México: Current status. *Studies in Avian Biology* 15:45-57
- McLusky, D.S. 1989. The estuarine ecosystem. Blackie Academic and Professional, Glasgow, 215 pp.
- Méndez-Linares, A.P., J. López-Portillo, J.R. Hernández-Santana, M.A. Ortiz Pérez, O. Oropeza Orozco. 2007. The mangrove communities in the Arroyo Seco deltaic fan, Jalisco, Mexico, and their relation with the geomorphic and physical-geographic zonation. Elseviere (Eds). *Catena* 70 (2007) 127-142.
- Menéndez L., F. 1976. Los manglares de la Laguna de Sontecomapan, Los Tuxtlas, Veracruz: Un estudio florístico ecológico. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 115 p.
- Meza-Becerra, R. 2002. Distribución y Abundancia de Pleuronectiformes en la Plataforma Continental de Jalisco y Colima. México. CUCBA. Universidad de Guadalajara.
- Montes C., C.G.; S. Castillo A. y J. López Portillo. 1999. Distribución del manglar en cuatro sistemas lagunares de la costa de Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 64:25-34.
- Moreno-Hernández, D. (1995). Caracterización Taxonómica y Morfológica de la familia Lutjanidae (Pisces), en la Región de Bahía Navidad, Jalisco, México (1995). Tesis de licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico del Mar N°6. SEP-DGECTM.
- Navarro-Torres, P. (1996) Ictioplancton de Bahía Navidad, Jalisco México durante el ciclo anual 1993-1994. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara.
- Nelson J. S. 1994. *Fishes of the World*. 3rd. Edition. John Wiley and Sons, Inc., New York, 600 pp.

- Nickerson, N.H. y F.R. Thibodeau. 1985. Association between pore water sulfide concentrations and the distribution of mangroves. *Biogeochemistry* 1:183-192.
- ONU. 2007. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Ecosistemas Costeros. <http://www.unep.org>
- Osuna L., J. I., G. Lopez L., H. M. Zazueta P., M. G. Frias E. y G. Izaguirre F. 2000. Plaguicidas organoclorados y bifenilos policlorados en organismos bioindicadores de contaminación en la zona costera de Nayarit y Jalisco. Res. XII Congr. Nal. de Oceanogr. 22 al 26 de mayo, Huatulco, Oax., México.
- Páez O., F. 2001. The environmental impact of shrimp aquaculture: causes, effects, and mitigating alternatives. *Environmental Management* 28(1):131-140.
- Peña Pérez, E. 2004. Aspectos reproductivos del pez erizo, *Diodon holocanthus*, capturado con redes camaroneras en la costa sur de Jalisco y norte de Colima, México. Instituto tecnológico del mar N° 6 Bahía de Banderas, Nayarit.
- Phleger, F.B. 1969. Some general features of coastal lagoons. Mem. Sim. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO. México. 5-26p.
- Plata, L., A. Filonov, I. Tereshchenko, L. Nelly, C. Monzon, D. Dávalos & C. Vargas. (2006). Geostrophic currents in the presence of an internal waves field in Bahía Banderas, México. *e-Gnosis (online)* 4 Art. 18:1-43.
- Pool, D.J.; S.C. Snedaker y A.E. Lugo. 1977. Structure of mangrove forests in Florida, Puerto Rico, México and Costa Rica. *Biotropica* 9(3):195-212.
- Rabinowitz, D. 1975. Planting experiments in mangrove swamps of Panama. In: G.E. Walsh; S.C. Snedaker y H.T. Teas, eds. *Proceedings of the International Symposium on Biology and Management of Mangroves Vol.1*. Universidad de Florida, Gainesville. p:385-393.
- Rabinowitz, D. 1978. Dispersal properties of mangrove propagules. *Biotropica* 10(1):47-57.
- Ramírez, O.M. 1987. Producción de hojarasca y metabolismo estuarino en un ecosistema de manglar en la Laguna de Agua Brava, Nayarit. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 110 p.
- Ramírez G., P.; J. López B. y D. Ocaña. 1998. Mangrove vegetation assessment in the Santiago River Mouth, Mexico, by means of supervised classification using Landsat TM imagery. *Forest Ecology and Management* 105 (1-3):217-229.
- Ramos-Ruiz, J.L. 2005. Diagnóstico Ambiental de la Laguna Barra de Navidad, Jalisco-Colima, México. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. 93pp.
- Rico G., V. y A. Lot H. 1983. Producción de hojarasca del manglar de la Laguna de la Mancha, Veracruz, México. *Biótica* 8(3):295-302.
- Rico G., V. 1993. Origen y rutas de dispersión de los mangles: una revisión con énfasis en las especies de América. *Acta Botánica Mexicana* 25:1-13.
- Rico G, V. y M. Palacios R. 1996b. Salinidad y el nivel de agua como factores en la distribución de la vegetación en la ciénaga del NW de Campeche, México. *Acta Botánica Mexicana* 34:53-61.
- Rodríguez, S. 1985. Informe general sobre el conocimiento actual de la Laguna de Barra de Navidad, Jalisco, México. LCM, UAG. 45p.
- Rodríguez, S. 1988. Contribución al estudio de la macrofauna de la Laguna de Barra de Navidad, Jalisco, México. Inf. LCM. UAG 180p.
- Rodríguez, S. 1993. Macrofauna de la Laguna de Barra de Navidad, Jalisco. pp: 499-508. En: S.I. Salazar y N.E. González (eds.) *Biodiversidad Marina y Costera de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). México. 865p.
- Rojo-Vázquez, J. A., & Ramírez-Rodríguez, M. E. (1997). Composición específica de la Captura con Redes de Enmalle en la Bahía de Navidad, Jalisco, México. *Oceánides* 12: 121-126.
- Rojo-Vázquez, J. A., Arreguin-Sanchez, F., Godinez-Dominguez, E., & Ramírez-Rodríguez, M. E. (1999). Selectividad de redes de enmalle para el Pargo

- Lunarejo (*Lutjanus Guttatus*) y el Pargo Alazan (*Lutjanus Argentiventris*) en la Bahía de Navidad, Jalisco, México. *Ciencias Marinas* 25: 145-152.
- Rojo-Vazquez. J. A., Aguilar-Palomino, B., Galvan-Piña, V. H., Godínez-Domínguez, E., Hernández-Vázquez, S., Ruiz-Ramírez, S., & Lucano-Ramírez, G. (2001). Ictiofauna de la Pesquería Ribereña en Bahía de Navidad, Jalisco, México, Asociada al Evento El Niño 1997-1998. *Rev. Biol. Trop.* 49(3):841-855.
- Ruiz L., A. y C.A. Berlanga R. 1999. Modifications in coverage patterns and land use around the Huizache- Caimanero lagoon system, Sinaloa, Mexico: A multi-temporal analysis using LANDSAT images. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 49(1):37-44.
- Sánchez, R.D. 1994. Comparación estructural de la comunidad de manglar en dos sistemas lagunares costeros del estado de Yucatán, México. Tesis de licenciatura. FMVZ Universidad Autónoma de Yucatán.
- Sandoval-Rojo, L.C. y U. Zaragoza. 1986. Informe del análisis fisionómico estructural del manglar y su aporte de materia orgánica en la Laguna de Barra de Navidad, Jalisco, México. *Esc. de Biol., LCM, UAG.* 50p.
- Sandoval-Rojo, L.C., F.J. Flores, U. Zaragoza U., J.W. Day Jr. ,y A. Estrada M. 1988. Productividad fitoplanctónica en la laguna costera de Barra de Navidad en la costa del Pacífico, México. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 21 (2): 101-108.
- SEMARNAT. 1999. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM- 001-RECNAT-1999. Diario Oficial, lunes 16 de agosto. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Diario Oficial, miércoles 6 de marzo. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- Scholander, P.F.; L. van Dam y S.L.Scholander. 1955. Gas exchange in the roots of mangroves. *American Journal of Botany* 42:92-98.
- SMN. 2007. Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Consultado el 12 de noviembre de 2007, de <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/jal/NORMAL14067.txt>
- Snedaker, S.C. 1989. Overview of ecology of mangroves and information needs for Florida Bay. *Bulletin of Marine Science* 44(1):341-347.
- Spalding, M.D.; F. Blasco y C. Field. 1997. World Mangrove Atlas. The International Society for Mangrove Ecosystems. Okinawa, Japón. 178 p.
- Thom, B.G. 1982. Mangrove ecology – a geomorphological perspective. In: B.F. Clough, ed. *Mangrove Ecosystems in Australia*. Australian National University Press, Canberra. p:3-17.
- Toledo, G.; A. Rojas y Y. Bashan. 2001. Monitoring of black mangrove restoration with nursery-reared seedlings on an arid coastal lagoon. *Hydrobiologia* 444(1-3):101-109.
- Tomlinson, P.B. 1986. The botany of Mangroves. Cambridge University Press, Cambridge. 413 p.
- Tovilla H., C. 1994. Mangles. In: De la Lanza E., G. y C. Cáceres M., eds. *Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano*. Universidad de Baja California Sur. p:371-423.
- Tovilla H., C.; G.E. De la Lanza y D.E. Orihuela B. 2001. Impact of logging on a mangrove swamp in South Mexico: Cost/benefit analysis. *Revista de Biología Tropical* 49(2):571-580.
- Trejo, J.C.; R. Durán e I. Olmsted. 1993. Manglares de la Península de Yucatán. In: S.I. Salazar y N.E. González, eds. *Biodiversidad marina y costera de México*. Comisión Nacional de Biodiversidad y Centro de Investigaciones Costeras de Quintana Roo, México. p:660-672.
- Twilley, R.R. 1985. The exchange of organic carbon in basin mangrove forests in a southwest Florida estuary. *Estuarine and Coastal Shelf Science* 20:543-557.

- Twilley, R.R. y J.W. Day. 1999. The productivity and nutrient cycling of mangrove ecosystem. In: A. Yáñez A. y A.L. Lara D., eds. Ecosistemas de manglar en América Tropical. Instituto de Ecología, A.C. México, UICN/ORMA, Costa Rica, NOAA/NMFS, Silver Spring MD, EUA. p:127-151.
- Vázquez-Cabral, R. (1993). Euphausiids (Crustacea:Malacostraca) de la plataforma continental de Jalisco. Verano y Otoño de 1990. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara.
- Vega C., M.E. y F. Arreguín S. 2001. Energy fluxes in a mangrove ecosystem from a coastal lagoon in Yucatan Peninsula, Mexico. *Ecological Modelling* 137(2-3):119-133.
- Vega-Rivera J., Salvador Hernández Vázquez y Daniel A. Kluza. (2000). Lista de Aves de la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. 54 pp.
- Yáñez A., A.; A.L. Lara D.; J.L. Rojas G; D.J. Zárate L.; G.J. Villalobos Z. y P. Sánchez G. 1999. Integrating science and management on coastal marine protected areas in the Southern Gulf of Mexico. *Ocean and Coastal Management* 42(2-4):319-344.
- Yáñez E., L.; T. Terrazas y L. López M. 2001. Effects of flooding on wood and bark anatomy of four species in a mangrove forest community. *Trees-Structure and Function* 15(2):91-97.
- Zaragoza-Araujo, U., L.C. Sandoval-Rojas, y A. Estrada-Mercado. 1985. Estudio de la productividad primaria fitoplanctónica en la Laguna de Barra de Navidad, Jalisco, México. *Esc. de Biol., LCM, UAG*. 63p.
- WWF (World Wildlife Fund). 2000. Terrestrial ecoregions of the world. WWF US, Washington D.C.

# ANEXO

## LISTADOS DE ESPECIES EN LA LAGUNA XOLA-PARAMÁN

### LISTADOS DE ESPECIES DE AVES EN LA LAGUNA XOLA-PARAMÁN

RE=residente, VR=visitante reproductivo. Pr= Protección especial, A= Amenazada  
 VI=visitante de invierno, MT=migratorio transitorio, VNR=visitante no reproductivo  
 P= en peligro de extinción.  
 NT; Casi amenazada, LC;  
 preocupación menor

|                         |                                  | Status | NOM-059<br>2001 | 2007<br>IUCN<br>Categorías |
|-------------------------|----------------------------------|--------|-----------------|----------------------------|
| ORDEN GAVIIFORMES       | FAMILIA GAVIIDAE                 |        |                 |                            |
|                         | <i>Gavia immer</i>               | VI     |                 | LC                         |
| ORDEN PODICIPEDIFORMES  | FAMILIA PODICIPEDIDAE            |        |                 |                            |
|                         | <i>Podiceps nigricollis</i>      | VI     |                 | LC                         |
| ORDEN PROCELLARIIFORMES | FAMILIA PELECANIDAE              |        |                 |                            |
|                         | <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | VI     |                 | LC                         |
|                         | <i>Pelecanus occidentalis</i>    | RE     |                 | LC                         |
|                         | FAMILIA PHALACROCORACIDAE        |        |                 |                            |
|                         | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | RE     |                 | LC                         |
|                         | <i>Phalacrocorax auritus</i>     | VI     |                 | LC                         |
|                         | FAMILIA FRAGATIDAE               |        |                 |                            |
|                         | <i>Fregata magnificens</i>       | VNR    |                 | LC                         |
| ORDEN CICONIIFORMES     | FAMILIA ARDEIDAE                 |        |                 |                            |
|                         | <i>Ixobrychus exilis</i>         |        |                 | LC                         |
|                         | <i>Ardea herodias</i>            | VI     | Pr              | LC                         |
|                         | <i>Ardea alba</i>                | RE     |                 | LC                         |
|                         | <i>Egretta thula</i>             | RE     |                 | LC                         |
|                         | <i>Egretta caerulea</i>          | RE     |                 | LC                         |
|                         | <i>Egretta tricolor</i>          | RE     |                 | LC                         |
|                         | <i>Egretta rufescens</i>         | VI     | Pr              | LC                         |
|                         | <i>Butorides virescens</i>       | RE     |                 | LC                         |
|                         | <i>Nyctanassa violacea</i>       | RE     |                 | LC                         |

|                      |                                    |    |    |    |
|----------------------|------------------------------------|----|----|----|
| ORDEN ANSERIFORMES   | FAMILIA                            |    |    |    |
|                      | THRESKIORNITHIDAE                  |    |    |    |
|                      | <i>Eudocimus albus</i>             | RE |    | LC |
|                      | <i>Ajaia ajaja</i>                 | VI |    | LC |
|                      | FAMILIA CICONIIDAE                 |    |    |    |
|                      | <i>Mycteria americana</i>          | VI | Pr | LC |
|                      | FAMILIA ANATIDAE                   |    |    |    |
|                      | <i>Dendrocygna autumnalis</i>      | RE |    | LC |
|                      | <i>Cairina moschata</i>            | VI | P  | LC |
|                      | <i>Anas strepera</i>               | VI |    | LC |
| ORDEN FALCONIFORME   | <i>Anas americana</i>              | VI |    | LC |
|                      | <i>Anas discors</i>                | VI |    | LC |
|                      | <i>Anas clypeata</i>               | VI |    | LC |
|                      | <i>Anas acuta</i>                  | VI |    | LC |
|                      | <i>Aythya valisineria</i>          | RE |    | LC |
|                      | <i>Aythya affinis</i>              | VI |    | LC |
|                      |                                    |    |    | LC |
|                      | <i>Oxyura jamaicensis</i>          | RE |    |    |
|                      | FAMILIA ACCIPITRIDAE               |    |    |    |
|                      | <i>Pandion haliaetus</i>           | VI |    | LC |
| ORDEN GRUIFORME      | FAMILIA RALLIDAE                   |    |    |    |
|                      | <i>Fulica americana</i>            | VI |    | LC |
| ORDEN CHARADRIIFORME | FAMILIA CHARADRIIDAE               |    |    |    |
|                      | <i>Pluvialis squatarola</i>        | VI |    | LC |
|                      | <i>Charadrius alexandrinus</i>     | VI |    | LC |
|                      | <i>Charadrius wilsonia</i>         | VI |    | LC |
|                      | <i>Charadrius semipalmatus</i>     | VI |    | LC |
|                      | <i>Charadrius vociferus</i>        | RE |    | LC |
|                      | <i>Haematopus palliatus</i>        | RE |    | LC |
|                      | <i>Himantopus mexicanus</i>        | RE |    | LC |
|                      | <i>Recurvirostra americana</i>     | VI |    | LC |
|                      | FAMILIA SCOLOPACIDAE               |    |    |    |
|                      | <i>Tringa melanoleuca</i>          | VI |    | LC |
|                      | <i>Tringa flavipes</i>             | VI |    | LC |
|                      | <i>Catoptrophorus semipalmatus</i> | VI |    | LC |
|                      | <i>Actitis macularia</i>           | VI |    | LC |
|                      | <i>Numenius phaeopus</i>           | VI |    | LC |
|                      | <i>Numenius americanus</i>         | VI |    | NT |
|                      | <i>Limosa fedoa</i>                | VI |    | LC |
|                      | <i>Arenaria interpres</i>          | VI |    | LC |
|                      | <i>Calidris alba</i>               | VI |    | LC |
|                      | <i>Calidris mauri</i>              | VI |    | LC |

|                                |     |    |    |
|--------------------------------|-----|----|----|
| <i>Calidris minutilla</i>      | VI  |    | LC |
| <i>Calidris himantopus</i>     | VI  |    | LC |
| <i>Limnodromus scolopaceus</i> | VI  |    | LC |
| <i>Phalaropus tricolor</i>     | MT  |    | LC |
| <i>Phalaropus lobatus</i>      | VI  |    | LC |
| <i>Phalaropus fulicaria</i>    | VI  |    | LC |
| FAMILIA LARIDAE                |     |    |    |
| <i>Larus atricilla</i>         | VI  |    | LC |
| <i>Larus pipixcan</i>          | MT  |    | LC |
| <i>Larus heermanni</i>         | VR  | Pr | NT |
| <i>Larus argentatus</i>        | VI  |    | LC |
| <i>Sterna nilotica</i>         | VI  |    | LC |
| <i>Sterna caspia</i>           | VI  |    | LC |
| <i>Sterna maxima</i>           | VI  |    | LC |
| <i>Sterna elegans</i>          | VNR | Pr | NT |
| <i>Sterna hirundo</i>          | VNR |    | LC |
| <i>Sterna forsteri</i>         | VI  |    | LC |
| <i>Sterna antillarum</i>       | VR  | Pr | LC |
| <i>Chlidonias niger</i>        | VI  |    | LC |
| <i>Rynchops niger</i>          | VI  |    | LC |

ORDEN  
CORACIIFORMES

|                      |    |  |    |
|----------------------|----|--|----|
| FAMILIA ALCEDINIDAE  |    |  |    |
| <i>Ceryle alcyon</i> | VI |  | LC |

*Total de especies 69*  
*15 residentes*  
*54 migratorias*

**ESPECIES DE FLORA EN LOS MARGENES  
DE LA LAGUNA XOLA-PARAMÁN**

| <b>Familias y especies</b>                | <b>Categoría en la<br/>NOM-059-ECOL-2001</b> |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Familia <b>Aizoaceae:</b>                 |                                              |
| <i>Sesuvium maritimum</i> (Walt) B. S. P. |                                              |
| <i>Sesuvium portulacastrum</i> L.         |                                              |
| Familia <b>Amaranthaceae:</b>             |                                              |
| <i>Alternanthera gracilis</i> Mogi Loes   |                                              |
| <i>Amaranthus spinosus</i> L.             |                                              |
| Familia <b>Bataceae:</b>                  |                                              |
| <i>Batis maritima</i> L.                  |                                              |
| Familia <b>Boraginaceae:</b>              |                                              |
| <i>Heliotropium curassavicum</i> L.       |                                              |
| Familia <b>Combretaceae:</b>              |                                              |
| <i>Laguncularia racemosa</i>              | Protección especial                          |
| <i>Conocarpus erecta</i>                  | Protección especial                          |
| Familia <b>Compositae:</b>                |                                              |
| <i>Conyza lyrata</i>                      |                                              |
| <i>Senecio fubalorum</i>                  |                                              |
| Familia <b>Cucurbitaceae:</b>             |                                              |
| <i>Momordica charantia</i>                |                                              |
| Familia <b>Cyperaceae:</b>                |                                              |
| <i>Cyperus aff fendlerianus</i>           |                                              |
| Familia <b>Graminaceae:</b>               |                                              |
| <i>Eragrostis prolifera</i>               |                                              |
| <i>Muhlenbergia robusta</i>               |                                              |
| <i>Sporobolus aff Jacquemontii</i>        |                                              |
| <i>Sporobolus indicus</i> (L) R Br.       |                                              |
| <i>Sporobolus pyramidatus</i> Lam Hitchc  |                                              |
| Familia <b>Leguminosae:</b>               |                                              |
| <i>Acacia farceciana</i>                  |                                              |
| <i>Acacia hindsli</i> Benth               |                                              |
| <i>Desmodium scorpiurus</i>               |                                              |
| <i>Mimosa ocantholoba</i>                 |                                              |
| <i>Pithecellobium dulce</i>               |                                              |
| <i>Senna hirsute</i>                      |                                              |
| <i>Senna mollissima</i>                   |                                              |
| Familia <b>Malvaceae:</b>                 |                                              |
| <i>Anoda acerifolia</i>                   |                                              |
| <i>Malacra fascista</i>                   |                                              |
| <i>Sida aff salvifolia</i>                |                                              |
| <i>Sida rhombifolia</i>                   |                                              |
| Familia <b>Onagraceae:</b>                |                                              |

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Ludwigia octavalvis              |                     |
| Familia <b>Portulacaceae:</b>    |                     |
| Portulaca oleoracea              |                     |
| Familia <b>Rizophoraceae:</b>    |                     |
| Rizophora mangle                 | Protección especial |
| Familia <b>Scrophulariaceae:</b> |                     |
| Cepraria biflora                 |                     |
| Capraria saxifragaefolia         |                     |
| Scoparia dulces                  |                     |
| Bacopa manieri                   |                     |
| Familia <b>Sterculiaceae:</b>    |                     |
| Guazuma ulmifolia                |                     |
| Waltheria americana              |                     |
| Familia <b>Tiliaceae:</b>        |                     |
| Corcharus siliculosus            |                     |
| Familia <b>Verbenaceae:</b>      |                     |
| Avicennia germinana              | Protección especial |
| Phyla nodiflora                  |                     |

**LISTA SISTEMATICA DE LOS PECES MARINOS Y ESTUARINOS  
REGISTRADOS EN LA LAGUNA XOLA-PARAMÁN**

45 ESPECIES

| ESPECIES                       | ROL EN LA LAGUNA |        |            |         |
|--------------------------------|------------------|--------|------------|---------|
|                                | REPRODUCEN       | CRECEN | ESTABILIZA | REFUGIO |
| <b>FAM. NARCINIDAE</b>         |                  |        |            |         |
| <i>Narcine entemedor</i>       |                  |        |            |         |
| <b>FAM. RHINOBATIDAE</b>       |                  |        |            |         |
| <i>Rhinobatos glaucostigma</i> |                  |        |            |         |
| <b>FAM. PRISTIDAE</b>          |                  |        |            |         |
| <i>Pristis pristis</i>         |                  |        |            |         |
| <b>FAM. ELOPIDAE</b>           |                  |        |            |         |
| <i>Elops affinis</i>           |                  |        |            |         |
| <b>FAM. ATHERINIDAE</b>        |                  |        |            |         |
| <i>Atherinella nepenthe</i>    |                  |        |            |         |
| <b>FAM. ALBULIDAE</b>          |                  |        |            |         |
| <i>Albula nemoptera</i>        |                  |        |            |         |
| <b>FAM. OPHICHTHIDAE</b>       |                  |        |            |         |
| <i>Myrophys vafer</i>          |                  |        |            |         |
| <i>Ophichthus zophochir</i>    |                  |        |            |         |
| <b>FAM. ENGRAULIDAE</b>        |                  |        |            |         |
| <i>Anchoa spinifer</i>         |                  |        |            |         |
| <i>Anchoa walkeri</i>          |                  |        |            |         |
| <b>FAM. PRISTIGASTERIDAE</b>   |                  |        |            |         |
| <i>Ilisha furthi</i>           |                  |        |            |         |
| <b>FAM. CLUPEIDAE</b>          |                  |        |            |         |
| <i>Harengula thrissina</i>     |                  |        |            |         |
| <i>Lile gracilis</i>           |                  |        |            |         |

|                                  |   |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|---|--|
| <i>Lile stolifera</i>            |   |   |   |  |
| <b>FAM. CHANIDAE</b>             |   |   |   |  |
| <i>Chanos chanos</i>             |   | X | X |  |
| <b>FAM. ARIIDAE</b>              |   |   |   |  |
| <i>Arius platypogon</i>          | X | X |   |  |
| <i>Arius planiceps</i>           | X | X |   |  |
| <i>Arius seemanni</i>            | X | X |   |  |
| <b>FAM. SYNODONTIDAE</b>         |   |   |   |  |
| <i>Synodus sechurae</i>          |   |   |   |  |
| <b>FAM. MUGILIDAE</b>            |   |   |   |  |
| <i>Mugil cephalus</i>            |   | X | X |  |
| <i>Mugil curema</i>              |   | X | X |  |
| <b>FAM. HEMIRAMPHIDAE</b>        |   |   |   |  |
| <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> |   |   |   |  |
| <b>FAM. CENTROPOMIDAE</b>        |   |   |   |  |
| <i>Centropomus nigrescens</i>    |   | X |   |  |
| <i>Centropomus robalito</i>      |   | X |   |  |
| <b>FAM. SERRANIDAE</b>           |   |   |   |  |
| <i>Epinephelus itajara</i>       |   |   |   |  |
| <b>FAM. CARANGIDAE</b>           |   |   |   |  |
| <i>Caranx caballus</i>           |   |   |   |  |
| <i>Caranx vinctus</i>            |   |   |   |  |
| <i>Chloroscombrus orqueta</i>    |   |   |   |  |
| <i>Oligoplites saurus</i>        |   |   |   |  |
| <i>Oligoplites altus</i>         |   |   |   |  |
| <b>FAM. LUTJANIDAE</b>           |   |   |   |  |
| <i>Lutjanus guttatus</i>         |   | X |   |  |
| <i>Lutjanus argentiventris</i>   |   | X |   |  |
| <i>Lutjanus aratus</i>           |   | X |   |  |

|                                |  |   |   |  |
|--------------------------------|--|---|---|--|
| <i>Lutjanus novemfasciatus</i> |  | X |   |  |
| <b>FAM. GERREIDAE</b>          |  |   |   |  |
| <i>Eucinostomus argenteus</i>  |  | X |   |  |
| <i>Eucinostomus currani</i>    |  | X |   |  |
| <i>Diapterus peruvianus</i>    |  | X |   |  |
| <i>Gerres cinereus</i>         |  | X |   |  |
| <b>FAM. ELEOTRIDAE</b>         |  |   |   |  |
| <i>Dormitator latifrons</i>    |  | X | X |  |
| <i>Guavina microps</i>         |  | X | X |  |
| <b>FAM. BOTHIDAE</b>           |  |   |   |  |
| <i>Bothus constellatus</i>     |  |   |   |  |
| <i>Bothus leopardinus</i>      |  |   |   |  |
| <b>FAM. ACHIRIDAE</b>          |  |   |   |  |
| <i>Achirus mazatlanus</i>      |  |   |   |  |
| <i>Achirus scutum</i>          |  |   |   |  |
| <b>FAM. TETRAODONTIDAE</b>     |  |   |   |  |
| <i>Sphoeroides annulatus</i>   |  |   |   |  |