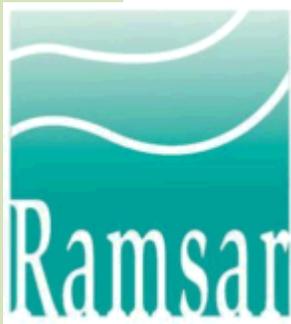




# Programa de Conservación y Manejo (PCyM) de La Laguna Xola-Paramán Humedal de Importancia Internacional



COMISION NACIONAL DE  
AREAS NATURALES  
PROTEGIDAS



# **PROGRAMA DE CONSERVACION Y MANEJO DEL SITIO RAMSAR LAGUNA XOLA-PARAMAN**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El agua es un recurso natural fundamental para la vida, la salud y el desarrollo social, cultural y económico de los seres humanos. Si bien los recursos hídricos son vitales para nuestra existencia, los humedales juegan un papel fundamental en el ciclo del agua, además de ofrecer una gran cantidad de bienes y servicios ambientales; así como de ser el espacio ideal de hábitat para una enorme cantidad de especies de flora y fauna silvestres.

Los humedales son zonas cubiertas con agua, de manera natural o de carácter artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas. Los ríos, lagos, pantanos y lagunas costeras de diversos tipos, manglares, bosques de galería, marismas y salitrales, praderas de pastos marinos, arrecifes de coral, entre otros. Podemos decir que un humedal se compone en general de tres elementos: agua, suelos hídricos y los diferentes tipos de vegetación asociada al cuerpo de agua (vegetación hidrófila).

### **1.1 Importancia de los humedales**

La importancia de los humedales radica en las funciones ecológicas que desempeñan, como son la recarga y regulación de los mantos freáticos, además de mantener a una gran biodiversidad (en sus tres niveles: especies, genético y ecosistemas), brindan protección contra tormentas e inundaciones, estabilizan la línea costera, controlan la erosión, retienen nutrientes y sedimentos, filtran contaminantes y estabilizan las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura. Los humedales reportan a menudo beneficios económicos enormes, como el asegurar el abastecimiento de agua (cantidad y calidad); mantienen los recursos pesqueros (más de dos tercios de las capturas mundiales

de peces están vinculadas a la salud de las zonas de humedales); ayuda en la agricultura manteniendo las capas freáticas y reteniendo nutrientes en las llanuras aluviales; proveen madera y otros materiales de construcción, así como recursos energéticos (como materia vegetal); otros productos de humedales, incluidas hierbas medicinales; posibilidades de recreación y turismo.

Las funciones, los valores y atributos en cuestión sólo pueden mantenerse si se permite que los procesos ecológicos de los humedales sigan funcionando. Desafortunadamente, y a pesar de los progresos realizados en los últimos decenios, los humedales siguen figurando entre los ecosistemas más amenazados del mundo, sobre todo a causa de la continua desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de sus recursos. La pérdida o degradación de estos ecosistemas constituye un serio daño ambiental que debe ser reparado o evitado.

Una forma de conservar a los humedales es mediante el Uso Racional, que se define como la "utilización sostenible que otorga beneficios a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema". A su vez, el uso sostenible es "el uso humano de un humedal que permite la obtención de un máximo de beneficios de manera continuada para las generaciones presentes, al tiempo que se mantiene el potencial para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras". La protección estricta es una forma más de uso sostenible.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1 Origen de la designación del Sitio Ramsar (Humedal de importancia internacional).**

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.

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.

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).

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).

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).

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).

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*, *Procesidae* 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:

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

**Tabla 1 Regiones del Estado de Jalisco**

Fuente: Ficha informativa de los Humedales de Ramsar-Laguna Xola-Paramán

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 influenciada principalmente por anátidos y especies similares, tales como *Oxyura jamaicensis*, *Anas acuta*, *Anas americana*, *Aythya affinis* y *Fulica americana*, entre otras (Hernández-Vázquez 2005b).

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) .

## **2.2 Iniciativas de protección y manejo para la conservación de la naturaleza**

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.

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.

### **3. CONTRIBUCION A LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE MÉXICO**

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales:

Marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral).

Estuarios (incluidos deltas, marismas de marea y manglares).

Lacustres (humedales asociados con lagos).

Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos).

Palustres (es decir, "pantanosos" - marismas, pantanos y ciénagas).

Según el Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar la Laguna Xola-Paramán, se clasifica como humedal Marino/costero, dentro de los subtipos: Pantanos y esteros; Humedales intermareales arbolados; Playas de arena o de guijarros.

Subtipos: H > I > E.

Donde -H- corresponde a pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales; incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea.

-I- corresponde a humedales intermareales arbolados; incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce.

-E- corresponde a playas de arena o de guijarros; incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena; incluye sistemas y hondonales de dunas.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO RAMSAR (FIR)**

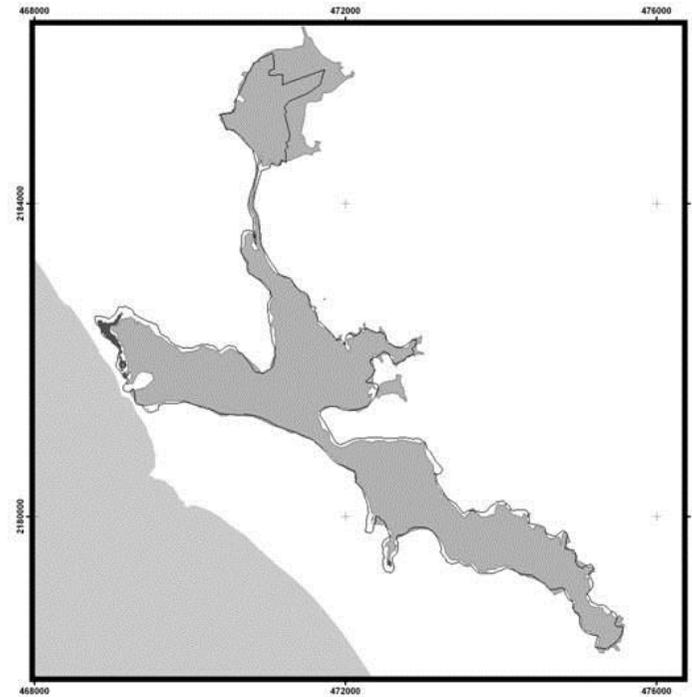
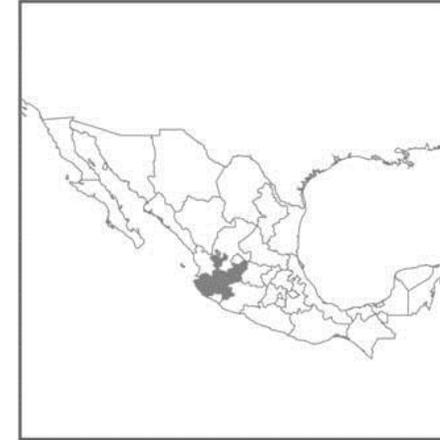
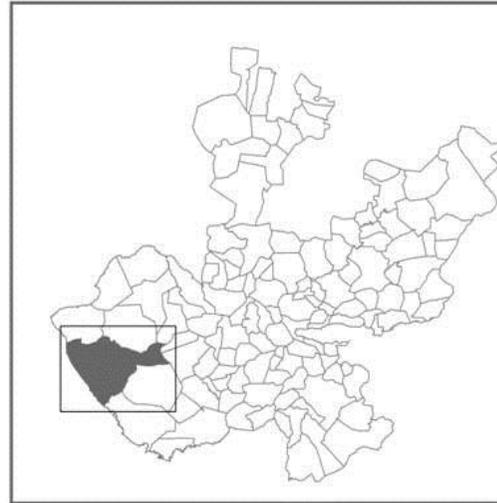
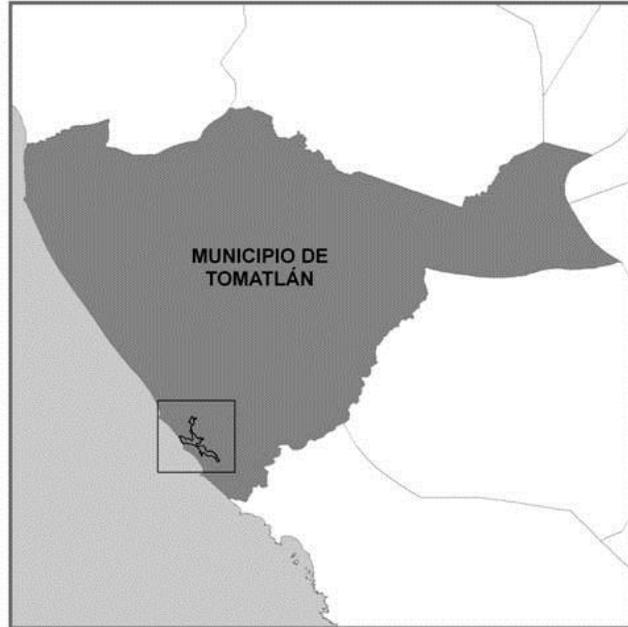
La LXP se localiza en la playa Chalacatepec; aproximadamente a 6 km del poblado Campo Acosta y a unos 7 km al norte de la Laguna Chalacatepec. Tiene una extensión de 703.98 ha de espejo de agua y 15.13 ha de manglar. La laguna está rodeada por vegetación de selva baja, pequeños manchones de manglar y 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.

##### **4.1. Ubicación General y Coordenadas geográficas**

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.

El centro del polígono de la Laguna Xola-Paramán, se localiza en las coordenadas geográficas 19° 43' 47" de latitud norte y 105° 16' 28" de longitud oeste. (ver mapa 1 y 2).

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN  
Y MANEJO DEL SITIO RAMSAR  
LAGUNA XOLA-PARAMAN**



**MAPA 1  
UBICACION**

Se encuentra a una altura de 0 a 10 metros sobre el nivel del mar. Su extensión territorial es de 775.29 hectáreas.

El área de influencia de esta laguna es la sub-cuenca asociada Xola-Paramán. Esta sub-cuenca se localiza en las coordenadas geográficas extremas 19° 53' 54.39'' de latitud norte y 105° 19' 33.07'' de longitud oeste y 19° 39' 48.91'' de latitud norte y 105° 05' 8.8'' de longitud oeste.

Esta sub-cuenca cuenta con una superficie de 36085.118 hectáreas.

## **4.2. Características Físico-geográficas**

### **4.2.1 Características físicas**

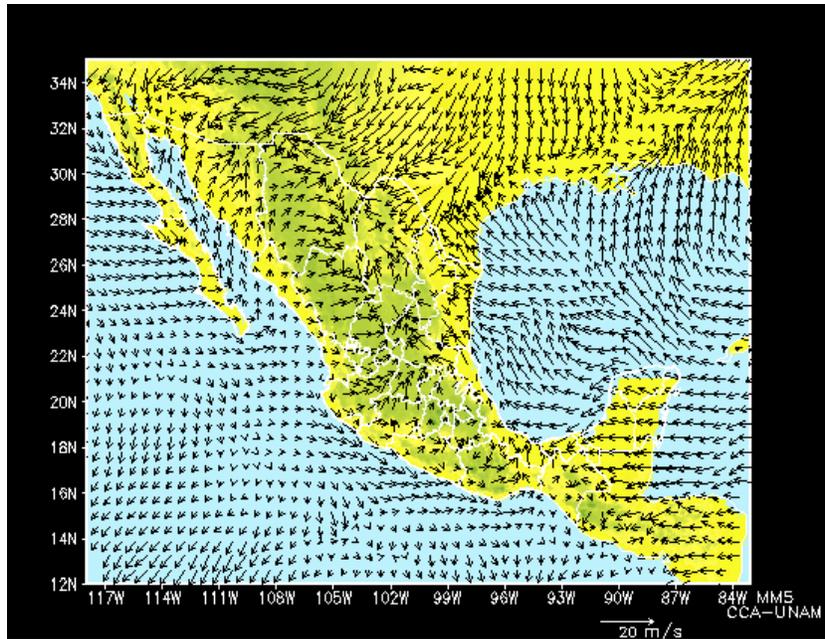
#### **4.2.1.1 Clima**

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.

El comportamiento del viento es muy general en la zona, sin embargo se puede apreciar un patrón de desplazamiento que se dirige hacia el norte y otro hacia el sur, esto cercano al paralelo 20° N y con una variabilidad en su dirección y sin un componente común, de igual manera en algunas porciones del municipio el viento tiene un componente común, de igual manera en algunas porciones del municipio el viento tiene un componente oeste de manera significativa.

La dirección y el comportamiento de los vientos en el municipio de Tomatlán se pueden apreciar en la siguiente figura.



**Figura 1 Dirección de los vientos**

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

#### **4.2.1.2 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). (ver mapa 3).

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.

La Laguna Xola-Paramán presenta principalmente un suelo palustre, el cual cubre el 19.46% del total de los tipos de roca presente en la laguna, este se ubica en la zona norte y sur de la Laguna.

El segundo tipo de roca predominante es el Granito. Este tipo de roca se distribuye bordeando toda la laguna. El granito cubre una superficie del 16.11%.

El Granito es una roca plutónica constituida esencialmente por cuarzo, feldespato y normalmente también mica. Se produce al solidificarse lentamente y a muy alta presión, magma con alto contenido en sílice producto de la fusión de las rocas, sometidas al calor del manto en la parte inferior de estos.

Como este magma contiene menos magnesio incluso que la corteza continental, tiene menor peso específico y por ello asciende a través de esta en unas estructuras características en forma de gota invertida que suelen solidificarse antes de llegar a la superficie. Para que la roca que se forme sea granito es necesario que se solidifique lentamente y a gran presión. El tamaño de los feldespatos es un indicativo de la velocidad de solidificación y, cuanto más grandes son, menor fue esta. Estas estructuras solidificadas aparecen en superficie por la acción de la erosión y son llamadas batolitos.

Los paisajes graníticos suelen tener formas redondeadas, incluso después que la forma del batolito original haya desaparecido. La causa ha de buscarse en el hecho que la composición química no es uniforme y la variación de componentes cambia de forma suave y muchas veces radial, de manera que la erosión crea grandes bolas diferencialmente más resistentes que, a veces, quedan apiladas de manera característica.

Otro compuesto de geología son los suelos aluviales, los cuales son depósitos continentales sin consolidar, constituidos por fragmentos subredondeados de roca ígnea intrusiva, sedimentaria calcárea y volcánica, de composiciones

intermedias y acida; el tamaño de los clastos varía de guijarro a arcilla, en ocasiones la unidad presenta estratificación normal y cruzada.

Su expresión morfológica más común es la planicie aluvial, se distribuye principalmente en los causes del río María García. Su importancia radica, en que constituyen sitios propicios para el desarrollo de actividades agropecuarias. Este tipo de suelo representa el 2.84%. Encontrándose hacia la zona norte de la Laguna.

También presenta suelo eólico, el cual representa el 2.71%, encontrándose exclusivamente en la zona noroeste de la Laguna. Este tipo de suelo se formo al partir de de los procesos de transporte y deposito de mediante la acción del viento. Los detritos son de cuarzos, feldespatos, micas y conchas.

Y por último se presenta el suelo litoral, el cual está constituido por depósitos clásticos recientes de playa, originados por la acción de las olas y corrientes marinas. Los detritos son fragmentos subredondeados y redondeados de rocas y de conchas con granulometría del tamaño de la grava y arena. Se encuentra en la línea de costa de la zona noroeste, cubre una superficie del 1.55%.

| <b>Tipo de roca</b> | <b>Hectáreas</b> |
|---------------------|------------------|
| Cuerpo de agua      | 57.35            |
| Granito             | 16.11            |
| Suelo aluvial       | 2.84             |
| Suelo eolico        | 2.71             |
| Suelo litoral       | 1.55             |
| Suelo palustre      | 19.46            |

**Tabla 2 Superficie de los tipos de roca**

Fuente: Elaboración propia con base en la carta geológica, escala 1:50,000.

INEGI.

La geología presente en la sub-cuenca asociada Chalacatepec, Xola-Paramán, se compone principalmente granito, con el 60.27%, el cual se distribuye en toda la sub-cuenca. Le sigue el conglomerado con el 17.7%, el cual se distribuye en la zona sureste y centro oeste.

La roca Ígnea extrusiva intermedia se localiza en la zona central, sur y centro oeste de la sub-cuenca, presenta el 6.12%.

La arenisca representa el 1.6%, el cual se ubica en el centro de la sub-cuenca. El suelo palustre se encuentra en los alrededores de la Laguna de Xola-Paramán, el cual cubre un 0.84%, el suelo eólico cubre un 0.45%, el cual se encuentra en la zona del litoral de la costa, y por último el suelo litoral, bordeando la costa de la zona sur, con el 0.30%.

| <b>Tipo de roca</b>        | <b>Hectáreas</b> |
|----------------------------|------------------|
| Arenisca                   | 575              |
| Conglomerado               | 6380             |
| Cuerpo de agua             | 466              |
| Granito                    | 21740            |
| Ígnea extrusiva intermedia | 2208             |
| Suelo aluvial              | 4128             |
| Suelo eólico               | 163              |
| Suelo litoral              | 108              |
| Suelo palustre             | 304              |

**Tabla 3 Superficie de los tipos de roca de la subcuenca**

Fuente: Elaboración propia con base en la carta geológica, escala 1:50,000.

INEGI.

La geomorfología presente en la Laguna Xola-Paramán se compone principalmente por la geoforma de Esteros y/o Lagunas Costeras, con el 78.97% de cubrimiento total de los tipos de geoformas presentes en el sistema. Las Lagunas Costeras y Esteros fueron formadas por causa de arrastre y deposito de sedimentos del tamaño del limo y arcilla, depositados en ambientes de transición

de tipo lagunal, en donde el agua es poco profunda, intermitente, conteniendo sales y gases disueltos, lo que origina una depresión inundada en el margen interno de la plataforma continental, rodeada de superficies terrígenas en su orilla interna y protegida del mar por una barra arenosa externa, formando laguna y esteros separadas del mar por barras. (ver mapa 4).

La planicie aluvial se encuentra en la zona norte de la laguna, con el 11.35%. Las planicies aluviales se originaron por procesos aluviales de desborde y semideltáicos, con numerosos ejes de sedimentación, y amplias zonas planas y depresionales.

La Costa acumulativa se encuentra bordeando el litoral costero de la zona noroeste, de acuerdo a la geoforma las playas son caracterizadas como costas acumulativas. Estas están formadas por sedimentos fragmentados y redondeados del tamaño de la arena, que han sufrido los procesos de transporte de transporte y depósitos mediante la acción del viento, los detritos son de cuarzo, feldespatos, micas y conchas, formando dunas alargadas y continuas. Esta costa representa solo el 2.06% del total de la superficie.

En cuanto a la montaña de bloque están formados por granito, este tipo de geoforma se generan cuando en la corteza terrestre se ha hundido el bloque central y los bloques laterales ascienden, pero de igual manera se presentan diferentes tipos de disecciones. La disección presente en esta montaña de bloque es moderada, esta cubre el 7.61%, situada en la zona noreste del sistema.

Por último se presenta el Valle aluvial con procesos de acumulación con menos del 0.5%. Estos valles se definen como franjas ocupadas por las aguas durante las crecidas altas o extraordinarias, constituyendo la zona de amortiguación de crecientes, donde, además, se desarrollan los procesos ecológicos ligados al curso o cuerpo de agua.

| <b>Tipo de geoforma</b>                  | <b>Hectáreas</b> |
|------------------------------------------|------------------|
| Costa acumulativa                        | 16               |
| Esteros y/o Lagunas costeras             | 612              |
| Montaña de bloque                        | 59               |
| Planicie aluvial                         | 88               |
| Valle aluvial con proceso de acumulación | <1               |

**Tabla 4 Superficie de los tipos de geoforma**

Fuente: Elaboración propia con base en el INE, SEMARNAT y el Instituto de Geografía de la UNAM

En cuanto a la sub-cuenca asociada se presenta la geoforma con mayor superficie siendo la Montaña de bloque con el 50.16% del total, en toda la zona centro hacia el norte, le sigue la Planicie aluvial con el 22.6%, el cual se ubica a lo largo de toda la sub-cuenca. Las Elevaciones bajas y/o lomeríos con el 18.8%, en la zona sureste y centro oeste de la sub-cuenca. El Valle aluvial se distribuye en franjas de la zona norte de la sub-cuenca, esta geoforma representa el 5%. En cuanto a los Esteros y Lagunas costeras solamente representa el 1.9%, el cual se encuentra en la Laguna Xola-Paramán. La Costa acumulativa presenta el 1.3% del total, ubicado a lo largo del litoral costero de la sub-cuenca. Y las geoformas con menos del 1%, se encuentran la costa erosiva-acumulativa.

| <b>Tipo de geoforma</b>                  | <b>Hectáreas</b> |
|------------------------------------------|------------------|
| Costa erosiva-acumulativa                | 481              |
| Costa erosiva-acumulativa                | 34               |
| Elevaciones bajas y/o lomeríos           | 6812             |
| Esteros y/o Lagunas costeras             | 682              |
| Montaña de bloque                        | 18097            |
| Planicie aluvial                         | 8153             |
| Valle aluvial con proceso de acumulación | 1817             |

## **Tabla 5 Superficie de los tipos de geoformas de la sub-cuenca asociada**

Fuente: Elaboración propia con base en el INE, SEMARNAT y el Instituto de Geografía de la UNAM

### **4.2.1.3 Suelos**

Los tipos de suelo presentes en la Laguna Xola-Paramán son los siguientes:

Regosol éutrico, este tipo de suelo no presenta capas diferenciadas en su perfil, de color generalmente claro y en la zona y son producto del arrastre coluvio aluvial y depositación litoral, se ubican en las unidades llanura aluvial, llanura de playa y playa arenosa, con baja capacidad de retención de humedad, baja a moderada fertilidad y fácilmente erosionables, se presenta una variación de este tipo de suelo: el Regosol éutrico con horizonte concrecionado (Re/1) y clase textural gruesa, el cual se localiza en los bordes de la laguna, el cual cubre el 5.5% del total de los tipos de suelo. (ver mapa 5).

Otro tipo de suelo es el Solonchak, este suelo está presente en la zona del humedal con presencia de sales, o donde se depositan sedimentos coluviales, estos suelos presentan al menos en una época del año 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. Presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

El Solonchak gléyco se encuentra en la zona norte y centro oeste de la laguna, el cual representa el 19.85%. Mientras que el Solonchak órtico se distribuye en la zona norte y sur de la laguna, con una superficie del 11.98%.

El suelo Feozem háplico es rico en materia orgánica muy bien humificada, con muy buena estructura y muy espeso, pero sin acumulación de carbonatos ni de sulfatos con un buen grado de saturación en los primeros 125 cm desde la superficie. Se encuentra en en la zona norte y con pequeños manchones en el sur, presenta una superficie del 2.96%.

El Cambisol éutrico es un suelo joven y poco desarrollado que se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa que parece más subsuelo que roca, ya que en ella se forman terrones, además puede presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, etc., pero sin que esta acumulación sea muy abundante. Por lo general, el horizonte superficial es de color claro, o pobre en materia orgánica. Pueden tener cualquier tipo de vegetación, dependiendo el clima en que se encuentre. Se encuentra solamente en una pequeña porción en la zona sureste, con solo el 1.03%.

| <b>Tipo de suelo</b> | <b>Hectáreas</b> |
|----------------------|------------------|
| Cuerpo de agua       | 455              |
| Cambisol éutrico     | 8                |
| Feozem háplico       | 23               |
| Regosol éutrico      | 43               |
| Solonchak gléyco     | 154              |
| Solonchak órtico     | 93               |

**Tabla 6 Superficie de los tipos de suelo**

Fuente: Elaboración propia con base en la carta edafológica, escala 1:50,000.

INEGI.

La edafología presente en la sub-cuenca asociada Laguna Xola-Paramán, se compone principalmente por Regosol éutrico, cubriendo el 81.68%, el cual esta distribuido por toda la sub-cuenca, con menor cobertura se encuentran el Feozem háplico con el 10.85%, encontrándose a lo largo de toda la sub-cuenca, el

Cambisol crómico con el 2.5%, se encuentra en la zona centro y norte, el suelo Cambisol éutrico con el 1.56%, encontrándose principalmente en la zona sur y pequeños manchones hacia a el norte.

El suelo Solonchak órtico representa el 0.88%, distribuido solamente en la zona sur de la sub-cuenca, y el Solonchak gléyco con el 0.65%, presentándose en los alrededores de la Laguna Xola-Paramán.

Los suelos que presentan menos del 0.5% de cubrimiento son, Cambisol órtico, (0.25%), Cambisol calcáreo (0.15%), Luvisol crómico (0.10%), Fluvisol éutrico (0.04%), Feozem lúvico (0.04%) y Litosol (0.01%).

| <b>Tipo de suelo</b> | <b>Hectáreas</b> |
|----------------------|------------------|
| Cuerpo de agua       | 462              |
| Cambisol calcáreo    | 53               |
| Cambisol crómico     | 902              |
| Cambisol éutrico     | 564              |
| Cambisol órtico      | 90               |
| Feozem háplico       | 3916             |
| Feozem lúvico        | 16               |
| Fluvisol éutrico     | 13               |
| Litosol              | 5                |
| Luvisol crómico      | 37               |
| Regosol éutrico      | 29466            |
| Solonchak gléyco     | 134              |
| Solonchak órtico     | 317              |

**Tabla 7 Superficie de tipos de suelo de la sub-cuenca asociada**

Fuente: Elaboración propia con base en la carta edafológica, escala 1:50,000.

INEGI.

#### **4.2.1.4 Características de los sedimentos**

#### **4.2.1.5 Origen del humedal**

#### 4.2.1.6 Hidrología

La Laguna Xola-Paramán es un sistema lagunar-estuarino conformado por el Río San Nicolás – Estero Paramán, y Laguna Larga. Pertenece 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). (ver mapa 6 y 7).

| Nombre y descripción                                                                                                         |               |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Río San Nicolás<br>A: desde el<br>nacimiento del<br>Río San Nicolás<br>hasta su<br>desembocadura<br>en el Océano<br>Pacífico | Cp            | 491.27         |
|                                                                                                                              | Ar            | 0              |
|                                                                                                                              | Uc            | 10.71          |
|                                                                                                                              | R             | 2.45           |
|                                                                                                                              | Im            | 1              |
|                                                                                                                              | Ex            | 0              |
|                                                                                                                              | Ev            | 0              |
|                                                                                                                              | Dv            | 0              |
|                                                                                                                              | Ab            | 483.01         |
|                                                                                                                              | Rxy           | 0              |
|                                                                                                                              | Ab - Rxy      | 483.01         |
|                                                                                                                              | D             | 483.01         |
|                                                                                                                              | Clasificación | Disponibilidad |
| Río San Nicolás<br>B: Desde el<br>nacimiento de<br>varias<br>corrientes hasta<br>su                                          | Cp            | 51.55          |
|                                                                                                                              | Ar            | 0              |
|                                                                                                                              | Uc            | 1.64           |
|                                                                                                                              | R             | 1              |
|                                                                                                                              | Im            | 0              |
|                                                                                                                              | Ex            | 0              |

|                                           |               |                |
|-------------------------------------------|---------------|----------------|
| desembocadura<br>en el Océano<br>Pacífico | Ev            | 0              |
|                                           | Dv            | 0              |
|                                           | Ab            | 50.91          |
|                                           | Rxy           | 0              |
|                                           | Ab - Rxy      | 50.91          |
|                                           | D             | 50.91          |
|                                           | Clasificación | Disponibilidad |

**Tabla 8 Valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial**

Fuente: Acuerdo de los Estudios de Disponibilidad Media Anual de la de las Aguas Superficiales de la RH 15, Enero del 2008.

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

La laguna 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.

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).

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.

En la sub-cuenca asociada Chalacatepec, Xola-Paramán, el coeficiente de escurrimiento superficial (precipitación media anual que se drena o se acumula superficialmente), alcanza valores de 0 a 5%, 5 a 10% y de 10 a 20%, no se identifican áreas para escurrimientos mayores a 20% (INEGI, 1996).

### **4.3 Características Biológicas**

#### **4.3.1 Tipos de Vegetación**

Basado en INEGI y en las clasificaciones de Miranda y Hernández-X. (1963) y Rzedowski (1978), se tienen las siguientes coberturas de vegetación que se encuentran adyacentes a este sitio: (ver mapa 8).

La vegetación que se presenta en algunos de los márgenes de la laguna, es el manglar, compuesto principalmente por tres especies, siendo blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*), ambos con raíces respiratorias que brotan del suelo, y botoncillo (*Conocarpus erectus*). La CONABIO (2007) basándose en imágenes Spot del año 2005, estimó una área de manglar de 13 ha.

Otra de las coberturas vegetales presentes en la zona es la selva baja caducifolia. Esta selva es característica de regiones de clima cálido, que se desarrolla entre los 0 a 1,900 msnm, con una temperatura media anual de 20 a 29°C, que presenta en relación a su grado de humedad, una estación de secas y otra de lluvias muy marcadas a lo largo de año, por lo que su precipitación media varía de 300 a 1,800 mm. Son comunidades relativamente bajas, que en condiciones poco alteradas suelen ser densas con árboles de hasta 15 m de alto, más frecuentemente entre 8 a 12 m. Pueden presentar colores llamativos y pierden las hojas en forma casi total durante un lapso de 5 a 8 meses del año.

Esta selva 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).

La selva mediana subcaducifolia esta distribuida principalmente en zonas bajas, planas y de pendiente ligera, en las mismas condiciones macroambientales que la Selva Baja Caducifolia, pero en condiciones microclimáticas de mayor humedad. Desde el punto de vista estructural, es más compleja que la Selva Baja. Generalmente presenta un estrato arbustivo bajo abierto; un estrato arbustivo alto o arbóreo bajo, ya sea abierto o cerrado; un estrato arbóreo alto medianamente cerrado y algunos árboles emergentes.

Las características distintivas más importantes desde el punto de vista fisonómico es que más de la mitad de sus elementos florísticos y a veces tres cuartas partes de los árboles altos de esta selva, pierden completamente sus hojas en la época de sequía, ya que comparten muchas especies con la Selva Baja Caducifolia; el periodo caducifolio puede prolongarse hasta por cuatro meses, pero varia

considerablemente con el régimen pluvial que se presenta cada año. Así mismo en estas pequeñas áreas es donde se encuentran algunas de las especies típicas de selvas más húmedas como son: *Brosimum alicastrum* y *Hura polyandra*.

La Selva Mediana se distribuye en climas cálidos subhúmedos con lluvias en verano, y temperatura media anual de 25.9 a 26.6 ° C. Está constituida por árboles cuya estatura promedio oscila entre 10 y 20 metros en el estrato superior; del 50 al 75 % de las especies eliminan sus hojas en la época seca del año.

Como especies dominantes están: *Acacia pennatula*, *Caesalpinia gaumeri*, *Caesalpinia platyloba*, *Lysiloma latisiliquum*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Mimosa bahamensis*, *Spondias mombin*, *Metopium brownei*, *Cochlospermum vitifolium*, *Guazuma ulmifolia*, *Trema micrantha*, *Annona reticulata*, *Gyrocarpus americanus*, *Piscidia piscipula*, *Pithecellobium dulce*, *Pithecellobium albicans*, *Sapindus saponaria*, *Gliricidia sepium*, *Acacia cornigera*, *Cedrela mexicana*, *Bursera simaruba*, *Simaruba glauca*, *Vitex gaumeri*, *Bucida buceras*, y *Gymnopodium floribundum*. Constituyen el epifitismo algunas Aráceas, como *Anthurium tetragonum*, Bromeliáceas (*Tillandsia brachycaules*) y las orquídeas (*Catasetum integerrimum*).

La vegetación halófila y gipsófila es característica de suelos salinos. Relativamente pocas especies de plantas son halófitas, quizás no más que el 2%. La mayoría de las especies son "glicofitas," dañándose fácilmente por salinidad. Su distribución puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino. Las familias mejor representadas son gramíneas y chenopodiáceas, y los miembros de la frankeniaceae.

Otra de las coberturas vegetales presentes es la 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). Esta cobertura representa un porcentaje mínimo del 0.26%, encontrándose solamente en la zona centro oeste sobre la costa.

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).

| <b>Tipo de vegetación</b>    | <b>Hectáreas</b> |
|------------------------------|------------------|
| Cuerpo de agua               | 692              |
| Dunas costeras               | 3                |
| Manglar                      | 13               |
| Selva baja caducifolia       | 27               |
| Vegetación de dunas costeras | 2                |

**Tabla 9 Superficie de vegetación**

Fuente: Elaboración propia con base en imágenes Spot 2007 multiespectral

En la sub-cuenca asociada se presentan las coberturas de Selva baja caducifolia con el 41%, distribuida en todo el borde de la sub-cuenca. La selva mediana

subcaducifolia se presenta en la zona norte y pequeños manchones en la zona centro, cubre el 6.46%. Los cuerpos de agua representan el 2.17%, los asentamientos humanos con el 0.88%. Las coberturas que presentan menos del 0.5%, son vegetación de dunas costeras (0.47%), dunas costeras (0.28%), vegetación de galería (0.26%), Manglar (0.04%), Sabana (0.04%) y matorral xerófilo (0.03%).

| <b>Tipo de vegetación</b>       | <b>Hectáreas</b> |
|---------------------------------|------------------|
| Asentamientos humanos           | 320              |
| Cuerpo de agua                  | 784              |
| Dunas costeras                  | 102              |
| Manglar                         | 14               |
| Matorral xerófilo               | 11               |
| Sabana                          | 15               |
| Selva baja caducifolia          | 14738            |
| Selva mediana<br>subcaducifolia | 2335             |
| Vegetación de dunas<br>costeras | 169              |
| Vegetación de galería           | 93               |

**Tabla 10 Superficie de vegetación**

Fuente: Elaboración propia con base en imágenes Spot 2007 multiespectral

#### **4.3.2 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*, *Leguminoceae*, *Bervenaceae*, *Sterculiaceae*, *Rubiaceae*), uso medicinal (*Aizoaceae*, *Boraginaceae*, *Compositae*, *Cucurbitaceae*, *Cyperaceae*, *Graminaceae*, *Leguminoceae*, *Malvaceae*, *Potulacaceae*), entre otras.

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). (ver anexo 12.1).

### **4.3.3 Fauna**

Las principales especies de fauna presentes en el sitio son las siguientes:

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), mojarras de las especies *Gerres cinereus* y *Eucinostomus argenteus*, el crustáceo *Callinectes arcuatus* (jaiba común) (Aguilar-Palomera Com. Pers.).

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).

Uno de los grupos estudiados en la Laguna Xola-Paramán es el de las aves acuáticas; se han reportado 69 especies, representando el 59% de las especies identificadas en toda la costa de Jalisco. De estas 69, solo 15 especies son residentes y 54 son aves migratorias (Hernández-Vázquez 1999, 2000 y 2005). (ver mapa 9).

Dentro de estas 69 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).

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 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 (*Lepidocheys olivacea*) y Negra (*Chelonia agassizi*). (ver mapa 10).

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). (ver anexo 12.1)

#### **4.4 Contexto demográfico, económico, social y cultural (comunidades locales e interesados)**

#### 4.4.1 Contexto demográfico

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.

A 5 kilómetros aproximadamente al centro del polígono se encuentra las localidades de Campo Acosta con 2116 habitantes y Planta Empacadora de Mango con 2 habitantes, en la subcuenca asociada se encuentran además las localidades de Emiliano Zapata (326 hab.), José María Morelos (2567), Lázaro Cárdenas (687 hab.) (ver mapa 11).

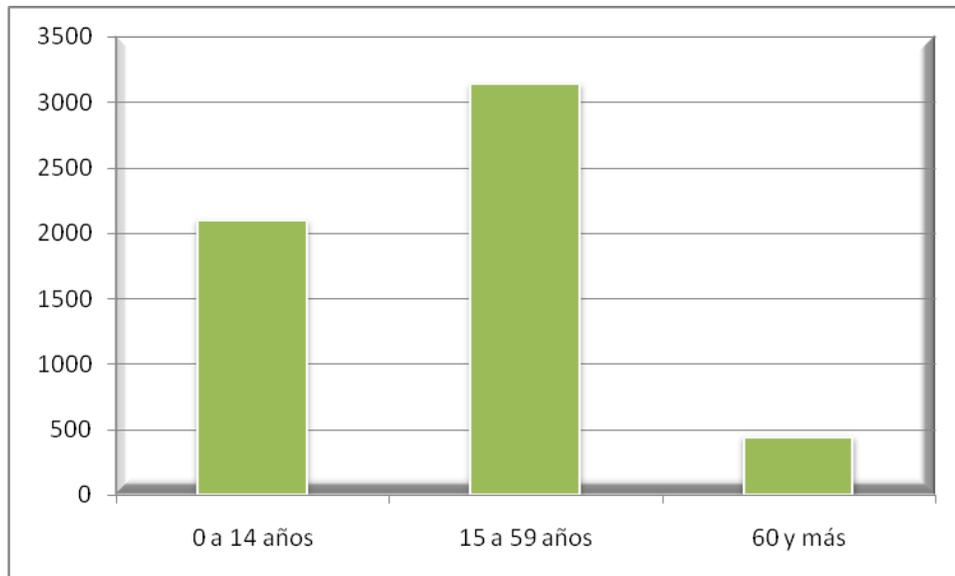
| Localidades       | Población |          |       |
|-------------------|-----------|----------|-------|
|                   | Masculina | Femenina | Total |
| Campo Acosta      | 1045      | 1071     | 2116  |
| Emiliano Zapata   | 168       | 158      | 326   |
| José María        | 1321      | 1246     | 2567  |
| Lázaro Cárdenas   | 352       | 335      | 687   |
| Planta Empacadora | x         | x        | 2     |

Tabla 11 **Número de habitantes de las localidades de la sub-cuenca asociada**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

#### 4.4.1.1 Rangos de población

En cuanto a los rangos de población, se tiene que la población de 15 a 59 años es la que más predomina, le sigue el rango de edad de los 0 a 14 años y por último la población de más de 65 años.



**Grafico 1 Rangos de edad de la sub-cuenca asociada**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

Dentro de la sub-cuenca asociada, las 5 localidades son de carácter rural, ya que ninguna de ellas alcanza el número de habitantes superior a los 2,500 hab.

#### 4.4.1.2 Población lengua indígena

La población que habla alguna lengua indígena no es realmente significativa y se encuentran José María Morelos y Campo Acosta.

| <b>Nombre de la Localidad</b> | <b>Población que habla alguna lengua indígena</b> |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| Campo Acosta                  | 2                                                 |
| José María Morelos            | 26                                                |

**Tabla 12 Localidades hablantes de alguna lengua indígena**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

#### 4.4.1.3 Grado de marginación

La marginación de las localidades de la subcuenca asociada al sitio se tiene que las localidades de Emiliano Zapata y Lázaro Cárdenas se encuentran en grados altos. (ver mapa 12).

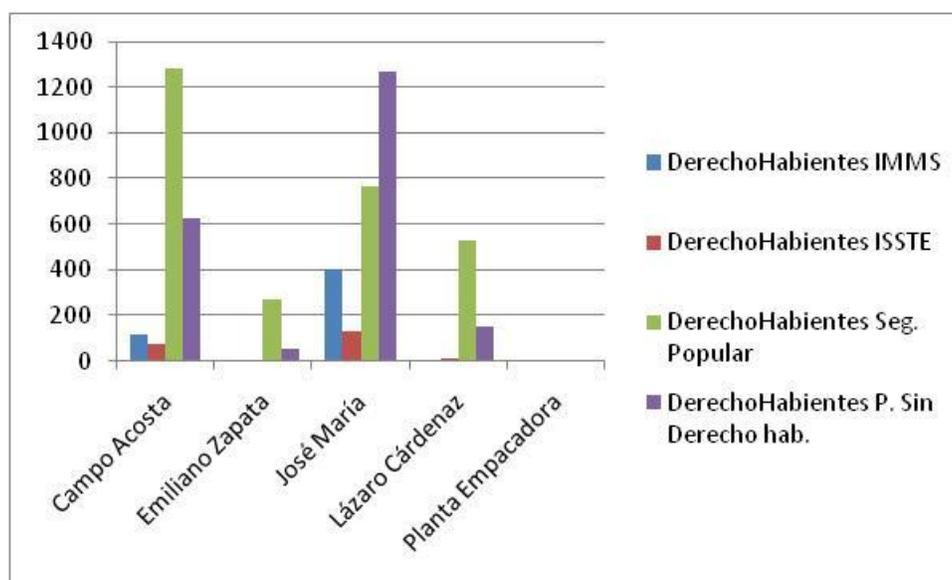
| <b>Nombre</b>      | <b>Grado de marginación</b> |             |             |             |
|--------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                    | <b>1990</b>                 | <b>1995</b> | <b>2000</b> | <b>2005</b> |
| Campo Acosta       | Medio                       | Medio       | Medio       | Bajo        |
| Emiliano Zapata    | Alto                        | Muy Alto    | Alto        | Alto        |
| José María Morelos | Medio                       | Bajo        | Medio       | Bajo        |
| Lázaro Cárdenas    | Alto                        | Alto        | Alto        | Alto        |

**Tabla 13 Grado de Marginación de las Localidades de la Subcuenca**

Fuente: Elaboración propia con base en COEPO, 2005

#### 4.4.1.4 Derechohabiencia

En cuanto a la tenencia de derechohabiencia a los servicios de salud se tiene que en las localidades de la subcuenca asociada, es significativa la población que no cuenta con el derecho, sobre todo en las localidades de mayor población, José María Morelos; sin embargo la población con derecho a los servicios del seguro popular es creciente.



**Grafico 2 Población derechohabiente**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

#### 4.4.1.5 Grado de escolaridad

En cuanto al grado promedio de escolaridad se tiene que la localidad de Campo Acosta y José María Morelos es la que obtiene el mayor grado. (ver mapa 13).

| <b>Localidad</b>   | <b>Grado promedio de escolaridad</b> |
|--------------------|--------------------------------------|
| Campo Acosta       | 6                                    |
| Emiliano Zapata    | 5                                    |
| José María Morelos | 6                                    |
| Lázaro Cárdenas    | 5                                    |

**Tabla 14 Grado promedio de escolaridad**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

En el año 2005 las localidades que presentaron mayor analfabetismo son Campo Acosta y José María Morelos.

| <b>Localidades</b> | <b>Población analfabeta de 15 años y mas</b> | <b>Población con educación básica incompleta de 15 años y mas</b> |
|--------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre</b>      | 2005                                         | 2005                                                              |
| Campo Acosta       | 146                                          | 837                                                               |
| Emiliano Zapata    | 23                                           | 132                                                               |

|                       |     |     |
|-----------------------|-----|-----|
| José María<br>Morelos | 166 | 912 |
| Lázaro<br>Cárdenas    | 48  | 262 |

**Tabla 15 Población analfabeta**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

#### 4.4.2 Contexto económico

La Población Económica Ocupada (PEO), se considera a la parte de la población económicamente activa que tiene un empleo remunerado o no. Si a la población ocupada se le suma la población desocupada o desempleada se obtiene el total de la Población Económicamente Activa (PEA). En cambio la PEA; es el conjunto de personas mayores de 12 años que desempeñan una ocupación, o bien, si no la tiene la buscan activamente.

En el municipio, la PEA, en el censo del 2000 representaba el 49.49%, esto es 11,653; de las cuales 11,582 habitantes se encontraba económicamente ocupada lo que equivale al 99.39%. Los 71 habitantes económicamente desocupados, 546 no especificados y 11,834 era población económicamente inactiva, pero señalando en este último rubro que 2,974 son estudiantes y 6,480 son personas dedicadas al hogar.

En cuanto a la población económicamente ocupada por sector se tiene que el sector que mayor población acapara es el primario, seguido del sector terciario y por último el sector secundario.

|     | Sector   |            |           |
|-----|----------|------------|-----------|
| Año | Primario | Secundario | Terciario |

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1990 | 4853 | 807  | 1960 |
| 2000 | 5672 | 1530 | 4200 |

**Tabla 16 Población económicamente ocupada por sector en el municipio**

Fuente: Elaboración propia con base a los datos del los XI y XII Censos de Población y Vivienda de 1990 y 2000; I y II Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005. INEGI.

En cuanto a la población económica ocupada por rama de actividad es la siguiente:

| <b>Rama de Actividad</b>                                       | <b>Personas</b> | <b>Porcentaje</b> |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza | 5,672           | 48.97             |
| Minería                                                        | 7               | 0.06              |
| Electricidad y agua                                            | 47              | 0.41              |
| Construcción                                                   | 719             | 6.21              |
| Industrias manufactureras                                      | 757             | 6.54              |
| Comercio                                                       | 1,340           | 11.57             |
| Transportes, correos y almacenamiento                          | 149             | 1.29              |
| Información en medios masivos                                  | 21              | 0.18              |
| Servicios financieros y de seguros                             | 31              | 0.27              |
| Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles        | 13              | 0.11              |
| Servicios profesionales                                        | 54              | 0.47              |
| Servicios de apoyos a los negocios                             | 45              | 0.39              |
| Servicios educativos                                           | 588             | 5.08              |
| Servicios de salud y de asistencia social                      | 110             | 0.95              |
| Servicios de esparcimiento y culturales                        | 45              | 0.39              |
| Servicios de hoteles y restaurantes                            | 636             | 5.49              |
| Otros servicios excepto gobierno                               | 660             | 5.70              |
| Actividades del gobierno                                       | 508             | 4.39              |

|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| No especificado | 180 | 1.55 |
|-----------------|-----|------|

**Tabla 17 Población económicamente ocupada por rama de actividad**

Fuente: Elaboración propia con base a los datos del XII Censo de Población y Vivienda de 2000; INEGI, 2008.

En el municipio la población ocupada se incremento 3.79% promedio anual a partir de 1990, creciendo en menor proporción el sector primario (1.57%), en el sector secundario y terciario la población ocupada se incremento 6.61% y 7.92 % respectivamente.

En el poblado de Campo Acosta los tres sectores productivos crecieron de manera paralela, el sector primario 4.55%, el sector secundario 3.28% y el sector terciario 3.51%, incrementándose la población ocupada en 3.94%.

En el sector secundario las localidades con mayor incremento de su población ocupada en este sector fue: Lázaro Cárdenas (17.46%).

Respecto al sector terciario las localidades donde se ha incrementado más la población ocupada es Lázaro Cárdenas (22.32%).

La rama de actividad que más predomina es la agricultura, ganadería, aprovechamiento foresta, pesca y caza. En cuanto al sector secundario, se tiene que la rama de actividad que emplea a más habitantes es la industria manufacturera, le sigue la construcción. El sector terciario es el segundo acaparador de habitantes, siendo el comercio el que mayor porcentaje de población recibe, a este le sigue el servicio de hoteles y restaurantes, así como los servicios educativos.

Los habitantes de las localidades de la sub-cuenca asociada, dependen económicamente de las principales ramas de actividad, siendo como principal sector el primario, donde los habitantes se dedican a las actividades como la

agricultura, la ganadería, la pesca, así como el aprovechamiento forestal, además del sector terciario, como principal la rama del comercio.

Esta dependencia económica se analiza a través de la tasa de dependencia económica, la cual es una medida de la carga económica que recae sobre la población productiva. Mide la cantidad de personas que están inactivas, respecto a las personas que están activas.

La dependencia económica es la razón que surge de la división de la población de 0-4 años y la población mayor a 65 años entre la población de 15-64 años.

Por lo tanto se calculó la tasa de dependencia económica para identificar las localidades que tienen menor o mayor carga económica en la población productiva.

| <b>Nombre de la Localidad</b> | <b>Tasa de Dependencia Económica</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Campo Acosta                  | 0.63                                 |
| Emiliano Zapata               | 0.84                                 |
| José María Morelos            | 0.69                                 |
| Lázaro Cárdenas               | 0.74                                 |

**Tabla 18 Tasa de Dependencia Económica por localidad**

Fuente: Elaboración propia con base a los datos del II Censo de Población y Vivienda INEGI, 2005.

#### **4.4.3 Contexto social**

##### **4.4.3.1 Infraestructura de comunicaciones y transporte**

Los principales accesos al sitio Ramsar, es a través de las localidades de Campo Acosta y José María Morelos. A través de los caminos rurales que se encuentran en el sitio. (ver mapa 14).

La red carretera presente en la sub-cuenca asociada, está compuesta por carretera federal, estatal, terracería, brecha y vereda. La carretera federal presente es la 200, Barra de Navidad-Puerto Vallarta atravesando todo el municipio a lo largo de la costa, esta carretera tiene una longitud de 22 km, dentro de la sub-cuenca. En cuanto a la carretera estatal, se presenta un tramo que va de la localidad Higuera Blanca a la localidad de José María Morelos, con una longitud de 2 km.

En cuanto a las terracerías se tiene una longitud de 48 km, la brecha con 80 km y veredas con 224 km.

Se encuentra una pista de aviación, la cual está fuera de uso, con una longitud de 1 kilómetro.

Se tienen un total de 9 puentes a lo largo de toda la carretera federal 200, 4 de ellos se presentan a las afueras de la localidad José María Morelos y los otros 5 se encuentran cercanos a la localidad de La Virgencita.

Otro de los Servicios que cuenta el municipio como son los financieros y de telecomunicaciones. Cuenta con un banco dos Cajas Populares y tres cajas de cambio, únicamente un cajero automático, la red telefónica existente en la cabecera municipal, Campo Acosta y José M<sup>a</sup> Morelos; existiendo también cobertura de telefonía celular, además de que actualmente se encuentra en la mayoría de los pueblos con mayor de 500 habitantes, con telefonía satelital y cuenta con varias telefoneas rurales. Se dispone en la cabecera municipal el servicio de correos y telégrafos.

#### **4.4.3.2 Vivienda**

La vivienda no solo constituye un lugar de alojamientos para sus residentes, también funciona como receptáculo de las interacciones humanas, que se ven favorecidas o limitadas por la calidad de sus materiales y por lo tanto su duración, así como por el nivel de satisfacción de las necesidades de los servicios de los que dispone. (ver mapa 15).

En las localidades que se encuentran dentro de la sub-cuenca asociada se presentan 1295 viviendas y todas las viviendas están habitadas.

| <b>Localidad</b>   | <b>Total de viviendas</b> | <b>Viviendas particulares habitadas</b> |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| Campo Acosta       | 476                       | 476                                     |
| Emiliano Zapata    | 61                        | 61                                      |
| José María Morelos | 618                       | 618                                     |
| Lázaro Cárdenas    | 140                       | 140                                     |

**Tabla 19 Viviendas por localidad**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda INEGI, 2005.

La calidad de las viviendas de las localidades se reviso a partir de sus características físicas, como el material de construcción y los servicios con los que cuentan.

Se presentan 163 viviendas con piso de tierra, representando el 12.6% del total de viviendas, siendo un porcentaje relativamente bajo, el resto de las viviendas presentan piso diferente a tierra.

| <b>Localidad</b> | <b>Viviendas con</b> | <b>Viviendas</b> |
|------------------|----------------------|------------------|
|------------------|----------------------|------------------|

|                       | <b>piso diferente<br/>a tierra</b> | <b>con piso de<br/>tierra</b> |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Campo Acosta          | 436                                | 34                            |
| Emiliano Zapata       | 35                                 | 25                            |
| José María<br>Morelos | 565                                | 47                            |
| Lázaro<br>Cárdenas    | 83                                 | 57                            |

**Tabla 20 Material de construcción de las viviendas**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda INEGI, 2005.

Los servicios básicos con los que cuentan estas viviendas son el servicio de agua entubada, energía eléctrica y drenaje. Del total de viviendas son muy pocas las que no cuentan con estos servicios. El principal servicio con que cuentan las viviendas es la energía eléctrica con el 97.6%, el segundo es el agua entubada con el 95% y por último el servicio de drenaje con el 78%.

| <b>Localidad</b>      | <b>No dispone<br/>n de<br/>energía<br/>eléctrica</b> | <b>Dispone<br/>n de<br/>energía<br/>eléctrica</b> | <b>No dispone<br/>n de<br/>drenaje</b> | <b>Dispone<br/>n de<br/>drenaje</b> | <b>No<br/>Dispone<br/>n agua<br/>entubad<br/>a</b> | <b>Dispone<br/>n agua<br/>entubad<br/>a</b> |
|-----------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Campo Acosta          | 12                                                   | 464                                               | 55                                     | 368                                 | 3                                                  | 464                                         |
| Emiliano<br>Zapata    | 1                                                    | 60                                                | 16                                     | 42                                  | 6                                                  | 55                                          |
| José María<br>Morelos | 17                                                   | 601                                               | 42                                     | 537                                 | 39                                                 | 574                                         |
| Lázaro<br>Cárdenas    | 1                                                    | 139                                               | 76                                     | 64                                  | 4                                                  | 136                                         |

**Tabla 21 Servicios básicos en las viviendas**

Fuente: Elaboración propia con base en el II Censo de Población y Vivienda INEGI, 2005.

#### 4.4.3.3 Educación

En las localidades de la sub-cuenca asociada se presentan tres niveles de educación siendo preescolar, primaria y secundaria. La localidad de Campo Acosta y Lázaro Cárdenas cuentan con los tres niveles. Emiliano Zapata y José María Morelos, solamente cuentan con preescolar y primaria.

| <b>Localidad</b> | <b>Campo Acosta</b> | <b>Emiliano Zapata</b> | <b>José María Morelos</b> | <b>Lázaro Cárdenas</b> |
|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| Preescolar       | 1                   | 1                      | 1                         | 1                      |
| Primaria         | 2                   | 1                      | 2                         | 1                      |
| Secundaria       | 1                   |                        |                           | 1                      |
| Docentes         | 27                  | 4                      | 8                         | 13                     |
| Alumnos          | 635                 | 71                     | 159                       | 210                    |

**Tabla 22 Nivel educativo de las localidades**

Fuente: Elaboración propia con base en la Secretaría de Educación Jalisco

El nivel educativo que presenta más alumnos es la primaria, seguido de la secundaria y por último el nivel preescolar.

En total se tienen 4 escuelas de nivel preescolar, 6 primarias y dos secundarias, en donde la localidad Campo Acosta, presenta más infraestructura educativa.

#### 4.4.3.4 Salud

En el municipio de Tomatlán se encuentran operando 10 centros de salud. De estos solamente uno se encuentra en las localidades que se encuentran dentro del área de influencia, siendo la sub-cuenca Chalacatepec, Xola-Paramán. Este

centro de salud se encuentra en la localidad de Campo Acosta, el cual se llama Centro de Salud Campo Acosta.

#### **4.4.3.5 Cultural**

Dentro de las principales edificaciones de valor histórico se encuentra el templo de Santo Santiago que es una joya arquitectónica de estilo franciscano y está hecha de piedra cal y cantera. Sus muros tienen un espesor de metro y medio; su techo es de media caña y una hermosa bóveda remata el presbiterio, el bautisterio y sacristía son también de bóveda y posee la tradicional fuente del agua bendita y lavatorio.

En cuanto a los edificios culturales se cuenta con el Salón de usos múltiples de Tomatlán, el cual fue fundado el 31 de diciembre de 1969.

Se cuenta con dos bibliotecas, siendo la Biblioteca Pública Municipal Francisco Langarica y la Biblioteca Municipal Juan Limón Hernández.

Así como la Casa de la Cultura de Tomatlán fundada el 1 de septiembre de 2006.

#### **4.4.3.6 Agentes Sociales**

En la sub-cuenca se presentan tres cooperativas siendo las siguientes:

Dentro de las cooperativas pesqueras se encuentran José María Morelos; de Agricultura, se encuentra la Cooperativa de Campo Acosta y forestal se encuentra el Ejido José María Morelos, Ejido Lázaro Cárdenas y Nuevo Centro de Población Agrícola Emiliano Zapata.

#### **4.4.3.7 Autoridades tradicionales**

En cuanto a la autoridad competente tradicional que se encuentra en el municipio es el H. Ayuntamiento Constitucional de Tomatlán.

#### **4.4.3.8 Usos y costumbres**

Las principales fiestas son las siguientes:

Fiesta de Santo Santiago:

Fiesta religiosa que se celebra el 25 de julio en la cabecera municipal en honor al santo patrono del pueblo. Se considera la fiesta más grande del año, reúne a la mayoría de las personas por su diversidad de actividades tales como: exposición de música en el atrio de la parroquia y de espectáculo de juegos pirotécnicos

Fiestas de la Virgen de Guadalupe:

Fiesta religiosa celebrada en la cabecera municipal. Comenzando del 1º al 12 de diciembre en honor a la Guadalupana. Las celebraciones inician estos días a partir de las cinco de la mañana con las tradicionales mañanitas a la Virgen del Templo de Santo Santiago.

El 12 de diciembre se realiza la ya tradicional procesión que arriba al pueblo procedentes de rancherías cercanas. Llegan con cirios, música, cohetes y carros alegóricos los cuales, después del recorrido por las principales calles, arriban al Templo de Santo Santiago. Por las tardes se organizan peregrinaciones de los diferentes sectores del pueblo.

En las afueras del Templo, todo es variedad, juegos mecánicos, dulces y artesanías, además de una gran cantidad de puestos que ofrecen apetitosa gastronomía típica de la región.

Fiestas Charro Taurinas:

Fiestas Charras tienen lugar del 1º al 12 de mayo en la plaza de toros de Tomatlán. Se presentan espectáculos taurinos con acompañamiento de artistas, las mejores bandas y como anfitriona la reina de las fiestas charro taurinas. Cada día la fiesta está dedicada a cierto grupo del pueblo (charros, chóferes, los jóvenes "denominado día de los pollos" madres, etc.) El acontecimiento consta de 3 actividades la farola, el recibimiento y corridas de toros.

Fiestas Patrias:

En Tomatlán también se celebra al igual que el resto del país, el aniversario de la independencia con multitud de eventos artísticos y culturales. La celebración inicia el día 15 por la noche con el grito de independencia, el día 16 de septiembre, para enmarcar el motivo cívico se realiza el tradicional desfile con la participación de las diferentes escuelas, desde preescolares hasta bachilleratos. Además de las diferentes instituciones de gobierno, destaca el concurso de reinas de las fiestas patrias que se realiza días antes del 16 de septiembre.

#### **4.4.3.9 Valores y funciones culturales**

Toda la ribera del río Tomatlán presenta vestigios de antiguas culturas que se presentaron en esta región. Abundantes son los petroglifos, entre los que destaca un “Juego de Patolli” del que solo existen dos en el Occidente de México.

Nahuapa y La Pintada fueron centros muy importantes de asentamientos humanos, ya que su rica cerámica así lo demuestra.

La Peña Pintada

Pintura rupestre única en Mesoamérica. Se encuentra sobre la ribera del río Tomatlán al norte de la Presa Cajón de Peñas, en una formación natural, inaccesible a 12 metros del lecho del río. Esta es una altura de 40 metros midiendo aproximadamente 8 metros de largo por 2 metros de ancho y esta pigmentada de color rojo.

Zona Arqueológica La Pintada

Pequeña loma al pie del cerro pedregoso de La Pintada, donde, según pruebas de carbono, los restos humanos encontrados en esta zona datan de al menos 2 mil años de antigüedad. También se han encontrado petroglifos, armas y utensilios. De difícil acceso, recomendable sólo al turismo especializado.

## Juego del “Patolli”

(Uno de los dos que existen en el occidente de México)

Su nombre se deriva del verbo patoloa (jugar) y significa juego para esto, los niños pintaban un cuadrado que era cruzado con dos diagonales dobles en el punto de intersección, que da un cuadrado, naturalmente dividido en cuatro partes iguales y cada parte la dividían en doce casillas.

El “Patolli” se compone de un tablero, 12 frijoles de 4 colores diferentes, cada color para cada signo. Los signos que le corresponden son los nombres de los años en náhuatl, Técpatl, cálli, ácatl o tóchtli. Se juega por 2 o 4 personas eligiendo los signos que les corresponden. A cada jugador le corresponden 3 frijoles del mismo color, que van avanzando según se quiera. Termina el juego cada persona que llega al final con los 3 frijoles.

### **4.5 Acceso y turismo**

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 tortugeros de la playa Chalacatepec, pesca, natación, visitas a las salinas, avistamientos de aves y actualmente existen desarrollos en puerta para proyectos de ecoturismo.

### **4.6 Uso para investigación y facilidades**

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.

#### **4.7 Uso del suelo y aprovechamiento del agua (pasado y actual)**

**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.

En cuanto al uso de suelo que se presenta en los alrededores de la laguna, como principal cobertura antrópica es el pastizal. Los pastizales son creados principalmente para las actividades ganaderas, las cuales se mantienen de dos maneras, una de ellas es a través del pastoreo por medio de pasto inducido, las cuales en su momento fueron coberturas vegetales como Selva baja caducifolia o alternando con las parcelas de agricultura, la segunda con ganadería de establos que se sostienen por medio de pastura molida con rastrojo. Esta cobertura se presenta bordeando la zona norte de la laguna y se presenta con un 21.13% de superficie.

La segunda cobertura antrópica es la actividad de la agricultura, la cual se lleva a cabo por medio de dos maneras, siendo la principal y que cubre mayor superficie la agricultura de temporal y la agricultura de riego, esta última a través del Distrito de Riego. Esta actividad se lleva a cabo en los bordes de la zona sur de la laguna. Esta actividad cubre un 17.24% de superficie.

Otro de los usos de suelo que se presenta en los márgenes de la laguna, es el de dunas costeras, el cual se localiza en la zona oeste de la laguna, representando una pequeña proporción de superficie, solamente con el 1.1%.

El uso de cuerpo de agua, corresponde solamente a la Laguna Xola-Paramán, este representa el 32.4% de superficie, con 748.56 hectáreas.

En cuanto al uso de vegetación natural, la cual se encuentra bordeando la laguna, principalmente en la zona sur. Este uso representa el 27.1% de superficie, con 623 hectáreas. (ver mapa 16).

Parte de la infraestructura presente en la Laguna Xola-Paramán se encuentra la salinera. Esta se desarrolla en los márgenes de la laguna en la zona sur. Cubre una superficie del 1.04%.

| Tipo de uso de suelo | Hectáreas |
|----------------------|-----------|
| Agricultura          | 397.4     |
| Cuerpo de agua       | 748.5     |
| Dunas costeras       | 25.5      |
| Pastizal             | 487       |
| Vegetación natural   | 623       |
| Salinera             | 24        |

**Tabla 23 Tipos de uso de suelo en el sitio**

Fuente: Elaboración propia con base en imágenes Spot 2007 multiespectral

**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.

El uso de suelo presente en la sub-cuenca asociada es principalmente el pastizal con el 34.6%. Esta cobertura se presenta a lo largo de toda la sub-cuenca, concentrándose principalmente hacia la zona norte.

La segunda actividad que se presenta en la sub-cuenca es la agricultura. Esta actividad se concentra hacia la zona sur y con pequeños manchones en la zona

norte. Las zonas de cultivos representan el 14% de la superficie total de la sub-cuenca.

En cuanto a los asentamientos humanos se tiene el 0.8%. Siendo Lázaro Cárdenas, Emiliano Zapata, Campo Acosta y José María Morelos.

Otro de los usos que se presentan en la sub-cuenca, es el de cuerpos de agua, el cual está conformado por la Laguna Xola-Paramán y otros cuerpos de agua que son relativamente pequeños. Este uso representa el 2.1% de superficie del total de los usos en la sub-cuenca asociada.

Las dunas costeras representan el 0.28%, encontrándose en la zona sur-oeste de la sub-cuenca.

En cuanto a la infraestructura presente en la cuenca se encuentra la salinera con el 0.07% de cubrimiento.

Y como el uso predominante en la sub-cuenca es el de vegetación natural, este uso representa el 48.09%, distribuyéndose en toda la sub-cuenca. (ver mapa 17).

| <b>Tipo de uso de suelo</b> | <b>Hectáreas</b> |
|-----------------------------|------------------|
| Agricultura                 | 5 059            |
| Asentamientos humanos       | 320              |
| Cuerpo de agua              | 760              |
| Dunas costeras              | 101              |
| Pastizal                    | 12 518           |
| Salinera                    | 24               |
| Vegetación natural          | 17 395           |

**Tabla 24 Tipos de uso de suelo en la sub-cuenca asociada**

Fuente: Elaboración propia con base en imágenes Spot 2007 multiespectral

#### **4.7.1 Uso de suelo y vegetación en los márgenes de la Laguna Xola-Paramán 1971, 1989, 1996, 2007**

#### 4.7.1.1 Uso de suelo y vegetación del año 1971

El uso de suelo y vegetación presente en los márgenes del sitio Ramsar se componen principalmente por Selva Baja Caducifolia la cual, es la cobertura vegetal que más predomina. Esta selva se caracteriza por ser comunidades relativamente bajas, que en condiciones poco alteradas suelen ser densas con árboles de hasta 15 m de alto. Presentan colores llamativos y pierden las hojas en forma casi total durante un lapso de 5 a 8 meses del año. Presenta una superficie de 1 065.7 hectáreas. Esta se encuentra distribuida en los alrededores del cuerpo de agua.

Entre las especies más importantes 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).

En cuanto a la vegetación secundaria de selva baja caducifolia, la cual se ha visto alterada o modificada por factores humanos y naturales formándose después de la eliminación o perturbación de la vegetación original. Se encuentra principalmente en la zona sur-este y centro-norte del cuerpo de agua, con 254 hectáreas.

El cuerpo de agua cubre una superficie de 678.5 hectáreas y hacia la zona norte se encuentran zonas susceptibles a inundación con 105 hectáreas.

La cobertura de manglar se encuentra en la zona oeste del sitio, cubriendo una superficie de 28.95 hectáreas. Está compuesto principalmente por tres especies, siendo blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*), ambos con raíces respiratorias que brotan del suelo, y botoncillo (*Conocarpus erectus*).

La vegetación halófila y gipsófila es característica de suelos salinos. Relativamente pocas especies de plantas son halófitas, quizás no más que el 2%. La mayoría de las especies son "glicofitas," dañándose fácilmente por salinidad. Su distribución puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas

comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino. Las familias mejor representadas son gramíneas y chenopodiáceas, y los miembros de la frankeniáceas. Esta cubre una superficie de 2.15 hectáreas.

Otra de las coberturas presentes es la 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 lindenbergii* y *Amaranthus greggii*. 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). Esta cobertura cuenta con una superficie de 8.9 hectáreas.

Al igual que las dunas costeras, siendo 31.49 hectáreas de superficie, extendiéndose a lo largo de la costa oeste.

La vegetación de Galería está distribuida principalmente a lo largo de corrientes fluviales. Se distinguen de los bosques templados localizados en áreas aledañas por ser relativamente más altos, de mayor densidad, contener en proporción una mayor cantidad de biomasa, ser estructuralmente más complejos y poseer un mayor número de especies siempre verdes. Esta vegetación, por desarrollarse a lo largo de los ríos y en las riberas de lagos de agua dulce, está considerada como parte de una vegetación de tipo ripario. Esta posee características propias que la hacen particular, como son la capacidad de soportar inundaciones temporales e invadir rápidamente áreas expuestas o bancos de grava. Esta cobertura es la que menor superficie presenta en los márgenes del sitio, tan solo 0.73 hectáreas.

En cuanto a las coberturas antrópicas se presenta la agricultura y el pastizal. La agricultura se encuentra principalmente en la zona sur del sitio y en el centro-este. Cuenta con una superficie de 58.23 hectáreas. El mayor porcentaje se concentra

en la agricultura de riego, ya que cuenta con la infraestructura necesaria, para este tipo de actividad.

Los pastizales es la cobertura antrópica que más predomina, ya que cuenta con 73.48 hectáreas. Dentro del municipio son creados en primera instancia por actividad ganadera la cual se mantiene de dos formas, la primera es a través del pastoreo sobre praderas de Pasto Inducido en áreas que fueron de Selva Baja Caducifolia o alternando con parcelas de agricultura; la segunda se refiere a ganadería de establos que se sostienen de pastura molida con rastrojo. En ambas maneras se refiere a una ganadería extensiva la cual ocasiona la inducción o cultivo de pastizales. (ver mapa 18).

#### **4.7.1.2 Uso de suelo y vegetación del año 1989**

La cobertura vegetal que predomina es la Selva Baja Caducifolia, con 824.5 hectáreas, se distribuye principalmente en los alrededores del cuerpo de agua en la zona centro-norte y en el sur en superficies pequeñas.

Así como la que se encuentra alterada o modificada por factores humanos y naturales, siendo esta con vegetación secundaria presenta 356 hectáreas, encontrándose en la zona norte y sur del sitio.

Las coberturas de dunas costeras, vegetación de dunas costeras, vegetación halófila y gipsófila y vegetación de galería han mantenido la misma superficie que en el año 1971.

En cuanto al cuerpo de agua para este periodo disminuyo su superficie en comparación con el periodo anterior. En este año presenta 575.5 hectáreas.

La cobertura de manglar presenta una superficie de 28.5 hectáreas, siendo que disminuyo su superficie.

La cobertura antrópica que predomina es la agricultura, esta se encuentra principalmente en la zona sur oeste del sitio, con menor superficie en la zona sur este y centro este. Esta cobertura cubre una superficie de 233 hectáreas.

La segunda cobertura antrópica es el pastizal, cubre 141.7 hectáreas, se distribuye en los alrededores del sitio, con mayor superficie se encuentra cercano a la costa oeste y con pequeños manchones en la zona norte y este. (ver mapa 19).

#### **4.7.1.3 Uso de suelo y vegetación del año 1996**

En este año las coberturas se encuentran más fragmentadas con respecto a los años anteriores.

La cobertura vegetal de Selva Baja Caducifolia se encuentra distribuida en los alrededores del cuerpo de agua, esta cobertura natural es la que más predomina con 808.4 ha. También esta cobertura con presencia de vegetación secundaria la cual ha sido alterada o modificada por factores humanos y naturales, presenta una gran superficie con 365.62 hectáreas, de igual manera distribuida en los márgenes del cuerpo de agua.

La vegetación halófila y gipsófila se encuentra solamente en la zona norte del sitio, en lo que era las zonas susceptibles a inundación. Cubre una superficie de 66.1 hectáreas.

El manglar cubre una extensión de 21.48 hectáreas. El cual se extendió en las pequeñas islas que se encuentran dentro del cuerpo de agua.

Dentro del cuerpo de agua se formaron pequeños bancos arena, cercanos al límite del mismo cuerpo, los cuales presentan una superficie de 13.24 hectáreas.

Hacia la costa oeste se encuentran las coberturas de dunas costeras, las cuales cubre una superficie de 15.84 ha y la vegetación de dunas costeras con 13.3 hectáreas.

La cobertura de vegetación de galería se encuentra únicamente en la zona sur este del cuerpo de agua con tan solo 6.17 hectáreas.

En cuanto a las coberturas antrópicas la agricultura es la que mayor superficie presenta con 218.16 hectáreas, donde la mayor superficie se concentra en la zona sur del sitio. En cambio el pastizal se distribuye en todos los alrededores del cuerpo de agua, concentrándose principalmente en la zona este. Esta cobertura cuenta con 110.09 ha. (ver mapa 20).

#### **4.7.1.4 Uso de suelo y vegetación del año 2007**

La cobertura que más predomina es el cuerpo de agua, lo cual indica que aumento su superficie, para este año presenta 748.5 hectáreas.

En cuanto a las coberturas vegetales, se encuentra la Selva Baja Caducifolia, con una extensión de 583.9 hectáreas, predominando hacia la zona centro y con menor superficie se encuentra hacia la zona sur.

En la zona de la costa, se presenta la vegetación de dunas costeras con 21.7 ha. y con 25.56 hectáreas que corresponden a las dunas costeras.

La cobertura de manglar se encuentra contigua a las dunas costeras con una superficie de 17.2 hectáreas.

Las coberturas de agricultura predomina en la zona sur, con menor superficie se localiza en la zona centro este y norte. Esta cobertura cubre una extensión de 397.4 ha.

Los pastizales predominan como cobertura antrópica, con 487 ha. La mayor superficie se encuentra hacia la zona centro norte y con pequeños manchones en el centro oeste. (ver mapa 21).

#### **4.7.1.5 Cambio de uso de suelo y vegetación en los márgenes de la Laguna Xola-Paramán 1971-2007**

El acelerado crecimiento causado por las expectativas de desarrollo, constituye una enorme presión de uso sobre los recursos forestales y de uso como bien del cuerpo de agua Laguna Xola-Paramán.

Esto no sólo se traduce en una intensificación de aprovechamiento para efecto del turismo, sino además estimula el crecimiento de los asentamientos humanos.

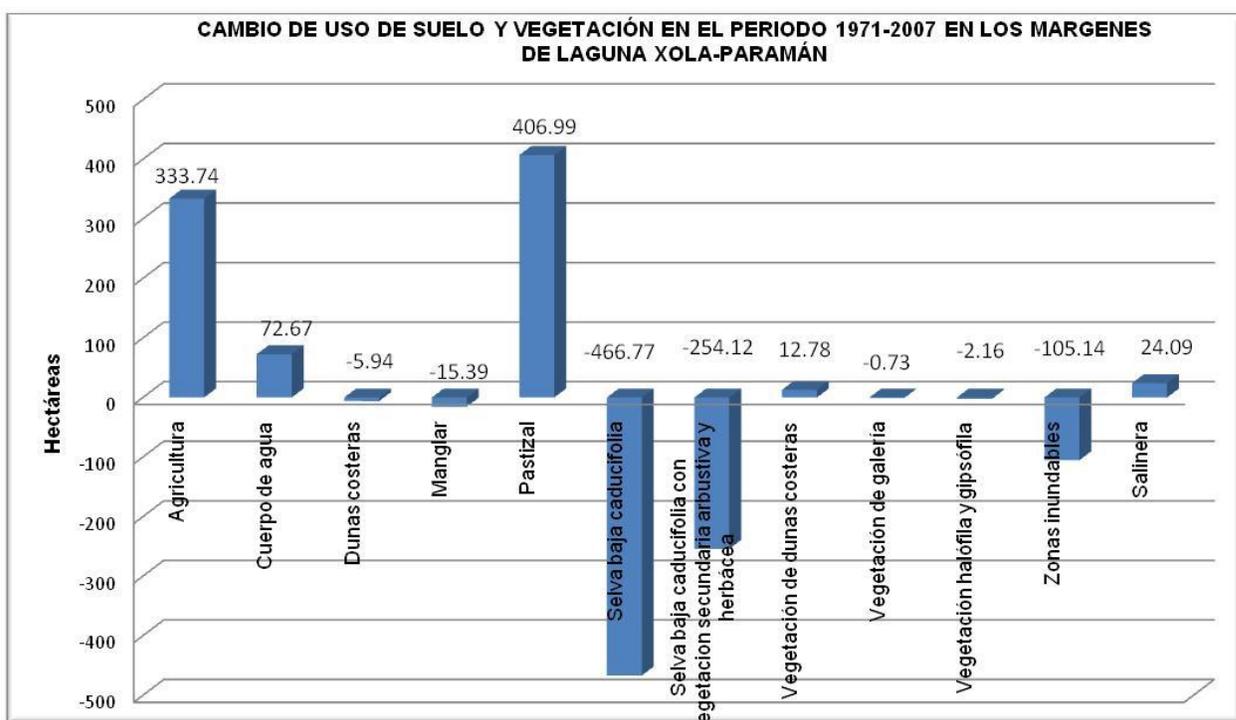
Los análisis de cambio del uso del suelo pueden ser de gran utilidad, puesto que permiten conocer las modificaciones en las coberturas naturales debido al uso humano, así como la distribución e incremento (o decremento) de las áreas para emplazamiento de actividades turísticas y crecimiento poblacional. El cambio en estas superficies nos permite realizar inferencias válidas sobre los procesos actuales de asimilación socioeconómica y su probable compatibilidad al compararlos con los potenciales naturales. Asimismo, el estudio del grado de antropización de la cobertura de uso actual nos facilita el conocimiento de cuáles unidades están más modificadas en su composición y su localización espacial. Este es un argumento válido en la elaboración de los planes de restauración ecológica. (Cotler, 2007).

Estos cambios se basaron a través de fotografías aéreas de los años 1971 y 1989, ortofotos F13C88E y E13A18B del año de 1996, así como imágenes SPOT del año 2007.

Los cambios generales que se presentaron del año 1971 al 2007 fue el aumento de las coberturas antrópicas, como lo son la agricultura y el pastizal, donde este último presentó mayor superficie. El cuerpo de agua también tuvo un aumento

considerable en su superficie con 127.92 hectáreas. Al igual que la cobertura de vegetación de dunas costeras con 16.46 ha.

En cuanto a las coberturas que perdieron superficie, se encuentran la selva baja caducifolia con vegetación primaria y secundaria arbustiva y herbácea, siendo la selva baja caducifolia la cobertura que mayor superficie perdió, así como la vegetación de galería y vegetación halófila y gipsófila. (ver mapa 22).



**Grafico 3 Cambio de uso de suelo y vegetación 1971-2007**

Fuente: Elaboración propia con base en la fotografía aérea 1971 e imagen Spot 2007

|                                        |                                                | Uso de suelo y vegetación en el año 1971 |                |                |         |          |                        |                                                            |                              |                       |                                 | Área total de cobertura 2000 | Incremento de superficie en otras coberturas |                     |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|----------------|---------|----------|------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|
|                                        |                                                | Agricultura                              | Cuerpo de agua | Dunas costeras | Manglar | Pastizal | Selva baja caducifolia | Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva | Vegetación de dunas costeras | Vegetación de galería | Vegetación halófila y gipsófila |                              |                                              | Zonas de inundación |
| Uso de suelo y vegetación del año 2007 | Agricultura                                    | 47.78                                    | 0.00           | 0.00           | 0.00    | 23.49    | 223.21                 | 97.49                                                      | 0.00                         | 0.00                  | 0.00                            | 0.00                         | 391.97                                       | 344.19              |
|                                        | Cuerpo de agua                                 | 0.00                                     | 620.61         | 3.18           | 8.15    | 1.44     | 18.98                  | 14.97                                                      | 0.73                         | 0.32                  | 1.39                            | 78.76                        | 748.53                                       | 127.92              |
|                                        | Dunas costeras                                 | 0.00                                     | 0.25           | 24.75          | 0.00    | 0.00     | 0.00                   | 0.00                                                       | 0.56                         | 0.00                  | 0.00                            | 0.00                         | 25.56                                        | 0.81                |
|                                        | Manglar                                        | 0.00                                     | 0.81           | 1.04           | 9.30    | 0.00     | 0.00                   | 0.00                                                       | 2.39                         | 0.00                  | 0.00                            | 0.00                         | 13.54                                        | 4.24                |
|                                        | Pastizal                                       | 9.45                                     | 13.75          | 0.00           | 4.68    | 38.34    | 288.86                 | 99.46                                                      | 0.00                         | 0.41                  | 0.00                            | 25.25                        | 480.20                                       | 441.86              |
|                                        | Selva baja caducifolia                         | 1.00                                     | 17.04          | 0.26           | 5.28    | 7.06     | 509.43                 | 41.97                                                      | 0.00                         | 0.00                  | 0.77                            | 1.13                         | 583.94                                       | 74.51               |
|                                        | Vegetación de dunas costeras                   | 0.00                                     | 0.00           | 2.27           | 1.55    | 2.87     | 9.77                   | 0.00                                                       | 5.31                         | 0.00                  | 0.00                            | 0.00                         | 21.77                                        | 16.46               |
|                                        | Salinera                                       | 0.00                                     | 23.40          | 0.00           | 0.00    | 0.00     | 0.46                   | 0.23                                                       | 0.00                         | 0.00                  | 0.00                            | 0.00                         | 24.09                                        | 24.09               |
|                                        | Área total de cobertura 1976                   | 58.23                                    | 675.86         | 31.50          | 28.96   | 73.20    | 1050.71                | 254.12                                                     | 8.99                         | 0.73                  | 2.16                            | 105.14                       |                                              |                     |
|                                        | Perdida de superficie en la cobertura original | 10.45                                    | 55.25          | 6.75           | 19.66   | 34.86    | 541.28                 | 254.12                                                     | 3.68                         | 0.73                  | 2.16                            | 105.14                       |                                              |                     |

**Tabla 25 Matriz de transición del cambio de uso de suelo y vegetación 1971-2007**

Fuente: Elaboración propia con base en la fotografía aérea 1971 e imagen Spot 2007

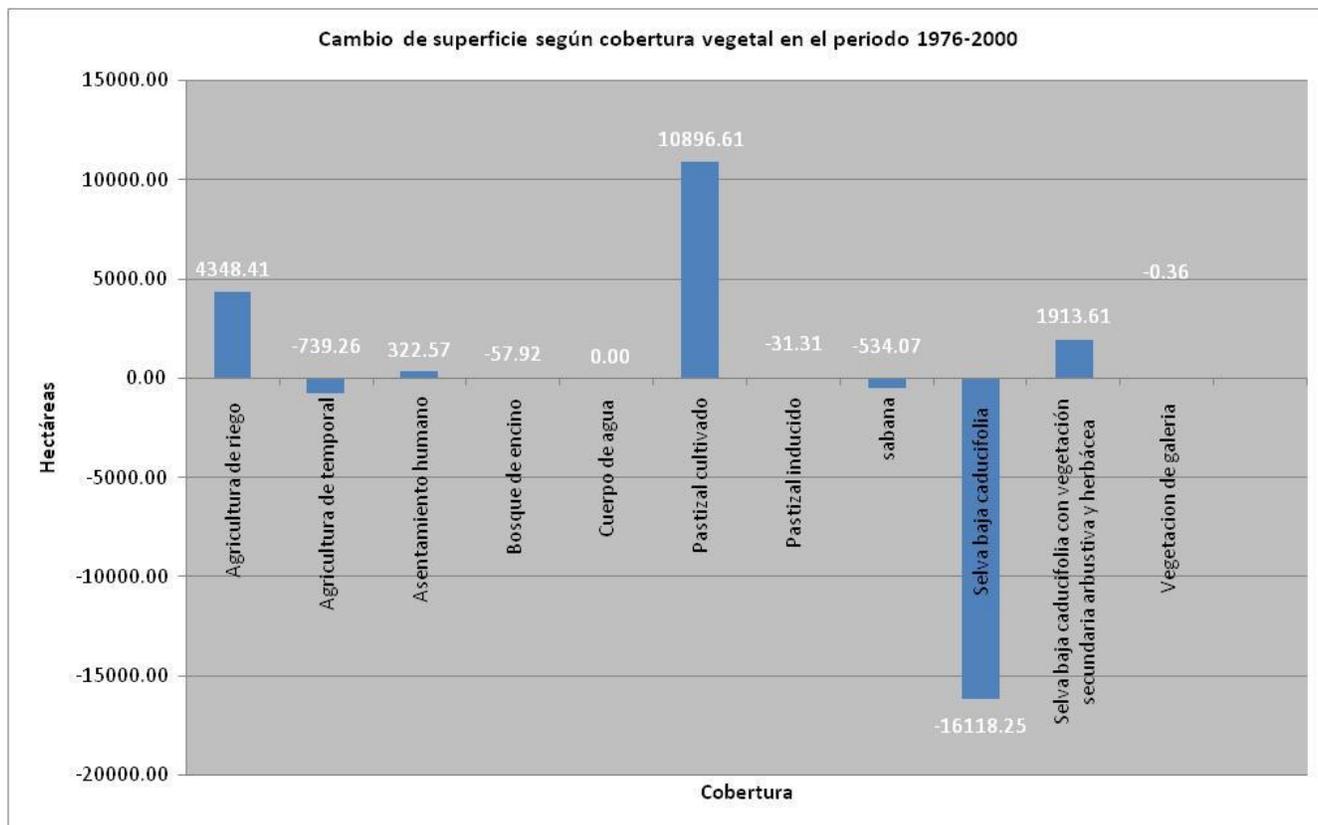
#### **4.7.2 Cambio de uso de suelo y vegetación en la sub-cuenca asociada a la Laguna Xola-Paramán periodo 1976-2000.**

En la sub-cuenca asociada de la Laguna Xola-Paramán los cambios de uso de suelo y vegetación que se presentaron del periodo de 1976-2000 fueron muy importantes, esto debido a la gran cantidad de superficie que se perdió de las coberturas vegetales, tal es el caso de las selvas baja caducifolia la cual perdió gran superficie. A partir del análisis del uso de suelo durante este periodo fue que las coberturas que perdieron superficie son las siguientes:

Entre las coberturas vegetales, el bosque de encino perdió totalmente su superficie, desapareciendo esta cobertura en esta zona. La cobertura de sabana perdió 659.7 hectáreas, de las cuales 527.5 ha se convirtieron en pastizal cultivado y 118.8 ha en selva baja caducifolia. La selva baja caducifolia perdió 16512.08 hectáreas, pasando 2 588.25 ha a selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, 2 091.8 ha de agricultura de riego y 1 425.4 hectáreas en agricultura de temporal.

La selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva perdió 930 ha, pasando 529.5 ha a pastizal cultivado, 283.48 en agricultura de riego y 114.3 en selva baja caducifolia, la cual tuvo una regeneración.

En cambio las coberturas que ganaron superficie son la selva baja caducifolia con vegetación secundaria con 2 843.69 hectáreas, la selva baja caducifolia con 393.83 ha., la agricultura de riego con 4 348.41 hectáreas y agricultura de temporal con 1 438.27 ha. en cuanto al pastizal cultivado ganó 11 390.07 hectáreas siendo esta cobertura la que mayor superficie gano en este periodo y por último los asentamientos humanos con 322.57 ha. (ver mapa 23).



**Grafico 4 Cambio de uso de suelo y vegetación en la sub-cuenca asociada 1976-2000**

Fuente: Elaboración propia con base en el mapa serie I y III de uso de suelo y vegetación INEGI.

| Uso de suelo y vegetación del año 1976                                |                         |                  |                |                    |                   |        |                        |                                                            |                       |                              |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|----------------|--------------------|-------------------|--------|------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                       | Agricultura de temporal | Bosque de encino | Cuerpo de agua | Pastizal cultivado | Pastizal inducido | Sabana | Selva baja caducifolia | Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva | Vegetación de galería | Área total de cobertura 2000 | Incremento de superficie en otras coberturas |
| Agricultura de riego                                                  | 1687.98                 | 0.00             | 0.00           | 283.42             | 0.00              | 1.65   | 2091.88                | 283.48                                                     | 0.00                  | 4348.41                      | 4348.41                                      |
| Agricultura de temporal                                               | 856.48                  | 0.00             | 0.00           | 0.00               | 12.49             | 0.00   | 1425.42                | 0.00                                                       | 0.36                  | 2294.75                      | 1438.27                                      |
| Asentamiento humano                                                   | 154.45                  | 0.00             | 0.00           | 0.00               | 26.30             | 0.00   | 141.82                 | 0.00                                                       | 0.00                  | 322.57                       | 322.57                                       |
| Cuerpo de agua                                                        | 0.00                    | 0.00             | 772.37         | 0.00               | 0.00              | 0.00   | 0.00                   | 0.00                                                       | 0.00                  | 772.37                       | 0.00                                         |
| Pastizal cultivado                                                    | 198.68                  | 0.00             | 0.00           | 1471.76            | 0.50              | 527.54 | 10133.86               | 529.49                                                     | 0.00                  | 12861.83                     | 11390.07                                     |
| Pastizal inducido                                                     | 0.00                    | 0.00             | 0.00           | 0.00               | 0.00              | 0.00   | 7.98                   | 0.00                                                       | 0.00                  | 7.98                         | 7.98                                         |
| Sabana                                                                | 0.00                    | 0.00             | 0.00           | 0.00               | 0.00              | 165.70 | 122.87                 | 2.78                                                       | 0.00                  | 291.35                       | 125.65                                       |
| Selva baja caducifolia                                                | 79.32                   | 57.92            | 0.00           | 23.46              | 0.00              | 118.80 | 11645.04               | 114.33                                                     | 0.00                  | 12038.87                     | 393.83                                       |
| Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea | 57.13                   | 0.00             | 0.00           | 186.58             | 0.00              | 11.73  | 2588.25                | 15.14                                                      | 0.00                  | 2858.83                      | 2843.69                                      |
| Área total de cobertura 1976                                          | 3034.04                 | 57.92            | 772.37         | 1965.22            | 39.29             | 825.42 | 28157.12               | 945.22                                                     | 0.36                  |                              |                                              |
| Perdida de superficie en la cobertura original                        | 2177.56                 | 57.92            | 0.00           | 493.46             | 39.29             | 659.72 | 16512.08               | 930.08                                                     | 0.36                  |                              |                                              |

Uso de suelo y vegetación del año 2000

**Tabla 26 Matriz de transición de cambio de uso de suelo y vegetación en la sub-cuenca asociada 1976-2000**

Fuente: Elaboración propia con base en el mapa serie I y III de uso de suelo y vegetación INEGI

**4.8 Tenencia de la tierra, Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros**

**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 Acuicultura 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 está 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.

**5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL**

**5.1. Ecosistémico**

**5.2. Demográfico y Socioeconómico**

Es evidente la baja población de las localidades cercanas al sitio, ya que son consideradas eminentemente rurales, ya que no presentan un número determinado de habitantes para ser considerados como urbanos.

Una de las principales características de la población es el alto número de habitantes que se encuentran en el rango de edad de 0 a 14 años y de 15 a 59 años, siendo considerados como la fuerza mano de obra. Viendo hacia el futuro, esto denota la gran posibilidad de mantener el crecimiento económico para la población.

Uno de los aspectos que se mejorarían a partir de estas generaciones de empleo, es la disminución en cierto modo la marginación que presentan los habitantes de las localidades como Emiliano Zapata y Lázaro Cárdenas, los cuales son los más afectados.

Uno de los factores determinantes de los problemas socioeconómicos, es el fenómeno de la migración, ya que afecta directamente en las actividades económicas principalmente en las actividades agrícolas y pecuarias, siendo que este fenómeno ocurre primordialmente en la población masculina.

Con la migración también se ve afectado la educación de los habitantes, ya que la mayoría de la población no concluye con el primer grado de educación, por varios factores, ya que dejan la escuela por verse en la necesidad de trabajar para obtener recursos económicos.

Implementando un manejo adecuado para la conservación del medio ambiente, permitiendo la explotación de los recursos de manera que haya un equilibrio entre el uso y la conservación, de esta manera se podría generar posibles empleos para los habitantes.

Uno de los principales fuentes de trabajo y de ingresos es la actividad turística, ya que cuenta con grandes posibilidades, con los servicios ambientales que ofrece 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 que traen consigo fuentes de trabajo.

### **5.3 Presencia y coordinación institucional**

Se integrará un Grupo Base o un Comité de Planeación en el cual participen representantes de los siguientes sectores:

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (reuniones de evaluación y seguimiento/participación en algunos foros públicos);
- Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES).
- Comisión Estatal del Agua.
- Comisión Nacional de Agua
- El H. Ayuntamiento de Cihuatlan
- Coordinadores de la Institución seleccionada para la elaboración del Programa de Conservación y Manejo.
- Representantes de Organizaciones y Sectores Productivos locales (ejidos, coop. Pesqueras, ONG´s, etc.)

El grupo estará integrado por un máximo de 10 personas, con objeto de mantenerlo operativo y eficiente para poder reunirse semanalmente o con la frecuencia que se decida para dar un seguimiento cercano. Se podrán nombrar enlaces con sectores, crear subgrupos e invitar a especialistas a reuniones o actividades específicas.

### **5.4 Consideraciones a grupos vulnerables y de género**

La conservación y desarrollo del Área se fortalece con los apoyos para los grupos sociales vulnerables, el monitoreo de este proyecto y la conservación del Área Protegida.

Las estrategias consideradas en el Área Natural Protegida son:

a) Consolidación del Consejo Asesor para lograr una planeación de los programas de conservación y desarrollo;

b) Establecer un sistema de consulta directa con los líderes de las comunidades y autoridades locales, que propicie su participación activa en la ejecución de proyectos a nivel local y resolución de conflictos;

c) Capacitación para la conservación;

d) Integración de la mujer en los proyectos productivos;

e) Integración de los clubes ecológicos a los proyectos de conservación y desarrollo;

f) Integración de campañas publicitarias para la difusión de los valores del área y su conservación;

g) Integrar un programa de difusión, educación ambiental e información, a nivel regional, en pro de la conservación y el desarrollo sustentable del ANP;

h) establecer convenios y acuerdos con las ONG´s para implementar planes y proyectos que impulsen políticas con las comunidades para el manejo y conservación de los recursos naturales en el ANP; y, i) Promoción de la participación social en la vigilancia.

## **5.5 Gestión y consenso del programa**

La formación de subgrupos a partir del grupo Base o Comité de Planeación será la manera en que se tratar de consolidar los mecanismos institucionales para la gestión a largo plazo del Sitio Ramsar.

Se formaran subgrupos de acuerdo a temas específicos, entre los que se sugieren:

- Seguimiento a talleres y foros públicos / retroalimentación de propuestas de la opinión pública;
- Revisión y evaluación de avances técnicos de la elaboración del Programa.
- Seguimiento administrativo;
- Edición y consistencia al Programa de Conservación y Manejo;

En dichos grupos se convocara a foros públicos y talleres con autoridades y sectores involucrados para exponer los avances del Programa de Conservación y Manejo abriendo espacios para negociaciones en temas específicos así como para sugerencias y preguntas. El objeto es sumarse a los trabajos y procesos que ya se llevan a cabo en la región y complementarse mutuamente.

Se levantarán minutas y/o memorias de cada foro, taller o evento que formarán parte integral del Programa de Conservación y Manejo. En los casos que sean necesarios, se consultará con las autoridades competentes a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para verificar leyes y reglamentos, y para verificar acuerdos que no tengan un marco legal o que convengan a una disposición jurídica.

Se Analizara la información con objeto de integrarla y hacerla consistente con los objetivos de la Convención Ramsar.

Se Invitara a autoridades o instituciones que tengan injerencia en la región, con objeto de coordinar propuestas. Se coordinarán y acordarán previamente dichas reuniones con la SEMADES.

Se Evaluaran técnicamente y avalaran los avances y el Programa resultante.

## **5.6 Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio**

Las necesidades de desarrollo de la región aumentan 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.

### **5.6.1 Susceptibilidad de erosión en la sub-cuenca asociada**

La erosión, comprendida como el desprendimiento, arrastre y deposición de las partículas del suelo, puede llegar a alterar los factores físico-químicos del suelo que son de gran importancia ya que determinan la fertilidad del suelo y las especies vegetales que pueden encontrar en él un medio propicio para desarrollarse.

Para la determinación de fertilidad de suelo y las especies vegetales que se distribuyen en él, muestran un fenómeno que para ser analizado debe ser ponderado para evaluar los factores de la potencial pérdida de fertilidad en el suelo, como un fenómeno que en gran medida causa el aceleramiento de los

procesos sedimentación en lagos, ríos y lagunas; es decir resulta ser un factor de importancia para el rendimientos de estos cuerpo de agua para cumplir con las funciones de captación, retención y aporte hídrico a los mantos acuíferos.

Los efectos resultantes de la erosión impactan directamente a los sistemas productivos pudiendo así ocasionar situación de pobreza y causa de migración de la población. Entre otros más efectos pueden llevar a la pérdida de los cuerpos de agua, cambiar cauces de ríos y así como tener importante impacto sobre los ecosistemas.

Para la obtención de los grados de susceptibilidad de erosión en la subcuenca asociada al sitio se tomaron en cuenta las propiedades físicas de los suelos, de pendiente y de coberturas de la subcuenca. Siendo así los suelos que muestran texturas mas granuladas como mayormente susceptibles a sufrir fenómenos de erosión, así como las pendientes que generan formaciones más abruptas y la presencia las zonas que muestran remoción de la cubierta natural son los elementos que en conjunto pueden mostrar altos grados de susceptibilidad a erosión en la subcuenca.

La acción erosiva dentro de la sub-cuenca asociada Laguna Xola-Paramán está determinada por los constantes cambios de uso de suelo hacia la agricultura, la ganadería y el uso urbano, además de la degradación de la cubierta vegetal, dando paso a un impacto complejo en el proceso erosivo.

Para determinar este proceso erosivo se efectuó con técnicas multicriterio, tomando en cuenta el tipo de suelo y su clase textural, las pendientes y el uso de suelo y vegetación que se presentan en el área. Dentro de la susceptibilidad que más afecta se encuentra la susceptibilidad de erosión muy alto, el cual se presenta en el 1.70%. Este se presenta principalmente en zonas de mayor pendiente que van de los 22 a los 33 grados. Se concentra principalmente en la zona noreste de la sub-cuenca asociada y hacia la zona sur se presenta en pequeñas

proporciones. El tipo de suelo que predomina en esta susceptibilidad es el Regosol éútrico, Cambisol órtico y éútrico, siendo que estos suelos mayormente susceptibles a la erosión por presentar texturas gruesas. La geomorfología presente son montañas de bloque con disección moderada a severa con altura relativa mayor a los 500 metros. Los usos de suelo que predominan en esta susceptibilidad de erosión es la agricultura y el pastizal.

La susceptibilidad de erosión que predomina en esta sub-cuenca es alto. Representa el 42.4%. Se presenta principalmente en las zonas planas que van desde los 0 hasta los 20 grados. Se distribuye a lo largo de toda la sub-cuenca, siendo en la zona sur donde se encuentran las superficies más grandes. La geomorfología presente son las planicies aluviales, montañas de bloque con disección escasa a moderada con altura relativa de de menor a 200 m y mayores a 500 m, así como elevaciones bajas y/o lomeríos. Este tipo de susceptibilidad se concentra principalmente sobre las zonas agrícolas, los asentamientos humanos y los pastizales, además bordeando algunas zonas del cuerpo de agua.

La susceptibilidad de erosión moderado representa el 36.06%. presentándose principalmente en las zonas con pendiente que van de los 22 a 86 grados, sin embargo también se presenta sobre zonas planas con menor superficie. La geomorfología presente son planicies aluviales y montañas de bloque con disección moderada con altura relativa menor a 500 m.

Las coberturas de selva baja caducifolia, pastizales, agricultura, selva mediana subcaducifolia y vegetación de dunas son donde se presenta este tipo de susceptibilidad. Los tipos de suelo presentes son Regosol éútrico, Feozem háplico, Cambisol crómico con clase textural gruesa.

La susceptibilidad de erosión baja representa el 18.4%, este se presenta en las zonas con menor pendiente que van de los 0 a los 13 grados. La geomorfología presente se compone principalmente por planicies aluviales y montañas de bloque

con disección escasa con altura relativa menor a los 200 metros. Esta susceptibilidad se concentra en la zona centro-oeste de la sub-cuenca.

Dentro de las coberturas presentes se encuentran la selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, el cuerpo de agua vegetación de dunas y de galería, así como el manglar.

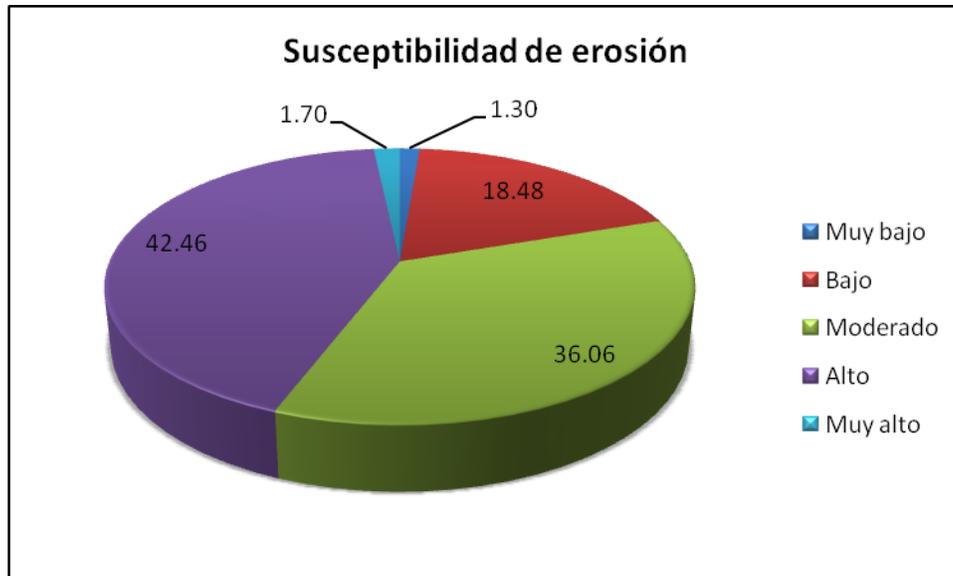
El tipo de suelo principal en el cual se encuentra este tipo de susceptibilidad es Regosol éutrico con clase textural gruesa y gravosa.

Por último la susceptibilidad de erosión que menor superficie presenta es muy bajo, representa tan solo el 1.3%. Se encuentra en zonas menos afectadas, tal es el caso del cuerpo de agua Agua Dulce-El Ermitaño y con pequeños manchones en la zona norte de la sub-cuenca. La geomorfología presente es por esteros y/o lagunas costeras, así como por montañas de bloque con disección moderada con altura relativa menor a 200 metros. El tipo de suelo presente es Luvisol crómico y Solonchak gléyco el cual se encuentra rodeando al cuerpo de agua. (ver mapa 25).

| <b>Rango<br/>Susceptibilidad</b> | <b>Hectáreas</b> |
|----------------------------------|------------------|
| Muy bajo                         | 469.68           |
| Bajo                             | 6659.88          |
| Moderado                         | 12994.87         |
| Alto                             | 15300.65         |
| Muy alto                         | 612.04           |

**Tabla 27 Superficie de la susceptibilidad de erosión en la sub-cuenca asociada**

Fuente: Elaboración propia con base en técnicas multicriterio



**Gráfico 5** Porcentajes de superficie de la susceptibilidad de erosión en la sub-cuenca asociada

Fuente: Elaboración propia con base en técnicas multicriterio.

### 5.6.2 Vulnerabilidad por Fenómenos Meteorológicos

Entre los fenómenos meteorológicos que pueden presentarse en la zona de el sitio Ramsar tenemos los meteoros tropicales, que son fenómenos meteorológicos de baja presión localizados dentro de los trópicos, en las cuales el viento circula en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y tienen al menos una isobara cerrada, se conoce como de circulación “ciclónica”. La Organización Meteorológica Mundial (OMM), los ha clasificado en depresión tropical, tormenta tropical y huracanes de acuerdo a la intensidad del viento y marea que generan.

Las tormentas y ondas tropicales son fenómenos hidrometeorológicos de circulación cerrada. Las primeras ondas de la temporada pueden identificarse fácilmente por las grandes nubes de tormenta que las acompañan. Estas nubes de

gran desarrollo vertical traen consigo fuertes lluvias y vientos, así como tormentas eléctricas.

Hacia principios del verano y el otoño, las formaciones nubosas aumentan ligeramente en densidad y frecuencia provocando al chocar con masas de aire más frío provenientes del norte los frentes de lluvia típicos de las regiones tropicales y, si las condiciones son adecuadas, desarrollándose posteriormente en huracanes. Las tormentas tropicales se presentan entre los meses de agosto y octubre en el municipio.

Los huracanes son fenómenos hidrometeorológicos que se originan y desarrollan en mares de aguas cálidas y templadas, consistentes en una gran masa de aire cálida y húmeda, con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Generalmente su diámetro es de unos cientos de kilómetros. Cabe hacer mención que la formación de huracanes varía de un año a otro y se encuentra relacionado con fenómenos climáticos globales.

Otro factor que influye en la actividad ciclónica es la variabilidad en el comportamiento global de la temperatura, inducidos por El Niño en el Pacífico y su contraparte atlántica, La Niña. Banichevich & Lizano (1998) estudiaron la relación entre los ciclones tropicales y huracanes y el fenómeno El Niño/La Niña. En sus estudios mencionan que durante los años en que se presenta El Niño se ha observado una reducción estadísticamente sensible en el número y fuerza de los ciclones originados en el Caribe, en tanto que se observa que durante los años en que se manifiesta La Niña hay una actividad ciclónica mayor en la misma área.

En el verano y principios de otoño, el país se ve afectado por huracanes (ciclones tropicales), tanto en el Pacífico como en el Atlántico. Los huracanes se forman principalmente en zonas de aguas tropicales cálidas (por encima de 27 °C), donde los cambios en la intensidad del viento en la vertical son débiles. Los huracanes se originan en cuatro centros de origen.

A continuación en la tabla 28. Se muestra los meteoros tropicales que han afectado en la costa del Pacífico y por ende han podido tener efectos en la dinámica del sitio Ramsar.

| <b>Meteoros Tropicales que han afectado al estado de Jalisco</b> |               |                             |                                    |                           |                               |                       |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Año</b>                                                       | <b>Nombre</b> | <b>Categoría en impacto</b> | <b>Lugar de entrada</b>            | <b>Estados afectados</b>  | <b>Periodo (inicio - fin)</b> | <b>Día de impacto</b> | <b>Vientos máx.</b> |
| 1971                                                             | LILY          | H1                          | Barra de Navidad y Puerto Vallarta | Jalisco y Colima          | 28 Ago -1 Sep                 | 30-Ago                | 140                 |
| 1971                                                             | Priscila      | TT                          | Santa Cruz Nayarit                 | Nayarit, Jalisco y Colima | 1 - 8 Jun                     | 08-Jul                | 65                  |
| 1974                                                             | Aletta        | TT                          | Cuyutlán, Col.                     | Colima y Jalisco          | 28 - 30 May                   | 28-May                | 93                  |
| 1975                                                             | Eleanor       | DT                          | Cuyutlán, Col.                     | Colima y Jalisco          | 10 - 12 Jul                   | 12-Jul                | 45                  |
| 1983                                                             | AdolPH        | TT                          | Chamela - Puerto Vallarta, Jal.    | Jalisco y Nayarit         | 21-28 may                     | 27-May                | 65                  |
| 1987                                                             | Eugene        | H1                          | Tenacatita, Jal.                   | Jalisco                   | 22 - 26 Jul                   | 25-Jul                | 148                 |
| 1993                                                             | Calvin        | H2 (TT)                     | Manzanillo Col.                    | Colima, Jalisco y BCS.    | 4 - 9 jul                     | 07-Jul                | 165 (68)            |
| 199                                                              | Hernan        | H1 (DT)                     | Cihuatlán, Jal.                    | Jalisco,                  | 30 sep -                      | 03-Oct                | 120 (45)            |

|      |      |    |                                        |                            |          |        |     |
|------|------|----|----------------------------------------|----------------------------|----------|--------|-----|
| 6    |      |    | (San Blas, Michoacán y Colima)         |                            | 4 oct    |        |     |
| 2003 | Olaf | TT | Cihuatlán, Jal.                        | Jalisco, Colima y Nayarit. | 3-7 oct  | 07-Oct | 100 |
| 2006 | Paul | DT | 40 Km. al sur este de Manzanillo, Col. | Colima y Jalisco           | 8-15 Oct | 15-Oct | 55  |

**Tabla 28 Meteoros Tropicales que han afectado al estado de Jalisco**

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional; 2006.

Los meteoros más importantes en la región y que tienen incidencia en el estado de Jalisco son las tempestades, entre junio y octubre, en el cual se presentan los ciclones y depresiones tropicales y durante los meses de noviembre a febrero, la región costa de Jalisco se ve afectada por vórtices fríos y por corrientes de chorro.

Las depresiones y tormentas tropicales que han afectado al municipio en el que se encuentra la subcuenca asociada a la se muestran en la siguiente tabla:

| Año  | Nombre | Categoría en impacto | Lugar de entrada                 | Estados afectados         | Periodo (inicio -fin) | Día de impacto | Viento máx. |
|------|--------|----------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|-------------|
| 2003 | Olaf   | TT                   | Cihuatlán, Jal.                  | Colima, Jalisco y Nayarit | 3-7 Oct.              | 07-Oct         | 100         |
| 2007 | Kiko   | TT                   | Cihuatlán, Jal., Manzanillo Col. | Jalisco y Colima          | 20 de Oct.            |                |             |
| 2009 | Andrés | TT                   | La Huerta y Tomatlán             | Jalisco                   | 21-24 Jun.            | 22- Jun.       | -           |

**Tabla 29 Depresiones y tormentas tropicales que han afectado**

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2008.

Dichos fenómenos pueden llegar a alterar la naturaleza del sitio, aumentando el nivel de el cuerpo de agua, abriendo la boca del estero, cambiando la dinámica de las dunas costeras e incluso llegando a deteriorar algunas coberturas vegetales naturales; las implicaciones de los fenómenos pueden tener repercusiones importantes para las áreas productivas de la zona y por lo tanto a las localidades que de ellas se sostienen.

## **6. RASGOS/ASPECTOS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN**

### **6.1 Rasgos Naturales o Ecológicos importantes.**

De acuerdo a la interpretación de imágenes de satélite SPOT del año 2005 (CONABIO 2007), esta laguna tiene 571 ha de manglar, en buen estado de conservación, y dentro del polígono considerado como Sitio Ramsar la extensión de manglar es de 444 ha, representando el 20.5% aproximadamente del total de manglares del estado de Jalisco (2,167 ha), y el 6.8% 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 rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). Las cuatro 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 60 especies en esta laguna, que representan cerca del 50% 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*, *Buteogallus anthracinus* y *Nomonyx dominicus* las cuales están sujetas a protección especial, excepto esta última que se encuentra en categoría de amenazada (Hernández-Vásquez, 2005). En esta laguna se ha observado al ganso *Chen caerulescens*, constituyendo un registro nuevo para la costa de Jalisco (Hernández-Vásquez, 2005).

Las 60 especies registradas en Laguna Xola-Paramán están incluidas en la Lista Roja (IUCN 2007). Cinco de las especies se encuentran en la categoría de “Casi Amenazada” (NT) (*Puffinus griseus*, *Charadrius melodus*, *Numenius americanus*, *Sterna elegans* y *Larus heermanni*) y cincuenta y cinco en la categoría de “Preocupación Menor” (LC).

Los distintos hábitats 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 durante las mareas bajas (ejem: *Himantopus mexicanus*, *Calidris mauri*, *Catoptrophorus semipalmatus*, *Numenius americanus*); los manglares proporcionan sustratos adecuados para que las garzas y aves marinas puedan descansar y ubicar sus nidos (ejem: *Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Bubulcus ibis*); otros grupos de aves como los Anátidos y aves marinas utilizan el cuerpos de agua para alimentarse y descansar (Hernández-Vásquez, 2005).

La Laguna Xola-Paramán es esencial 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 23 especies residentes diez se reproducen en los manglares (*Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Bubulcus ibis*, *Cochlearius cochlearius*, *Egretta caerulea*, *Egretta thula*, *Egretta tricolor*, *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*, *Phalacrocorax brasilianus*) (Hernández-Vázquez 2005, Hernández-Vázquez información no publicada). En la laguna se han registrado 37 especies de aves acuáticas migratorias.

Los valores hidrológicos de la Laguna Xola-Paramán están ligados a algunas de las funciones ecológicas (bienes y servicios ambientales) de la misma, principalmente.

### Funciones ecológicas de la Laguna Xola-Paramán

| BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES                     |                                                                                                            |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SERVICIOS AMBIENTALES:<br>Funciones Ecológicas     |                                                                                                            |
| Regulador Balance hídrico                          | Regulación del Nivel freático en los Pozos Artesianos                                                      |
| Capacidad de de asimilación de desechos (deposito) | Receptor de Aluviones, aguas negras, y desechos sólidos                                                    |
| Hábitat crítico: fauna acuática estuarina lagunar  | Manglar.<br>Reproducción de aves acuáticas<br>Alimentación y crecimiento de Peces                          |
| Mantenimiento de la biodiversidad                  | Protección de especies migratorias y especies acuáticas (aves, manglar, peces, y algunos pocos cocodrilos) |

### 6.2 Otros Valores.

Además de las funciones o bienes y servicios ambientales de la laguna existe una serie de valores sociales y culturales con relación a este humedal.

| <b>Bienes y Servicios ambientales</b> |                              |                                 |                                               |                                                          |                                                                       |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Bienes ambientales</b>             |                              | <b>Régimen de tenencia</b>      | <b>Actores</b>                                | <b>Uso y manejo</b>                                      | <b>Productos</b>                                                      |
| <b>Playas y terrenos aledaños</b>     | Suelos                       | Propiedad Privada (PP) y Ejidal | Agricultores y ganaderos                      | Agrícola                                                 | Frutales<br>Plátano, Mango, Coco, Pastizales                          |
|                                       |                              |                                 | Ganaderos                                     | Pecuario                                                 | Potreros y pastoreo                                                   |
|                                       |                              |                                 | Habitantes de B. Navidad                      | Vivienda                                                 | Residencia Primaria                                                   |
|                                       |                              |                                 | Turistas nacionales y extranjeros             | Turístico                                                | Segundo hogar                                                         |
|                                       | Playa                        | Zona Federal Aledaña (Z F A)    | Inversionistas                                | Turístico (Balneario, Restaurantes y Hoteles)            | Servicios turísticos de balneario, hospedaje y alimentación           |
|                                       |                              |                                 | Inversionistas "Isla Navidad" y "Cabo Blanco" | Servicios (Taller Mecánico y patio de servicios, dragas) | Servicios de mantenimiento mecánico de lanchas, motores, dragas, etc. |
|                                       |                              |                                 |                                               | Comercial (Gasolinera "marina")                          | Venta de combustible a embarcaciones                                  |
|                                       |                              |                                 |                                               | Turístico, campo de Golf                                 | Servicio turístico de golf                                            |
|                                       | Vivero de plantas de ornato. | Venta de plantas.               |                                               |                                                          |                                                                       |
|                                       | <b>Cuerpo de Agua</b>        | Volumen del cuerpo de agua      | Zona Federal (ZF)                             | Dragas y pescadores                                      | Extracción y depósito de material y desechos                          |
| <b>Manglar</b>                        | Mangle                       | Bien público                    | Habitantes de B. de Navidad                   | Recolecta                                                | Latillas, Mampostería, mangle, leña                                   |
| <b>Fauna Silvestre</b>                | Pequeños                     | Bien público                    | Habitantes de B. de                           | Caza de subsistencia                                     | Pichichis, iguanas,                                                   |

|                       |                                      |              |                                                   |                                         |                                              |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
|                       | mamíferos<br>reptiles,<br>aves       |              | Navidad                                           | y furtiva                               | paloma, etc.                                 |
| <b>Fauna Acuática</b> | Crustáceos<br>Peces<br>y<br>moluscos | Bien público | Habitantes<br>de B. de<br>Navidad y<br>pescadores | Pesca de<br>subsistencia<br>y comercial | Moyos, jaibas,<br>callo de hacha y<br>peces. |
| <b>Bajos</b>          |                                      |              | Productores                                       | Comercial                               | Acuicultura<br>(almejas y<br>Ostiones)       |

La población que hace uso directo de los bienes y servicios de la laguna es significativamente alta ya que se reconoce que la zona urbana se encuentra sobre la barra de arena, y además un porcentaje importante de los grupos sociales organizados (pescadores, prestadores de servicios turísticos, restaurantes, vendedores ambulantes y otros), utilizan el cuerpo de agua y sus riberas para realizar su actividad económica.

Sobresale la actividad turística por su importancia socioeconómica. La infraestructura turística la Laguna Xola-Paramán comprende el 18.89% de la oferta total de hospedaje de la costa sur del estado de Jalisco, dando ocupación al 83.9% de la población económicamente activa del poblado. De acuerdo con estimaciones realizadas en el 2002, la derrama económica anual asociada al uso turístico de los recursos que provee la laguna es de aproximadamente 86 millones de pesos mexicanos, que provienen de un total de 80,623 visitantes nacionales y extranjeros (Hernández-Cruz 2005).

En cuanto a acontecimientos históricos podemos destacar que la primera expedición de los españoles a la zona costera de Jalisco tuvo lugar en 1523 siendo encabezada por Gonzalo de Sandoval. En un informe de Hernán Cortés al rey de España, con fecha de 1528, menciona la provincia de Tomatlán afirmando que era una isla de mujeres y muy rica en perlas y oro.

(<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/jalisco/mpios/14022a.htm>)

## 7. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL SITIO RAMSAR

### 7.1 OBJETIVO GENERAL

- Asegurar el uso racional y la conservación de la biodiversidad, sus funciones ecológicas y valores económicamente importantes del Sitio Ramsar Laguna Xola-Paramán.

### 7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mantener y restaurar las condiciones propicias del ecosistema de la Laguna Xola-Paramán para que sus bienes y servicios ambientales se recuperen e incrementen en los próximos 5 años, favoreciendo de esta manera su conservación.
- Mantener y restaurar las condiciones propicias del hábitat en la Laguna Xola-Paramán para que las áreas de manglar constituidas por cuatro especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*), continúen recuperándose en los próximo 5 años.
- Mantener las condiciones favorables actuales del hábitat en la Laguna Xola-Paramán para que especies de aves incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (*Ardea herodias*, *Egretta rufescens*, *Mycteria americana*, *Larus heermanni*, *Sterna elegans*, *Buteogallus anthracinus* y *Nomonyx dominicus*) sigan incrementando su población en los próximos 5 años, favoreciendo su recuperación.

- Mantener las condiciones favorables actuales del hábitat la Laguna Xola-Paramán para que especies de aves residentes que se reproducen en los manglares y vegetación contigua (*Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Bubulcus ibis*, *Cochlearius cochlearius*, *Egretta caerulea*, *Egretta thula*, *Egretta tricolor*, *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*, *Phalacrocorax brasilianus*) sigan incrementando su población en los próximos 5 años, favoreciendo su recuperación.
- Mantener las condiciones favorables actuales del hábitat en la Laguna Xola-Paramán para que las especies de aves acuáticas migratorias encuentren sitios de alimentación y descanso en sus rutas migratorias en los próximos 5 años, favoreciendo su conservación.

### **7.3 OTROS OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Propiciar una cultura de protección ambiental en las poblaciones humanas aledañas a la Laguna Xola-Paramán, favoreciendo la conservación del Sitio Ramsar.

## **8. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN**

El Programa de Conservación y Manejo del Sitio Ramsar Laguna Xola-Paramán debe ser entendido como el documento rector y de planeación, que establece las acciones mediante las cuales se pretenden alcanzar los objetivos del subprograma de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Se debe apoyar en la gestión, investigación y difusión que realizan los programas gubernamentales federales, estatales, municipales y del Comité Estatal para la Protección Ambiental de los Humedales de Jalisco (CEPAHJ). Las acciones se establecen con base en el diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas, su biodiversidad y la problemática socioeconómica existente, que tiene como fin generar un proceso de desarrollo integral y sustentable del sitio Ramsar Laguna Xola-Paramán, ubicada en el Estado de Jalisco.

Este programa contiene las acciones que evitan y/o previenen el cambio por actividades humanas, así como también aquellas que promuevan el mantenimiento de la biodiversidad dentro de los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo, el Acuerdo Nacional para el Manejo Productivo del Nivel de Vida y el Programa Nacional del Medio Ambiente.

El presente Programa de Conservación y Manejo se desarrolla en diferentes subprogramas. Cada uno de ellos está conformado por componentes y para cada uno de éstos se definen objetivos, metas, actividades y acciones específicas. También se presenta el cronograma de actividades en el cual se establecen los plazos de ejecución de cada acción. En muchos casos las acciones de un componente son complementarias a las actividades de otros.

Los contenidos se integran en seis Subprogramas de Conservación:

- a) Protección
- b) Manejo
- c) Restauración

- d) Conocimiento
- e) Cultura
- f) Gestión

Los plazos para el cumplimiento de las acciones son los siguientes:

| <b>Clave</b> | <b>Plazo</b>        |
|--------------|---------------------|
| C            | Corto: 1 a 2 años   |
| M            | Mediano: 3 a 4 años |
| L            | Largo: 5 años       |
| P            | Permanente          |

Las actividades tienen una fecha específica para comenzar, pero una vez iniciadas se convierten en parte de la operación cotidiana. En este sentido, el Programa de Conservación y Manejo establece criterios y acciones de conservación, rehabilitación y restauración de sus recursos naturales, a través de un conjunto de acciones que integran aspectos normativos, administrativos, investigación, ecoturismo, capacitación, divulgación, entre otros, bajo la premisa del desarrollo sustentable y de participación de los distintos sectores que tienen interés sobre el humedal Laguna Xola-Paramán.

## **8.1 Subprograma de protección**

### **Introducción**

Este subprograma plantea actividades directas de vigilancia, prevención de ilícitos, contingencias y la protección contra especies invasoras y especies nocivas asegurando la continuidad de los procesos ecológicos en el sitio Ramsar y considerado sus respectivos componentes. La protección está enfocada a evitar que los ecosistemas y su biodiversidad en las Áreas Protegidas Federales y otras

áreas de conservación, se salgan de los “límites de cambio aceptable” por procesos antropogénicos o la interacción de éstos con procesos naturales, con ellos se podrá asegurar la integridad de los elementos que conforman el ecosistema. Estas acciones deben ser preventivas y correctivas, prioritarias para el buen funcionamiento de los ecosistemas y así contrarrestar el posible deterioro ambiental provocado por las actividades productivas no sustentables o cambios en los patrones y procesos ecológicos a gran escala. Por ellos, la protección plantea acciones directas de vigilancia para la prevención de ilícitos, contingencias y la protección contra especies invasoras y especies nocivas con la finalidad de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

Actualmente, la protección es una prioridad en el Humedal Laguna Xola-Paramán y en los recursos de este sitio Ramsar, por lo que se requiere establecer las actividades destinadas a la protección ambiental, que aseguren la integridad de los elementos que conforman el ecosistema. Estas actividades pueden ser preventivas y correctivas, con prioridad para el buen funcionamiento del ecosistema. Las principales fuentes de deterioro ambiental son actividades antropogénicas desarrolladas sin planificación ni manejo adecuado (ganadería intensiva y extensiva, aprovechamientos forestales no controlados, extracción selectiva de especies de flora y fauna, pesquería y cacería furtiva, y actividades ecoturísticas no reglamentadas) que han generado alteraciones y desequilibrio en el ecosistema.

El humedal Laguna Xola-Paramán presenta una problemática ambiental derivada de fenómenos de carácter económico, demográfico, tecnológico, cultural, social e institucional. Esto exige la aplicación de un subprograma de protección que, mediante la investigación y monitoreo, genere conocimientos y tecnologías sólidas que permitan la vigilancia y prevención de contingencias ambientales. También es necesaria la formulación de estrategias productivas compatibles con la protección, conservación y manejo sustentable del ecosistema, para que se preserven los procesos ecológicos y sea posible la adaptación al cambio climático.

## **Objetivo general**

Proveer los instrumentos legales e instrumentar las acciones necesarias para garantizar la vigilancia ambiental, la prevención y combate de contingencias ambientales, la preservación de áreas frágiles, la protección contra especies introducidas y la mitigación de los efectos del cambio climático en el humedal Laguna Xola-Paramán.

## **Componentes**

8.1.1 Vigilancia,

8.1.2 Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales.

8.1.3 Preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles

8.1.4 Mitigación y adaptación al cambio climático

### **8.1.1 Componente de vigilancia**

#### **Diagnóstico**

Aunque la masa acuática no tiene grandes presiones por la extracción ilícita, otros elementos bióticos sufren un impacto sistemático. Actividades como el turismo, el crecimiento urbano, la agricultura y la ganadería intensiva y extensiva, representan factores de riesgo si éstas no se desarrollan en armonía con la normatividad vigente.

Para minimizar estos riesgos, se necesita de una vigilancia constante y, en su caso, la aplicación de sanciones a los infractores. El área a vigilar es extensa y con zonas de acceso muy difícil. Las autoridades responsables de ejercer esta tarea no cuentan con el personal debidamente capacitado y en cantidad suficiente. Por estos motivos, es necesario apoyarse en las comunidades que inciden directamente en el humedal y su cuenca, para que ellos coadyuven a las tareas de vigilancia de los recursos naturales, mediante el establecimiento de comités de vigilancia participativa comunitaria, capacitados y avalados por PROFEPA.

La premisa es que los recursos naturales se conservarán sólo cuando los usuarios y/o dueños y poseedores se apropien de las responsabilidades de la conservación y dejen de ser actores pasivos en este proceso.

### Metas y resultados esperados

- Establecer un registro del número de ilícitos ambientales asociados al Sitio Ramsar.
- Contar con la presencia permanente en el humedal de un cuerpo de seguridad pública del municipio.
- Establecer una coordinación interinstitucional para efficientar las acciones de vigilancia y prevención de delitos ambientales.
- Constituir un Comité de Vigilancia Participativa acreditado por la PROFEPA.

| Actividades                                                                            | Acciones                                                                                                                                                                                                                                                 | Plazo |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Elaboración e implementación de un programa oficial de inspección y vigilancia.</i> | Establecimiento de mecanismos y estrategias de coordinación interinstitucional con PROFEPA, PGR, Policía Estatal, Policía Municipal y Policía Turística, para la inspección y vigilancia dentro del polígono del humedal y área de influencia inmediata. | M     |
|                                                                                        | Promoción de la participación de los cuerpos policíacos municipales e identificar sitios clave de atención prioritaria, así como establecer un control de accesos para la prevención y atención de ilícitos.                                             | C     |
|                                                                                        | Organización e instrumentación de un plan de vigilancia que incluya operativos periódicos, recorridos sistemáticos, inspecciones, verificaciones y sitios de atención de quejas.                                                                         | P     |

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <i>Elaboración de instrumentos de protección y vigilancia del Sitio Ramsar.</i>                          | Promoción de un Comité comunitario de vigilancia participativa, acreditado por la PROFEPA, y establecimiento de coordinación con los cuerpos policíacos municipales.              | C |
|                                                                                                          | Organización de un programa de capacitación en materia de legislación ambiental para actividades de inspección y vigilancia.                                                      | P |
|                                                                                                          | Establecimiento de procedimientos ágiles para la atención, recepción, gestión y seguimiento de denuncias de ilícitos ante las instancias correspondientes (PROFEPA, PGR y otras). | M |
| <i>Establecimiento de un programa de señalización informativa, restrictiva y prohibitiva del humedal</i> | Elaboración y colocación de señalización informativa, y de usos restrictivos y prohibidos en el humedal.                                                                          | M |
|                                                                                                          | Divulgación de información sobre el Sitio Ramsar, y los usos permitidos y prohibidos (a través de trípticos, carteles, etc.).                                                     | C |

### **8.1.2 Componente de prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales.**

#### **Diagnóstico**

En este humedal existe poco riesgo de incendios provocados por el hombre. Por otra parte, algunos fenómenos naturales pueden crear contingencias ambientales serias. Se distinguen dos tipos de contingencias principales según su origen: naturales y antrópicas. Entre las naturales de mayor incidencia se encuentran las inundaciones debidas a lluvias muy abundantes, huracanes y con menor probabilidad, maremotos (tsunamis) como consecuencia de la actividad sísmica. Entre las contingencias con origen antrópico se encuentra el riesgo de vertidos de hidrocarburos (combustibles y lubricantes) dada la existencia de una estación de venta de combustibles en el margen Sur del humedal que brinda servicio desde a

embarcaciones pequeñas hasta yates de gran calado. Con base en lo planteado anteriormente, se requiere llevar a cabo acciones de prevención y control en los casos necesarios. Otro factor de riesgo de origen antrópico lo representa el posible vertido de aguas de descargas domésticas sin tratamiento o sus lodos, debido al rompimiento o desbordamiento de drenajes, fosas sépticas o lagunas de oxidación ubicadas en zonas aledañas a la laguna.

### Metas y resultados esperados

- Elaborar y operar un programa de atención a contingencias ambientales.
- Constituir una brigada con personal capacitado e infraestructura adecuada para la prevención y atención de contingencias ambientales.
- Garantizar la seguridad de los diferentes usuarios del humedal ante contingencias ambientales.

| Actividades                                                                                                  | Acciones                                                                                                                                                                                                               | Plazo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecimiento de acuerdos y/o convenios sectoriales.</i>                                                | Promoción de convenios con las instituciones pertinentes, particularmente el H. Ayuntamiento y de Protección Civil del Estado, para la elaboración y operación de un programa de atención a contingencias ambientales. | C     |
|                                                                                                              | Promoción y capacitación de brigadas comunitarias e institucionales y establecimiento de mecanismos de coordinación para la ejecución del programa de atención a contingencias ambientales.                            | M     |
|                                                                                                              | Identificación de sitios de riesgo por fenómenos naturales extremos.                                                                                                                                                   | C     |
| <i>Establecimiento de un programa de divulgación de contingencias ambientales y de mitigación de riesgos</i> | Elaboración de un tríptico para los usuarios sobre aspectos de mitigación de riesgos particularmente en áreas de acceso público.                                                                                       | M     |

|  |                                                                                                                                                                                                                           |   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|  | Establecimiento de un programa de divulgación y capacitación dirigido a la población para el caso de contingencias; en coordinación con Protección Civil del Estado y del municipio y demás cuerpos de seguridad pública. | P |
|  | Diseño y colocación de señalización en las zonas de uso público sobre medidas de seguridad en caso de siniestros ambientales.                                                                                             | P |
|  | Desarrollo y aplicación de un programa emergente en caso de inundaciones, huracanes y maremotos, en colaboración con SEDENA y las áreas de Protección Civil del Estado de Jalisco y del municipio.                        | M |

### 8.1.3 Componente preservación de áreas frágiles y sensibles

#### Diagnóstico

La protección y conservación del hábitat se enfoca a evitar el deterioro de los sitios más sensibles y representativos del humedal, que corresponden a los sistemas acuáticos y el manglar. Estos sitios son áreas importantes para la crianza, alimentación y refugio de reptiles, aves, peces y otros organismos acuáticos.

Las especies de mangle presentes en el sistema son: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). Las cuatro 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 60 especies en esta laguna. Todas están incluidas en la Lista Roja (IUCN 2007). Cinco de las especies se encuentran en la categoría de “Casi Amenazada” (NT)

(*Puffinus griseus*, *Charadrius melodus*, *Numenius americanus*, *Sterna elegans* y *Larus heermanni*) y 55 en la categoría de “Preocupación Menor” (LC). Dentro de las especies identificadas para este sistema lagunar, se encuentran siete incluidas en la NOM-059-ECOL-2001: *Ardea herodias*, *Egretta rufescens*, *Mycteria americana*, *Larus heermanni*, *Sterna elegans*, *Buteogallus anthracinus* y *Nomonyx dominicus* las cuales están sujetas a protección especial, excepto la última que se encuentra en la categoría de amenazada. En la laguna se ha observado que de las 23 especies residentes diez se reproducen en los manglares (*Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Bubulcus ibis*, *Cochlearius cochlearius*, *Egretta caerulea*, *Egretta thula*, *Egretta tricolor*, *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*, *Phalacrocorax brasilianus*).

Las 87 especies de peces registradas se alimentan en la laguna. Cinco de estas especies se reproducen: tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*), tiburón martillo o cornuda (*Sphyrna lewini*), y bagres o chihuiles (*Arius platypogon*, *Arius planiceps* y *Sciadeops troscheli*); seis 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 diecinueve especies ingresan en etapas tempranas y crecen dentro del sistema; debido a lo anterior se considera como una laguna costera que sustenta una alta diversidad ictiológica, en particular para el litoral occidental de México, que debe de ser conservada dada su importancia biológica y ecológica así como económica y social.

Los problemas específicos son la falta de protección y conservación de las áreas frágiles y sensibles, así como de la flora y fauna del humedal y su cuenca, particularmente de aquellas especies que se encuentran en algún estado de protección. De igual manera, es necesario conservar el estado natural del ecosistema lacustre y forestal, en especial de aquellos hábitats críticos o sensibles sujetos a ser afectados por factores de origen antrópico.

### **Metas y resultados esperados**

- Identificar el 100% de las áreas frágiles o sensibles del humedal.
- Preservar el 100% de las áreas frágiles o sensibles del humedal.
- Identificar las actividades humanas que causan deterioro de las áreas frágiles o sensibles del humedal.

| <b>Actividades</b>                                                                                                                                                                          | <b>Acciones</b>                                                                                                                                                                        | <b>Plazo</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <i>Identificación de las áreas frágiles y las especies de flora y fauna susceptibles de ser amenazadas, y los agentes de origen natural y antrópico que los presionan.</i>                  | Establecimiento de convenios con el sector académico para la identificación y monitoreo de las áreas frágiles y las especies amenazadas por actividades humanas o fenómenos naturales. | C            |
|                                                                                                                                                                                             | Determinación de la naturaleza y grado de alteración de las áreas frágiles y especies amenazadas.                                                                                      | M            |
| <i>Elaboración de un programa de protección que garantice la permanencia y la integridad de las áreas frágiles y sensibles así como de las especies que tienen interrelación con estas.</i> | Definición colegiada de medidas de protección que garanticen la continuidad de los procesos biológicos, ecológicos y evolutivos de los ambientes del humedal.                          | M            |
|                                                                                                                                                                                             | Definición e Implementación de medidas de regulación del uso específico de las áreas frágiles o sensibles.                                                                             | C            |
|                                                                                                                                                                                             | Restauración de áreas frágiles o sensibles del humedales (cuando así lo indicaran los estudios científicos y técnicos)                                                                 | M            |
|                                                                                                                                                                                             | Divulgación de información y señalización de las áreas frágiles y especies amenazadas del Sitio Ramsar, así como de los usos permitidos y prohibidos (trípticos, carteles, etc.).      | C            |

#### **8.1.4 Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas**

## Diagnóstico de las condiciones actuales

La protección del humedal contra las especies invasoras o fauna feral que afectan o podrían afectar a nidos de aves y potencialmente el desplazamiento de especies nativas y deterioro de hábitats naturales en el humedal y su área de influencia inmediata, es una acción que debe atenderse oportuna y eficazmente para evitar la introducción de estas especies y minimizar el impacto, en el caso de que ya estén presentes. La presencia de tilapia, la cual ha sido introducida a todos los cuerpos costeros de agua dulce o baja salinidad de la costa sur de Jalisco, se observa en muchos estuarios y lagunas costeras como es el caso de la Laguna Xola-Paramán, particularmente en la zona de la desembocadura del canal del Marabasco donde las salinidades son bajas. Otras especies como el caracol tegogolo (*Pomace patula*), el cual fue introducido en la zona, en la primera mitad del siglo pasado, se tiene conocimiento de su presencia en la vegetación de los márgenes del Río Marabasco en las proximidades con la laguna. También en esa zona, existen versiones sin confirmar, de la presencia de especies como la langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus* y el langostino malayo o chacal *Macrobrachium rosenbergii*, introducidos desde hace algunos años con fines de acuacultura.

No existen evidencias de enfermedades parasitarias o infestación grave por contaminación en la flora y fauna del humedal, sin embargo está latente el riesgo por la proliferación de plagas o fauna feral y oportunista. Es evidente la falta de programas de prevención y control para evitar la introducción de especies exóticas al humedal mediante la ejecución de los programas oficiales de control y de inspección, así como de educación a los usuarios del mismo.

## Metas y resultados esperados

Lograr instrumentar el 80% de los programas oficiales de control y manejo de fauna exótica y acuícola y de control de fauna feral y nociva de origen doméstico.

| Actividades                                                                                                                 | Acciones                                                                                               | Plazo |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Controlar la introducción a futuro de especies exóticas y el posible impacto que especies exóticas hayan causado a la fecha | Elaborar un programa de control de especies exóticas tanto de ambiente terrestre como acuático         | P     |
|                                                                                                                             | Identificar especies exóticas en el humedal y su área de influencia y determinar el impacto ocasionado | C     |
| Controlar el impacto de la fauna feral y aquellas plagas domésticas presentes en las zonas urbanas próximas al humedal      | Elaborar un programa de control de fauna feral y plagas domésticas                                     | P     |
|                                                                                                                             | Identificar especies susceptibles de daño por plagas y enfermedades                                    | C     |

### 8.1.5. Componente de mitigación y adaptación al cambio climático

#### Diagnóstico

Los sistemas de manglar son especialmente vulnerables al cambio climático debido a su limitada capacidad de adaptación, y pueden sufrir daños apreciables e irreversibles, pero también se reconoce la importancia de los humedales para la mitigación de los efectos de cambio climático, y la necesaria adaptación al mismo.

Uno de los efectos más visibles del cambio climático es la irregularidad de los temporales de lluvia, ya que ellos pueden afectar el nivel de la Laguna Xola-Paramán y provocar las temperaturas más altas en verano que ocasionan una mayor evaporación. Por otro lado, el nivel del mar continúa subiendo y las creciente turbulencia de las condiciones meteorológicas, contribuyen a incrementar la vulnerabilidad de la línea costera. Aunado al cambio climático, y a la presión del desarrollo, es posible esperar un efecto acumulativo y sinérgico por el deterioro de la vegetación en la parte media y alta de la cuenca, y las alteraciones hidrológicas, los cuales propiciarían cambios en los escurrimientos y

en el transporte de sedimentos de origen terrestre, incrementando el riesgo de inundaciones costeras. Algunos de los factores aquí mencionados se abordan de manera particular en otros subprogramas, por lo que aquí sólo se tratan aspectos relacionados con el manejo del agua dulce que ingresa al sistema.

**Metas y resultados esperados:**

- Ordenar los usos del recurso agua que alimenta a la laguna (aguas residuales, descargas pluviales, etc.) mediante regulaciones a nivel municipal e implementarlas en el plazo de 3 años.

| Actividades                                                       | Acciones                                                                                                                                                                                                                                          | Plazo |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Regular los usos del recurso agua que alimenta a la laguna</i> | Evaluar los niveles de uso (extracción e introducción) de las cantidades de agua que a manera de indicador influye de forma determinante en la mitigación y adaptación al cambio climático.                                                       | C     |
|                                                                   | Definir acciones y medidas de protección que garanticen la continuidad natural de los procesos biológicos y evolutivos de los ambientes del humedal procurando que el cambio climático les permita adaptarse a las nuevas condiciones imperantes. | C     |
|                                                                   | Proponer e implementar acciones de protección y medidas de regulación del uso específico del agua para evitar el cambio climático en la zona.                                                                                                     | C     |

**8.2 Subprograma de manejo**

**Introducción**

Una resolución de la Convención de Ramsar en 2005 define que “*El uso racional de los humedales es el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del*

*desarrollo sostenible.*”. La Convención promueve prácticas que pueden garantizar que todos los humedales, y sobre todo los designados para ser incluidos en la Lista de Ramsar, sigan desempeñando estas funciones y poniendo estos valores al servicio de las generaciones venideras, como así también de la conservación de la diversidad biológica.

En la mayoría de los estudios por grupos bióticos que se han realizado hasta el presente, y en particular los que abordan los grupos bentónicos, demuestran que la biodiversidad la Laguna Xola-Paramán ha experimentado disminuciones.

Una de las explicaciones para esta pérdida de la biodiversidad plantea que una de las principales causas reside en las fuertes modificaciones de los patrones de circulación y de transporte de sedimentos dentro de la laguna, provocadas por obras como rellenos dentro del cuerpo de agua, modificación de los márgenes del vaso de la laguna, y el asolvamiento originado por fuerte transporte de sedimentos desde tierra adentro a través del río Arroyo Seco. El mantenimiento de la biodiversidad de los humedales refuerza la resiliencia de los ecosistemas a los cambios y presiones naturales, antrópicas y por el cambio climático.

Por las razones enumeradas anteriormente, se hace impostergable la elaboración de un Plan Integral de Manejo y Conservación la Laguna Xola-Paramán. En consonancia con las tendencias modernas, dicho plan estará estructurado sobre la base de cuatro enfoques metodológicos principales: i) Enfoque de ecosistemas; ii) Manejo integrado de cuencas hidrográficas; iii) manejo integrado Costero y iv) Manejo adaptativo.

Los problemas ambientales más significativos que han provocado los desarrollos turísticos y el crecimiento urbano en la laguna de Navidad se pueden resumir como sigue:

- Pérdida de hábitats críticos (particularmente manglares) de crianza y reproducción de peces y moluscos comerciales debido a la deforestación, al

cambio de uso de suelo y rellenos para construcción; provocando que disminuya la productividad pesquera de la zona.

- Disminución del volumen del vaso de la laguna debido a cambios en el uso del suelo para desarrollos turísticos y urbanos entre otros, o por asolvamiento y sedimentación producto de alteración en los cauces cuenca arriba y la modificación de la boca de la laguna.
- Pérdida de biodiversidad en la laguna, particularmente aves, peces, y moluscos.
- Pérdida de servicios ambientales en general de la laguna.
- Mayor propensión a desastres naturales debido a la eliminación o el deterioro de la vegetación, tanto en los terrenos con frente litoral como en terrenos interiores de la laguna.
- Pérdida de oferta para el turismo demandante de calidad visual y de recursos bióticos, debido al deterioro paulatino del paisaje y de la calidad del agua, por cambios de uso de suelo sin planificación y con modelos exóticos, así como por vertimientos contaminantes.
- Conflicto entre los sectores agropecuario, turístico, pesquero y acuícola, que ocasionan la disminución de opciones para actividades futuras.
- Contaminación municipal y doméstica debido a vertimientos directos a la laguna.
- Baja productividad de algunas regiones, debido a la alteración de hábitats por eliminación de la vegetación circundante.

Los cambios más importantes generados en la laguna han ocurrido en los últimos 50 años, propiciados principalmente por el desarrollo de la actividad turística y por la falta de una regulación efectiva de las actividades urbanas y de desarrollo en la región. Los efectos ecológicos y ambientales derivados de la intervención humana en la laguna han llevado al agotamiento de importantes recursos pesqueros, la degradación y pérdida de hábitats, la disminución de la productividad del sistema y la disminución de la diversidad biológica.

La Laguna Xola-Paramán es un ecosistema bajo permanente estrés ambiental y sometido a una intensa explotación. Actualmente además de recibir el vertido de las descargas domésticas sin tratamiento de la población, también recibe los aportes por escorrentía y lixiviados desde campos agrícolas y de golf circundantes. El asolvamiento del vaso es el principal generador de problemáticas ambientales.

### **Objetivo general**

Lograr la continuidad del ecosistema del humedal y su cuenca mediante esquemas de manejo y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales.

### **Componentes**

8.2.1 Manejo y conservación del hábitat del humedal

8.2.2 Manejo y uso sustentable de especies con valor productivo, endémicas, en riesgo y carismáticas

8.2.3 Manejo hidrológico del sitio o la cuenca

8.2.4 Mantenimiento de servicios ambientales

8.2.5 Manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería

8.2.6 Uso público y turismo

### **8.2.1 Componente de manejo y conservación del hábitat de especies de interés**

### **Diagnóstico**

En el caso la Laguna Xola-Paramán, existen dos hábitats que resultan fundamentales para las especies de interés, que son principalmente los peces, las aves y los cocodrilos. Estos hábitats son los manglares y las zonas someras adyacentes donde estos animales encuentran su fuente principal de alimento y áreas de crianza. Por este motivo, la conservación del manglar y de las áreas someras en la orilla constituye una prioridad desde el punto de vista de los servicios ambientales que prestan en relación con estos aspectos.

También el vaso de la laguna en general es importante como hábitat de especies de relevancia ecológica o comercial. En este caso se trata de aquellas con interés comercial que desarrollan parcial o totalmente su ciclo de vida en la laguna. El manejo y conservación del hábitat acuático en general es necesaria.

Las actividades que contribuyan a la restauración del manglar y la preservación de zonas de crianza y alimentación forman parte también de la conservación de los hábitats y todas las acciones deberían verse de una manera integrada. No obstante, para atenerse a la división artificial que hacen los términos de referencia, se plantean aquí los aspectos más específicos relacionados con la protección de hábitats.

### Metas y resultados esperados

- Elaborar y ejecutar un programa de actividades para conservar en un 80% los hábitats críticos para el mantenimiento de la flora y la fauna, con particular atención a manglares, peces, cocodrilos y aves acuáticas.

| Actividades                                                                                                                                                                                                                          | Acciones                                                                  | Plazo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Elaborar y ejecutar un programa de actividades para conservar los hábitats críticos para el mantenimiento de la flora y la fauna la flora y la fauna, con particular atención a manglares, peces, cocodrilos y aves acuáticas</i> | Identificar los hábitats críticos en relación con las especies de interés | C     |
|                                                                                                                                                                                                                                      | Elaborar el programa de actividades                                       | C     |

## 8.2.2 Componente manejo y uso sustentable de especies con valor productivo, endémicas, en riesgo y carismáticas

### Diagnóstico

Además de la necesaria protección de los hábitats, es muy importante realizar acciones de manejo y conservación que vayan dirigidas a especies o grupos de especies de forma directa. En la mayoría de los casos la información que existe es muy limitada y se limita a listados de especies y algunos datos cuantitativos sobre abundancia y distribución. Se conoce muy poco de la dinámica reproductiva, la mortalidad natural y los factores que la determinan, del uso diferencial de hábitats, de la capacidad de regeneración de las poblaciones, etc. Por eso se hace imprescindible contemplar estudios específicos para abordar estos aspectos.

Sólo si se conoce bien el ciclo de vida de las especies de interés se puede elaborar un plan de manejo y conservación que sea viable. En el caso de las especies no comerciales, será importante tener en cuenta las medidas necesarias para preservar sus poblaciones en un estado saludable. En el caso de las especies comerciales es necesario definir los niveles de explotación óptima de las mismas, disminuyendo los peligros de la sobre-explotación y permitiendo que las poblaciones actualmente diezgadas por el hombre se puedan recuperar a niveles de rendimiento óptimo.

### Metas y resultados esperados

- Mantener como mínimo al 90 % de la vida silvestre del humedal, en un régimen adecuado de manejo y uso sustentable.

| Actividades | Acciones | Plazo |
|-------------|----------|-------|
|-------------|----------|-------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                           |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <i>Establecer acuerdos y/o convenios de colaboración con instituciones de educación e investigación en materia de biodiversidad según los lineamientos de la estructura nacional de educación ambiental para el manejo y uso sustentable de especies con valor productivo, endémicas, en riesgo y carismáticas</i> | Establecer acuerdos y/o convenios con instituciones académicas y de investigación, para la generación de estudios que identifiquen y valoren los manejos y uso sustentable de la vida silvestre           | M |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Apoyar a las instituciones con mas recursos humanos, infraestructura y equipos disponibles que desarrollen sus estudios sobre el potencial de los elementos del humedal que generan servicios ambientales | M |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Promover el cuidado de la vida silvestre y formular una política institucional para el establecimiento y manejo de corredores de fauna silvestre                                                          | C |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Promover ante la SEMARNAT el pago por servicios ambientales                                                                                                                                               | M |

### 8.2.3 Componente de manejo hidrológico del sitio

#### Diagnóstico

Una de las principales tareas a realizar para rehabilitar la integralidad y funcionamiento del ecosistema de la laguna, es la instrumentación de un programa de dragado en todo el vaso de la misma, y si resulta necesario, en los canales de mareas (mismos que son utilizados para la navegación en la laguna).

El dragado de la laguna para rehabilitar canales de navegación, impactará de manera mínima a los organismos bentónicos de la epifauna y meiofauna, las cuales son muy escasas y no incluyen ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001. Además de que impactará prácticamente sólo a unas pocas especies de bivalvos aún presentes actualmente en la laguna (particularmente el

callo de hacha), el impacto será localizado, temporal y reversible en un corto plazo. Dicho en términos más claros: no se puede provocar impacto negativo en una zona muy deteriorada. El dragado favorecerá no solamente a la recuperación de la fauna bentónica y de los servicios ambientales de la Laguna Xola-Paramán, sino que ayudará a una serie de actividades humanas que se llevan a cabo dentro de la laguna (pesca, transporte, navegación, recreación, etc.).

**Metas y resultados esperados.**

Restituir en un 90%, la navegabilidad en la laguna y alcanzar un nivel que garantice el normal desarrollo de las actividades turísticas y de transportación, mediante el dragado de canales y zonas adyacentes.

| Actividades                                     | Acciones                                                                                                                                           | Plazo |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Dragado del canal y las zonas de atraque</i> | Elaboración de un estudio técnico para definir el programa de dragado del canal de entrada, canales de navegación y zonas de atraque en la laguna. | C     |
|                                                 | Ejecución de las obras de dragado                                                                                                                  | M     |

**8.2.4 Componente de mantenimiento de servicios ambientales.**

**Diagnóstico**

La preservación de los recursos naturales de la subcuenca y el humedal es de vital importancia, ya que contribuye al mantenimiento de bienes y servicios ambientales de los cuales dependen directamente la flora, la fauna y las poblaciones humanas

El mantenimiento de los ecosistemas favorece la retención de humedad, la recarga del acuífero, la prevención de la erosión, contribuye a mejorar la calidad del aire, al sostenimiento y mejoramiento de poblaciones y comunidades

biológicas de flora y fauna silvestres, así como protección ante fenómenos hidrometeorológicos y tsunamis.

El objetivo principal de este componente es establecer estrategias de conservación que permitan mantener en estado óptimo los recursos naturales de la subcuenca y el humedal, mediante la implementación, validación y sistematización de acciones que contribuyan a la aplicación de mecanismos de valorización de los servicios ambientales de la región con lo que se logre aumentar la calidad de vida de la zona de influencia.

**Metas y resultados esperados.**

- Contar con un estudio de los bienes y servicios ambientales del humedal  
Establecer estrategias para que los servicios ambientales generen beneficios a las comunidades colindantes.

| Actividades                                                                                 | Acciones                                                                                                                                                                                     | Plazo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer acuerdos y/o convenios de colaboración con instituciones de investigación</i> | Establecer acuerdos y/o convenios con instituciones académicas y de investigación, para la generación de estudios que identifiquen y valoren los elementos que generan servicios ambientales | C     |
|                                                                                             | Apoyar a las instituciones que desarrollen sus estudios sobre el potencial de los elementos del humedal que generan servicios ambientales                                                    | M     |
|                                                                                             | Promover sistemas regionales de uso de fertilizantes naturales                                                                                                                               | M     |
|                                                                                             | Promover ante la SEMADES el pago por servicios ambientales                                                                                                                                   | M     |

**8.2.5 Manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería**

**Diagnóstico**

Si bien, dentro del polígono del humedal Laguna Xola-Paramán no existen áreas de cultivo o dedicadas a la ganadería, tampoco existe un área de amortiguamiento entre el humedal y los desarrollos turísticos, zonas urbanas y campos agrícolas. De hecho existe un problema técnico debido a la contiguidad entre zonas con máxima protección (vegetación de manglar) y zonas de máximo aprovechamiento (zonas agrícolas y los campos de golf), ya que existe el riesgo de que acciones derivadas de la actividad agrícola, pecuaria y turística en zonas aledañas a la laguna, impacten hábitats críticos en la laguna como la zona de manglar y de distribución de aves y cocodrilo, y que la contaminación ocasione afectaciones en las poblaciones de aves, peces e invertbrados. Por tal motivo es necesario contemplar las implicaciones en los usos de dichas zonas de aprovechamiento a pesar de que éstas queden fuera del polígono del sitio RAMSAR, como son la aplicación de agroquímicos y pesticidas.

***Metas y resultados esperados.***

- . Contar con un programa de aplicación y uso de agroquímicos y pesticidas en los sistemas agropecuarios y campo de golf en las zonas limítrofes con el humedal.

| Actividades                                                                                                            | Acciones                                                                                                                                                                                                  | Plazo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Regular el uso y aplicación de agroquímicos y pesticidas en los campos agrícolas y campo de golf adyacentes al humedal | Elaborar un programa ajustado en la normatividad vigente de control de agroquímicos y pesticidas en los campos agrícolas y campo de golf aledaños al humedal                                              | P     |
|                                                                                                                        | Establecer acuerdos y convenios de colaboración con instituciones de investigación y universidades para realizar estudios sobre contaminación e impactos de la contaminación en el ecosistema del humedal | P     |
|                                                                                                                        | Elaborar convenios con organizaciones de productores, autoridades y desarrolladores turísticos, para definir un listado de agroquímicos y pesticidas permitidos por la normatividad y modo de aplicación. | C     |

## 8.2.6 Componente de uso público y turismo

### Diagnóstico

El visitar las Áreas Naturales se ha venido convirtiendo en una actividad económica importante, compitiendo en algunos casos con el turismo tradicional. La Laguna Xola-Paramán tiene zonas de gran valor escénico para el turismo y la recreación al aire libre, y tiene un enorme potencial desarrollo de actividades didácticas y educativas. El potencial económico que esto representa es explotado de manera incipiente pero con importantes logros a partir de las actividades pesqueras, recreativas y deportivas que ahí se realizan.

Se hace necesario garantizar que las actividades recreativas dentro del polígono del sitio RAMSAR sean congruentes con los objetivos de conservación de los recursos naturales mediante el ordenamiento de las mismas. Para ello se debe contar con la infraestructura que permita la prestación de servicios turísticos de calidad mediante el diseño racional y la implementación cuidadosa de la misma.

### ***Metas y resultados esperados.***

- Contar con proyectos de inversión para el desarrollo de la infraestructura física y la atención a usuarios.
- Ordenar el 100% de las actividades recreativas que actualmente se desarrollan en el humedal.
- Realizar en un 80% actividades de turismo de bajo impacto, con un mayor rendimiento económico.
- Involucrar a los pobladores de las comunidades como prestadores de servicios.

| Actividades | Acciones | Plazo |
|-------------|----------|-------|
|-------------|----------|-------|

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <i>Implementar y mantener una infraestructura funcional y armónica en el entorno</i>                                                    | Operar y dar mantenimiento a las instalaciones                                                                                                    | M |
|                                                                                                                                         | Instalar servicios sanitarios para los visitantes y paseantes                                                                                     | L |
|                                                                                                                                         | Tramitar ante las autoridades municipales la instalación de servicios sanitarios para deportistas, visitantes y paseantes en la zona de la laguna | L |
|                                                                                                                                         | Dar mantenimiento a los senderos de observación de aves                                                                                           | M |
| <i>Desarrollar un programa de ordenamiento de actividades recreativas</i>                                                               | Reglamentar el acceso a deportistas de especialidades acuáticas                                                                                   | M |
|                                                                                                                                         | Mapear los sitios de potencial paisajístico y de visitación dándolo a conocer como parte de una reglamentación                                    | M |
|                                                                                                                                         | Realizar un estudio de mercado de los servicios de turismo que se pueden implementar en la laguna                                                 | M |
|                                                                                                                                         | Promover la capacitación de guías locales                                                                                                         | M |
| <i>Dar a conocer a los visitantes los senderos interpretativos, caminatas y otras actividades recreativas en las áreas susceptibles</i> | Realizar investigaciones sobre los límites del cambio aceptable por actividades recreativas                                                       | P |
|                                                                                                                                         | Instalar al menos una caseta de vigilancia en los puntos de acceso a la laguna                                                                    | M |
|                                                                                                                                         | Crear programas intensivos de concientización y educación con respecto a la disposición de basura y uso adecuado de la laguna                     | P |
|                                                                                                                                         | Contar con un padrón de prestadores de servicios turísticos y usuarios asiduos de la laguna                                                       | C |
|                                                                                                                                         | Proporcionar a los prestadores de servicios las reglas administrativas de la laguna                                                               | M |

### 8.3 Subprograma restauración

## **Introducción**

Debido a algunas de las actividades humanas y a diferentes fenómenos naturales, los ecosistemas sufren transformaciones, tanto en su estructura como en su composición, poniendo en riesgo su estabilidad y los procesos que los mantienen funcionando adecuadamente. El cambio de uso causado por la mala planeación y el auge de desarrollo en la zona ha propiciado un deterioro de los recursos naturales. Una expresión clara de esta situación es el cambio de uso de suelo donde la pérdida de vegetación natural y cuerpos de agua modifican el ciclo hidrológico, alteran el funcionamiento ecológico de la zona, disminuyen la existencia de vasos reguladores ante situaciones hidroclimáticas extremas e incrementan los problemas de degradación de suelos, entre otros procesos.

Para lograr la protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad presentes en el humedal, es necesario por un lado, frenar el deterioro ambiental, y por otro lado, recuperar las condiciones originales de las áreas que presentan algún tipo de impacto o degradación, a través de la participación comunitaria en acciones de restauración de los ecosistemas.

Las áreas adyacentes la Laguna Xola-Paramán, cuyo uso y desarrollo están afectadas directamente por un mal manejo, propicia que en muchas ocasiones no se frenen los efectos de las actividades intensivas dentro del área del humedal, motivo por lo cual se requiere que exista una franja que frene los efectos de las actividades externas del humedal

### ***Objetivo general.***

Restaurar los componentes del ecosistema, que han sido impactados por los fenómenos naturales y antropogénicos en el humedal la Laguna Xola-Paramán mediante la rehabilitación de sitios prioritarios.

## **Componentes**

8.3.1 Cuenca hidrográfica

8.3.2 Recuperación de especies en riesgo

8.3.3 Restauración de las funciones ecológicas del humedal

8.3.4 Calidad del agua

### **8.3.1 Cuenca Hidrográfica**

#### **Diagnóstico**

En términos hidrológicos y de aportes sedimentarios, los impactos más importantes en la Laguna Xola-Paramán, se producen derivados de cambios o alteraciones que tienen lugar en la parte media y alta de la subcuenca del Rio Arroyo Seco. La deforestación y el cambio de uso de suelos en la subcuenca del Arroyo Seco ha propiciado un incremento en la intensidad, al de por sí, intempestivo y violento caudal, lo cual ha propiciado un incremento en el aporte de sedimentos y a alteraciones geomorfológicas en la cabecera de la laguna. El asolvamiento actual de la laguna y la consecuente pérdida de algunas de las funciones ecológicas y actividades económicas realizadas hasta hace unos pocos años en la laguna, deberán restablecerse a través de acciones de dragado, sin embargo, la solución a futuro, debe basarse en la reforestación de la cuenca media y alta, y en la contención de avenidas y sedimentos en el cause del Arroyo Seco a través de gaviones y trampas de sedimentos.

#### ***Metas y resultados esperados.***

Contar con un programa de reforestación de la cuenca media y alta, así como un programa de control de avenidas y sedimentos en el cauce del Arroyo Seco, para evitar la violencia de los golpes de agua por las crecidas del río y disminuir el aporte sedimentario en la laguna.

| Actividades                                                                                | Acciones                                                                               | Plazo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Establecer un control de avenidas y arrastre sedimentario en la cuenca del río Arroyo Seco | Establecer un programa de reforestación de la cuenca del Río Arroyo Seco               | P     |
|                                                                                            | Establecer un programa de control de sedimentos y avenidas en el cauce del Arroyo Seco | P     |

### 8.3.2 Recuperación de especies en riesgo.

#### Diagnóstico

Debido a su posición geográfica y fisiográfica, la Laguna Xola-Paramán representa un reservorio importante de especies, tanto de flora como de fauna silvestre. En la situación actual, la estabilidad poblacional de algunas especies se encuentra amenazada por el deterioro ocasionado por la destrucción de la vegetación, por la pesca no controlada, el azolvamiento y la contaminación. Debido a esto, se hace prioritario ejercer medidas de control sobre esos factores mediante la restauración del hábitat, incidiendo en la recuperación y mantenimiento de las especies.

El objetivo de este componente es recuperar las condiciones adecuadas de hábitat para el normal desarrollo de las poblaciones de especies de interés o que estén bajo algún estado de protección especial y migratorias mediante el establecimiento de estrategias y programas coordinados con otras instituciones, teniendo como prioridad aquellas categorías que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, protección ambiental (especies nativas de México de flora y fauna silvestre), categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio (lista de especies en riesgo y listas internacionales para la protección de especies (CITES)).

#### **Metas y resultados esperados.**

- Contar a corto plazo, con un programa de recuperación de especies, que permita mantener las poblaciones y procesos ecológicos, que dependen de su permanencia y existencia.

- Recuperar en un 70% las poblaciones de especies con calidad de riesgo.

| Actividades                                                                                                                                        | Acciones                                                                                                                                                                                                                                 | Plazo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Elaborar un programa de recuperación de especies con categoría de riesgo e importancia como es el caso de anfibios, peces, aves y mamíferos</i> | Identificar y evaluar el estado de conservación y distribución de especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo                                                                                                                | M     |
|                                                                                                                                                    | Establecer acuerdos y/o convenios con diferentes instituciones educativas para desarrollar y continuar con los estudios sobre poblaciones con categoría de riesgo.                                                                       | P     |
|                                                                                                                                                    | Establecer y ejecutar un programa de especies prioritarias y sus hábitats                                                                                                                                                                | P     |
|                                                                                                                                                    | Ejecutar un programa de monitoreo de poblaciones con categoría de riesgo.                                                                                                                                                                | P     |
|                                                                                                                                                    | Establecer sanciones para las actividades que sean realizadas y pongan riesgo la integridad de las especies o poblaciones frágiles o en algún estado de protección                                                                       | P     |
|                                                                                                                                                    | Hacer valer la normatividad y crear estrategias para su divulgación                                                                                                                                                                      | P     |
|                                                                                                                                                    | Desarrollar campañas de sensibilización con las comunidades aledañas, visitantes y usuarios de la laguna, acerca de la importancia de conservar o recuperar las poblaciones de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo. | P     |

### 8.3.3 Restauración de las funciones ecológicas del humedal (rehabilitación de flujos hídricos, reforestación, conectividad, otros).

#### Diagnóstico

Una de las principales tareas a realizar para rehabilitar la integralidad y funcionamiento del ecosistema de la laguna, es la instrumentación de un programa

de dragado en todo el vaso de la misma, y si resulta necesario, en los canales de mareas (mismos que son utilizados para la navegación en la laguna).

El dragado de la laguna para rehabilitar canales de navegación, impactará de manera mínima a los organismos bentónicos de la epifauna y meiofauna, las cuales son actualmente muy escasas y no incluyen ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001. Además de que impactará prácticamente sólo a unas pocas especies de bivalvos aún presentes actualmente en la laguna (particularmente el callo de hacha), el impacto será localizado, temporal y reversible en un corto plazo. Dicho en términos más claros: no se puede provocar impacto negativo en una zona muy deteriorada. El dragado favorecerá no solamente a la recuperación de la fauna bentónica y de los servicios ambientales la Laguna Xola-Paramán, sino que ayudará a una serie de actividades humanas que se llevan a cabo dentro de la laguna (transporte, navegación, recreación, etc.).

### ***Metas y resultados esperados***

- Restituir en 80% la funcionalidad ecológica de la laguna, mediante el desarrollo de un programa de dragado en zonas críticas.
- Programa de manejo del agua a nivel de subcuenca para apoyar la solución de problemas largo plazo.
- Programa para mitigar la erosión de los suelos

| <b>Actividades</b>      | <b>Acciones</b>                                                                                                               | <b>Plazo</b> |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <i>Obras de dragado</i> | Elaboración de un estudio técnico multidisciplinario para definir el programa de dragado en las zonas críticas identificadas. | C            |
|                         | Ejecución de las obras de dragado.                                                                                            | M            |
|                         | Dar seguimiento a los trabajos de obras realizadas y darles mantenimiento.                                                    | M            |
|                         | Coordinar con la CNA el manejo extracción y disponibilidad de agua                                                            | M            |

|                                                                                |                                                                                                                                  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <i>Elaborar un programa de manejo sustentable del recurso del suelo y agua</i> | Realizar talleres con los usuarios del humedal recurso agua                                                                      | M |
|                                                                                | Impulsar técnicas de uso y manejo sustentable del suelo y agua con apoyo de SEMADES, CNA y SEMARNAT                              | L |
| <i>Controlar la erosión de suelos en las partes afectadas</i>                  | Llevar a cabo la evaluación de áreas erosionadas                                                                                 | M |
|                                                                                | Elaborar el programa de conservación de arroyos tributarios, suelos y rehabilitación de áreas                                    | L |
|                                                                                | Elaborar un programa de contención de sedimentos e irrupciones violentas producto de lluvias torrenciales en el Rio Arroyo Seco. | L |

#### 8.3.4. Reforestación y restauración de suelos

##### Diagnóstico

El manglar es el hábitat más importante y emblemático de los humedales costeros del Pacífico mexicano, y es justamente el manglar el que en el humedal laguna Barar de Navidad, ha recibido la mayor presión del crecimiento urbano y turístico. Se estima que la pérdida de cobertura de manglar puede alcanzar entre un 40 y 60%, y actualmente la amenaza persiste, ya que a pesar de tener protección completa en la normatividad vigente, la alteración de la geomorfología y de los flujos hidrológicos de la laguna, amenaza seriamente al manglar colindante con la zona urbana. Por tal motivo es necesario realizar acciones de reforestación de las zonas afectadas para tratar de incrementar la cobertura actual de manglar y junto con las acciones de restablecimiento de flujos hidrológicos garantizar la restauración de dicho hábitat.

##### Metas y resultados esperados

Reforestar el 80% de las zonas susceptibles de restauración del manglar del humedal Laguna Xola-Paramán, y establecer un programa de propagación de manglar

### **8.3.5. Rehabilitación de flujos hidrológicos**

#### **Diagnóstico**

El fuerte impacto sufrido por el humedal Laguna Xola-Paramán ocasionado por el crecimiento urbano y de los desarrollos turísticos aledaños, ha propiciado severas alteraciones en su geomorfología, pérdida de manglar, alteración de la circulación de la masa de agua, y cambios en los flujos hidrológicos. Estas alteraciones además de pérdida de funciones ecológicas y en la calidad de hábitat crítico, ha sufrido alteraciones en los patrones de erosión y depositación de sedimentos. Por tal motivo deben eliminarse aquellas barreras físicas construidas con fines urbanísticos y de dotación de servicios como la barra denominada el Conchero, la cual constituye un estrangulamiento en la circulación interna del humedal. También deben restablcerse los flujos hidrológicos en zonas donde el manglar acuse deterioro por la supresión de flujos de la masa de agua de lalaguna como es el caso del manglar colindante con la zona urbana de la Laguna Xola-Paramán.

#### **Metas y resultados esperados**

Restablecer un 80% los flujos hidrológicos en la zona de la barra el Conchero y el manglar colindante con la zona urbana.

### **8.3.6. Componente de calidad del agua**

#### **Diagnóstico**

Una contingencia ambiental importante de origen humano en esta laguna es la contaminación, tanto por aguas negras de origen doméstico, como por basura sólida, proveniente fundamentalmente del desarrollo urbano y el turismo. La presencia de agroquímicos provenientes de los campos de cultivo adyacente y del campo de golf también podrían estar influyendo en los niveles de contaminación.

En las condiciones batimétricas e hidrológicas que presenta actualmente el estuario se puede considerar que sus aguas revelan severos problemas de eutrofización. Existen mediciones de las concentraciones de nutrientes que sustentan esta afirmación. El crecimiento de asentamientos humanos, sobre todo en la boca de este sistema y el asolvamiento que padece este cuerpo de agua, afectan la calidad del agua.

Las fuentes puntuales principales de ingreso de nutrientes, agroquímicos y coliformes a la laguna son el río Marabasco (a través del canal artificial) y la descarga de aguas negras del poblado. Fuentes no puntuales (difusas) adicionales de nutrientes y coliformes son las aves marinas y el ganado que pasta en zonas cercanas a los manglares, en este caso a través de la materia fecal de estos animales. No obstante, mediciones hechas en el agua del río en muestras tomadas en el poblado el Centinela y en la cabecera municipal de Cihuatlán arrojaron valores superiores a los 16000 NMP/100 ml de coliformes totales, por lo que estas poblaciones son una fuente muy importante de estas bacterias para el ecosistema acuático de la laguna.

### **Metas y resultados esperados**

- Eliminar en un 90% el impacto de aguas negras del poblado de Morelos y la Cruz de Loreto sobre la laguna mediante la conexión de la red de drenaje a la planta de tratamiento de aguas residuales existente en el poblado de El Jaluco, municipio de Cihuatlán, Jalisco.

- Eliminar en un 90% el impacto de aguas negras del poblado de Tomatlán sobre la laguna mediante la construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales.
- Reducir en 80% la presencia de aguas negras y residuos sólidos en el humedal con prioridad en los sitios turísticos y basándose en la participación de los usuarios.

| <b>Actividades</b>                                                 | <b>Acciones</b>                                                                                                                                     | <b>Plazo</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <i>Medidas para mitigar la contaminación</i>                       | Elaboración del proyecto técnico para la conexión de la red de drenaje a la planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en poblado El Jaluco. | C            |
|                                                                    | Conexión y operación de la red de drenaje de La Cruz de Loreto a la planta de tratamiento de aguas residuales.                                      | M            |
|                                                                    | Elaboración del proyecto técnico de la planta de tratamiento de aguas residuales de Cihuatlán.                                                      | C            |
|                                                                    | Construcción de la planta de tratamiento de Cihuatlán.                                                                                              | M            |
|                                                                    | Operación de la planta de tratamiento de Cihuatlán.                                                                                                 | M            |
| <i>Establecer acuerdos y/o convenios sectoriales</i>               | Promover la firma de acuerdos y/o convenios con las instituciones pertinentes para el apoyo financiero al combate de la contaminación               | C            |
| <i>Establecer un programa de difusión de mitigación de riesgos</i> | Elaborar un tríptico para los usuarios sobre aspectos de mitigación de contaminación en áreas de uso público                                        | M            |
|                                                                    | Diseñar y colocar señalización en la subzonas de uso público sobre medidas de combate a la contaminación.                                           | P            |

#### **8.4 Subprograma conocimiento.**

##### **Introducción**

Aunque existen componentes y procesos comunes que en su esencia definen al ecosistema, cada humedal costero tiene características específicas que lo hacen único. En el caso de la Laguna Xola-Paramán, se ha podido verificar que existe información científica sobre algunas variables y procesos, pero ésta es muy fragmentaria y en muchos casos no está debidamente avalada por publicaciones o informes técnicos que hayan sido sometidos al arbitraje apropiado. Por ese motivo, se considera que el perfeccionamiento de las prácticas de manejo depende esencialmente de que se vaya obteniendo la información científica apropiada que permita tomar decisiones bien fundamentadas.

Los aspectos esenciales para caracterizar apropiadamente un humedal costero en términos de su manejo son, entre otros, la estructura geomorfológica, la relación dinámica con el mar y con las fuentes de agua dulce, los componentes y procesos claves de la flora y de la fauna, el tipo de actividad que se realiza en torno al humedal y las características de la cuenca hidrográfica que influye sobre el mismo.

Un factor fundamental en la investigación de los humedales costeros es la comprensión clara de las variaciones espaciales y temporales naturales de los diferentes componentes en escalas diversas. Sólo conociendo estas características se puede determinar si el estado actual de un humedal es atípico. Atención particular se debe prestar a la variación interanual. Es necesario realizar los muestreos durante varios años si se quieren conocer las regularidades de la laguna.

No se puede reducir la valoración del estado de un humedal a unas pocas variables fáciles de medir. Es necesario utilizar un conjunto de indicadores hidrológicos, hidrodinámicos y biológicos para poder tener una idea clara del nivel de deterioro o alteración del mismo y concebir las medidas apropiadas para revertir la situación.

La utilización de métodos basados en imágenes de satélite y cartografía temática es esencial para poder comprender las características del entorno de los humedales e identificar factores importantes que se dan en la escala de microcuenca. La información obtenida por estos medios, sin embargo, tiene que ser complementada con información obtenida mediante técnicas de muestreo de campo y la investigación cuantitativa directa de los procesos naturales.

### **Objetivo general.**

Identificar y describir los componentes y procesos naturales de la laguna, con énfasis en aquellos que resulten esenciales para el manejo y la conservación en el marco del desarrollo sustentable.

### **Componentes**

8.4.1 Fomento a la investigación y generación de conocimiento

8.4.2 Inventarios, líneas de base, monitoreo ambiental y socioeconómico

8.4.3 Sistemas de información

8.4.4 Rescate y sistematización de información y conocimientos

#### **8.4.1 Fomento a la investigación y generación de conocimiento.**

### **Diagnóstico**

La investigación de los componentes y procesos del ecosistema que conforma el sitio Ramsar han sido estudiados sólo de forma fragmentaria. Existen algunas investigaciones sobre factores abióticos como corrientes, variables hidrológicas, aspectos geomorfológicos, entre otros. Pero éstos se han realizado en periodos relativamente breves de tiempo (no más de un año) y la mayoría ya tienen una antigüedad de más de 10 años. No se conoce la dinámica de los sedimentos en la laguna ni se ha estudiado el proceso de azolvamiento. De igual manera, los componentes de la flora y la fauna han sido objetos de algunas investigaciones

que tienen carácter fundamentalmente descriptivo y se limitan a listas de especies o análisis cuantitativos de estructura de comunidades muy básicos. No existe información apropiada de variaciones temporales relacionadas con las estaciones del año o a más largo plazo entre años. Procesos importantes como la producción primaria, ciclos biogeoquímicos, flujo de energía en la trama trófica o fenómenos de sucesión ecológica no se conocen ni de manera preliminar.

**Metas y resultados esperados.**

- Promover, gestionar y apoyar en un 100% las líneas de investigación prioritarias para la Laguna.
- Contar con una base de datos biológicos, ecológicos y sociales que permita una adecuada toma de decisiones para el manejo de la Laguna.

| Actividades                                                                 | Acciones                                                                                                                                                                                                                                          | Plazo |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer criterios y jerarquización de las líneas de investigación</i> | Realizar convenios y acuerdos de cooperación con instituciones educativas de formación académica e investigación, instituciones de gobierno y ONG´s para llevar a cabo la realización de un programa integral de investigación básica y aplicada. | C     |
|                                                                             | Gestionar proyectos de estudios e investigaciones para el conocimiento básico de las especies de la Laguna, de los ecosistemas, sus componentes y funcionamiento.                                                                                 | M     |
|                                                                             | Impulsar proyectos de investigaciones sobre las interacciones de los ecosistemas con el ámbito local, regional y alternativas de desarrollo sustentable en la zona.                                                                               | M     |

|                                                                                                                                                                                                                        |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Fomentar la investigación orientada a definir variables y/o indicadores para el monitoreo de los recursos naturales y del efecto de las actividades de manejo y conservación en la Laguna, a partir de una línea base. | C |
| Identificar los patrones de endemismo de especies florísticas y faunísticas y generar un programa especial de conservación de especies bajo categorías de protección.                                                  | C |
| Apoyar los programas de difusión científica en los que participen las instituciones que desarrollan proyectos de investigación.                                                                                        | L |

#### **8.4.2 Monitoreo ambiental y socioeconómico.**

##### **Diagnóstico**

El conocimiento del estado en que se encuentran los componentes y procesos del ecosistema y de la comunidad humana que se relaciona con el humedal constituyen una línea base imprescindible para diseñar el seguimiento de los cambios en el tiempo, los cuales son básicos para un manejo adecuado de los ecosistemas y las relaciones de los grupos humanos que actúan en el área.

Es necesario implementar un programa de monitoreo mediante indicadores ambientales y socioeconómicos que den soporte a las evaluaciones de las acciones establecidas en el área.

##### **Metas y resultados esperados.**

- Contar con los inventarios bases para la planeación del manejo sustentable de los recursos del área.
- Contar con indicadores y monitoreo de las variables ecológicas y socioeconómicas que permitan establecer o modificar las políticas de conservación del área.

| Actividades                      | Acciones                                                                                                                                                                                    | Plazo |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Generación de inventarios</i> | Establecer estrategias y líneas base del programa de monitoreo que permitan la atención de los aspectos básicos de conservación de los recursos naturales                                   | C     |
|                                  | Elaborar y establecer un programa de monitoreo de hábitats y especies prioritarias                                                                                                          | C     |
|                                  | Elaborar y establecer un programa de monitoreo de los procesos socioeconómicos de la zona de influencia de la laguna                                                                        | M     |
|                                  | Impulsar la firma de acuerdos y/o convenios con instituciones académicas y de investigación, para el desarrollo y ejecución de un programa de monitoreo ambiental y socioeconómico del área | C     |
|                                  | Elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de acciones de conservación y manejo del área que permitan detectar los avances e impactos que tienen                                          | M     |
|                                  | Elaborar y ejecutar el monitoreo de calidad y disponibilidad del agua                                                                                                                       | P     |

### 8.4.3 Componente sistemas de información.

#### Diagnóstico

Es necesario disponer en forma expedita, de la información que se genere y recabe en el manejo de la subuenca y de la laguna. Debe contarse con opciones de presentación variadas. Deben crearse bases de datos diversas y complejas que tienen que ser procesadas de manera que todos los componentes de la información resulten útiles como elementos de apoyo imprescindibles para la toma de decisiones en la administración de las actividades que requieran efectuar en el humedal y su entorno. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son la herramienta idónea para organizar, procesar y presentar la información sobre procesos naturales y socio-económicos. Los SIGs resultan esenciales para

investigar el cambio de uso de suelos, coberturas vegetales, modificaciones de márgenes y otros factores. También permiten el análisis de la distribución espacial y temporal de los impactos y sus efectos, así como muchos aspectos de carácter económico, social y cultural.

**Meta y resultado esperado.**

- Contar con una base de datos ambiental, social y económica organizada a través de un SIG, que permita una toma de decisiones adecuada y con sustento científico.

| Actividades                                                                                     | Acciones                                                                                                                                                                     | Plazo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer el sistema de información geográfica del sitio RAMSAR y su área de influencia</i> | Implementar y operar un Sistema de Información Geográfica de la Laguna, para manejar y relacionar las variables físicas, biológicas y sociales del área y zona de influencia | C     |
|                                                                                                 | Impulsar la firma de acuerdos y convenios con instituciones académicas para capacitar el personal que se hará cargo del sistema de información geográfica                    | M     |
|                                                                                                 | Recopilar la información, para la operación y actualización del sistema de actualización geográfica                                                                          | M     |
|                                                                                                 | Coordinar acciones con la CONANP para ingresar la información generada en la página de la institución                                                                        | P     |
|                                                                                                 | Crear un base de datos de flora y fauna del Área                                                                                                                             | P     |

**8.4.4 Componente rescate de conocimientos tradicionales.**

**Diagnóstico**

Existe mucha información anecdótica sobre el estado de la laguna en décadas pasadas, las causas que han provocado las modificaciones e incluso muchas

ideas de cómo restaurar los hábitats dañados. Por este motivo es necesario organizar la búsqueda sistemática de esa información, procesarla y donde sea posible incorporarla al SIG.

La realización de encuestas y talleres para acopiar información que permita complementar la evaluación del proceso de deterioro de los humedales costeros es la vía principal para la obtención de información anecdótica. Por este motivo, es necesario efectuar talleres con pescadores y ejidatarios vinculados al humedal con el objetivo de obtener, mediante discusión colectiva abierta y entrevistas no estructuradas o libres, información que permita confirmar o complementar la información que se obtenga por otros métodos.

Adicionalmente, se aplicarán individualmente cuestionarios estructurados con preguntas de opciones múltiples de respuesta, dirigidas principalmente a obtener criterios en una escala de rangos de una serie de características agrupadas en tres grandes categorías: i) amenazas o riesgos, ii) agentes de destrucción o perturbación y iii) oportunidades de conservación y restauración.

El objetivo de este componente es conjuntar la información y conocimientos existentes, mediante el rescate, sistematización y uso de los estudios e investigaciones, permitiendo incrementar el acervo cultural de la región.

#### **Metas y resultados esperados.**

- Contar con el 90% de la información existente sobre la Laguna en los próximos siete años.
- Sistematizar al 100% la información obtenida.

| <b>Actividades</b> | <b>Acciones</b> | <b>Plazo</b> |
|--------------------|-----------------|--------------|
|--------------------|-----------------|--------------|

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <i>Establecer un programa de búsqueda y sistematización de la información</i> | Efectuar talleres con pescadores y ejidatarios vinculados al humedal con el objetivo de obtener, mediante discusión colectiva abierta y entrevistas no estructuradas o libres, información anecdótica de utilidad para la conservación y el manejo. | C |
|                                                                               | Aplicar individualmente cuestionarios estructurados con preguntas de opciones múltiples de respuesta, dirigidas principalmente a obtener criterios en una escala de rangos de una serie de características.                                         | M |
|                                                                               | Gestionar ante las instituciones académicas y de investigación local, nacional e internacional, la donación y sistematización de la información y conocimiento generado como literatura gris (informes internos, datos no publicados, etc.)         | C |
|                                                                               | Incorporar la información obtenida al SIG y establecer un centro de acopio de información el cual esté abierto a consulta                                                                                                                           | M |

## **8.5 Subprograma de CECoP (Comunicación, Educación y Concienciación del Público)**

### **Introducción**

El Programa CECoP de RAMSAR es un instrumento que se utiliza para proporcionar orientación con respecto a la realización de las actividades apropiadas que se efectúan en apoyo de la aplicación de la Convención en los planos internacional, regional, nacional y local. La visión de este programa es “Que la gente pase a la acción en pro del uso racional de los humedales”.

El subprograma está orientado a establecer los medios y metodologías que se requieren para que académicos e investigadores propongan a todos los tipos de usuarios del humedal, así como a las autoridades gubernamentales de los tres

niveles, la forma en que se habrán de ejercer las acciones que conducen a la sustentabilidad de los recursos de los humedales, en cuanto a su uso y conservación de los mismos. Por ende, se tienen que tener claros los fines y metas que el subprograma tiene para dar cabal cumplimiento a los lineamientos establecidos como parte de la Convención.

La Laguna Xola-Paramán y su subcuenca han sido afectados de muchas formas durante muchas décadas. Los estragos que se tienen actualmente, son el resultado de las acciones antropogénicas no controladas. Esto se debe a la falta de conocimiento sobre el funcionamiento de la laguna y la importancia que ella representa no solo para la actividad humana, sino también para el mantenimiento de la flora y la fauna. Todo esto basado en el hecho de que no existe un medio efectivo y eficaz que permita a cualquier usuario directo o indirecto conocer adecuadamente la forma en que sus acciones pueden afectar el equilibrio y balance ecológicos que son requisito indispensable para la salud de la laguna, la cuenca y sus habitantes.

***Objetivo general***

- Establecer un programa de comunicación hacia los usuarios del humedal para concientizarlos sobre la importancia de su participación en el uso sustentable de los recursos de la laguna a través de programas educativos que han de ser diseñados para su involucramiento.

**Componentes:**

8.5.1 Participación

8.5.2 Educación para la conservación

8.5.3 Comunicación, difusión e interpretación ambiental

8.5.4 Centros CECOP.

**8.5.1 Componente de participación**

## Diagnóstico

La participación ciudadana es esencial para que los esfuerzos de conservación y las acciones de manejo se consoliden y permanezcan más allá de los impulsos iniciales de un programa o plan específico. El uso racional del humedal Laguna xola-Paramán se basa en gran medida en una toma de conciencia por parte de los desarrolladores, ejidatarios, pescadores, hoteleros, restauranteros y otros actores. La mejor forma de lograr esa toma de conciencia y de llevar la misma a la práctica, es dar participación a los interesados en el proceso de integración de los planes y acciones de conservación y manejo.

### Metas y resultados esperados.

- Establecer un plan de participación ciudadana en pro de la conservación, el manejo y el uso racional de los recursos del humedal.

| Actividades                                                                           | Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Plazo  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <i>Organizar talleres para el intercambio sobre acciones de conservación y manejo</i> | Coordinar con todos los interesados vinculados al humedal la realización de talleres para el análisis de las acciones de conservación y manejo<br>Coordinar con las instituciones académicas y de gobierno para que se elaboren presentaciones accesibles y claras de las acciones específicas que se someten al escrutinio ciudadano en los talleres. | P<br>C |
| <i>Promover la contribución ciudadana directa y permanente</i>                        | Crear facilidades para la recepción de información por INTERNET que pueda contribuir a perfeccionar las acciones de conservación y manejo                                                                                                                                                                                                              | P      |

### 8.5. 2 Componente de educación para la conservación

## Diagnóstico

La eficiencia de la participación de los ciudadanos en las actividades de CECOP se incrementará notablemente si los mismos cuentan con una educación ambiental cada vez más completa. Sólo si se tiene un conocimiento de los problemas ambientales y sus causas se puede hacer un aporte de significación a los esfuerzos de conservación y manejo del sitio RAMSAR.

En la actualidad, este componente es muy deficiente y prácticamente inexistente en relación con la Laguna Xola-Paramán. Existen voces aisladas y esfuerzos esporádicos por parte de la ciudadanía en este sentido, pero las principales inquietudes, actividades y acciones relacionadas con la conservación y manejo del humedal se concentran en las instituciones académicas y algunos sectores de gobierno local y estatal que ven con preocupación el estado ambiental presente de la Laguna.

### Metas y resultados esperados.

- Generar programas de educación ambiental relacionados con el uso sustentable de los recursos de la laguna.

| Actividades                                                                                                                                | Acciones                                                                                                                                       | Plazo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer un programa de educación continua que de conocer la forma en que deben ser utilizados los recursos de forma sustentable.</i> | Establecer programas educativos que permitan dar a conocer el impacto que tienen las acciones antropogénicas sobre los recursos del humedal.   | P     |
|                                                                                                                                            | Identificar los distintos tipos de programas educativos que se requieren para los diversos usuarios que hacen uso de los recursos del humedal. | C     |

|                                                                                                                                                                                                              |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Gestionar ante las instituciones académicas y de investigación, local, nacional e internacional, establecer talleres informativos y de concientización sobre el adecuado manejo de los recursos del humedal. | C |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

### 8.5.3 Comunicación, difusión e interpretación ambiental

#### Diagnóstico

Es indudable que uno de los problemas fundamentales en torno a la conservación es la falta de información científica sobre el impacto que tienen las actividades humanas en los humedales costeros. A esto se suma la existencia de grupos radicales y medios sensacionalistas que presentan enfoques catastróficos o posiciones de conservación a ultranza que no admiten las ideas de un desarrollo sustentable. Se trata en esencia de una batalla de ideas en la cual es muy importante esclarecer la magnitud de los impactos pasados, presentes y futuros, quienes son los agentes principales de estos impactos y como se puede utilizar la legislación vigente, la conciencia ciudadana y la participación cívica para lograr un desarrollo compatible con la conservación.

#### Metas y resultados esperados.

- Difundir al 100% de los usuarios de la laguna los aspectos mas relevantes sobre el impacto que las acciones antropogénicas tienen sobre el humedal

| Actividades                                                                                                                                         | Acciones                                                                                                                                                                                                                                     | Plazo |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer un programa de difusión permanente sobre el impacto que tienen las poblaciones del humedal en los ecosistemas que en ella habitan</i> | Gestionar ante los medios de comunicación espacios que permitan dar a conocer de manera continua los resultados de las investigaciones y acciones que se tienen para la conservación, mejora y uso sustentable de los recursos de la laguna. | M     |

Promover que académicos de alto nivel contribuyan de forma regular con artículos de divulgación en temas de conservación y manejo de humedales costeros en general y de la Laguna Xola-Paramán en particular.

C

#### **8.5.4 Componente Centros CECoP**

##### **Diagnóstico**

El programa Wetland Link International (WLI) es una red mundial de centros dedicados a la educación relativa a los humedales. La coordinación de sus actividades está a cargo del Wildfowl & Wetlands Trust (WWT), que es la principal organización internacional sin fines de lucro y con sede en el Reino Unido dedicada a los humedales. La red está respaldada por el programa de CECoP de RAMSAR, que reconoce que los centros dedicados a los humedales son uno de los principales sitios en que se puede recibir educación y capacitación relativa a los humedales y actividades de CECoP sobre humedales, así como una fuente crucial de conocimientos especializados en el tema. WLI define a los centros de educación sobre humedales como *todo lugar en que haya interacción entre personas y la vida silvestre y en donde se realicen actividades de CECoP en apoyo de las metas de la conservación de los humedales.*

Teniendo en cuenta que la educación ambiental y la concienciación son aspectos esenciales para consolidar los esfuerzos de conservación y manejo en busca del desarrollo sustentable en el sitio RAMSAR, se considera muy importante la implementación de un centro CECoP que apoye el trabajo en el humedal Laguna Xola-Paramán y extienda sus actividades a los otros humedales costeros que se han declarado sitios RAMSAR en la costa de Jalisco.

##### **Metas y resultados esperados.**

- Establecer un centro CECoP que auspicie el desarrollo de programas de educación continua para todos los usuarios del humedal para concientizarlos sobre el uso sustentable de los recursos del humedal. Este centro extenderá su actividad a otros sitios RAMSAR de la costa de Jalisco.

| Actividades                       | Acciones                                                                                                                                                                  | Plazo |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer un Centro CECoP</i> | Coordinar con las instituciones académicas con influencia en el área para establecer un centro CECoP basado en la participación voluntaria de académicos y otro personal. | C     |
|                                   | Desarrollar programas de educación continua para todos los usuarios del humedal para concientizarlos sobre el uso sustentable de los recursos del humedal                 | M     |

## 8.6 Subprograma de Gestión

### Introducción

La efectividad de la instrumentación del Programa de Conservación y Manejo, para el cumplimiento de sus objetivos generales y los de cada uno de los subprogramas depende, en principio, de establecer una adecuada estructura organizacional y contar con los recursos humanos necesarios.

Dentro de este subprograma se agrupan los componentes dirigidos a realizar gestiones y dar seguimiento a los demás componentes, establecer una coordinación y comunicación eficiente y ágil con las instituciones gubernamentales, no gubernamentales, educativas, financiadoras, políticas y asociaciones civiles de todos los ámbitos. También se busca normar y reglamentar el cumplimiento de los aspectos legales del área y la toma de decisiones en los casos de emergencia.

Una parte importante del programa para el manejo del humedal está basada en la consecución de los recursos materiales, humanos y participativos de todos y cada uno de los usuarios del humedal, así como de aquellas instituciones académicas y de investigación, de las instancias de gobierno en los tres niveles, de las ONG's y público en general, ya que a través de ellos y con ellos, será posible involucrar de forma participativa a aquellos que son parte del problema pero también parte de la solución.

Estas acciones requieren del tiempo que se invierte en reuniones de convencimiento y explicaciones para que se logren entender la magnitud del problema y en que consiste la solución al mismo, así como de la participación que deberán de tener cada uno de ellos para la misma.

Debe existir un comité que interactue participativamente en la señalización de las actividades y responsabilidades que cada una de las instituciones y organizaciones. Atención particular se debe prestar a la falta de concertación, financiamiento y ejecución de proyectos con ONG's y otras Organizaciones Sociales Civiles (OSC) para la conservación y manejo del sitio Ramsar. Son importantes también las acciones de apoyo a los principales involucrados en el sitio, para que los mismos accedan a los recursos (materiales, humanos, técnicos y/o financieros) provenientes de programas e instituciones gubernamentales, académicas, empresas privadas y ONG's.

### **Objetivo general**

Administrar, coordinar y supervisar los recursos financieros, materiales y humanos con los que cuenta el área. Así como gestionar los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para el manejo del área, ante las instituciones gubernamentales de los tres niveles, instituciones académicas y ONG's.

### **Componentes**

#### 8.6.1 Administración y operación

8.6.2 Coordinación y participación de instancias gubernamentales y no gubernamentales

8.6.3 Protección civil y mitigación de riesgos

8.6.4 Fomento, promoción, comercialización y mercados

8.6.5 Infraestructura, señalización y obra pública

8.6.6 Mecanismos de participación y gobernanza

8.6.7 Procuración de recursos e incentivos

8.6.8 Regulación, permisos, concesiones y autorizaciones

### **8.6.1 Componente de Administración y operación.**

#### **Diagnóstico**

La administración es de vital importancia, ya que de ella depende la disponibilidad oportuna y eficiente de presupuestos, así como la toma de decisiones sobre las políticas que deben desarrollarse para el funcionamiento exitoso del Humedal.

Es necesario reconocer que las cuestiones relacionadas con la asignación de recursos al interior del Humedal, la consolidación de equipos de trabajo organizados en función de las líneas de acción y las decisiones sobre la localización y tipo de infraestructura necesaria para el área, son la base estructural de la política de conservación del área.

Por ello es importante que el equipo administrador cuente, entre otras cosas, con criterios, medios de comunicación, capacitación y educación aunque los cursos tradicionales de educación y capacitación siguen siendo necesarios, esto no excluye el uso de enfoques innovadores que puedan servir para atacar el problema.

El objetivo de este componente es crear un sistema administrativo que tienda a tomar las decisiones más eficientes para el funcionamiento de los programas, por medio del control y el ejercicio de los recursos financieros del área, a través de la administración eficiente y transparente de los recursos aportados al Humedal por

diferentes instancias oficiales y externas. Establecer una estrategia de recaudación financiera acorde al programa de manejo lo cual permitirá diseñar propuestas que faciliten el acceso a las fuentes de financiamiento.

### **Metas y resultados**

- Contar con una eficiencia del 100% en las actividades básicas que desempeña el cuerpo de protección civil
- Contribuir al 100% en la mitigación de riesgos que se puedan predecir y controlar.

| Actividades* y acciones                                                                                                                                                            | Plazo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer un programa para eficientar el cuerpo de protección civil estatal con sede en Cihuatlán</i>                                                                          |       |
| Establecer programas de mejora continua para los integrantes del cuerpo de protección civil estatal mediante cursos de educación formal e informal                                 | P     |
| Gestionar los apoyos materiales y financieros para aumentar la eficiencia que brinda protección civil para mitigar riesgos y amenazas que a la sociedad civil y recursos naturales | C     |

\*Las actividades se presentan en letra cursiva

### **8.6.4 Componente de fomento, promoción, comercialización y mercadeo.**

#### **Diagnóstico**

Las actividades de fomento, promoción, comercialización y mercadeo son esenciales para establecer la distribución de los satisfactores que se obtienen en el humedal y su Cuenca, ya que representan la entrada de divisas importantes para la región.

La falta del establecimiento de una red de valor de los satisfactores que se producen en la Laguna Xola-Paramán y su entorno limitan la generación de fuentes de empleo y arraigo de las familias; lo que no permite que se realicen

inversiones en la protección conservación y manejo sustentable del humedal y su entorno.

### **Metas y resultados.**

- Establecer al 100% una red de valor en cada uno de los satisfactores la Laguna Xola-Paramán como el pescado, y los servicios gastronómicos y ecoturísticos.
- Lograr que los productos cuente con el 100% de la normatividad de calidad y pertinencia. Para mantenerse en el stock de mercados locales, regionales, nacionales e internacionales.

| Actividades* y acciones                                                                                                                                           | Plazo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Establecer un programa para efficientar la red de valor de los satisfactores que se producen en la Laguna Xola-Paramán y su entorno.</i>                       |       |
| Establecer programas de mejora continua para los integrantes de la red de valor de los insumos que se producen en la Laguna Xola-Paramán y su entorno.            | P     |
| Gestionar los apoyos materiales y financieros para aumentar la eficiencia que brinda la red de valor a los satisfactores que producen en el humedal y su entorno. | C     |
| Establecer un programa educativo formal e informal para reducir el impacto negativo en los recursos naturales del humedal y su cuenca                             | P     |

\*Las actividades se presentan en letra cursiva

### **8.6.5 Componente de infraestructura, señalización y obra pública.**

#### **Diagnóstico**

El humedal debe contar con la infraestructura, señalización y obra pública básica y específica de acuerdo a la normatividad y estándares del sitio Ramsar, lo cual permitirá a los usuarios y visitantes, obtener una información veraz y oportuna.

La falta de señalización, mínima infraestructura y falta de obra pública, hace que se desconozca la importancia del sitio Ramsar, sus valores y servicios ambientales.

### **Metas y resultados**

- Contar con el 100% de la infraestructura, señalización y obra pública básica en el sitio Ramsar para mejorar sus funciones sustantivas.

| Actividades* y acciones                                                                                                                                                                      | Plazo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Realizar la infraestructura, señalización y obra pública básica para eficientizar las funciones del sitio Ramsar.</i>                                                                     |       |
| Establecer programas de mejora continua en la infraestructura, señalización y obra pública básica para eficientar las funciones del sitio Ramsar.                                            | P     |
| Gestionar los apoyos materiales y financieros para aumentar la eficiencia que brinda la infraestructura, señaléptica y obra pública básica para eficientizar las funciones del sitio Ramsar. | C     |

\*Las actividades se presentan en letra cursiva

### **8.6.6 Componente de mecanismo de participación y gobernanza.**

#### **Diagnóstico**

La Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN) caracteriza a este tipo de humedales con tres premisas fundamentales: i) la conservación del recurso natural, ii) la participación de los usuarios, la sociedad organizada, académicos, investigadores y gobiernos en sus tres órdenes y iii) el desarrollo de ecotecnias de bajo impacto ambiental para lograr contribuir significativamente en la conservación, protección y aprovechamiento de los recursos que brinda el humedal.

Como parte de las acciones que han de emprenderse, están las formas y modelos que han de emplearse para conducir a la población en general a tomar parte activa de la solución de los problemas que afectan a la Cuenca y la Laguna Xola-Paramán, mediante los programas de participación y gobernanza.

Falta una participación comunitaria comprometida para la conservación, protección, aprovechamiento sustentable de los recursos del humedal, así como la toma de decisiones que en realidad contribuyan a la mejora de las condiciones del humedal que favorezcan la calidad de vida.

### **Metas y resultados esperados**

- Lograr al 100% la consolidación del comité de Laguna Xola-Paramán, con la participación de todos los sectores y usuarios.
- Lograr comprometer la participación activa del 90% de los usuarios del humedal para la toma de decisiones en uso y aprovechamiento sustentable de los recursos del humedal.

| Actividades* y acciones                                                                                                                                    | Plazo |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Realizar los mecanismos de participación y gobernanza de los usuarios del humedal mediante el comité del sitio Ramsar.</i>                              |       |
| Establecer programas para la participación activa de los usuarios en la gobernanza del humedal y las funciones del sitio Ramsar.                           | P     |
| Gestionar los apoyos materiales y económicos para aumentar la participación y gobernanza en la toma de decisiones para el funcionamiento del sitio Ramsar. | C     |

\*Las actividades se presentan en letra cursiva

### **8.6.7 Componente de procuración de recursos e incentivos**

#### **Diagnóstico**

Es de absoluta prioridad, asumir colectivamente los costos de conservación de los humedales y áreas naturales protegidas. Esto debe ser visto como una inversión de alta rentabilidad social en el capital ecológico básico del país. Es necesario destacar y proponer la ampliación de los presupuestos fiscales y el aprovechamiento eficiente del financiamiento oficial nacional e internacional.

Al tratar el sistema de humedales y áreas naturales protegidas, se tiene que pensar en términos de economía ambiental, ya que en estos sistemas se brindan recursos económicos, sociales y ambientales de incalculable valor, que muchos de ellos han sido ignorados por la sociedad por falta de conocimiento o por negligencia. Hoy en día son prioridad básica los humedales a nivel mundial, por los servicios ambientales que brindan, como es en el caso del ciclo de agua, su calidad, la biodiversidad y todos los productos que esto genera.

Actualmente los humedales son los ecosistemas más perturbados por los eventos naturales del calentamiento global y las acciones negativas antropogénicas, ya que históricamente el hombre ha buscado la forma de contaminarlos y destruirlos sin medir los daños que les ocasiona, mucho de ellos cuales no son reversibles y tal vez la crisis más grande que se está presentando es la falta del recurso agua, misma que participa como el satisfactor vital hasta como área de descanso ocio y recreación

Por todo lo anterior, es necesario recabar recursos materiales y financieros para contribuir a mejorar las condiciones del Humedal mediante la recaudación de fondos internacionales, nacionales y locales como parte de la estrategia para alcanzar con mayor eficiencia en la conservación y desarrollo sustentables de estas áreas. Para este fin, se debe formular un plan de financiamiento 2010 – 2014, con vistas a procurar los recursos materiales y financieros e incentivos para la conservación y manejo sustentable del humedal.

### **Metas y resultados esperados**

- Lograr contar con el 100% de los materiales y financiamiento e incentivos para desarrollar el programa de conservación, protección y manejo sustentable del sitio RAMSAR

| Actividades* y acciones                                                                                                                                        | Plazo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Realizar la procuración de recursos financieros e incentivos para la implementación del programa de conservación, protección y manejo del sitio Ramsar.</i> |       |

Establecer los vínculos necesarios para la procuración de recursos e incentivos para la operación del PCyM del sitio Ramsar. P

Gestionar los incentivos y apoyos en materiales y financieros para la operación del PCyM del sitio Ramsar. C

---

\*Las actividades se presentan en letra cursiva

## 8.6.8 Componente de regulación, permisos, concesiones y autorizaciones

### Diagnóstico

La Laguna Xola-Paramán es una zona federal normada y reglamentada por distintas dependencias gubernamentales, particularmente la CONAGUA, sin embargo las actividades productivas son reguladas también por la ZOFEMATAC, SAGARPA, SCT y SEMARINA. Actualmente, en la laguna se realizan una diversa gama de usos y actividades, los cuales deben acatar las normatividades establecidas

La falta de la aplicación de la ley ha ocasionado que se estén realizando acciones negativas en contra del humedal y su cuenca, lo cual ha traído consigo confrontaciones entre usuarios y autoridades municipales y estatales.

### Metas y Resultados

- Lograr que el 100% de los usuarios del humedal acaten leyes, normas y reglamentos del humedal, lo cual favorecerá su conservación y aprovechamiento sustentables.
- Tener actualizado el 100% del padrón de concesiones del humedal y su vocacionamiento.

| Actividades* y acciones                                                                                                                      | Plazo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Realizar la procuración de la ley, para la regulación de los permisos, concesiones y autorizaciones del uso del humedal sitio Ramsar.</i> |       |
| Establecer los vínculos necesarios para la procuración de la ley para regular los permisos, concesiones y autorizaciones del sitio Ramsar.   | P     |
| Gestionar la aplicación de la ley para la regulación de los permisos, concesiones y autorizaciones del sitio Ramsar.                         | C     |

\*Las actividades se presentan en letra cursiva

## **CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN DEL SITIO RAMSAR LAGUNA XOLA-PARAMÁN**

De acuerdo a la LGEEPA en el ARTÍCULO 47 BIS, “para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas de acuerdo a su categoría de manejo.” Debido a que el sitio Ramsar Laguna Xola-Paramán, no se corresponde con ninguna de las categorías de área natural protegida en la LGEEPA, sin embargo para fines del presente Programa de Conservación y Manejo, la propuesta de zonificación y actividades regulatorias corresponden a una adaptación contenido en los Términos de Referencia emitidas por la CONANP.

La zonificación consistirá en seis distintas zonas:

- Zona de Influencia
- Zona de Protección
- Zona de Aprovechamiento Sustentable
- Zona de Recuperación
- Zona de Uso Intensivo
- Zona de la NOM-022-SEMARNAT-2003

**Zona de Influencia.** Definida por las cuencas hidrográficas Arroyo Seco (250 km<sup>2</sup>) y Río Marabasco (5000 km<sup>2</sup>). Al ubicarse fuera de la poligonal del sitio Ramsar, las disposiciones de este Programa de Conservación y Manejo, no aplican a esta zona, sin embargo quedan sujetas al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tomatlán (POEL) y al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional vigentes, con los cuales este PCyM del Estero Majahaus se encuentra alineado. Los ordenamientos ecológicos mencionados, particularmente el POEL municipal, incluyen varios criterios de regulación ecológica y estrategias ecológicas cuya finalidad es la protección, restauración y rehabilitación de las cuencas, subcuencas y microcuencas asociadas la Laguna

Xola-Paramán, así como la prevención contra su deforestación, erosión y contaminación; y el desarrollo de programas de reforestación y acciones para protección de cauces de ríos y escurrimientos perennes o temporales.

Actividades permitidas: las que sean reguladas por los ordenamientos ecológicos aplicables a la cuenca, subcuencas y zonas asociadas el Estero Mahajuas.

**Zona de Protección.** Incluye las áreas con cobertura de manglar; zonas de refugio, crianza y alimentación de aves acuáticas y terrestres, migratorias y residentes; así como zonas de crianza, refugio y alimentación de cocodrilo de río, de peces e invertebrados acuáticos. Sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica y de ecoturismo de bajo impacto y que no implique la modificación del hábitat. Esta zona está constituida por áreas naturales que han experimentado alteraciones nulas o mínimas, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. En casos especiales, y cuando los estudios técnicos lo recomendaran, se podrán realizar acciones orientadas a la restauración y rehabilitación de los ecosistemas y de las características hidrológicas de la laguna.

Actividades permitidas. Sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente; de investigación científica; de educación ambiental; de ecoturismo de bajo impacto (que no impliquen la modificación del hábitat); y en casos especiales, acciones de restauración y rehabilitación de los ecosistemas y de flujos hidrológicos.

**Zona de Aprovechamiento Sustentable.** Aquellas áreas de la laguna en buen estado de conservación, pero que no son zonas sujetas a una protección restringida dado que no constituyen áreas de importancia esencial para el mantenimiento de los criterios por los cuales se designó como Sitio Ramsar la Laguna Xola-Paramán. En esta zona se busca mantener las condiciones actuales a través de actividades que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a medidas de regulación legal por parte de las distintas dependencias gubernamentales (tales como la CONAGUA, SAGARPA, SEMARNAT y SCT, entre otras).

Actividades permitidas. La investigación científica y el monitoreo del ambiente; actividades de educación ambiental; pesca tradicional; turismo y actividad marítima de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones de las

características o condiciones hidrológicas naturales; y la construcción de instalaciones de apoyo para las actividades mencionadas en este párrafo. En casos especiales, y cuando los estudios técnicos lo recomendaran, se podrán realizar acciones orientadas a la restauración y rehabilitación de los ecosistemas y de las características hidrológicas de la laguna.

**Zona de Recuperación.** Incluye aquellas áreas con cobertura de manglar y otras zonas que debido a modificaciones directas e indirectas de origen antrópico en la geomorfología e hidrología de la laguna, se encuentren con algún grado de deterioro, alteración o en riesgo, o bien representan impedimentos u obstáculos para el flujo hidrológico adecuado dentro de la laguna.

Actividades permitidas. Sólo se permitirán medidas de restauración ecológica o remediación orientadas al restablecimiento de los flujos hidrológicos y/o crear condiciones para el restablecimiento del manglar. También podrá realizarse investigación científica y el monitoreo del ambiente; así como actividades de educación ambiental; turismo de bajo impacto ambiental estrictamente regulado y que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales; y la construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica, monitoreo del ambiente, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental. Cuando los estudios técnicos lo recomendaran, se podrán realizar acciones orientadas a la restauración y rehabilitación de los ecosistemas y de las características hidrológicas de la laguna.

**Zona de Uso Intensivo.** Incluye aquellas zonas de la laguna que actualmente ya están sujetas de manera intensiva a las siguientes actividades: tránsito de embarcaciones; viveros y encierros de especies acuáticas (específicamente encierros en jaulas para la supervivencia de especies de moluscos y crustáceos nativos que soportan la actividad gastronómica de la zona turística aledaña); zonas urbanas colindantes con la laguna y aquellas márgenes con desarrollos turísticos; muelles; embarcaderos; marinas; y áreas públicas como el malecón y la lonja pesquera.

Actividades permitidas. Sólo podrán realizarse aquellas actividades que no constituyan una amenaza a los hábitats de manglar y a las zonas de crianza y alimentación de aves, de cocodrilo de río y de especies acuáticas; y las actividades que no alteren los flujos hidrológicos y las características geomorfológicas de la laguna. Podrán realizarse programas de dragado y mantenimiento de la laguna con planes de largo plazo debidamente sancionados por las autoridades competentes de acuerdo a la legislación vigente, al igual que el resto de actividades económicas y cualquier otro uso regulado. Cuando los

estudios técnicos lo recomendaran, se podrán realizar acciones orientadas a la restauración y rehabilitación de los ecosistemas y de las características hidrológicas de la laguna.

**Zona de la NOM-022-SEMARNAT-2003.** En esta zona aplicará lo conducente de acuerdo a los lineamientos establecidos en la NOM-022-SEMARNAT-2003, así como los criterios de regulación ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Cihuatlán y/o el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región “Costalegre”, Jalisco.

Actividades permitidas. Aquellas que no contravengan los lineamientos normativos vigentes. Cuando los estudios técnicos lo recomendaran, se podrán realizar acciones orientadas a la restauración y rehabilitación de los ecosistemas y de las características hidrológicas de la laguna. No se deberá permitir el desarrollo de proyectos o actividades de acuacultura.

ANEXO 12.1 LISTADO FLORISTICO Y FAUNISTICO

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |        |         |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|---------|------------|
| <p>RE=residente, VR=visitante reproductivo. Pr= Protección especial, A= Amenazada<br/>                 VI=visitante de invierno, MT=migratorio transitorio, VNR=visitante no reproductivo<br/>                 P= en peligro de extinción.<br/> <i>NT; Casi amenazada</i><br/> <i>LC; preocupación menor</i></p> |                                  |        |         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |        | NOM-059 | 2007 IUCN  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  | Status | 2001    | 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 |
|                     | FAMILIA<br>THRESKIORNITHIDAE     |     |    |    |
|                     | <i>Eudocimus albus</i>           | RE  |    | LC |
|                     | <i>Ajaia ajaja</i>               | VI  |    | LC |
|                     | FAMILIA CICONIIDAE               |     |    |    |
|                     | <i>Mycteria americana</i>        | VI  | Pr | LC |
| ORDEN ANSERIFORMES  |                                  |     |    |    |
|                     | FAMILIA ANATIDAE                 |     |    |    |
|                     | <i>Dendrocygna autumnalis</i>    | RE  |    | LC |
|                     | <i>Cairina moschata</i>          | VI  | P  | LC |
|                     | <i>Anas strepera</i>             | VI  |    | LC |
|                     | <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 |
|                      | <i>Oxyura jamaicensis</i>          | RE |  | LC |
| ORDEN FALCONIFORME   |                                    |    |  |    |
|                      | 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<br>CORACIIFORMES |                                |     |    |    |
|                        | FAMILIA ALCEDINIDAE            |     |    |    |

|  |                      |    |  |    |
|--|----------------------|----|--|----|
|  | <i>Ceryle alcyon</i> | VI |  | LC |
|  |                      |    |  |    |
|  | Total de especies 69 |    |  |    |
|  | 15 residentes        |    |  |    |
|  | 54 migratorias       |    |  |    |

**LISTA SISTEMÁTICA 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. ENGRAULIDIDAE</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>                 |          | <b>X</b> | <b>X</b> |  |
| <b>FAM. ARIIDAE</b>                  |          |          |          |  |
| <i>Arius platypogon</i>              | <b>X</b> | <b>X</b> |          |  |
| <i>Arius planiceps</i>               | <b>X</b> | <b>X</b> |          |  |
| <i>Arius seemanni</i>                | <b>X</b> | <b>X</b> |          |  |
| <b>FAM. SYNODONTIDAE</b>             |          |          |          |  |
| <i>Synodus sechurae</i>              |          |          |          |  |
| <b>FAM. MUGILIDAE</b>                |          |          |          |  |
| <i>Mugil cephalus</i>                |          | <b>X</b> | <b>X</b> |  |
| <i>Mugil curema</i>                  |          | <b>X</b> | <b>X</b> |  |
| <b>FAM. HEMIRAMPHIDAE</b>            |          |          |          |  |
| <i>Hyporhamphus<br/>unifasciatus</i> |          |          |          |  |
| <b>FAM. CENTROPOMIDAE</b>            |          |          |          |  |
| <i>Centropomus nigrescens</i>        |          | <b>X</b> |          |  |
| <i>Centropomus robalito</i>          |          | <b>X</b> |          |  |
| <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>   |  |   |   |  |

**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> |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Familia Aizoaceae:</b>                 |                                              |
| <i>Sesuvium maritimum</i> (Walt) B. S. P. |                                              |
| <i>Sesuvium portulacastrum</i> L.         |                                              |
| <b>Familia Amaranthaceae:</b>             |                                              |
| <i>Alternanthera gracilis</i> Mogi Loes   |                                              |
| <i>Amaranthus spinosus</i> L.             |                                              |
| <b>Familia Bataceae:</b>                  |                                              |
| <i>Batis maritima</i> L.                  |                                              |
| <b>Familia Boraginaceae:</b>              |                                              |
| <i>Heliotropium curassavicum</i> L.       |                                              |
| <b>Familia Combretaceae:</b>              |                                              |
| <i>Laguncularia racemosa</i>              | Protección especial                          |
| <i>Conocarpus erecta</i>                  | Protección especial                          |
| <b>Familia Compositae:</b>                |                                              |
| <i>Conyza lyrata</i>                      |                                              |
| <i>Senecio fubalorum</i>                  |                                              |
| <b>Familia Cucurbitaceae:</b>             |                                              |
| <i>Momordica charantia</i>                |                                              |
| <b>Familia Cyperaceae:</b>                |                                              |
| <i>Cyperus aff fendlerianus</i>           |                                              |
| <b>Familia 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  |                                              |
| <b>Familia Leguminosae:</b>               |                                              |
| <i>Acacia farceciana</i>                  |                                              |

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Acacia hindsli Benth             |                     |
| Desmodium scorpiurus             |                     |
| Mimosa ocantholoba               |                     |
| Pithecellobium dulce             |                     |
| Senna hirsute                    |                     |
| Senna mollisima                  |                     |
| Familia <b>Malvaceae:</b>        |                     |
| Anoda acerifolia                 |                     |
| Malacara fascista                |                     |
| Sida aff salvifolia              |                     |
| Sida rhombifolia                 |                     |
| 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                  |                     |

