



# Programa de Conservación y Manejo (PCyM) de la Laguna Chalacatepec Humedal de Importancia internacional



COMISION NACIONAL DE  
AREAS NATURALES  
PROTEGIDAS



## **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; además de ser el 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.

Para la protección de estos importantes sitios se creó la convención Ramsar, la cual es un tratado intergubernamental que se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971, entrando en vigor a partir 1975.

En sus inicios, la Convención tenía un énfasis sobre la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat para aves acuáticas. Sin embargo, con los años, la Convención ha ampliado su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de la conservación y el uso racional de los humedales, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la diversidad biológica en general y el bienestar de las comunidades humanas.

La Convención Ramsar estipula que “la selección de los humedales que se incluyan en la Lista deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.” Con los años la Conferencia de las Partes Contratantes ha adoptado criterios más precisos para interpretar el texto de la Convención, así como una Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar y un Sistema de Clasificación de tipos de humedales.

La Convención de Ramsar aplica un criterio amplio a la hora de determinar qué humedales quedan sujetos a sus disposiciones. Con arreglo al texto de la Convención (Artículo 1.1), se entiende por humedales:

"las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

Para que un sitio pueda inscribirse la lista de humedales de importancia Internacional, deben cumplir con al menos uno de los criterios estipulados por la Convención.

México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional.

En Febrero de 2008, existen 158 partes contratantes, dando un total de 1720 sitios designados, cubriendo un área de 159 millones de hectáreas. México, por su parte, cuenta con 112 sitios Ramsar en una superficie de ocho millones de hectáreas.

El presente Programa tiene un carácter estratégico, de tal forma que las acciones en él contenidas serán pautas a seguir en los planes de desarrollo de los niveles de gobierno involucrados. Ello conducirá a mantener el interés y la disposición actuales de los habitantes en la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales del área de protección.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1 Origen de la designación del Sitio Ramsar (Humedal de Importancia Internacional).**

Algunos de los criterios tomados en cuenta son en este caso que la serie de pequeños humedales de la costa de Jalisco podrían desempeñar un importante papel en la migración de las aves acuáticas, los estudios realizados sobre análisis de conectividad han demostrado que los humedales de la costa de Jalisco están interconectados, es decir las aves migratorias utilizan unos u otros dependiendo de las condiciones presentes en un momento determinado en ellos (mareas y comunicación con el mar determinan la disponibilidad de alimento), si en un humedal prevalecen condiciones no favorables para la alimentación, las aves utilizarán alguno otro de los pequeños humedales contiguos (Hernández-Vásquez 1999, 2004, 2005).

De acuerdo a la interpretación de imágenes de satélite SPOT del año 2005 (CONABIO 2007), esta laguna tiene 580.6 ha de manglar, en buen estado de conservación, representando el 26.8% aproximadamente del total de manglares del estado de Jalisco (2,167 ha), y el 8.9% 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*). Estas especies de mangle están incluidas dentro de la NOM-059-ECOL-2001 como especies sujetas a protección especial.

La Laguna Chalacatepec 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 especies de aves acuáticas. En la laguna se ha observado que de al menos diez de las 23 especies residentes se reproducen en los manglares (*Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*, *Tachybaptus dominicus*, *Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Cochlearius cochlearius*, *Egretta caerulea*, *Egretta thula*, *Egretta tricolor*, *Phalacrocorax brasilianus*) (Hernández-Vázquez 2005, Hernández-Vázquez información no publicada).

En la laguna se han registrado 49 especies de aves acuáticas migratorias. En base a una serie de estudios sobre las aves acuáticas en la costa de Jalisco se ha observado que la laguna Chalacatepec así como otros humedales relativamente pequeños que caracterizan a esta costa, son hábitat críticos en las rutas migratorias de estas aves debido a que son utilizados como sitios de parada por una gran abundancia y riqueza de especies.

Aunque no se han observado abundancias de 20 mil individuos o mayores en una sola observación, es importante mencionar que durante el mes de febrero de 1999 Hernández-Vázquez reporta cerca de 10,000 individuos, la mayoría anátidos y especies similares (dominan las especies: *Anas acuta*, *Fulica americana* y *Dendrocygna autumnalis*).

La importancia de la laguna como hábitat crítico está también demostrada dado que se han se han registrado 54 especies de peces que se alimentan en la laguna, pertenecientes a 14 órdenes y 26 familias; cinco de estas especies se reproducen

dentro de la laguna, veintidós especies ingresan en etapas tempranas y crecen dentro del sistema; mientras que seis desempeñan una función importante en la estabilización del sistema. La laguna también proporciona un área de refugio, alimentación y crianza para camarones pertenecientes a las familias *Palaeomonidae*, *Alpheidae*, *Hippolitidae*, *Proccesidae* y *Penaeidae* (Hendrickx 1988, Godínez-Domínguez com. pers.).

La fauna ictiológica asociada a la laguna y sus manglares se compone por 54 especies, pertenecientes a dos clases, 14 órdenes y 26 familias; debido a lo anterior se considera como una laguna costera que sustenta una diversidad ictiológica media, en particular para el litoral occidental de México (Aguilar-Palomino 2006).

Las condiciones ambientales de cada laguna son aspectos inherentes a las características propias de cada ecosistema, algunas de estas como: la morfología de la cuenca, el tamaño del embalse, la presencia de escorrentías, arroyos o ríos, el tipo y composición del sustrato, la profundidad, la salinidad, la vegetación sumergida así como en su ribera, son entre otros, los factores más importantes que determinan la presencia o diversidad de especies en una u otra laguna.

Algunas especies de peces como las lisas (*Mugilidae*), las mojarras (*Gerreidae*), los pargos (*Lutjanidae*), los robalos (*Centropomidae*), los bagres o chihuiles (*Ariidae*) y los chococos y guavinas (*Eleotridae*) son de los peces de sistemas estuarinos que representan el 80 % de la fauna íctica presente en la mayoría de los sistemas estuarino lagunar del Pacífico Mexicano (Amezcuca-Linares 1996).

Las 54 especies registradas se alimentan en la laguna. Cinco de estas especies se reproducen: tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*), tiburón cornuda (*Sphyrna lewini*), y bagres (*Arius platypogon*, *Arius planiceps*, *Arius seemani*); 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 veintidos especies ingresan en etapas

tempranas y crecen dentro del sistema (Nelson 1994, Fisher 1995, Aguilar-Palomino et al 2006, 2006<sup>a</sup>, en prensa) .

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

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

La playa de Chalacatepec está contigua al Santuario de Tortugas Marina de “El Playón de Mismaloya”, municipio de Tomatlán, la cual está siendo protegida a través del Campamento Tortuguero de Chalacatepec. Debido a las actividades de conservación de tortugas marinas en la playa, ha cobrado relevancia local la necesidad de desarrollar acciones de protección de la laguna. Sin embargo esto no ha impedido que se plantee el establecimiento de mega desarrollos turísticos aledaños a la misma. No existe plan de manejo del Santuario de tortugas marinas. Se ha reducido la tala de mangle gracias a las normas que regulan el uso de este recurso, y se espera en un futuro establecer un programa de manejo adecuado al sitio en específico para la recuperación y aprovechamiento del mismo con fines de beneficiar a las comunidades aledañas.

Sin embargo la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del gobierno del Estado de Jalisco en conjunto con el Departamento de Estudios para



el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras de la Universidad de Guadalajara, están desarrollando talleres para la identificación de actores, conocimiento de la problemática ambiental y socioeconómica, y la creación de un comité local para el manejo de la laguna.

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. La Universidad de Guadalajara está planteando el desarrollo de un plan para el monitoreo ambiental y socioeconómico de la Laguna de Chalacatepec, mismo que se inició en el 2008.

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

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales como o son:

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).

De estos humedales más comunes, La Laguna de Chalacatepec cuenta con los siguientes:

**Marino/costero:**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Zk(a)
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

E.- Playas de arena o de guijarros, incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena incluye sistemas y hondonales de dunas.

F.- Estuarinos, aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas.

I.- Humedales intermareales arbolados, incluye manglares, pantanos de “nipa”, bosques inundados o inundables mareales de agua dulce.

J.- Lagunas costeras salobres/ saldadas, lagunas de agua entre salobre y salada con por lo menos una relativa angosta conexión al mar.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO RAMSAR**

La Laguna Chalacatepec se extiende paralelamente a la línea de costa, con un espejo de agua de aproximadamente 913.7 ha. Es un sistema lagunar salobre cuyas profundidades máximas no superan los 2 m. Desde el punto de vista ecológico es un ambiente estuarino (Day et al. 1979), y geológicamente es clasificada como una laguna costera (Phleger 1969), siendo 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 cuyo ancho es de 400 metros en promedio.

La laguna hasta hace 20 años presentó una conexión directa con el río San Nicolás recibiendo la influencia marina y dulceacuícola a través de esta conexión; sin embargo el manejo inadecuado por el hombre ha limitado la entrada de agua

dulce y marina, contribuyendo a una modificación de las condiciones ambientales de la laguna.

La comunidad de mangle se distribuye en los márgenes de la laguna y dentro de la misma, cubriendo una superficie de 580.6 ha, y está presente en el 70% del espejo de agua de la laguna: Las especies de mangle presentes son: rojo (*Rhizophora mangle*), blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). La vegetación detrás de los manglares y algunos márgenes de la laguna está constituida por selva baja caducifolia y vegetación característica de dunas. Estos tipos de vegetación representan áreas importantes para una gran variedad de especies de fauna residente, aves migratorias, peces e invertebrados, que utilizan la laguna con fines de alimentación, reproducción y/o crianza.

Las presiones antropogénicas futura sobre este humedal costero son importantes, principalmente debido a proyectos de creación de infraestructura urbana y turística, así como al aumento de la frontera agrícola. Actualmente la mayor parte de la laguna se mantiene sin perturbación, y el manglar (580.6 ha) es el de mayor extensión en la costa de Jalisco presentando buen estado de conservación.

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

La Laguna Chalacatepec se localiza en el litoral centro occidental mexicano en el Océano Pacífico, en la porción central de la costa del Estado de Jalisco, en el municipio Tomatlán, contigua a la playa denominada "Chalacatepec", al suroeste de la localidad José María Morelos (2,567 habitantes de acuerdo al II Censo de Población y Vivienda del INEGI (2005)). La distancia en línea recta del centro del polígono de la laguna de Chalacatepec a la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco es de 109 km, y del Puerto de Manzanillo, en el estado de Colima es de 112 km.

Altitud: La altitud en el área de estudio varía de 0 a los 20 msnm.

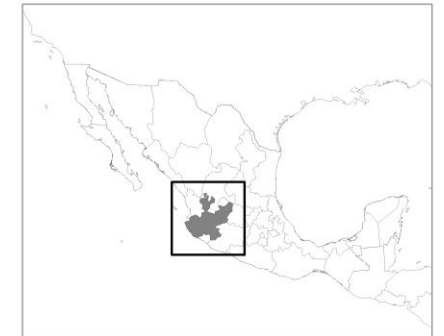
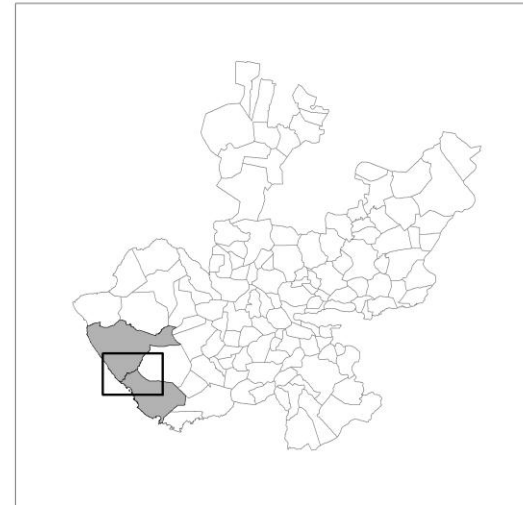
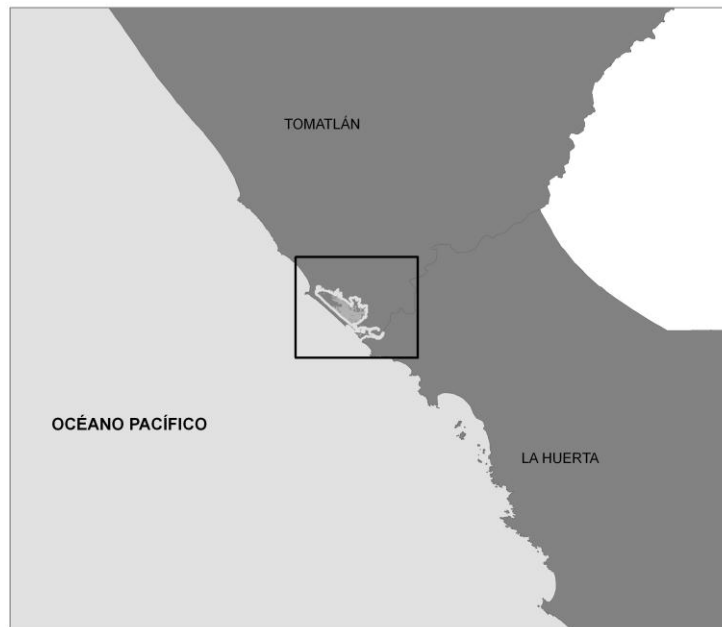
Área: 1094.85 hectáreas (área total del polígono).

Las coordenadas geográficas del centro del polígono son 19°40'05" N, 105°13'36" W.

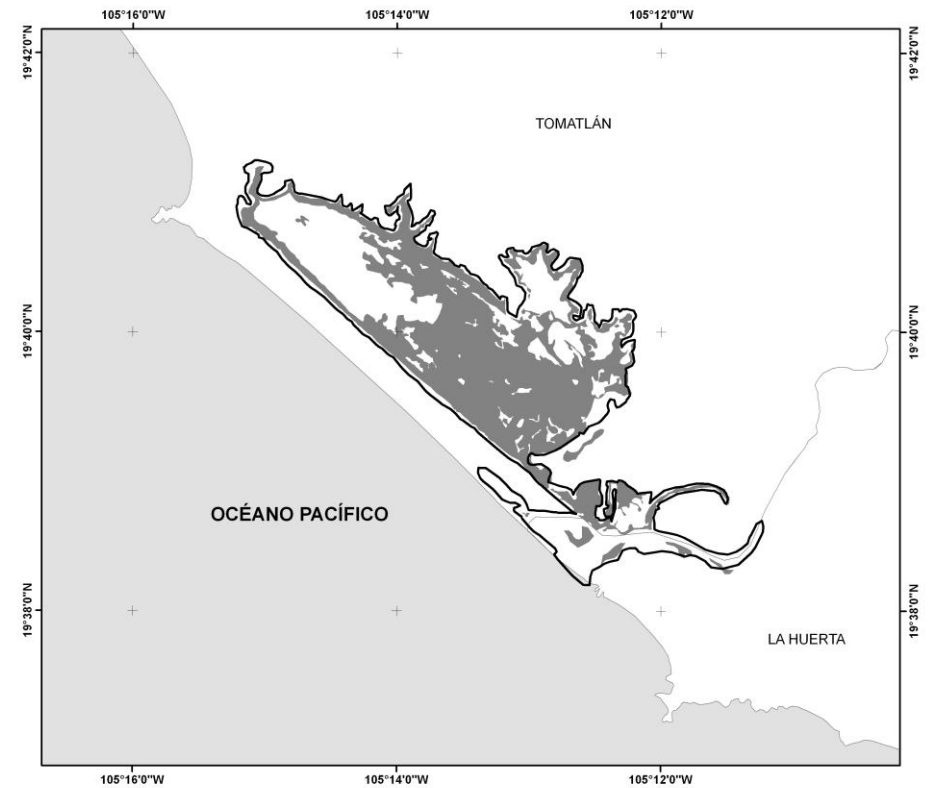
La Laguna Chalacatepec se extiende paralelamente a la línea de costa, con un espejo de agua de aproximadamente 913.7 ha. Es un sistema lagunar salobre cuyas profundidades máximas no superan los 2 m. Desde el punto de vista ecológico es un ambiente estuarino (Day et al. 1979), y geológicamente es clasificada como una laguna costera (Phleger 1969), siendo 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 cuyo ancho es de 400 metros en promedio. (Ver Mapa 1 y 2)

La laguna hasta hace 20 años presentó una conexión directa con el río San Nicolás recibiendo la influencia marina y dulceacuícola a través de esta conexión; sin embargo el manejo inadecuado por el hombre ha limitado la entrada de agua dulce y marina, contribuyendo a una modificación de las condiciones ambientales de la laguna.

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y  
MANEJO DEL SITIO RAMSAR  
LAGUNA CHALACATEPEC**



**MAPA 1 UBICACIÓN GENERAL**



## **4.2 Características Físico-geográficas**

### **4.2.1 Características físicas:**

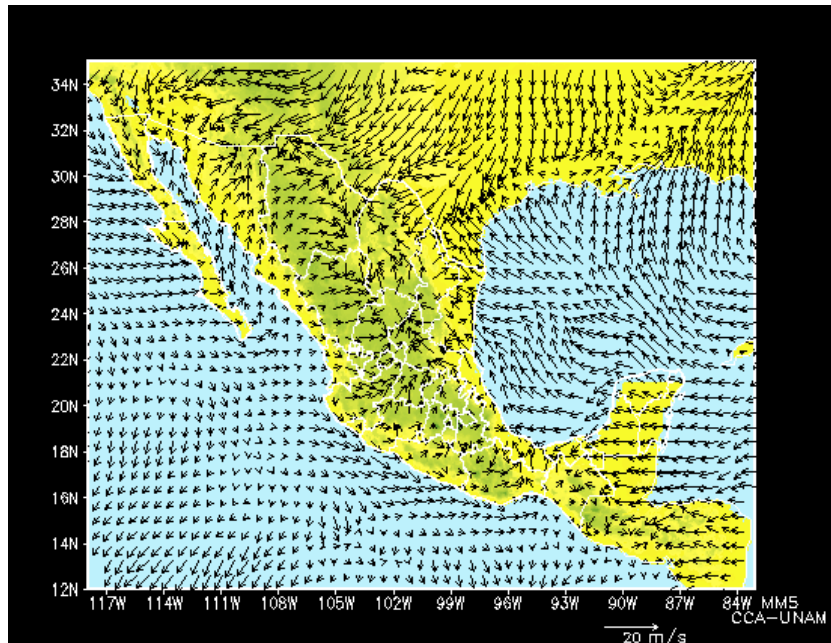
#### **4.2.1.1 Clima**

De acuerdo a datos reportados de los últimos 20 años en la estación meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional 14067, Higuera Blanca, Tomatlán, la temperatura máxima normal es de 31.4 °C, mínima normal: 19 °C, media normal: 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 (01973), se determina 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 y del área en cuestión, 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 laguna de Chalacatepec se ubica dentro de macizos plutónicos que forman parte de la estructura de la Sierra Madre del Sur, el área corresponde a una llanura de acumulación de la superficie plana, que se desarrolla en la desembocadura del río San Nicolás, de acuerdo a la estructura del relieve, dominante se reconoce como llanura aluvial litoral compuesta por sedimentos fluviales, conglomerados, limos y arcillas, de edad Cuaternaria y reciente (Barrera, 2007).

El tipo de paisaje se caracteriza por la alternancia de costas bajas y de costas de acantilados, las cuales han dado lugar a la formación de una amplia bahía limitada por Punta Soledad y Punta Chalacatepec.

En cuanto a la Arenisca que abarca la superficie de la cuenca tenemos que incluye un total de 62 hectáreas, el color de este tipo de suelo es variable ya que

está en función de su ambiente sedimentario original y de la naturaleza de sus granos, se encuentran de manera general en suelos aluviales, en los ríos lagos y zonas litorales, así como en los fondos marinos, su utilización se da para la construcción de edificaciones principalmente. El Granito abarca una superficie total de 39894 hectáreas siendo esta la de mayor cobertura dentro de la cuenca, este tipo de suelo es de los más comunes de la superficie terrestre, generalmente se encuentran en zonas montañosas con una típica forma redondeada, se utiliza principalmente en la construcción, para el recubrimiento de edificios públicos y monumentos, así como reemplazo del mármol ya que este tipo de roca es más duradera. (Ver Mapa 3)

El Conglomerado abarca un total de 1991 hectáreas, este tipo de suelo es considerado como sedimentos y también conocido como gravas, se da en áreas donde la erosión del agua es constante y forma la acumulación de sedimentos, generalmente se ubican en abanicos aluviales y en los causes de ríos, así como en las rompientes de las olas en las zonas de litoral. En cuanto a la Toba tenemos que abarca un total de 670 hectáreas del total del área de la cuenca, este tipo de roca es ligera y porosa, este tipo de roca se forma en a través de la acumulación de depósitos y se utiliza también para la construcción de edificaciones, en la siguiente tabla podemos observar el área total y el porcentaje de ocupación en cuanto a la geología de la cuenca.

<b>Geología</b>	<b>AREA</b>	<b>%</b>
Arenisca	62	0.13
Ígnea Extrusiva Acida	498	1.06
Granito	39894	85.03
Suelo Aluvial	2401	5.12
Conglomerado	1991	4.24
Eólico	935	1.99
Litoral	49	0.10
Palustre	43	0.09
Toba	670	1.43

**Tabla 1 Geología de la cuenca de la Laguna de Chalacatepec.**



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

En la siguiente tabla podemos observar la geología que se ubica en la superficie que abarca la Laguna de Chalacatepec, en donde la mayor cobertura geológica es para los suelos eólicos con un total de 546 hectáreas, este tipo de suelos se da principalmente por depósitos de sedimentos a través del viento, seguida por el suelo aluvial con un total de 129 hectáreas y con menos presencia se encuentra el granito y la toba con el total de 3 hectáreas para cada tipo de suelo, en la siguiente tabla podemos observar los porcentajes y el área exclusivamente de la Laguna de Chalacatepec.

GEOLOGIA		AREA	%
Cuerpo de agua	Ca	371	33.94
Ígnea Extrusiva Acida	Igei	5	0.46
Granito	K(Gr)	3	0.27
Suelo Aluvial	Q(al)	129	11.80
Conglomerado	Q(cg)	15	1.37
Eólico	Q(eo)	546	49.95
Palustre	Q(pa)	21	1.92
Toba	T	3	0.27

**Tabla 2 Geología de la Laguna de Chalacatepec.**

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

El relieve de la cuenca ha evolucionado con la dinámica de una serie de procesos modeladores que se manejan directamente con la fuerza de gravedad, que ocasiona diferentes etapas erosivas territoriales, lo que nos genera un paisaje modelado conforme a las diferentes etapas constructivas y destructivas por las que se vio afectado, los factores que intervienen en el modelado terrestre son múltiples tales como el clima, la presión, temperatura, viento, agua, vegetación y por supuesto la acción del hombre.

En cuanto a la geomorfología de la cuenca tenemos que la Montaña de bloque fue la mayor cobertura abarca con un total de 36497 hectáreas, seguida por la estructura formada por elevaciones bajas y/o lomeríos, con un total de 2938

hectáreas, seguida por el Valle aluvial con proceso de acumulación con un total de 2456 hectáreas, para Esteros y/o Lagunas Costeras abarca un total de 773 hectáreas de la superficie total de la cuenca, con menor área se encuentra el valle estructural con 657 hectáreas, para el Valle intermontano con erosión remontante se presento un total de 406 hectáreas, dejando a la costa erosiva-acumulativa (mixta) fue la que presento menor área con 68 hectáreas del total del área que abarca la cuenca. (Ver Mapa 4)

<b>GEOFORMA</b>	<b>AREA</b>	<b>%</b>
Costa Acumulativa	2755	5.88
Costa erosiva-acumulativa (mixta)	68	0.15
Elevaciones bajas y/o lomeríos	2938	6.28
Esteros y/o Lagunas Costeras	773	1.65
Ladera Moderada	265	0.57
Montañas en bloque	36497	77.96
Valle Aluvial con procesos de acumulación	2456	5.25
Valle Estructural	657	1.4
Valle intermontano con erosión remontante	406	0.87

**Tabla 3 Geomorfología de la cuenca de la Laguna de Chalacatepec.**

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

En cuanto a la geoforma únicamente de la superficie que abarca la Laguna de Chalacatepec tenemos a la superficie de la Costa acumulativa fue de 251 hectáreas, esta generalmente está formada por acumulación de sedimentos, se presenta generalmente en territorios con planicies que tienen ligeras o hundimientos con leves pendientes, en cuanto al Valle aluvial con procesos de acumulación tenemos un total de 8 hectáreas, generalmente este tipo de estructuras son modeladas por la erosión, con fondos planos y amplios debido al curso del agua que busca de manera natural las depresiones de origen tectónico y que forma depósitos de sedimentos o también llamados depósitos aluviales.

En cuanto a los Esteros o Lagunas costeras tenemos un total de 768 hectáreas, este tipo de cuerpos de agua se ubican de manera paralela a la costa y que tiene

comunicación con el mar a través de una boca o algún canal, en la siguiente tabla podemos observar la superficie y el porcentaje de la variedad de estructuras que unidas forman la geoforma de la Laguna de Chalacatepec.

<b>GEOFORMA</b>	<b>AREA</b>	<b>%</b>
Costa Acumulativa	251	23.03
Elevaciones bajas y/o lomeríos	15	1.38
Esteros y/o Lagunas Costeras	768	70.46
Montañas en bloque	48	4.40
Valle Aluvial con procesos de acumulación	8	0.73

**Tabla 4 Geomorfología de la Laguna de Chalacatepec.**

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

#### **4.2.1.3. Suelo**

Uno de los recursos naturales más importantes dentro del medio ambiente es el suelo, de ahí la importancia de mantener un equilibrio sobre su explotación, así como la necesidad de mantener la productividad para las prácticas agrícolas y pecuarias, además de los asentamientos humanos, son factores de suma importancia para este recurso natural.

Los diferentes tipos de suelo que se analizan a continuación se localizan dentro de la cuenca como lo es el Regosol presente una superficie total de 40297 hectáreas, siendo esta cobertura la de mayor cobertura dentro de la cuenca, este tipo de suelos no presentan capas diferenciadas en su perfil, de color generalmente claro y en la zona son producto del arrastre coluvio aluvial y depositación litoral, se ubican en las unidades llanura aluvial, llanura de playa y playa arenosa, tienen baja capacidad de retención de humedad, baja a moderada fertilidad y están erosionados, en la LCH se presenta una variación de este tipo de suelo: el Regosol eutrítico con horizonte concrecionado (Re/1) y clase textural gruesa que se localiza entre la línea de costa y el límite del área.

En cuanto al Solonchak dentro de la cuenca de la Laguna de Chalacatepec abarca una superficie de 517 hectáreas, este tipo de suelo se caracteriza por ubicarse en

zonas de humedales con presencia de sales, generalmente en las zonas de inundación ya sea temporal o permanente, se depositan los sedimentos coluviales, al menos en una época del año y presentan 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 obscuro a claro, este tipo de suelo se encuentra en la parte norte de la laguna de Chalacatepec. En la siguiente tabla podemos analizar los 8 diferentes tipos de suelo que se presentan en la cuenca, el área y su porcentaje correspondiente. (Ver Mapa 5)

<b>Tipo de Suelo</b>	<b>AREA(ha)</b>	<b>%</b>
Cambisol	2545	5.42
Feozem	1143	2.44
Fluvisol	1100	2.34
Litosol	517	1.10
Luvisol	60	0.13
Regosol	40297	85.86
Solonchak	517	1.10
Vertisol	69	0.15

**Tabla 5 Tipo de Suelo de la Cuenca de La Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: Elaboración propia en base a la Carta Edafológica Escala 1:50000.

En cuanto al suelo exclusivo de la Laguna de Chalacatepec tenemos que la mayor presencia dentro de la cuenca fue para el Solonchak con un 42.07% del área total, seguido por el Cuerpo de agua que abarca un total de 37.21%, con menor presencia se encuentra el Fluvisol con un 2.38%. En cuanto al Cambisol que se encuentra dentro de la cuenca tenemos que abarca un 10.26%, este tipo de suelo tienen características específicas como la diferenciación de sus horizontes que se manifiestan por sus cambios de color, se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos

destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial, aparecen sobre todo tipo de clima, de vegetación y de morfologías.

El Feozem es un tipo de suelo generalmente de colores oscuros en su horizonte superficial debido a su alto contenido de materia orgánica, dentro de la cuenca abarca un total de 0.54% de superficie, este tipo de suelo se da en tierras altas tropicales y en relieves de llano y ligeramente ondulados, sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión. El regosol abarca un 7.51% del área total de la Laguna de Chalacatepec, en la siguiente tabla podemos observar los valores en hectáreas y su porcentaje para cada tipo de suelo.

<b>Tipo de Suelo</b>	<b>Área</b>	<b>%</b>
Cuerpo de agua	406	37.21
Cambisol	112	10.26
Feozem	6	0.54
Fluvisol	26	2.38
Regosol	82	7.51
Solonchak	459	42.07

**Tabla 6 Tipo de suelo de la Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: Elaboración propia en base a la Carta Edafológica Escala 1:50000.

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

#### **4.2.1.5 Origen del Humedal**

#### **4.2.1.6 Hidrología**

En cuanto a la Hidrología la laguna de Chalacatepec es un un sistema lagunar-estuarino conformado por el Río San Nicolás – Laguna de Chalacatepec. Pertenece a la región hidrológica número 15 Costa de Jalisco y comprende la cuenca Río San Nicolás-Cuitzmala, la cual drena un área de 3,871 km<sup>2</sup>. La

disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica es de 483.01m<sup>3</sup> (SEMADES. Jalisco). (Ver Mapa 6)

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 Laguna de Chalacatepec, donde las características del suelo presentan una fase sódica salina.

<b>CUADRO RESUMEN DE VALORES DE LOS TERMINOS QUE INTERVIENEN EN EL CALCULO DE LA DISPONIBILIDAD SUPERFICIAL</b>		
<b>Nombre y descripción</b>	Río San Nicolas A: desde el nacimiento del Río San Nicolás hasta su desembocadura en el Océano Pacífico	Río San Nicolas B: Desde el nacimiento de varias corrientes hasta su desembocadura en el Océano Pacífico
Cp	491.27	51.55
Ar	0	0.00
Uc	10.71	1.64
R	2.45	1.00
Im	0	0.00
Ex	0	0.00
Ev	0	0.00
□v	0	0.00
Ab	483.01	50.91
Rxy	0	0.00
Ab - Rxy	483.01	50.91
D	483.01	50.91
<b>CLASIFICACION</b>	Disponibilidad	Disponibilidad

**Tabla 7 CUADRO RESUMEN DE VALORES DE LOS TERMINOS.**

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

## **SIMBOLOGIA**

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 de Chalacatepec es un cuerpo natural de agua que recibe la aportación hidráulica del Río San Nicolás, desemboca al Océano Pacífico y está sujeto a la variabilidad de las condiciones del régimen de lluvias de la zona y por el ciclo diario y estacional de las mareas, con los resultantes cambios de temperatura, humedad y salinidad. Donde predominan las unidades de material con posibilidades bajas ya que los suelos predominantes son de origen aluvial con gran contenido de arena y conglomerados recientes. (Ver Mapa 7)

### **4.3 Características Biológicas**

#### **4.3.1 Tipos de Vegetación**

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 Chalacatepec 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).

La vegetación dentro de la cuenca y la Laguna de Chalacatepec es variada, en cuanto a la selva baja tenemos una cobertura de 19903 hectáreas, esta cobertura vegetal 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 representativas 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).

Para la Vegetación de dunas tiene un total de 216 hectáreas, 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 como 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).

Para la cobertura vegetal de Bosque de encino con un área total de 1132 hectáreas, es representado por individuos del estrato arbóreo distribuidos horizontalmente de manera dispersa; las copas de los árboles cubren entre un 50 y 60 % de la superficie. La altura promedio de este estrato es de unos 9 m y está compuesto primordialmente por *Quercus sp.* Esta especie se ve acompañada por algunos individuos de *Buddleia sp.* El estrato arbustivo está constituido por algunas especies de la familia *Asteraceae*, así como por individuos del género



*Comarostaphylis*, que resulta ser la especie más importante en este estrato. (Ver Mapa 8)

En la cuenca existen 11 diferentes tipos de vegetación anteriormente descritas y que en la siguiente tabla podemos analizar a detalle con la cobertura dentro de la cuenca.

CLAVE	Tipo de Vegetación	Área
Be	Bosque de Encino	1132
Dc	Dunas Costeras	80
Mg	Manglar	587
Mx	Matorral Xerófilo	116
Pz	Pastizal	9665
Sa	Sabana	303
Sb	Selva baja	19903
Sm	Selva mediana	12151
Vd	Vegetación de dunas	216
Vg	Vegetación de galería	531
Vh	Vegetación halófila	10

**Tabla 8 Tipo de Vegetación para la cuenca de la Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación supervisada de imagen SPOT, 2007.

En cuanto a la cobertura de suelo exclusivamente para la superficie de la Laguna tenemos que la cobertura con mayor superficie fue para el Manglar el cual registro un área total de 577 hectáreas, la principal vegetación dentro de la laguna y en los márgenes de la misma es el manglar, con cuatro especies el rojo (*Rhizophora mangle*) el blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*). La CONABIO (2007) basándose en imágenes Spot del año 2005, estimó una área de manglar de 580.6 ha. La cobertura con menor presencia fue para la Vegetación de galería con dos hectáreas, para la Vegetación de dunas se tiene una cobertura 38 hectáreas, en cuanto a la selva mediana y demás coberturas vegetales se puede observar en la siguiente tabla su extensión.

Vegetación	Clave	Área
Dunas Costeras	Dc	16
Manglar	Mg	577
Matorral Xerófilo	Mx	16
Pastizal	Pz	25
Selva baja	Sb	19
Selva mediana	Sm	3
Vegetación de dunas	Vd	38
Vegetación de galería	Vg	2

**Tabla 9 Vegetación para la Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación supervisada de imagen SPOT, 2007.

#### 4.3.2 Flora

La flora en los márgenes de la laguna está representada por 18 familias y 42 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.

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

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

El área de la Laguna Chalacatepec 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.

### 4.3.3 Fauna

La ictiofauna se compone por 54 especies, pertenecientes a dos clases, 14 órdenes y 26 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 dulceacuícola y salobre), mojarras de las especies *Gerres cinereus* y *Eucinostomus argenteus*, los crustáceos *Callinectes arcuatus* (jaiba común) y *Farfantepenaeus californiensis* (camarón café) (Aguilar-Palomera Com. Pers.). (Ver Mapa 9)

Uno de los grupos estudiados en la Laguna Chalacatepec es el de las aves acuáticas; se han reportado 72 especies de las cuales 23 especies son visitantes y 49 son aves residentes en la laguna y en sus alrededores (Hernández-Vázquez 1999, 2000 y 2005).

Por su aparente abundancia así como por ser una de especies depredadora tope el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) es considerada una de las especies claves de la laguna. Esta especie se encuentra como una especie sujeta a protección espacial en la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002).

En la zona contigua de la laguna (hacia el suroeste) anidan tortugas marinas de las especies: Laúd (*Dermochelys coriacea*), Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y Negra (*Chelonia agassizi*), las tres clasificadas como especies en peligro de extinción en la NOM-059-ECOL-2001, en el Libro Rojo de la IUCN, y en el Apéndice I de CITES. (Ver Mapa 10)

La fauna terrestre de los márgenes del estero está representada principalmente por mamíferos pequeños como tlacuache (*Dipelpis marsupiales*), armadillo

(*Dasyopus 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.).

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

##### 4.4.1 Contexto demográfico

Esta laguna al igual que la cuenca en la que se encuentra abarca dos municipios el de Tomatlán del cual abarca 14 localidades con un total de 3412 habitantes y la Huerta la cual incluye 13 localidades con un total de 395 habitantes (Ver Mapa 11).

En la siguiente tabla podemos observar cada una de las localidades que abarcan la cuenca de la Laguna de Chalacatepec.

	Localidades 2005	Población Total
<b>La Huerta</b>	Las Alamandras	7
	Quémaro	103
	Las Higuierillas	8
	Loma Bonita	7
	El Playón	5
	Platanitos	82
	Melchor Ocampo	31
	Norberto Aguirre	50
	Corrales	6
	Las piedras	15
	Manuel Ávila	34
	Las Palomitas	2
	Chancoa	45
<b>Tomatlán</b>	Puente Rio San Nicolás	2

Higuera Blanca	175
Cañada de T.	26
El Aserradero	67
La Cumbre	8
La Palomita	4
El Limón	89
Los coyotes	9
Los cimientos	8
José María Morelos	2567
Los atascaderos	5
El Divisadero	8
El Gacho	45
El Acautal	4

**Tabla 10 Población total para las localidades ubicadas dentro de la cuenca de la Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: elaboración propia en base al II Censo General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

La población de las localidades que se ubican dentro de la cuenca de Chalacatepec destaca la población de José María Morelos que corresponde a un total de 2567 habitantes, ya que es la segunda localidad con mayor importancia después de la cabecera municipal de Tomatlán, cabe señalar que esta localidad no se ubica dentro de la cuenca pero debido a su cercanía con el sitio y su área de influencia dentro de este se considero de suma importancia tomar en cuenta y analizarla como otra localidad ubicada dentro de la cuenca, en cuanto a las localidades de La Huerta, Quémaro es la localidad con mayor población que es 103 habitantes. Las localidades más cercanas a la laguna son José María Morelos, Higuera Blanca, Quémaro, las Higuierillas y Puente Rio San Nicolás que sumadas dan una población total de 2855 habitantes.

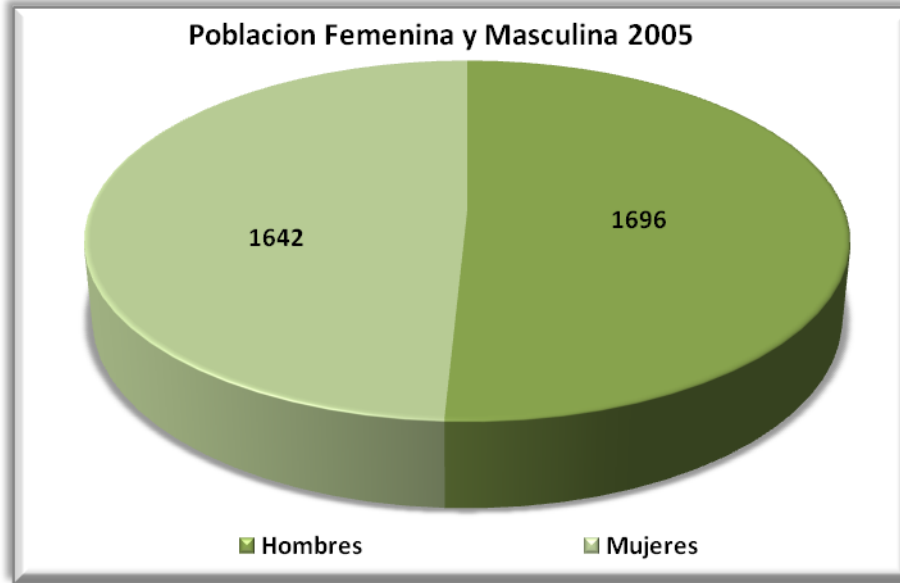
En cuanto a la población masculina y femenina de las localidades que se ubican dentro de la cuenca para el año 2005 tenemos que 1696 hombres habitan las localidades que se registran en la siguiente grafica y 1642 son mujeres del total de 3336 personas totales, en la siguiente tabla podemos observar los porcentajes y de la población femenina y masculina destacando los datos para las localidades

de Chancoa con un 1.28% de población femenina, Higuera Blanca con un total de 5.91% comparado con el 4.60% de población masculina, y por su cantidad de población la localidad de José María Morelos abarca un 77.89% de población masculina comparado con un 75.88% de población femenina para el año 2005.

	<b>Localidad</b>	<b>Población Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>%</b>	<b>Mujeres</b>	<b>%</b>
<b>La Huerta</b>	Quémaro	103	43	2.54	60	3.65
	Platanitos	82	46	2.71	36	2.19
	Melchor Ocampo	31	18	1.06	13	0.79
	Norberto Aguilar	50	23	1.36	27	1.64
	Las piedras	15	10	0.59	5	0.30
	Manuel Ávila	34	15	0.88	19	1.16
	Chancoa	45	24	1.42	21	1.28
	Higuera Blanca	175	78	4.60	97	5.91
<b>Tomatlán</b>	Cañada de T.	26	14	0.83	12	0.73
	El Aserradero	67	33	1.95	34	2.07
	El Limón	89	45	2.65	44	2.68
	José María Morelos	2567	1321	77.89	1246	75.88
	El Gacho	45	21	1.24	26	1.58

**Tabla 11 Población masculina y femenina 2005.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.



**Grafico 1 Población Femenina y Masculina.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

#### 4.4.1.1 Rangos de Edad de la Población

En cuanto a la edad de la población varía dependiendo de la localidad, las que registraron los datos en los grandes grupos de edad para el año 2005 fueron para Tomatlán registraron un total de 1155 personas de 0 a 14 años, de 15 a 59 años fueron 1589 personas y para la población de 60 años y mas fue de 223 habitantes para mismo año y para las localidades que abarcan la cuenca pero del municipio de la Huerta tenemos que en la población de 0 a 14 años registraron una población de 165 personas, para el rango de edad de 15 a 59 años se presentaron 213 personas y para el rango de 60 años y mas solo 32 personas, en la siguiente tabla podemos observar cada una de las localidades con la población en los diferentes rangos de edad para la cuenca de Chalacatepec pero con las localidades para los dos municipio que abarca.

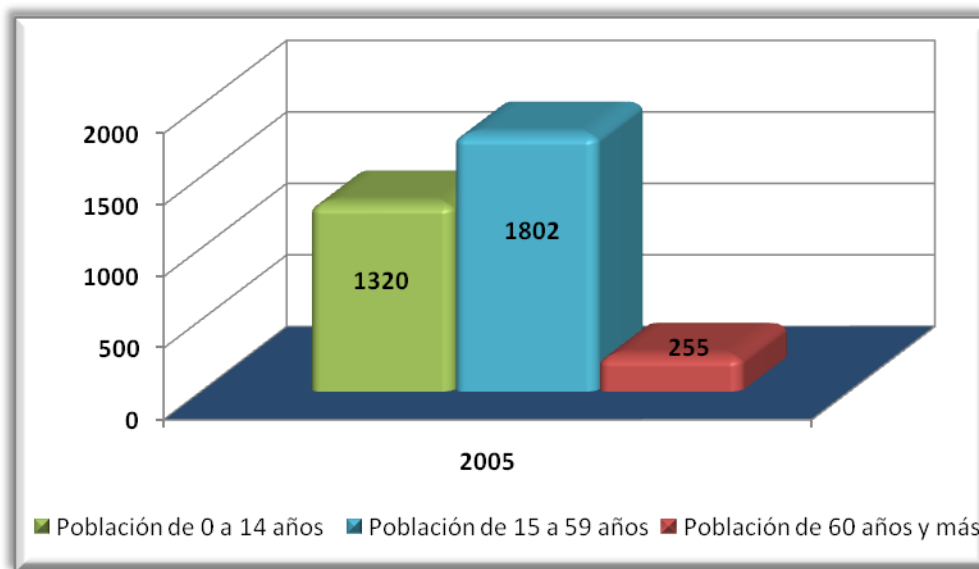
Tomatlán 2005			
Localidad	Población de 0 a 14 años	Población de 15 a 59 años	Población de 60 años y más
El Aserradero	30	33	4
El Gacho	16	29	2
Higuera Blanca	56	103	16

El Limón	34	48	7
Cañada de T.	14	12	0
José María Morelos	1005	1364	194
<b>La Huerta 2005</b>			
El Playón	18	28	4
Quémaro	28	67	8
Melchor Oca	12	18	1
Norberto Ag	23	20	7
Chancoa	23	18	4
Manuel Ávila	16	18	0
Platanitos	38	36	8
Las Piedras	7	8	0

**Tabla 12 Edad de la población 2005.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

En la siguiente grafica podemos observar los totales de la población de las localidades que se encuentran dentro de la cuenca de Chalacatepec para el año 2005, por los grandes grupos de edad.



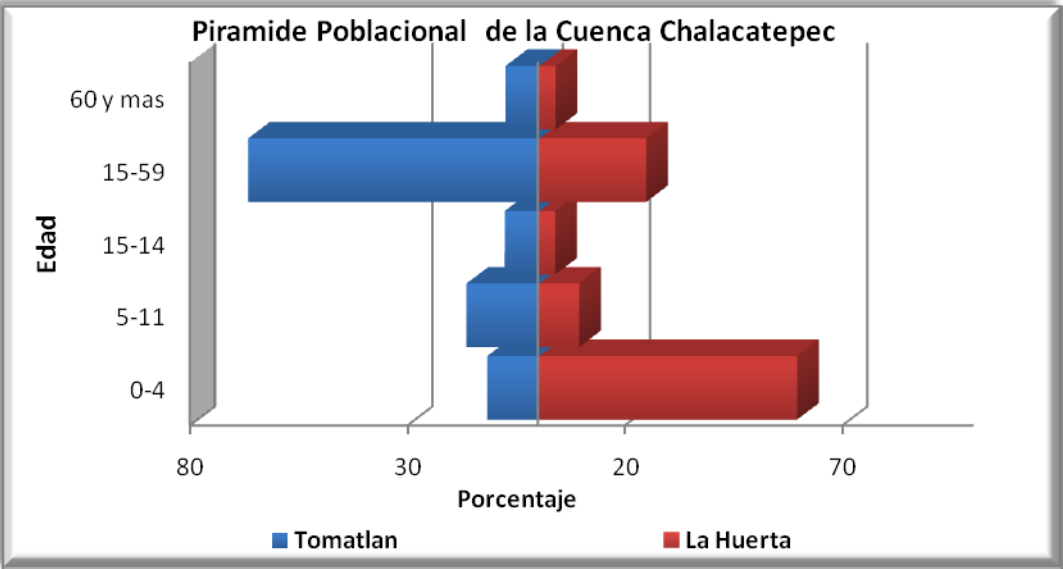
**Gráfico 2 Población total por grandes grupos de edad para la población ubicada dentro de la cuenca de la Laguna de Chalacatepec, 2005.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

De la grafica anterior podemos analizar que el rango de mayor peso o con mayor población dentro de la cuenca es para la población de 15 a 59 años, dejando en el lugar más bajo la población de 60 años y más con un total de 255 personas.



En la siguiente pirámide poblacional podemos analizar la población total de la cuenca por rangos de edad para el año 2005, cabe señalar que los valores varían drásticamente, un ejemplo de ello es que para las localidades que se ubican en el municipio del a Huerta la población que presento mas incremento fue en el rango de 0-4 años, mientras que para el municipio de Tomatlán el rango fuerte es de 15-59 años.



**Grafico 3 Pirámide poblacional de la población de la cuenca Chalacatepec 2005.**

Fuente: Elaboración propia en base al ITER 2005, INEGI.

**4.4.1.2 Población Lengua indígena**

Los únicos registros de población indígena se encuentran en la localidad de José María Morelos, cabe señalar que esta localidad no se encuentra dentro del límite que abarca la cuenca pero debido a su cercanía con el sitio y ya que se considera como área urbana ejerce una área de influencia importante para el análisis de la cuenca, las demás localidades no se tienen registros ya que solo habitan temporalmente las poblaciones que cuentan con una movilidad turística, para

vender artesanías y productos de su propia elaboración, pero solamente por temporadas, lo que se maneja como población estacional y no se cuenta con registros exactos o específicos de esta población indígena.

<b>Registros de Población Indígena de la Cuenca de la Laguna de Chalacatepec, 2005.</b>							
Localidad	Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	Población en hogares indígenas
José María Morelos	26	10	16	23	9	14	48

**Tabla 13 Registros de Población Indígena.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

Los registros presentados en la siguiente grafica nos manejan una población de 26 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 10 personas para la población masculina y 16 personas del género femenino que habla alguna lengua indígena, la mayor población se registro en la población en hogares indígenas con un total de 48 personas para el año 2005 de la localidad de José María Morelos.

#### **4.4.1.3 Grado de Marginación**

El índice o grado de marginación es una medida que reúne algunos indicadores que nos permiten medir las condiciones sociales y económicas además de los rezagos y las exclusiones que sufre la población, que en este caso serán las que se ubican dentro de la cuenca y el área de influencia de la Laguna de Chalacatepec. En la siguiente tabla podemos observar con detalle la situación y el resultado del índice de marginación para el año 2005, calculado por Consejo Nacional de la Población (CONAPO).

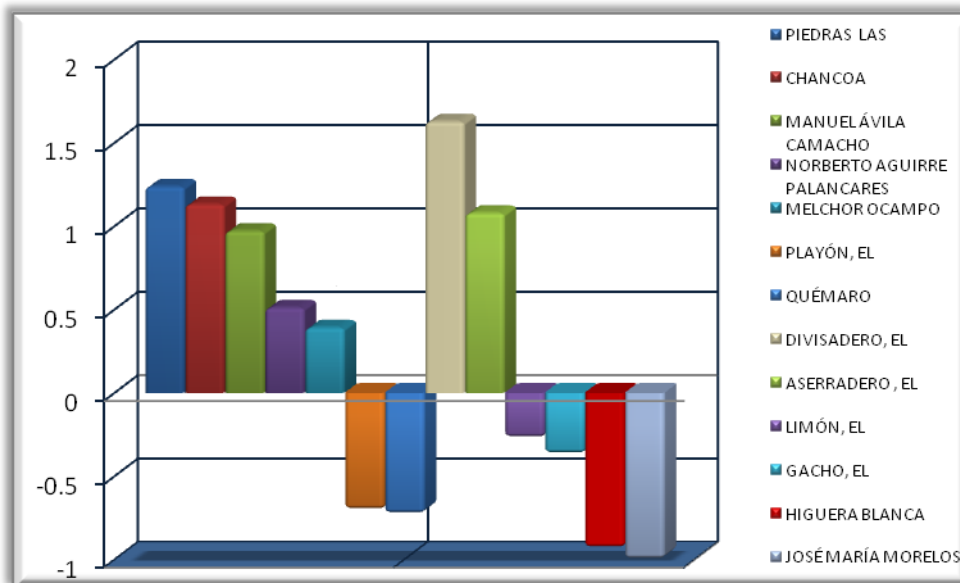
MUNICIPIO	Localidad	Índice de marginación	Grado de marginación
LA HUERTA	PIEDRAS LAS	1.238503	Muy alto
	CHANCOA	1.132529	Muy alto
	MANUEL ÁVILA CAMACHO	0.972056	Muy alto
	NORBERTO AGUIRRE PALANCARES	0.511872	Alto
	MELCHOR OCAMPO	0.392282	Alto
	PLAYÓN, EL	-0.701911	Medio
	QUÉMARO	-0.727067	Medio
TOMATLÁN	DIVISADERO, EL	1.628276	Muy alto
	ASERRADERO , EL	1.079156	Muy alto
	LIMÓN, EL	-0.270928	Alto
	GACHO, EL	-0.367542	Alto
	HIGUERA BLANCA	-0.931579	Medio
	JOSÉ MARÍA MORELOS	-1.060315	Bajo

**Tabla 14 Índice de Marginación, 2005.**

Fuente: Elaboración Propia en base al Consejo Nacional de la Población (CONAPO, 2005).

En la tabla anterior se muestra el índice de marginación y el grado de marginación, para las localidades que presentaron cifras exactas, 5 localidades presentaron un grado muy alto, 4 localidades presentaron un grado alto , 3 localidades presentaron un grado medio y solamente una presento un grado de marginación bajo. (Ver Mapa 12).

En las siguiente grafica podemos observar el índice de marginación con las cifras que se presentaron en el año 2005, que en algunos casos fueron números negativos.



**Tabla 15 Índice de Marginación por Localidades**

Fuente: Elaboración Propia en base al Consejo Nacional de la Población (CONAPO, 2005).

#### 4.4.1.4 Derechohabiencia

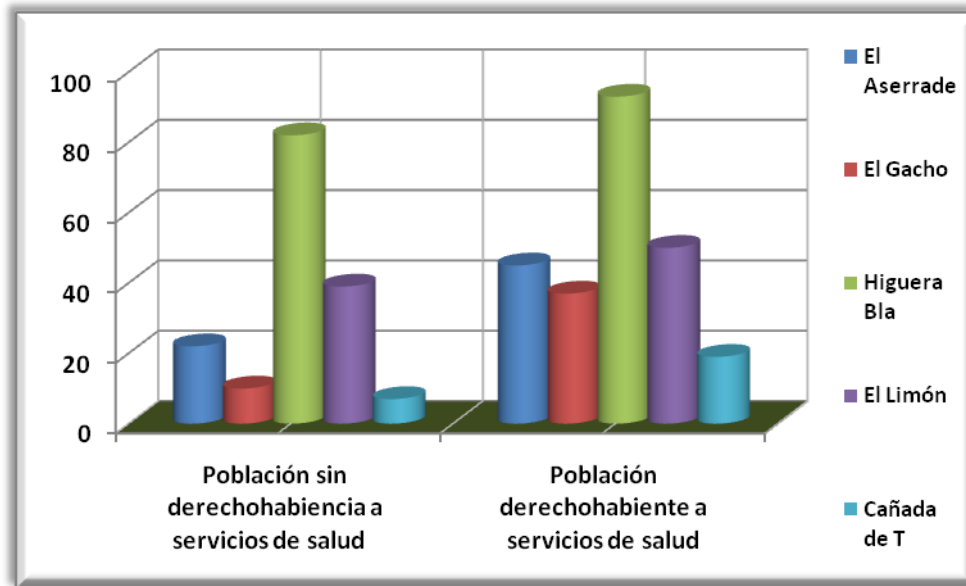
En cuanto a las condiciones de salud de las localidades que se ubican cerca de la laguna y dentro de la cuenca de Chalacatepec, son variadas para las 6 localidades que registraron datos exactos del municipio de Tomatlán tenemos un total de 418 personas con derechohabiencia del IMSS, 138 al ISSSTE y 988 al seguro popular, cabe señalar que la población después de José María Morelos es la localidad de Higuera Blanca, como se muestra en la siguiente tabla.

Localidades de Tomatlán	Población sin derechohabiencia a servicios de salud	Población derechohabiente a servicios de salud	Población derechohabiente del IMSS	Población derechohabiente del ISSSTE	Población derechohabiente por el seguro popular
El Aserradero	22	45	0	0	45
El Gacho	10	37	0	4	33
Higuera Blanca	82	93	13	0	80
El Limón	39	50	0	1	49
Cañada de T	7	19	0	0	19
José María Morelos	1269	1274	405	133	762

**Tabla 16 Condiciones de salud de la Población ubicada dentro de la Cuenca de la Laguna de Chalacatepec 2005.**

Fuente: Elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

Es importante señalar que la localidad de José María Morelos no se ubica dentro del límite de la cuenca pero por su cercanía al sitio se toma en cuenta en el análisis. En la siguiente grafica podemos observar la variación de las diferentes localidades en cuanto al indicador de población con derechohabiencia y sin derechohabiencia.



**Gráfico 4 Condiciones de salud de la Población Ubicada dentro de la Cuenca de la Laguna de Chalacatepec 2005.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

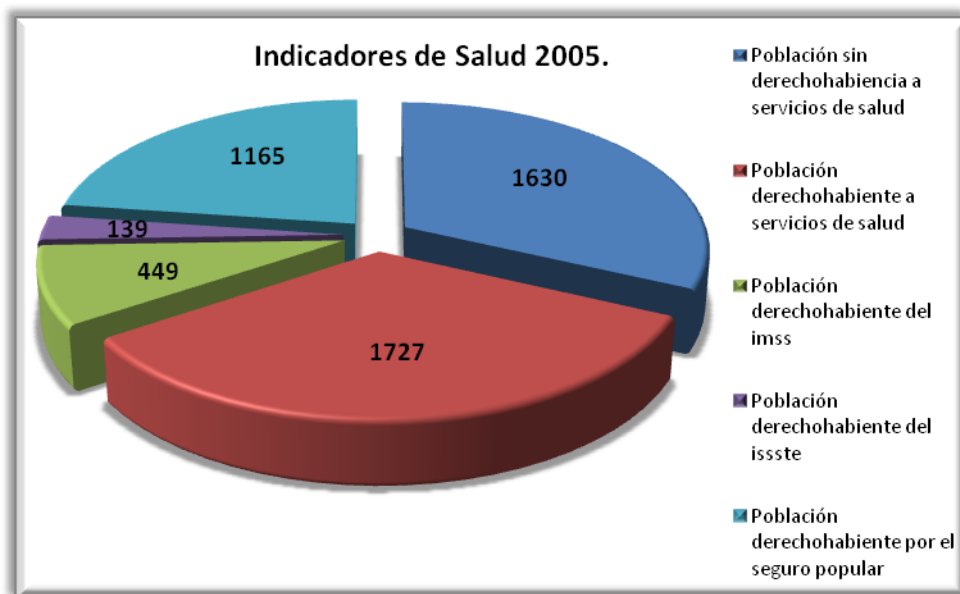
Para las localidades que se ubican dentro del municipio de La Huerta tenemos que para la población con derechohabiencia ante el IMSS se registro un total de 31 personas, para el ISSSTE solamente 1 y para el seguro popular fueron 177 personas, la población total con derchohabiencia fue de 209 y 201 no cuentan con este servicio básico, de un total de 8 localidades que presentaron registros para el año 2005, como se muestra en la siguiente tabla.

Localidades de la Huerta	Población sin derechohabencia a servicios de salud	Población derechohabiente a servicios de salud	Población derechohabiente del IMSS	Población derechohabiente del ISSSTE	Población derechohabiente por el seguro popular
El Playón	35	15	0	0	15
Quémaro	69	34	28	1	6
Melchor Ocampo	9	22	0	0	22
Norberto Águilar	13	37	0	0	37
Chancoa	15	30	0	0	30
Manuel Ávila	14	20	0	0	20
Platanitos	42	40	3	0	37
Las Piedras	4	11	0	0	10

**Tabla 17 Condiciones de salud de la Población Ubicada dentro de la Cuenca de la Laguna de Chalacatepec 2005.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

En la siguiente grafica podemos observar las tendencias que manejan las localidades que se encuentran dentro de la cuenca de Chalacatepec para el año 2005, que de manera total son 1630 personas no cuentan con servicios de salud, 1727 si cuentan con servicios de salud, entre otros.



### Grafico 5 Indicadores de Salud 2005.

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

#### 4.4.1.5 Grado de escolaridad

En cuanto al grado de escolaridad para las localidades que se encuentran dentro de la cuenta y cerca de la laguna tenemos que un total de 15 personas de 5 años no asiste a la escuela, un total de 36 personas de 8 a 14 años no sabe leer y escribir, 250 personas de 15 años y mas es analfabeta, población de 15 años y mas sin escolaridad muestran un total de 266 personas, dejando un total de 1256 personas con educación básica incompleta de 15 años y mas, 298 personas con educación básica completa y un grado promedio de escolaridad de 4.21 para el año 2005, más detalladamente en la siguiente tabla se describe para cada una de las localidades de los dos municipios las cifras de los diferentes indicadores que nos muestran el grado de escolaridad y las condiciones en las que se encuentra la población (Ver Mapa 13).

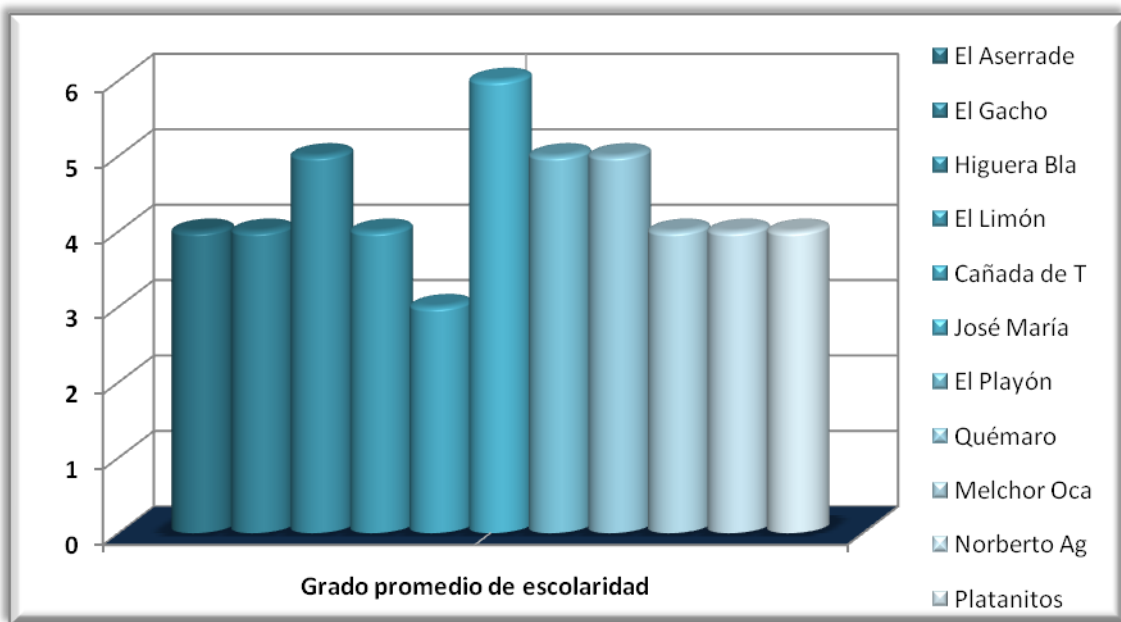
Municipio	Localidad	Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	Población de 15 años y más analfabeta	Población de 5 años que no asiste a la escuela	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 años y más sin escolaridad	Población de 15 años y más con educación básica incompleta	Población de 15 años y más con educación básica completa	Grado promedio de escolaridad
Tomatlán	El Aserradero	3	9	0	12	8	26	2	4
	El Gacho	1	7	0	3	2	27	0	4
	Higuera Blanca	0	13	0	1	13	78	11	5
	El Limón	0	11	0	2	11	35	6	4
	Cañada de T	1	1	1	0	2	10	0	3
	José María Morelos	24	166	11	48	182	912	260	6
La Huerta	El Playón	0	3	0	2	2	27	2	5
	Quémaro	1	9	0	3	9	49	10	5
	Melchor Oca	1	4	0	0	2	17	0	4
	Norberto Ag	0	7	1	2	11	16	0	3
	Chancoa	3	6	1	0	5	15	1	4
	Manuel Ávila	0	1	1	3	2	15	1	4
	Platanitos	1	12	0	6	16	22	5	4

Las Piedras	1	1	0	0	1	7	0	4
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---

**Tabla 18 Grado promedio de escolaridad, 2005.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

Las localidades que presentaron más cifras en los diferentes indicadores son proporcionales a su población, José María Morelos, con 166 personas de 15 años y más analfabeta, cabe destacar que esta localidad no se encuentra dentro del área de la cuenca pero por su cercanía y por lo tanto repercusión con el sitio se incluye dentro del análisis, el Aserradero registro 26 personas con de 15 años y mas con educación básica incompleta, entre otros en la siguiente grafica podemos observar cómo se maneja el Grado promedio de escolaridad para todas las localidades que se ubican dentro de la cuenca y que presentaron registros exactos.



**Grafico 6 Grado promedio de escolaridad, 2005.**

Fuente: elaboración propia en base al II Contero General de Población y Vivienda INEGI, 2005.



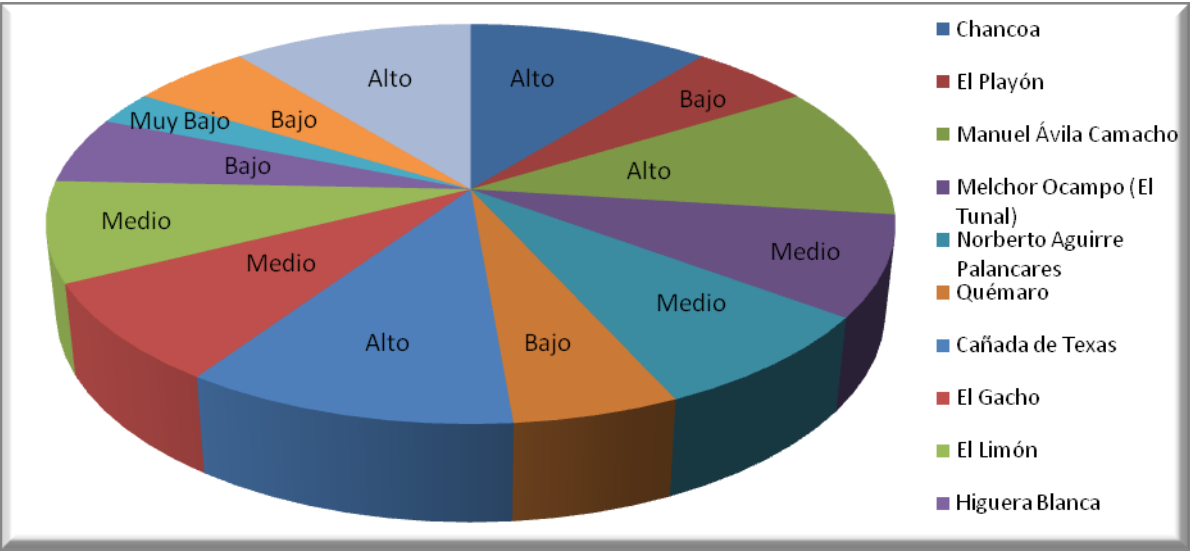
El índice de rezago social nos muestra los variados indicadores que se utilizan para calcular y que refleja las condiciones económicas sociales y educativas en las que se encuentra la población, en este caso el Consejo Estatal de la Población (COEPO), calculo este índice y el grado de rezago social para las localidades de los municipios de Tomatlán y La Huerta que abarcan la cuenca y que se encuentran cerca de la Laguna de Chalacatepec, cabe señalar que la localidad de José María no se ubica dentro de la cuenca pero por su cercanía con el sitio se menciona dentro del análisis. En la siguiente tabla podemos ver algunos indicadores y el índice de rezago social para el año 2005.

Municipio	Localidad	Índice de rezago social	Grado de rezago social	% de población de 15 años o más analfabeta	% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	% de hogares con población de 15 a 29 años, con algún habitante con menos de 9 años de educación aprobados	% de población sin derecho a servicios de salud
La Huerta	Chancoa	1.004446	4 alto	27.3	0.0	90.9	83.3	33.3
	El Playón	-0.713365	2 bajo	9.4	15.4	90.6	85.7	70.0
	Manuel Ávila Camacho	1.089877	4 alto	5.6	30.0	94.4	100.0	41.2
	Melchor Ocampo (El Tunal)	0.336368	3 medio	21.1	0.0	100.0	100.0	29.0
	Norberto Aguirre Palancares	0.264511	3 medio	25.9	20.0	100.0	100.0	26.0
	Quémaro	-0.641153	2 bajo	12.0	18.8	77.3	75.0	67.0
Tomatlán	Cañada de Texas	0.944205	4 alto	8.3	0.0	100.0	100.0	26.9
	El Gacho	-0.364726	3 medio	22.6	30.0	93.5	100.0	21.3
	El Limón	-0.395953	3 medio	20.0	10.5	83.6	85.7	43.8
	Higuera Blanca	-0.957264	2 bajo	10.9	2.5	77.8	66.7	46.9
	José María Morelos	-1.153000	1 muy bajo	10.7	7.6	70.5	55.2	49.4
	La Cumbre	-0.691979	2 bajo	12.9	4.9	71.3	62.9	39.1
	El Aserradero (Del Reparó)	1.109416	4 alto	24.3	57.1	91.9	100.0	32.8

**Tabla 19 Indicadores de Rezago Social, 2005.**

Fuente: Elaboración propia en base a el índice de rezago social del Consejo Estatal de la Población (COEPO 2005).

Conforme al índice de rezago social 7 localidades manejan cifras negativas, 3 localidades llegan a cifras mayores de 1 y solamente dos manejan cifras positivas, todos los indicadores que acompañan la tabla se manejan en porcentajes, las cifras varían conforme al indicador, población analfabeta, población que no asiste a la escuela, población con educación básica incompleta, población sin servicios de salud. En la siguiente grafica podemos ver el grado de rezago social, para el año 2005.



**Grafico 7 Grado de Rezago Social 2005.**

Fuente: Elaboración propia en base a el índice de rezago social del Consejo Estatal de la Población (COEPO 2005).

**4.4.2 Contexto Económico**

En cuanto a los sectores económicos tenemos una población ocupada por actividad económica a nivel municipal, también se manejan cifras de producción a nivel municipal para el año 2004.

Municipio	Pesca y acuicultura anima		Minería		Captación, tratamiento y suministro de agua		Industrias manufactureras	
	Personal ocupado	Producción	Personal ocupado	Producción	Personal ocupado	Producción	Personal ocupado	Producción
La Huerta	165	15 566	6	10 500	6	64	139	13 089
Tomatlán	213	7 290	17	1 307	7	2 596	144	17 953

**Tabla 20 Actividades Económicas por municipio que abarca la Laguna de Chalacatepec, 2004.**

Fuente: Censo Económico 2004, INEGI.

Para la actividad económica de pesca tiene una población económicamente ocupada para el municipio de la Huerta de 165 personas con una producción de 15566 todas las cifras son en producción bruta, para el municipio de Tomatlán las cifras en cuanto a personal ocupado es de 213 y en producción 7290 toneladas. La población económicamente ocupada para la minería para el municipio de la Huerta 6 personas y para Tomatlán 1307 personas, como se muestra en la tabla anterior.

Municipio	Comercio		Información en medios masivos		Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles		Servicios profesionales, científicos y técnicos	
	Personal ocupado	Producción	Personal ocupado	Producción	Personal ocupado	Producción	Personal ocupado	Producción
La Huerta	432	76794	-	-	22 336	180	6	409
Tomatlán	1069	80934	8	178	311	4	19	1 284

**Tabla 21 Actividades Económicas por municipio que abarca la Laguna de Chalacatepec, 2004.**

Fuente: Censo Económico 2004, INEGI.

Para el comercio el personal económicamente ocupado es de 423 personas para el municipio de la Huerta y para Tomatlán 1069 personas económicamente ocupadas, en cuanto al sector de servicios inmobiliarios y de bienes para el

municipio de Tomatlán solamente se registraron 8 personas y para la Huerta 180 personas ocupadas, mientras que la producción por actividad también maneja cifras variadas y todas los totales en producción bruta.

Municipio	Servicios de salud y asistencia social		Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas		Otros servicios excepto actividades del gobierno	
	Personal ocupado	Producción	Personal ocupado	Producción	Personal ocupado	Producción
La Huerta	24	809	477	89 644	91	7 422
Tomatlán	40	3 476	312	31 317	150	12 682

**Tabla 22 Actividades Económicas por municipio que abarca la Laguna de Chalacatepec, 2004.**

Fuente: Censo Económico 2004, INEGI.

Para los servicios de salud y asistencia total las cifras registradas son de 24 personas para el municipio de la Huerta y 40 para el municipio de Tomatlán en cuanto al personal ocupado para los servicios de alojamiento temporal 477 personas ocupadas para la Huerta y 312 para Tomatlán, esto nos da un parámetro de comparación entre los municipios, pero no específicamente sobre la cuenca, los registros de producción son más significativos a nivel municipal que a nivel localidad.

En cuanto el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 nos dice que la población económicamente activa del municipio de Tomatlán fue de 11653 personas y para el municipio de la Huerta fue de 7943 personas.

#### **4.4.3 Contexto Social**

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

Tomatlán cuenta con cuatro basureros oficiales de los cuales uno se ubica cerca de la Laguna de Chalacatepec, a una distancia aproximada de 3127 metros.

Existe una planta de tratamiento en el municipio de Tomatlán que se ubica aproximadamente a unos 2263 metros de la Laguna de Chalacatepec. Dentro de la cuenca se ubica un campamento pesquero SC.PP. Laguna Paramán.

Dentro de la cuenca y en ninguna de las localidades que se localizan cerca de la laguna se encuentra algún centro de salud o alguna institución médica gubernamental (Ver Mapa 14).

#### 4.4.3.2 Viviendas

En cuanto a las viviendas que se ubican dentro de la cuenta que abarca la Laguna de Chalacatepec tenemos un total 711 viviendas habitadas de las cuales 149 son viviendas particulares habitadas, 508 viviendas particulares con piso de tierra , 626 viviendas particulares habitadas con un dormitorio,102 viviendas particulares habitadas con 3 cuartos y mas, se presentaron 702 viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario, 569 disponen de agua entubada a la red pública, 86 viviendas disponen de drenaje mientras que 639 no disponen de drenaje, 611 viviendas disponen de energía eléctrica y un total de 420 viviendas disponen de todos los servicios como lo son agua entubada a la red pública, drenaje y energía eléctrica , mientras que 73 viviendas no disponen de ninguno de los anteriores servicios mencionados.

En la siguiente tabla podemos observar las cifras por localidad de los dos municipios para los indicadores de viviendas particulares habitadas y promedio de ocupantes por vivienda, al igual que para el total de viviendas habitadas para el año 2005.

Municipio	Localidad	Total de viviendas habitadas	Viviendas particulares habitadas	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas
La Huerta	Quémaro	26	26	4
	Melchor Ocampo	6	6	5
	Norberto Aguilar	13	13	4
	Chancoa	9	9	5

	Manuel Ávila C.	6	6	6
	Platanitos	17	17	5
	Las Piedras	3	3	5
Tomatlán	El Aserradero	2	8	6
	El Gacho	12	2	8
	Higuera Blanca	34	6	23
	El Limón	16	3	10
	Cañada de T.	2	3	2
	José María M.	565	47	378

**Tabla 23 Viviendas habitadas por localidad.**

Fuente: elaboración propia en base al II Conteo General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

Para las localidades que se encuentran en el municipio de la Huerta las cifras más altas fueron para la localidad de Quémaro con 26 viviendas habitadas y en la menor cifra es la localidad de Las Piedras con 3 viviendas. Para el municipio de Tomatlán la localidad con mayor cifra fue José María Morelos con 565 viviendas habitadas y con el total de 2 viviendas habitadas fue para la localidad de Cañada de T. (Ver Mapa 15).

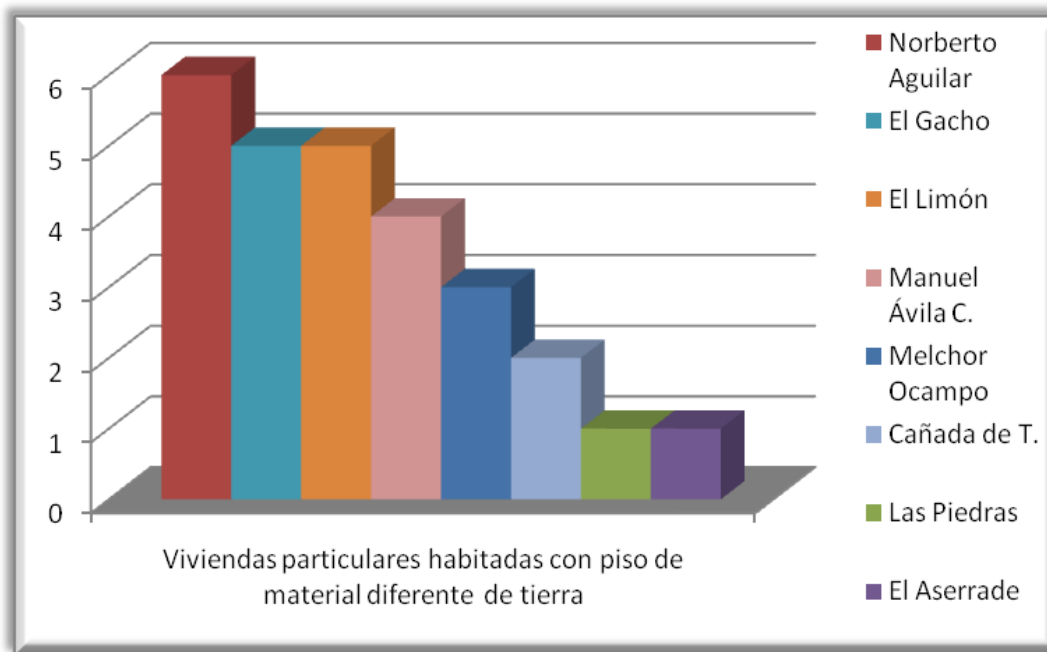
Municipio	Localidad	Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública, drenaje ni energía eléctrica
La Huerta	Quémaro	20	6	12	0
	Melchor Ocampo	3	3	0	0
	Norberto Aguilar	6	7	0	3
	Chancoa	8	1	0	9
	Manuel Ávila C.	4	2	0	5
	Platanitos	0	17	0	9
	Las Piedras	1	2	0	3
Tomatlán	El Aserradero	1	7	0	0
	El Gacho	5	8	6	0
	Higuera Blanca	13	24	24	0

El Limón	5	13	7	0
Cañada de T.	2	1	0	0
José María M.	154	417	371	44

**Tabla 24 Infraestructura de las viviendas por localidad.**

Fuente: elaboración propia en base al II Censo General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

Las localidades que presentaron los registros más altos en el indicador de viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra fueron José María Morelos con 154 viviendas seguida Quémaro con 20 viviendas, Higuera Blanca con 13 viviendas, en la siguiente grafica podemos observar las localidades que presentaron las cifras más bajas de los indicadores registrados en la tabla anterior.



**Grafico 8 Indicador de viviendas particulares por localidad, 2005.**

Fuente: elaboración propia en base al II Censo General de Población y Vivienda INEGI, 2005.

#### 4.4.3.3 Educación

Para la infraestructura escolar dentro de la cuenca se ubican 5 escuelas preescolares y 9 escuelas primarias de las cuales las 9 escuelas se encuentran

bajo el programa general y solamente 3 escuelas de preescolar se manejan por CONAFE.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	NIVEL	PROGRAMA	DOCENTES	MATRICULA	GRUPOS
Tomatlán	El Gacho	preescolar	CONAFE	1	6	1
		primaria	general	1	18	6
	Higuera Blanca	preescolar	CONAFE	1	10	1
		primaria	general	2	23	6
	El Limón	preescolar	CONAFE	1	8	1
		primaria	general	1	18	6
La Huerta	El Playón	primaria	general	8	1	5
	Quèmaro	preescolar	general	5	1	2
		primaria	general	14	1	6
	Norberto Aguirre	primaria	general	18	1	6
	Chancoa	primaria	general	9	1	5
	Manuel Ávila C.	primaria	general	9	1	4
	Platanitos	preescolar	general	4	1	2
		primaria	general	16	1	6

**Tabla 25 Infraestructura escolar para las localidades ubicadas dentro de la cuenca de la Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: Base de Datos del informe de la Secretaría de Educación, Jalisco 2009.

Las localidades en las que se encuentran los diferentes centros educativos son El Gacho, Higuera Blanca, El Limón, El Playón, Quemaro, Norberto Aguirre, Chancoa, Manuel Ávila C. y Platanitos. En la tabla anterior también se muestra el número de docentes, la matrícula y los grupos que existen en los diferentes planteles educativos de la Secretaría de educación Jalisco. (Ver Mapa 16).

#### **4.4.3.4. Salud**

Dentro de las localidades de la cuenca que abarca La Laguna de Chalacatepec no se cuenta con ningún centro de salud ni infraestructura de este rubro, pero debido



a la cercanía y el área de influencia que ejerce la localidad de José María Morelos se tomara en cuenta y dentro de esta localidad si se cuenta con un centro de salud llamado Centro de Salud José Ma. Morelos, es de tipología A, de estatus 1 y cuenta con dos camas.

#### **4.4.3.5 Cultural**

La cultura se le considera como los patrones, los modelos y en general el conjunto de formas a través de las cuales las sociedades regulan ya sea el comportamiento de las personas, tanto como las costumbres de vestimenta, de rituales, de códigos y de normas de religión.

Dentro de las edificaciones culturales e históricas para el municipio de Tomatlán se encuentra el Templo de Santo Santiago que data del segundo tercio del siglo XVIII. Al frente aparece un atrio rectangular con barda y dos accesos atriales que muestran arcos trilobulados, flanqueados por dobles columnas de capitel toscano.

#### **4.4.3.6 Agentes sociales**

Como agentes sociales de importancia para las localidades que se encuentran dentro del Sitio Ramsar Laguna de Chalacatepec se encuentran las cooperativas pesqueras, existe una cooperativa pesquera SC.PP. Laguna Paraman.

#### **4.4.3.7 Autoridades tradicionales**

En cuanto a la autoridad competente tradicional que se encuentran en la cuenca es el H. Ayuntamiento Constitucional de Tomatlán y el H. Ayuntamiento Constitucional de La Huerta.

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

En cuanto a las costumbres de las diferentes localidades que se ubican dentro de la cuenca que se ubican dentro del municipio de Tomatlán y del municipio de la Huerta, tenemos algunas de las principales fiestas que se celebran de manera tradicional como lo son las fiestas de Santo Santiago la cual se celebra el 25 de julio en la cabecera municipal en honor al patrono del pueblo, se considera la fiesta más grande del año y algunas de las actividades que se presentan como exposiciones de música en el atrio del a parroquia y juegos pirotécnicos.

Las tradicionales Fiestas de la Virgen de Guadalupe las cuales comienzan del 1º al 12 de Diciembre comenzando con las habituales mañanitas a la virgen a las cinco de la mañana. 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.

Las 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.

Para el municipio de La Huerta las fiestas tradicionales en el mes de enero se festeja a la Sagrada Familia, aunque no hay un día fijo para hacerlo, siempre el principal día de los festejos es en domingo, siendo cualquiera del mes. Del 22 de noviembre al 21 de diciembre se celebra la Feria Taurina.

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

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

La tradición nos dice que alrededor de 1324 llegó a este valle una numerosa tribu de origen náhuatl, procedente de la sierra del Nayar, dando origen a numerosos asentamientos entre los que se encuentra Tomatlán, dejando restos de cerámica más antiguas encontradas en el sitio denominado “La Pintada” corresponden al período Preclásico temprano o “Formativo” (2000 años A.C).

En cuanto a las edificaciones históricas del municipio de la Huerta se cuenta con un busto dedicado a Miguel Hidalgo y Costilla, se encuentra ubicado en el jardín principal.

#### **4.5 Acceso y turismo**

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

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. En los periodos vacacionales, al principio del verano o en cuaresma, la laguna y sus zonas aledañas son muy frecuentadas por los pobladores de la región, y por un creciente número de turistas.

#### **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. La Universidad de Guadalajara está planteando el desarrollo de un plan para el monitoreo ambiental y socioeconómico de la Laguna de Chalacatepec, mismo que se inició en el 2008.

#### 4.7 Uso de Suelo y aprovechamiento del agua.

##### a) dentro del sitio Ramsar:

En cuanto a las áreas circundantes del sitio tenemos que la agricultura abarca un total de 620.12 hectáreas que equivale al 26.30 % del área total. Estas zonas se ubican en la parte noroeste de la cuenca y en la parte surestes pero siempre o bordeando algún cuerpo de agua ya sea cerca del cauce del rio o bordeando la laguna.

Para los asentamientos humanos tenemos 2.60 hectáreas que equivalen un 0.11% del área total. En cuanto a los cuerpos de agua tenemos un total de 353.02 hectáreas lo que equivale a un total de 14.97 % esta cobertura en su mayoría esta bordeada por vegetación de manglar y también el cauce del rio el cual esta bordeado también por zonas agrícolas.

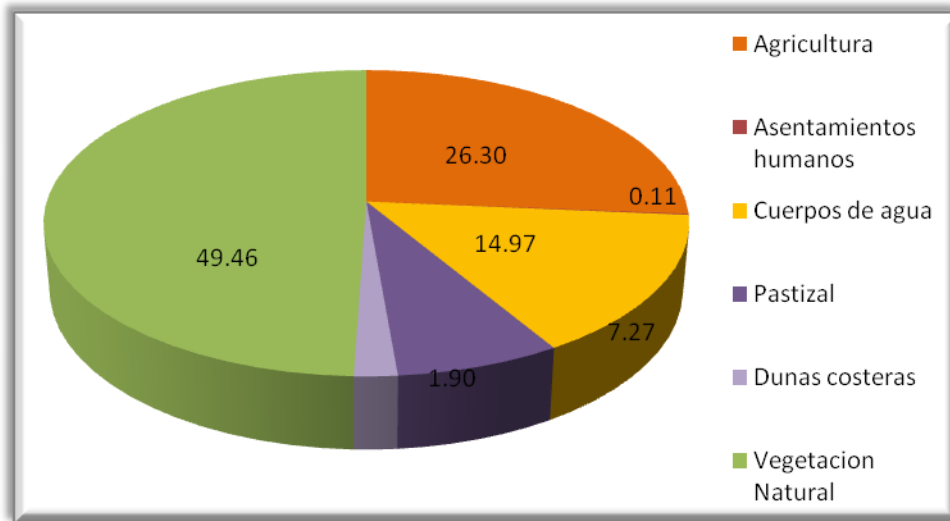
Uso de Suelo	AREA	%
Agricultura	620.12	26.30
Asentamientos humanos	2.60	0.11
Cuerpos de agua	353.02	14.97
Pastizal	171.33	7.27
Dunas costeras	44.74	1.90
Vegetación Natural	1166.39	49.46

**Tabla 26** Uso de suelo Sitio Laguna de Chalacatepec.

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación supervisada de imagen SPOT, 2007.

En cuanto a la cobertura de pastizal presento un total de 171.33 hectáreas con un 7.27% del área total, esta zona bordea en la parte noroeste la laguna y en la parte sureste presenta una franja continua bordeando la laguna. (Ver Mapa 16).

Para las dunas costeras tenemos un total de 44.74 hectáreas que equivalen a 1.90 % del área total, parte de las playas son reserva para la protección de la tortuga marina. Y en cuanto a la cobertura de vegetación natural tenemos que es la mayor cubierta presente con un total de 1166.39 hectáreas que equivale al 49.46 %, esta cobertura barca la mayor parte del sitio dentro de la cual se encuentra la cobertura de manglar. En la siguiente grafica podemos analizar con respecto a los porcentajes de coberturas.



**Gráfico 9**      **Uso de suelo Sitio Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación supervisada de imagen SPOT, 2007.

**b) en la zona circundante /cuenca:**

El uso de suelo y el aprovechamiento del agua dentro de la cuenca y del sitio son variados, en cuanto al conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra mejor conocida como la agricultura tenemos un total de 3.72 % que equivalen a 1749 hectáreas, este uso de suelo es una de las acciones humanas por las que más se transforma el medio ambiente natural con el fin de hacerlo más apto para

el crecimiento de las siembras en este caso modificando fronteras con otros usos como el pastizal, como la selva baja y mediana e incluso el manglar. Los asentamientos humanos en este caso abarcan poca superficie 0.02% del área total que equivale a 8 hectáreas, generalmente las localidades que se ubican dentro de la cuenca son pequeñas con poblaciones no mayores a los 200 habitantes.

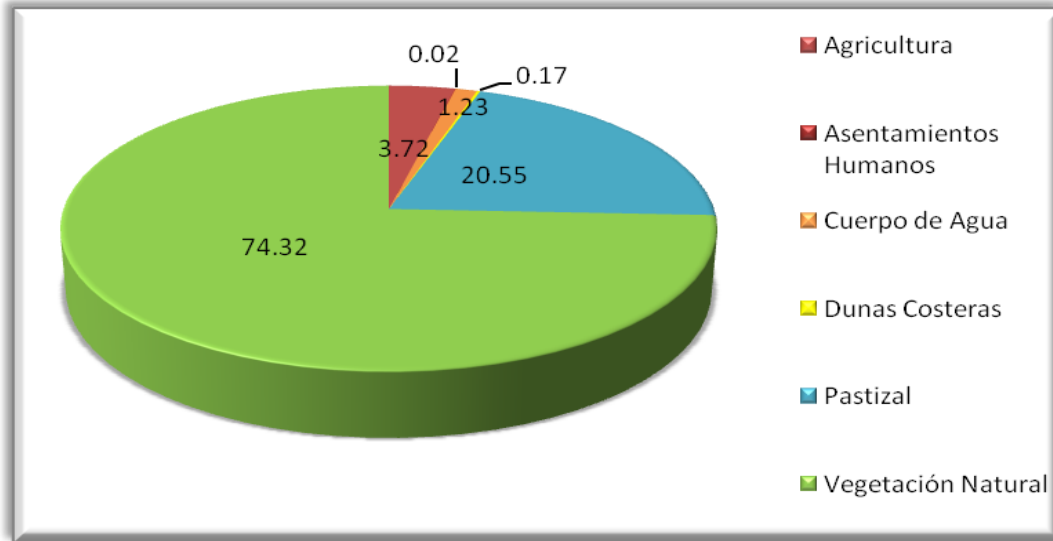
Para el pastizal tenemos que abarca 9665 hectáreas que equivalen a un total de 20.55% del área total, este tipo de coberturas generan la degradación en la calidad del hábitat y de sus recursos, principalmente con la tala del manglar y la tala de coberturas de vegetación natural. (Ver Mapa 17).

CLAVE	Tipo de Suelo	AREA	%
Ag	Agricultura	1749	3.72
Ah	Asentamientos Humanos	8	0.02
Ca	Cuerpo de Agua	577	1.23
Dc	Dunas Costeras	80	0.17
Pz	Pastizal	9665	20.55
Vn	Vegetación Natural	34949	74.32

**Tabla 27 Uso de Suelo de la Cuenca Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación supervisada de imagen SPOT, 2007.

Para los cuerpos de agua tenemos un 1.23 % que equivale a 577 hectáreas, la alteración de la hidrodinámica del sistema, la contaminación del agua por químicos agrícolas y por la falta de un manejo adecuado junto con las diferentes actividades humanas, son para los cuerpos de agua solo algunas de las causas que intervienen en los cambios de los límites de este uso de suelo. En dunas costeras tenemos un total de 80 hectáreas que equivalen al 0.17 %. En cuanto a las coberturas vegetales tenemos un total de 34949 hectáreas con un total de 74.32% del área total, como se puede apreciar esta cobertura es la de mayor presencia dentro de la cuenca. En la siguiente gráfica podemos observar los porcentajes para cada cobertura de uso de suelo.



**Gráfico 10**      **Uso de Suelo de la Cuenca Laguna de Chalacatepec.**

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación supervisada de imagen SPOT, 2007.

#### **4.7.1 Usos de suelo y vegetación en los años 1971, 1989, 1996, 2007 en los márgenes del sitio Ramsar.**

##### **4.7.1.1 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL AÑO 1971**

Para poder analizar los cambios de uso de suelo que se ha llevado a cabo en la Laguna de Chalacatepec y en áreas circundantes, es necesario analizar un periodo determinado de tiempo con mayor detenimiento para obtener un comparativo real de los procesos de transformación de dicha superficie.

Para el periodo de 1971 el sitio presento el 17.41 % del área total para el uso agrícola, casi con las mismas cifras los cuerpos de agua presentar un 17.82%, en cuanto al manglar manejo un 21.87 %, solamente superado por la presencia de selva baja caducifolia con un 23.59% del total de la superficie, también se presentaron otras coberturas como dunas costeras con 1.73%, pastizal con 2.28, matorral xerófilo con 2.69%, en cuanto a la vegetación de dunas costeras manejo un 8.43 %, vegetación de galería y vegetación halófila presentaron un 0.27% y

3.78% respectivamente, dejando a las zonas inundables con un 0.53%, en la siguiente tabla podemos observar las cifras que se presentaron para dicho periodo por tipo de suelo y en hectáreas. (Ver mapa 18)

<b>Año</b>	<b>1971</b>	
<b>Uso de Suelo</b>	<b>Área/ha</b>	<b>%</b>
Agricultura	411.28	17.41
Cuerpo de agua	411.67	17.42
Dunas costeras	40.87	1.73
Manglar	516.83	21.87
Matorral Xerófilo	63.49	2.69
Pastizal	53.94	2.28
Selva baja caducifolia	557.27	23.59
Vegetación de dunas costeras	199.22	8.43
Vegetación de Galería	6.32	0.27
Vegetación halófila	89.30	3.78
Zonas inundables	12.59	0.53

**Tabla 28 Uso de suelo para el año de 1971.**

Fuente: Elaboración propia en base a las fotografías aéreas del año 1971.

#### **4.7.1.2 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL AÑO 1989**

Para el año de 1989 las cifras y las coberturas variaron en los cuerpos de agua se registro un total de 351.02 hectáreas, tomando en cuenta que en el año de 1971 se registraron un total de 411.67 hectáreas se tuvo una disminución en el periodo de tiempo de 60.65 hectáreas, los cambios se dieron algunos de manera natural por el crecimiento de la cobertura de manglar y la variación del cauce del rio, por otro lado el crecimiento coberturas como la agrícola la cual presento 591.67 hectáreas lo que se traduce en un incremento de 180.39 hectáreas en el periodo ampliando las necesidades de obtener agua y por lo tanto la extracción de esta en los diferentes cuerpos de agua.

<b>Año</b>	<b>1989</b>	
<b>Uso de Suelo</b>	<b>Área/ha</b>	<b>%</b>
Agricultura	591.67	25.16
Cuerpo de agua	351.02	14.93
Dunas costeras	44.13	1.88
Manglar	578.18	24.59



Matorral Xerófilo	84.97	3.61
Pastizal	145.00	6.17
Selva baja caducifolia	260.98	11.10
Vegetación de dunas costeras	199.00	8.46
Vegetación halófila	96.35	4.10

**Tabla 29 Uso de suelo en el año 1989.**

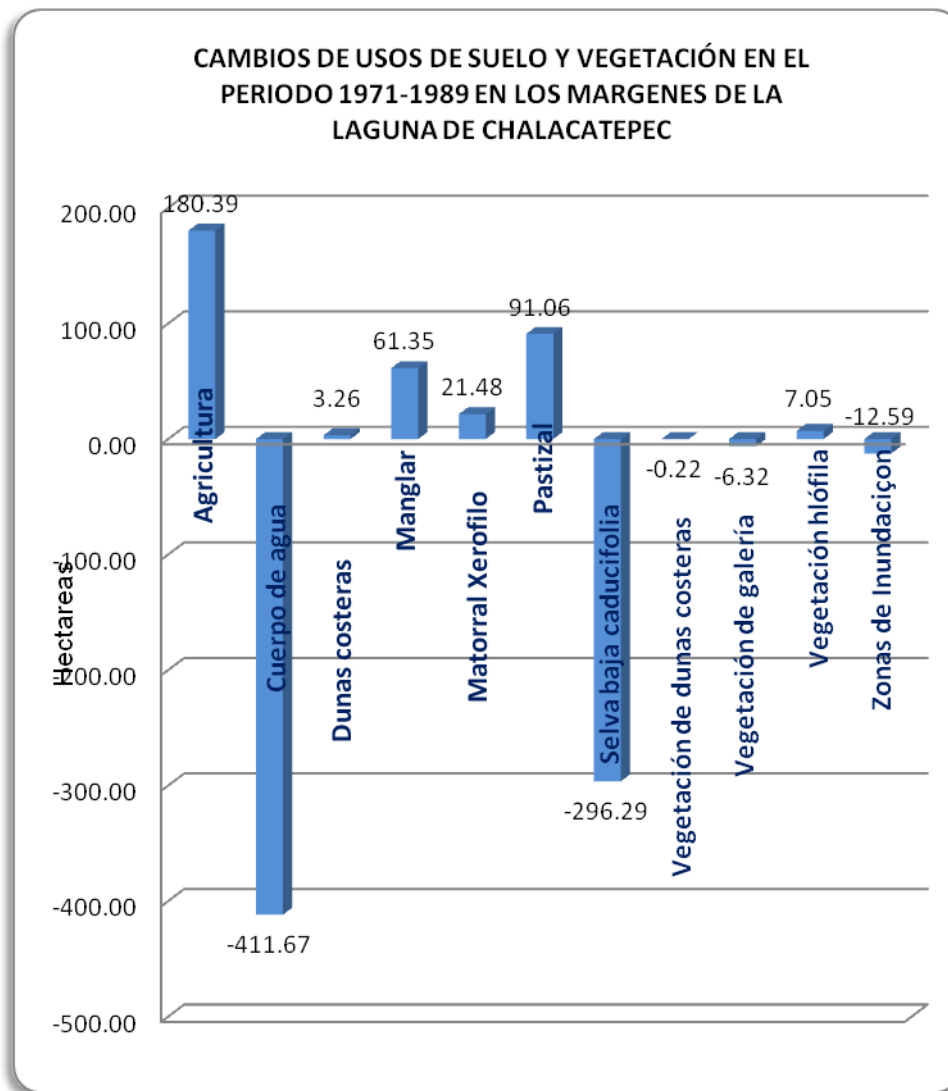
Fuente: Elaboración propia en base a las fotografías aéreas 1989.

En cuanto a la cobertura de selva baja presento un total de 260.98 hectáreas, comparadas con las 557.27 hectáreas que se presentaron en el periodo anterior de 1971 obtenemos una considerable disminución de 296.29 hectáreas, las principales perdidas se fueron a coberturas como la agricultura lo que nos indica que la población a utilizado mayores áreas para el cultivo ya sea de frutas o vegetales, la frontera agrícola aumento desplazando otras coberturas naturales adaptándolas para el crecimiento de las siembras y el pastizal el cual registro un total de 145 hectáreas para el año de 1989 y en el año de 1971 presento un total de 53.94 hectáreas lo que nos indica que aumento un total de 91.06 hectáreas para este periodo, las áreas con mayor pérdida son las zonas circundantes al sitio y en zonas aledañas. (Ver mapa 19)

Con menor área las dunas costeras presentaron un total de 44.13 hectáreas para 1989, mientras que para 1971 fue de 40.87 hectáreas lo que se traduce en un incremento de 3.26 hectáreas, esto se debe a la perdida de coberturas de cuerpos de agua esto debido a la apertura y modificación natural del cauce del rio y la pérdida de vegetación natural lo que en zonas cercanas a la costa se puede cubrir de dunas. Con las coberturas de los dos diferentes periodos de tiempo podemos analizar los diferentes procesos que han generado el cambio de uso de suelo en La Laguna de Chalacatepec otra de las coberturas es el Matorral Xerófilo el cual presento para el año de 1989 un total de 84.97 y para el año 1971 presento un are total de 63.49 hectáreas lo que nos indica un incremento de 21.48 hectáreas principalmente en la zona de la desembocadura del rio al igual que bordeando el cauce del rio San Nicolás.

Para la vegetación de dunas costeras en el año 1989 presento un total de 199 hectáreas y en el año de 1971 presento un total de 199.22 hectáreas lo que equivale a una disminución de 0.22 hectáreas, pero considerando el periodo de tiempo transcurrido y la cantidad baja que perdió comparando con la perdida de otras coberturas esta presento una relativa estabilidad natural. Para la vegetación halófila tenemos un área total de 96.35 hectáreas para el año de 1989 y para el año de 1971 obtuvo un área total de 89.3 hectáreas dejando un aumento de 7.05 hectáreas para el periodo, esta superficie varia un poco ya que se ubica principalmente en los bordes de los cuerpos de agua y en los cauces de los ríos, esto nos hace variaciones constantes con los cambios de los cuerpos de agua.

En cuanto a la cobertura de manglar se presento para el año de 1989 un área total de 578.18 hectáreas que comparadas con las 516.83 hectáreas tenemos un aumento de 61.35 hectáreas, el incremento fue evidente en el espejo de agua de la laguna y en la zona agrícola aledaña al sitio. En la siguiente grafica podemos observar los cambios por cobertura en hectáreas para el periodo considerado



**Grafico 11 Cambio de Uso de suelo y vegetación 1971-1998.**

Fuente: Elaboración propia en base a las fotografías aéreas de los años 1971 y 1989.

#### **4.7.1.3 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL AÑO 1996**

En el año de 1996 las fronteras variaron en varios sentidos tanto positivos como negativos, en cuanto a las coberturas que se presentaron para el año de 1996 para la agricultura la pérdida de su frontera fue de 3.43 hectáreas ya que presentó un área total de 588.24 hectáreas para este año que comparado con las 591.687 hectáreas del año de 1989, este tipo de pérdida se puede ver en las áreas donde

la vegetación natural se regenero y en lugares cercanos a los cauces de ríos o en sus márgenes que con los constantes cambios de sus cauces. En cuanto a la cobertura de manglar presento un total de 588.70 hectáreas para este periodo que comparadas con las cifras ya mencionadas del año de 1989 sufrió un aumento de 10.52 hectáreas, estos cambios se ven de manera significativa en el espejo de agua del sitio, otro de los cambios que se realizo fue la movilidad constante del cauce del rio, pero el más significativo seria la posibilidad de que la población aledaña al sitio mantuvo la no explotación, extracción o deforestación de este uso de suelo.

El matorral Xerófilo presento un área de 81.84 hectáreas lo q comparado con las cifras del año de 1989 analizadas con anterioridad tenemos una disminución de 3.13 hectáreas en zonas claramente marcadas como lo son en la zona de dunas costeras y en la parte norte del margen del rio.

Año	1996	
	Área/ha	%
Agricultura	588.24	25.02
Cuerpo de agua	407.11	17.31
Dunas costeras	32.75	1.39
Manglar	588.70	25.04
Matorral Xerófilo	81.84	3.48
Pastizal	104.86	4.46
Selva baja caducifolia	292.64	12.45
Vegetación de dunas costeras	188.21	8.00
Vegetación halófila	66.96	2.85

**Tabla 30 Uso de suelo 1996.**

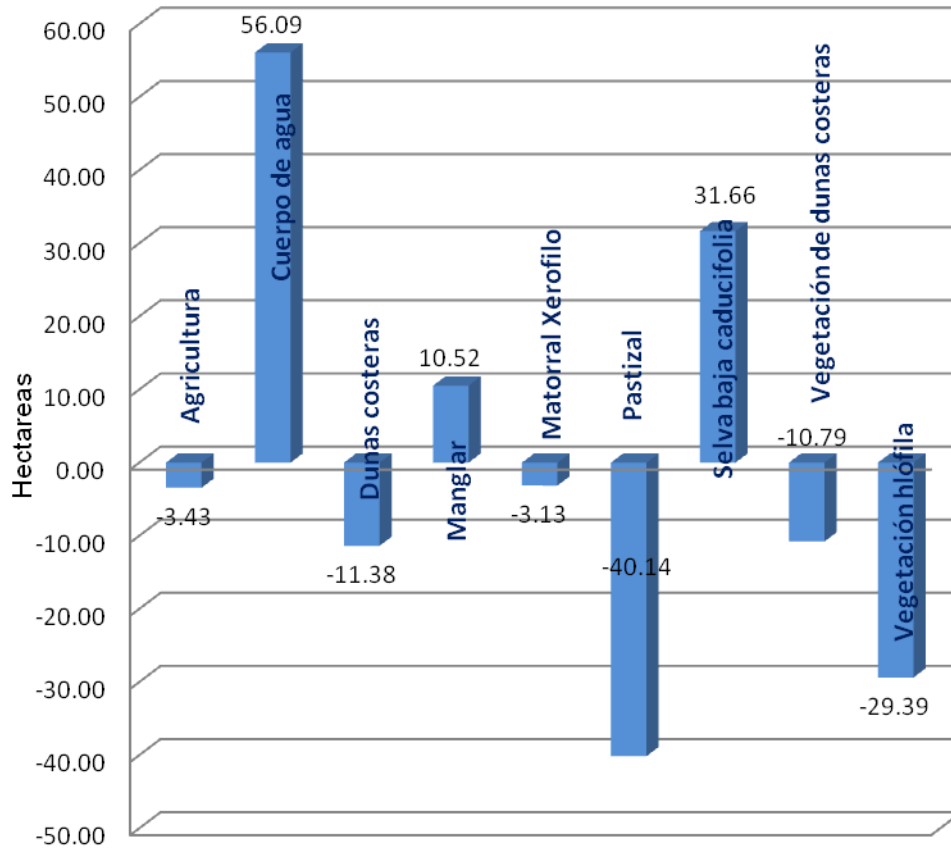
Fuente: Elaboración propia en base a la ortofoto 1996.

En cuanto al cuerpo de agua este presento un área total de 588.24 hectáreas que comparadas con las 591.67 hectáreas presentadas en el año de 1989 se tuvo un aumento de 56.09 hectáreas, esta cobertura se compensa un poco con la variación de las coberturas como lo es el manglar y los cambios constantes del cauce del rio dependiendo de la cantidad de agua que se genere por la época de lluvias. Las dunas costeras presentaron un área total de 32.75 hectáreas que

comparadas con las 44.13 hectáreas del año de 1989 obtuvo una disminución de 11.38 hectáreas. Para la cobertura de pastizal presento un total de 104.86 hectáreas con una pérdida de 40.14 hectáreas comparadas con las 145 hectáreas que presento en el año de 1989, esta disminución se presento en zonas de vegetación halófila y agricultura. (Ver mapa 20)

La selva baja caducifolia presento un total de 188.21 hectáreas para el año de 1996 que comparadas con las 260.98 hectáreas que se registraron en el año de 1989 se aumento marcado de 31.66 hectáreas, estos aumentos se dieron en áreas con pastizal y el aumento de la frontera en zonas cercanas al cauce del rio. La vegetación de dunas costeras presento una rea total de 188.21 hectáreas que comparadas con las 199 que se registraron en el año de 1989 disminuyeron un total de 10.79 hectáreas, este cambio de dio principalmente por las modificaciones de fronteras como las de uso agrícola y la modificación de la desembocadura del rio San Nicolás. Para la vegetación halófila las cifras que presento en el periodo de 1996 fue de 66.96 hectáreas que comparadas con las 96.35 hectáreas presentes en el año de 1989 registraron una disminución de 29.39 hectáreas, está perdida se debe principalmente la modificación constante del caudal o cauce del rio San Nicolás y su desembocadura cambiando constantemente la vegetación que lo bordea, en la siguiente grafica podemos observar los cambios constantes que se efectuaron dentro del periodo.

**CAMBIOS DE USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL PERIODO  
1989-1996 EN LOS MARGENES DE LA LAGUNA DE  
CHALACATEPEC**



**Grafico 12      Cambio de Uso de suelo y vegetación 1989-1996.**

Fuente: Elaboración propia en base a fotografía aérea del año 1989 y ortófono 1996.

#### 4.7.1.4 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL AÑO 2007

Para el año 2007 los cambios en las diferentes coberturas variaron, la agricultura presento un total de 618.94 hectáreas lo que significa un 26.4 % siendo la de mayor presencia para este periodo que comparado con las cifras que se presentaron en el año de 1996 que se describió con detalle anteriormente, el crecimiento de la frontera agrícola se ve reflejado con el incremento de 30.7 hectáreas, en zonas de coberturas como el pastizal y el matorral xerófilo y algunos manchones de vegetación halófila. En cuanto a los asentamientos humanos presentaron un total de 2.6 hectáreas para el año 2007 que para el periodo anterior no se registro esto se debe a que esta localidad presento un incremento de superficie y de población en este periodo de tiempo, que en otros períodos no se tenía registro de estos asentamientos.

Para los cuerpos de agua las cifras que se registraron en el año 2007 fueron de 350.41 hectáreas, que para el año de 1996 fue de 407.11 hectáreas lo que se resume una pérdida de suma importancia de 56.7 hectáreas, el aumento de la cobertura de manglar en algunas zonas al igual que la modificación constante del cauce del rio y aunándole el aumento importante de la agricultura son factores que modificaron la frontera de esta cobertura, la extracción y uso de los recursos hidrológicos para los cultivos son factores precisos.

Año	2007	
	Área/ha	%
Uso de Suelo		
Agricultura	618.94	26.35
Asentamientos humanos	2.6	0.11
Cuerpo de agua	350.41	14.91
Dunas costeras	44.74	1.90
Manglar	587.9	25.03
Matorral Xerófilo	82.88	3.52
Pastizal	171.33	7.29
Selva baja caducifolia	262.77	11.18
Selva mediana sudcaducifolia	3.04	0.12
Vegetación de dunas costeras	210.21	8.95
Vegetación de Galería	3.74	0.15

Vegetación halófila y gipsòfila	10.25	0.43
---------------------------------	-------	------

**Tabla 31 Uso de suelo 2007.**

Fuente: Elaboración propia en base en la imagen SPOT 2007.

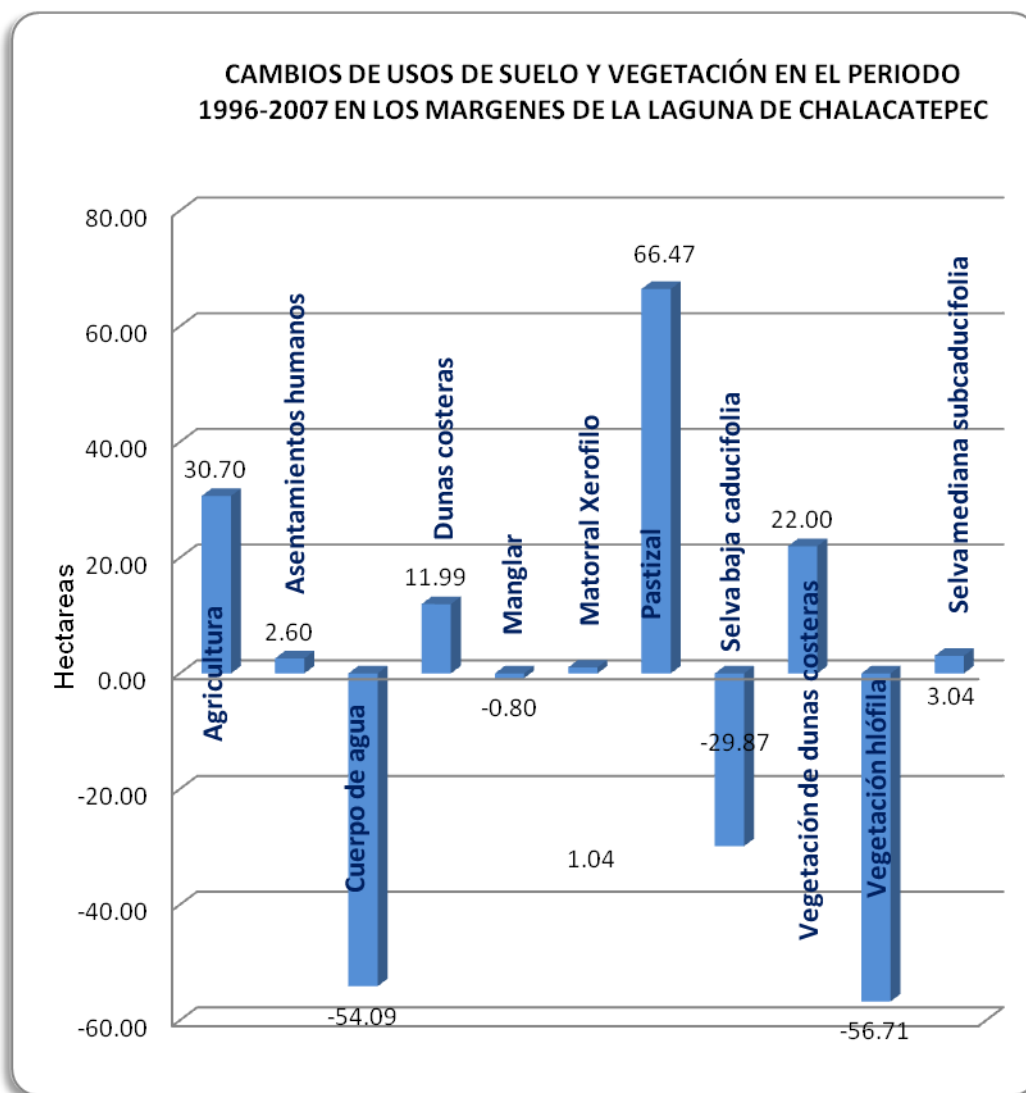
El aumento de la cobertura de pastizal fue de 66.47 hectáreas con un total para el periodo de 171.33 hectáreas que comparadas con las 104.86 hectáreas del año 1996 nos indico que esta actividad económica está generando nuevas superficies de manera constante en el área, las consecuencias se ven reflejadas en las cifras de disminución que presentan otras coberturas como lo es el matorral xerófilo un área total de 82.88 hectáreas presentadas en el año 2007 y para el año de 1996 presento un área total de 81.84 hectáreas lo que nos indica una disminución de 1.04 hectáreas.

La vegetación de dunas costeras presento un área total de 210.21 hectáreas que comparadas con las cifras del año anterior se aumento un total de 22 hectáreas. La selva mediana caducifolia se presento en una pequeña porción de la zona con 3.04 hectáreas. La vegetación de galería presento un total de 3.74 hectáreas para el año de 1996. Par al a cobertura de dunas costera se presento un total de 44.74 hectáreas que comparadas con las 32.75 hectáreas presentadas en el año de 1996 aumento un total de 11.99 hectáreas, esto se debe a que de manera natural la movilidad de la costa modifica constantemente estas fronteras, otro de los factores que intervinieron en este campo fue el constante cambio de la desembocadura del rio que aumenta considerablemente la zona de dunas (Ver mapa 21).

La cobertura de selva baja presento un are total de 262.77 hectáreas y para el año de 1996 presento un total de 292.64 hectáreas que comparadas con las cifras del periodo de tempo que se analizo con anterioridad tenemos una disminución de 29.87 hectáreas, este cambio marcado se debe al aumento de otras coberturas como la agrícola, la riqueza de este tipo de suelos ofrece un sin número de nutrientes que favorece el desarrollo de los diferentes cultivos de la zona la tala de árboles, es otra problemática la cual va de la mano con la cobertura de vegetación



halófila y gipsofila la cual presento para el año de 2007 un área total de 10.25 hectáreas que comparadas con las 66.96 hectáreas que presento esta cobertura para el año 1996 es una pérdida significativa de 56.71 hectáreas, este tipo de deforestaciones excesivas se ven marcadas en el caso específico de esta cobertura el aumento de la actividad agrícola y para la apertura de nuevas áreas de pastizal fueron los principales cambios de pérdida de cobertura original. En la siguiente grafica podemos observar de manera visual los cambios sufridos en el periodo por cobertura.



**Tabla 32 Cambio de uso de suelo y vegetación 1996-2007.**

Fuente: Elaboración propia en base a la ortofoto 1996 y la imagen SPOT 2007.

#### **4.7.1.5 Cambios de usos de suelo y vegetación en los márgenes de la Laguna Chalacatepec en el periodo 1971-2007**

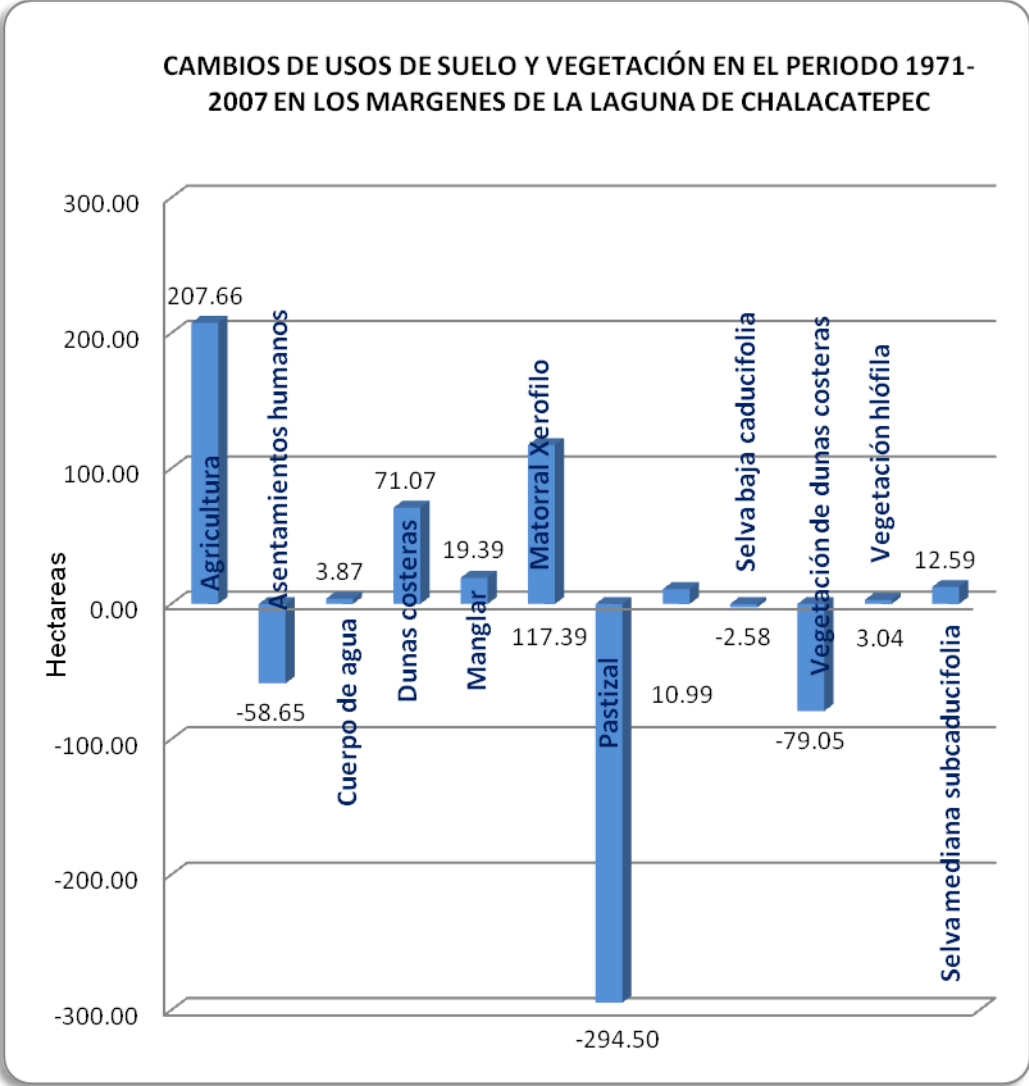
Retomando todos los cambios de las fronteras de las diferentes coberturas presentes en el área, podemos analizar esta variación en un solo periodo de 1971-2007, lo que nos generara un parámetro de análisis temporal amplio, generalizando lo que con anterioridad describimos y analizamos de manera más detallada.

Para este periodo el significativo aumento de cobertura agrícola con un total de 207.66 hectáreas, al igual que el aumento del matorral xerófilo con un total de 117.39 hectáreas de diferencia, la vegetación de dunas es otra cobertura la cual presento un incremento de 10.99 hectáreas en el periodo, las dunas costeras incrementaron un total de aumentaron un total de 71.07 hectáreas.

La selva baja presento una disminución marcada de 2.58 hectáreas, en cuanto a la cobertura de manglar aumento un total de 19.39 hectáreas esto puede ser como consecuencia de los cambios constantes entre el crecimiento del manglar y la variación de los cuerpos de agua.

Para coberturas como los asentamientos humanos presentaron una disminución de 58.65 hectáreas, todos estos cambios se deben entre otros a factores sociales variados como la migración por la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la zona, la cercanía de una localidad con mayor población puede ser otro factor social, la busca de viviendas con servicios básicos, como agua drenaje, electricidad y educación son otros factores que pueden propiciar este cambio de uso de suelo , dejando dichos espacios para el cultivo y el pastizal, pero otro factor podría ser la generación de nuevos centros de población, lo que puede iniciar generalmente como una simple vivienda cercana a las áreas de cultivo, puede generar el crecimiento y la reproducción de viviendas que con el paso de los años

aumente de manera considerable formando un nuevo centro de población como es el caso de esta área, con la creación o aumento del asentamiento humano. En la siguiente grafica podemos observar de manera visual los cambios analizados con anterioridad.



**Tabla 33 Cambio de uso de suelo y vegetación 1971-2007.**

Fuente: Elaboración propia en base a la fotografía aérea 1971, imagen SPOT 2007.

#### **4.7.2 Cambio de uso de suelo y vegetación en el sitio Ramsar Laguna Chalacatepec en el periodo 1976-2007**

Después de los múltiples cambios de uso de suelo que se llevaron a cabo en los diferentes periodos desarrollados con anterioridad, a continuación analizaremos a través de una matriz de transición los cambios de las coberturas que ganaron superficie y de aquellas que perdieron con los constantes cambios sufridos en la cuenca, ya sea por el crecimiento de un asentamiento humano, por el incremento de la producción agrícola, la regeneración de cobertura vegetal original, entre muchos otros factores que se mezclan.

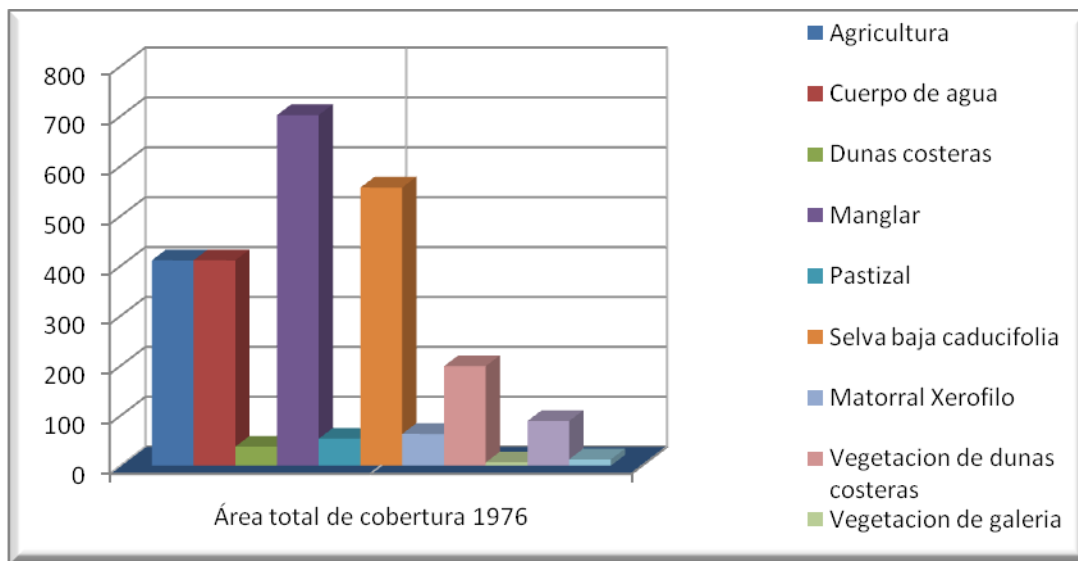
Tomando en cuenta que la formación natural del suelo tarda cientos de años, los procesos de recuperación de este son complicados, los diferentes procesos que intervienen son fundamentales no solo para la regeneración del suelo si no para las múltiples funciones de los ecosistemas que hay habitan y que con cualquier cambio sustancial nos generan un desequilibrio ecológico, con la migración de especies endémicas y la extinción de muchas de ellas por lo específico de sus hábitat, la modificación del suelo son transformaciones que degradan la cobertura original y que los factores que los ocasionan son diversos y que algunas veces no solo traen consecuencias negativas, como el aumento de cuerpos de agua o de coberturas naturales como el manglar, las selvas entre otras y no solo el aumento de las fronteras agrícolas y pecuarias, de los pastizales, los asentamientos humanos y demás coberturas que existen. A continuación analizaremos las coberturas presentes en los años 1976- y 2007.

La agricultura presentó un área total de 411.33 hectáreas con una pérdida de superficie de 127.40 hectáreas para el año 2000 las cuales se distribuyeron en coberturas como los cuerpos de agua con un 1.20 hectáreas el manglar con 34.32 hectáreas, el pastizal con 46.89 hectáreas, 2.30 hectáreas para la selva baja, 0.63 hectáreas para la selva mediana, para el matorral xerófilo fue de 17.61 hectáreas, 14.23 hectáreas para la vegetación de galería y la vegetación halófila y gipsofila fue

de 10.22 hectáreas, el área total que presentó la agricultura para el año 2007 fue de 619.10 hectáreas, con un incremento en otras coberturas como la vegetación de galería con 2.20 hectáreas la vegetación halófila y gipsofila con 63.69 hectáreas, entre otras coberturas las cuales se pueden observar en la matriz mostrada a continuación.

En cuanto a la cobertura de los cuerpos de agua se presentó un área total de 411.34 hectáreas con una pérdida de superficie en la cobertura original de 117.34 hectáreas de las cuales la mayor parte se perdieron en el manglar con un total de 89.02 hectáreas, la agricultura con 19.32 hectáreas, 4.69 hectáreas para la cobertura de dunas costeras, en cuanto a la selva baja presentó 2.94 hectáreas y en cuanto al matorral xerófilo fue de 1.14 hectáreas, para el año 2007 se los cuerpos de agua registraron un área total de 537.74 hectáreas, con un incremento de superficie en otras coberturas de 243.74 hectáreas, incremento en coberturas como la vegetación de dunas costeras con 4.72 hectáreas, la vegetación de galería con un 0.38 hectáreas zonas inundables con un 4.71 hectáreas, la vegetación halófila y gipsofila con 17.25 hectáreas, entre otras que se describen a detalle en la matriz.

Para las dunas costeras el área total presente para el año de 1976 fue de 37.86 hectáreas con una pérdida de superficie de 0.57 hectáreas, las mismas que se perdieron en coberturas de cuerpos de agua.



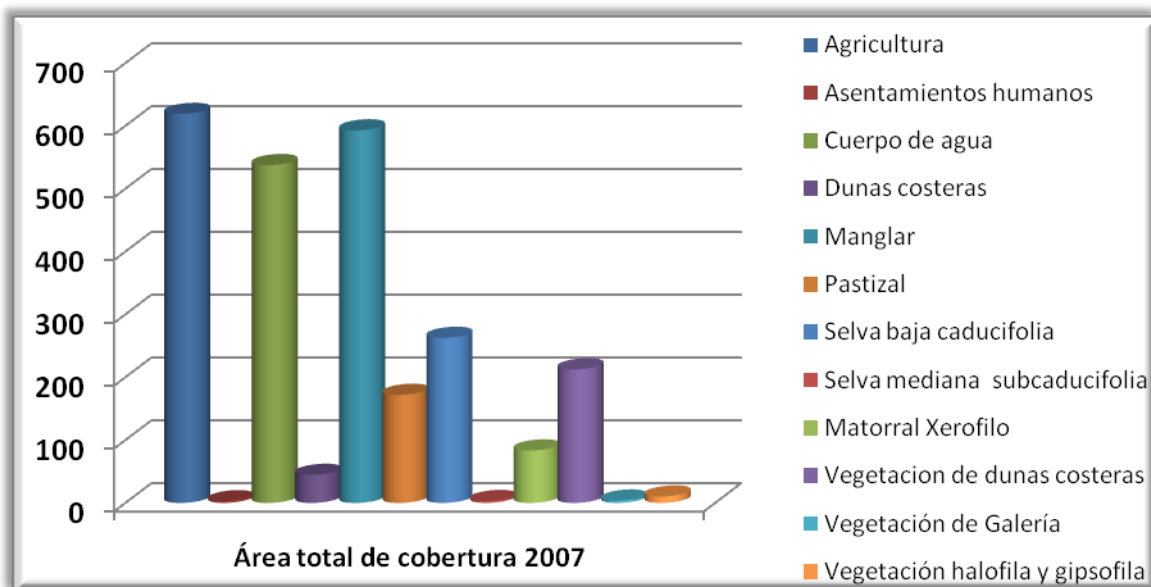
**Grafico 13 Área total por cobertura para el año 1976.**

Fuente: Elaboración propia en base a la Matriz de Transición 1976-2007.

Para la cobertura de manglar en el año de 1976 se presentó un total de 702.44 hectáreas con una pérdida de superficie en la cobertura original de 244.71 hectáreas, que se generó de coberturas como la agricultura con 20.51 hectáreas, los cuerpos de agua con 214.79 hectáreas que fue en este periodo que la cobertura vegetal original que más cifras maneja, el pastizal presentó 4.67 hectáreas, la vegetación de dunas costeras disminuyó un total de 3.92 hectáreas, entre otras coberturas que sufrieron pérdida de cobertura original. Pero también en el año 2007 presentó un total de 592.99 hectáreas con un incremento de superficie en otras coberturas de 135.26 hectáreas.

Para la cobertura de pastizal presentó en el año 1976 una cobertura de 53.93 hectáreas con una pérdida de superficie de 17.66 hectáreas en superficies de coberturas como la selva mediana con 0.11 hectáreas, la selva baja con 17.55 hectáreas y presentando para el año 2007 un área total de 172.06 hectáreas con un incremento de superficie en otras coberturas de 135.26 hectáreas, presentes en coberturas como la agricultura con 46.89 hectáreas, el manglar con 4.67 hectáreas, la selva baja con 83.37 hectáreas, destacando estas entre otras coberturas. (Ver mapa 22)

La cobertura de selva baja presento un área total en el año de 1976 de 557.27 hectáreas con una pérdida de superficie en la cobertura original de 319.80 hectáreas, para el año 2007 presento un área total de 262.77 hectáreas con un incremento de superficie en otras coberturas de 25.30 hectáreas. El matorral xerófilo presento un total de área en el año 1976 de 63.49 hectáreas, esta cobertura no tuvo una pérdida de cobertura original para este periodo, pero en el año 2007 registro un total de 83.51 hectáreas con un incremento de superficie en otras coberturas de 20.02 hectáreas.



**Grafico 14 Área total por cobertura para el año 2007.**

Fuente: Elaboración propia en base a la Matriz de Transición 1976-2007.

La vegetación de dunas costeras presento una reea total de 199.22 hectáreas con una pérdida de superficie en la cobertura original de 4.72 hectáreas y para el año 2007 presto un área total de 212.65 hectáreas con un incremento de superficie en otras coberturas de 18.15 hectáreas. Para el año de 1976 la cobertura de vegetación de galería presento un total de 6.32 hectáreas con una pérdida de superficie en la cobertura original de 2.58 hectáreas, mientras que para el año

2007 presento un total de 3.74 hectáreas y no presento un incremento de superficie en otras coberturas.

La vegetación halófila y gipsofila presunto una rea total de 89.34 hectáreas con una pérdida de superficie de la misma cifra y para el año 2007 presento cifras en su área total de 10.25 hectáreas con un incremento de superficie en otras coberturas de la misma cifra registrada. El año de 1976 presento una superficie total de 12.59 hectáreas de zonas inundables que presentaron una pérdida de superficie en la cobertura original de la misma cifra que para el año 2007 no obtuvo registros. En la siguiente Matriz de Transición de Cobertura 1976-2007 podemos analizar cada una de las cifras anteriormente descritas.



**MATRIZ DE TRANSICION DE COBERTURA DE LA LAGUNA DE CHALACATEPEC EN EL PERIODO 1976 - 2007**

		Uso de suelo y vegetación en año 1976											Área total de cobertura 2007	Incremento de superficie en otras coberturas
		Agricultura	Cuerpo de agua	Dunas costeras	Manglar	Pastizal	Selva baja caducifolia	Matorral Xerófilo	Vegetación de dunas costeras	Vegetación de galería	Vegetación halófila y gipsofila	Zonas inundables		
Uso de suelo y vegetación del año 2007	Agricultura	283.93	19.32	0.00	20.51	0.00	229.45	0.00	0.00	2.20	63.69	0.00	619.10	335.17
	Asentamientos humanos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	2.60
	Cuerpo de agua	1.20	294.00	0.57	214.79	0.00	0.12	0.00	4.72	0.38	17.25	4.71	537.74	243.74
	Dunas costeras	0.00	4.69	37.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	0.00	44.68	7.39
	Manglar	34.32	89.02	0.00	457.73	0.00	1.56	0.00	0.00	0.00	4.71	5.65	592.99	135.26
	Pastizal	46.89	0.00	0.00	4.67	36.27	83.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	172.06	135.79
	Selva baja caducifolia	2.30	2.94	0.00	0.15	17.55	237.47	0.00	0.00	0.00	0.99	1.37	262.77	25.30
	Selva mediana subcaducifolia	0.63	0.23	0.00	0.00	0.11	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04	3.04
	Matorral Xerófilo	17.61	1.14	0.00	0.64	0.00	0.63	63.49	0.00	0.00	0.00	0.00	83.51	20.02
	Vegetación de dunas costeras	14.23	0.00	0.00	3.92	0.00	0.00	0.00	194.50	0.00	0.00	0.00	212.65	18.15
	Vegetación de Galería	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.74	0.00	0.00	3.74	0.00
	Vegetación halófila y gipsofila	10.22	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.25	10.25
Área total de cobertura 1976		411.33	411.34	37.86	702.44	53.93	557.27	63.49	199.22	6.32	89.34	12.59		
Perdida de superficie en la cobertura original		127.40	117.34	0.57	244.71	17.66	319.80	0.00	4.72	2.58	89.34	12.59		

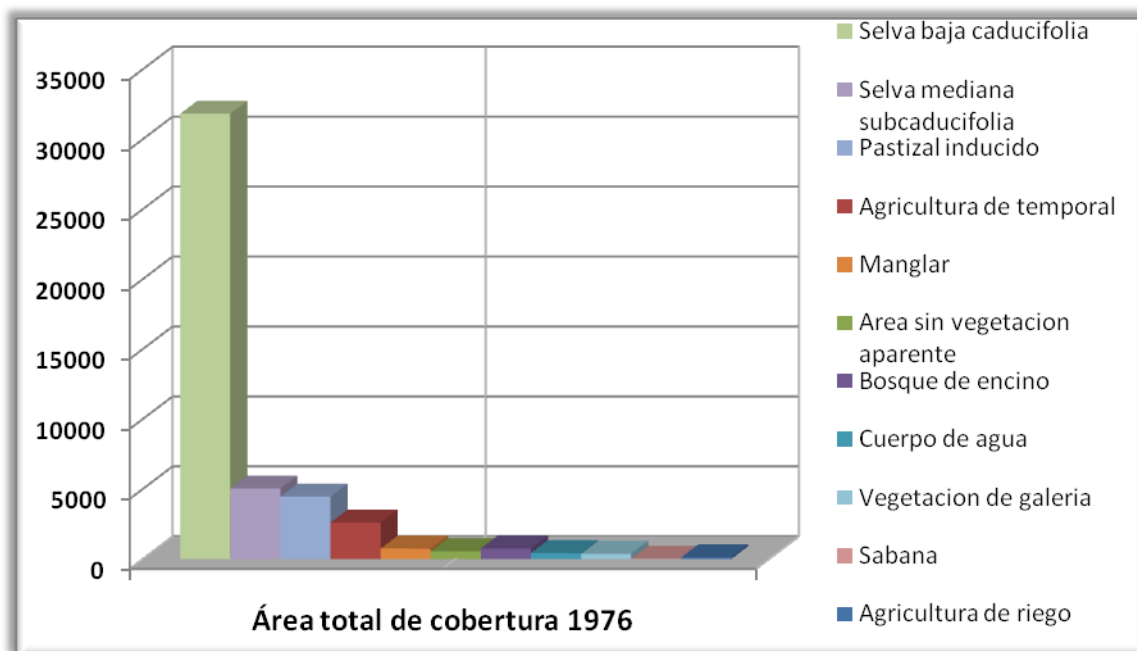
**Tabla 36 Matriz de Transición de Cobertura 1976-2007.**

### **4.7.3 Cambio de usos de suelo y vegetación de la Cuenca Laguna Chalacatepec en el periodo 1976-2000**

Para analizar la matriz de transición de cobertura en la cuenca de la Laguna de Chalacatepec en el periodo 1976-2000 , Manejaremos las cifras por cobertura de uso de suelo, la agricultura de riego presento un área total de cobertura para el año 1976 de 123.49 hectáreas, con una pérdida de superficie en la cobertura original de 2.21 hectáreas, para el año 2000 en la misma cobertura se presento un área total de 1632.01 hectáreas con un incremento de superficie en otras coberturas de 1510.73 hectáreas, estos incrementos se dieron en las coberturas de agricultura de temporal con 937.88 hectáreas, 33.77 hectáreas sin vegetación aparente, 423.95 hectáreas de selva baja caducifolia y 115.13 hectáreas para vegetación de galería, estos incrementos son forman parte de la regeneración natural, el abandono de predios que permite el incremento de coberturas que con el tiempo se vuelven de manera paulatina en coberturas naturales.

El impacto de las actividades humanas como la deforestación y el aumento de las fronteras agrícolas que a la larga generan la modificación del uso de suelo son cambios que se ven repercutidos no solo a nivel global, si no en cambios tan simples pero significativos como la variación de las cifras de las coberturas presentes en la cuenca, un ejemplo de ello es la agricultura de temporal, en el año de 1976 presento un total de 2601.21 hectáreas, con una pérdida de cobertura original de 1749.66 hectáreas sobre el total del área para el año 2000, estas pérdidas de coberturas originales se dieron en coberturas como el manglar que perdió un total de 91.06 hectáreas, el pastizal cultivado perdió 52.28 hectáreas, la selva baja periodo un total de 566.92 hectáreas y la selva mediana tuvo una pérdida de 101.17 hectáreas en el periodo. En el año 2000 se presento un total de 1721.99 hectáreas para el mismo uso de suelo, con un incremento de superficie en otras coberturas de 870.44 hectáreas, estos incrementos se dieron sobre la agricultura de riego con 0.22 hectáreas, 117.78 hectáreas sin vegetación aparente, 6.44 hectáreas para los cuerpos de agua, en cuanto al manglar sufrió un amento de 116.47 hectáreas mientras que para el pastizal inducido fue de 105.81 hectáreas, en cuanto a la selva mediana

subcaducifolia y la vegetación de galería aumentaron 35.19 y 112.82 hectáreas respectivamente.



**Grafico 17 Área total por cobertura para el año de 1976.**

Fuente: Elaboración propia en base a la Matriz de Transición 1976-2000.

En el año de 1976 se presentó un área total de 553.12 hectáreas sin vegetación aparente, las mismas que para el año 2000 se perdieron en coberturas como agricultura de riego con 33.77 hectáreas, 117.78 hectáreas en agricultura de temporal, 47.57 hectáreas para el pastizal cultivado y 354 hectáreas de selva baja caducifolia.

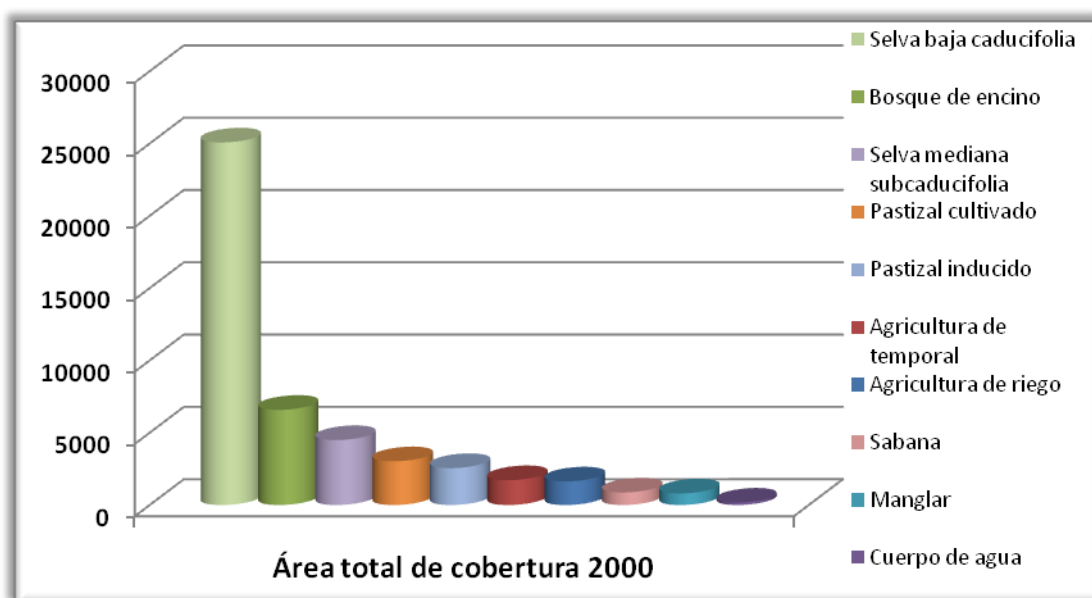
Para la cobertura de Bosque de Encino presentó un área total de 760.41 hectáreas en el año de 1976, con una pérdida de cobertura original de 390.43 hectáreas, que se distribuyeron en coberturas como pastizal inducido con 177.63 hectáreas, en Selva baja caducifolia con 212.35 hectáreas y en la selva mediana con 0.45 hectáreas; En el año 2000 presentó un total de 6582.24 hectáreas con un incremento de 6212.26 hectáreas, para coberturas como selva mediana la cual aumentó 1806.21 hectáreas, la selva baja aumentó 3232.75 hectáreas, el pastizal aumentó 1173.30 hectáreas.

El área total para el año de 1976 en cuanto a los cuerpos de agua fue de 425.65 hectáreas con una pérdida de superficie de 259.95 hectáreas, distribuida en coberturas como el manglar con 246.65 hectáreas, 6.86 hectáreas para la selva baja y 6.44 hectáreas para la agricultura de temporal; En el año 2000 presentó un área total de 167.69 hectáreas con un incremento de superficie en otras coberturas de 1.99 hectáreas, siendo la selva baja la que más incremento sufrió con 1.61 hectáreas dejando 0.38 hectáreas para el manglar y 165.70 hectáreas presentes para los cuerpos de agua en dicho año.

Una de las coberturas con mayor importancia por la diversidad de su ecosistema es el Manglar el cual para el año de 1976 presentó un área total de 746.41 hectáreas con una pérdida significativa de 416.14 hectáreas, distribuidas en coberturas como el pastizal inducido con 0.55 hectáreas, la selva baja con 298.74 hectáreas y 116.47 hectáreas para la agricultura de temporal, el área total que presentó para el año 2000 fue de 803.21 hectáreas presentando un incremento de 472.94 hectáreas ganadas en coberturas como la selva baja con 19.58 hectáreas, 115.65 hectáreas para la vegetación de galería, los cuerpos de agua presentaron 246.65 hectáreas y 91.06 hectáreas de agricultura de temporal. (Ver mapa 23).

Para el pastizal inducido las cifras presentadas en el año de 1976 fueron variadas se presentaron un total de 4461.32 hectáreas, con una pérdida de superficie de cobertura original de 3634.69 hectáreas distribuidas en coberturas como la agricultura de temporal la cual presentó 105.81 hectáreas, el bosque de encino con 1173.30 hectáreas, el pastizal cultivado con 858.29 hectáreas, el pastizal inducido con 826.63 hectáreas, 842.47 hectáreas para la selva baja y 654.82 hectáreas para la selva mediana, en el año 2000 el área total presente en la cobertura de pastizal inducido fue de 2557.30 hectáreas y presentó un incremento de 1730.67 hectáreas en coberturas como la selva baja la cual presentó un total de 944.93 hectáreas, la selva mediana con 607.76 hectáreas, 177.63 hectáreas en el bosque de encino y solamente 0.35 hectáreas en la agricultura de temporal.

En el año de 1976 se presentó un total de 15.90 hectáreas para la cobertura de sabana, la cual sufrió una pérdida de superficie original de 15.90 hectáreas en el año 2000 se presentó una cobertura de 870.79 hectáreas con un incremento de la misma cifra, que se realizó en cobertura de la selva baja con 870.79 hectáreas.



**Grafico 18 Área total por cobertura para el año 2000.**

Fuente: Elaboración propia en base a la Matriz de Transición 1976-2000.

La cobertura de selva baja para el año de 1976 presentó un total de 31831.07 hectáreas con una pérdida de superficie en la cobertura de 10483.06 hectáreas en superficies como agricultura de riego con 423.95 hectáreas, en la agricultura de temporal con 375.71 hectáreas, el bosque de encino sufrió una pérdida importante con 3232.75 hectáreas, 1.61 hectáreas fueron para la cobertura de manglar y 1999.90 para el pastizal cultivado, el pastizal inducido presentó una pérdida de cobertura original de 944.93 hectáreas mientras que la sabana presentó una pérdida de 870.79 hectáreas, mientras que la selva mediana presentó un total de 2613.84 hectáreas.

En cuanto a la selva mediana el área total de cobertura presente en el año de 1976 fue de 5038.37 hectáreas, con una pérdida de superficie de 3915.63 hectáreas, distribuidas en coberturas como la agricultura de temporal con 35.19 hectáreas, el bosque de encino con 1806.21 hectáreas, el pastizal cultivado

con 67.54 hectáreas, el pastizal inducido con 607.76 hectáreas y la selva baja con 1398.93 hectáreas. En el año 2000 presento 4493.02 hectáreas con un aumento de 3370.28 hectáreas, en coberturas como selva baja con 2613.84 hectáreas, el pastizal inducido con 654.82 hectáreas, el bosque de encino con un total de 0.45 hectáreas y la agricultura de temporal con 101.17 hectáreas.

**MATRIZ DE TRANSICION DE COBERTURA EN LA CUENCA DE LA LAGUNA DE CHALACATEPEC EN EL PERIODO 1976 - 2000**

		Uso de suelo y vegetación en el año 1976											Área total de cobertura 2000	Incremento de superficie en otras coberturas
		Agricultura de riego	Agricultura de temporal	Área sin vegetación aparente	Bosque de encino	Cuerpo de agua	Manglar	Pastizal inducido	Sabana	Selva baja caducifolia	Selva mediana subcaducifolia	Vegetación de galería		
Uso de suelo y vegetación del año 2000	Agricultura de riego	121.28	937.88	33.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	423.95	0.00	115.13	1,632.01	1,510.73
	Agricultura de temporal	0.22	851.55	117.78	0.00	6.44	116.47	105.81	0.00	375.71	35.19	112.82	1,721.99	870.44
	Bosque de encino	0.00	0.00	0.00	369.98	0.00	0.00	1173.30	0.00	3232.75	1806.21	0.00	6,582.24	6,212.26
	Cuerpo de agua	0.00	0.00	0.00	0.00	165.70	0.38	0.00	0.00	1.61	0.00	0.00	167.69	1.99
	Manglar	0.00	91.06	0.00	0.00	246.65	330.27	0.00	0.00	19.58	0.00	115.65	803.21	472.94
	Pastizal cultivado	0.00	52.28	47.57	0.00	0.00	0.55	858.29	0.00	1999.90	67.54	0.00	3,026.13	3,026.13
	Pastizal inducido	0.00	0.35	0.00	177.63	0.00	0.00	826.63	0.00	944.93	607.76	0.00	2,557.30	1,730.67
	Sabana	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	870.79	0.00	0.00	870.79	870.79
	Selva baja caducifolia	1.99	566.92	354.00	212.35	6.86	298.74	842.47	15.90	21348.01	1398.93	29.63	25,075.80	3,727.79
	Selva mediana subcaducifolia	0.00	101.17	0.00	0.45	0.00	0.00	654.82	0.00	2613.84	1122.74	0.00	4,493.02	3,370.28
Área total de cobertura 1976		123.49	2,601.21	553.12	760.41	425.65	746.41	4,461.32	15.90	31,831.07	5,038.37	373.23		
Perdida de superficie en la cobertura original		2.21	1,749.66	553.12	390.43	259.95	416.14	3,634.69	15.90	10,483.06	3,915.63	373.23		

**Tabla 37 Matriz de Transición de Cobertura 1976-2000.**

#### **4.8 Tenencia de la tierra en zona federal marítimo terrestres y ambientes costeros**

**a) dentro del sitio Ramsar:** La laguna Chalacatepec 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 (Ejido José María Morelos) 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**

Los factores que trastornan los diferentes problemas socioeconómicos y demográficos varían conforme a la situaciones que se relacionan y se presentan en un determinado territorio, el aprovechamiento de los recursos, las áreas de explotación, los constantes cambios del medio ambiente y los demás procesos que interactúan en él.

La migración es uno de los problemas socioeconómicos de las localidades que se ubican dentro de la cuenca es uno de los factores que nos traen un problema socioeconómico a tomar en cuenta, el impacto económico provoca la desintegración del núcleo familiar, la desestabilización poblacional de género



ya que la migración en su mayoría se da en hombres, la falta de población que se encargue de las actividades de campo, como la agricultura y las actividades pecuarias, las causas pueden ser variadas, la calidad de vida es la principal la busca de mejores empleos o mejores sueldos, la base cultural de una población determinada es un factor muy importante a la hora de decidir si va a emigrar , la cultura (religión, idioma, tradiciones, costumbres, etc.) tiene mucho peso en esta toma de decisiones.

Las posibilidades educativas son muy importantes a la hora de decidir las migraciones de un lugar a otro, hasta el punto de que, en el éxodo rural, este factor es a menudo determinante, ya que los que emigran del medio rural al urbano suelen ser adultos jóvenes, que son los que tienen mayores probabilidades de tener hijos pequeños y esto nos desequilibra la población de estas zonas. En esta caso la cuenca tiene un potencial para retener a su población innumerable, solo con una explotación razonable y sustentable, la agricultura y la actividad pecuaria no son solo algunas de las fuentes posibles de trabajo, el potencial turístico de la zona es marcado, el desarrollo de proyectos eco turísticos de baja densidad o bajo impacto son algunas de las opciones que se pueden tomar en cuenta.

El grado de marginación de las diferentes localidades maneja una tendencia general de Muy alto y alto para casi todas las localidades, como lo son las Piedras y El Divisadero, lo que nos genera un parámetro de la situación en la que se encuentra la población de este territorio.

Dentro de todo este contexto socioeconómico es importante señalar las condiciones de salud, como otro factor influyente en la población, alrededor de 1429 personas no tienen derechohabencia a ningún tipo de servicio de salud, lo que nos indica que estas personas tienen que pagar servicios particulares o de gobierno pero costeadando sus propios gastos de servicios de salud.

La playa con la que se cuenta es otro bien natural que se puede explotar de manera adecuada, la posibilidad de crear fuentes de empleos para las localidades aledañas al sito también son algunas de las alternativas que no

solo se enfoquen a las actividades agropecuarias y la explotación excesiva de agua que a la larga es un bien que se va terminar.

La mejora y la conservación del medio ambiente no detiene el crecimiento económico para una población al contrario, a medida que se desarrollan la posibilidad de regular y estabilizar la explotación de los recursos con políticas ambientales que ayuden a conservar de manera equilibrada ayuda a la generación de empleos y el mejoramiento de las actividades que pueden generar fuentes de empleo. La contaminación no solo afecta al medio ambiente con la exterminación de diferentes ecosistemas como en este caso el manglar, afecta a la atracción de aves, la disminución de las diferentes especies de tortugas que arriban cada año, los diferentes mamíferos que habitan en estas áreas y que con una buena regulación se podrían obtener beneficios tanto naturales como económicos. (Ver mapa 24).

### **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 Tomatlán y La Huerta.
- 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.

i) Promoción de la participación social en la vigilancia.

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

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.

i) Promoción de la participación social en la vigilancia.

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

### **5.6.1 Susceptibilidad de Erosión**

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 el, 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.

Dentro de la cuenca tenemos un grado de susceptibilidad variado en rangos que van desde los valores muy bajos hasta valores muy altos, en la siguiente tabla podemos observar los porcentajes y la superficie que abarca cada rango.

<b>Susceptibilidad de Erosión</b>		
<b>CLASE</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Muy bajo	527.28	1.13
Bajo	5920.58	12.63
Moderado	28325.09	60.45
Alto	9291.79	19.83
Muy alto	2795.26	5.97

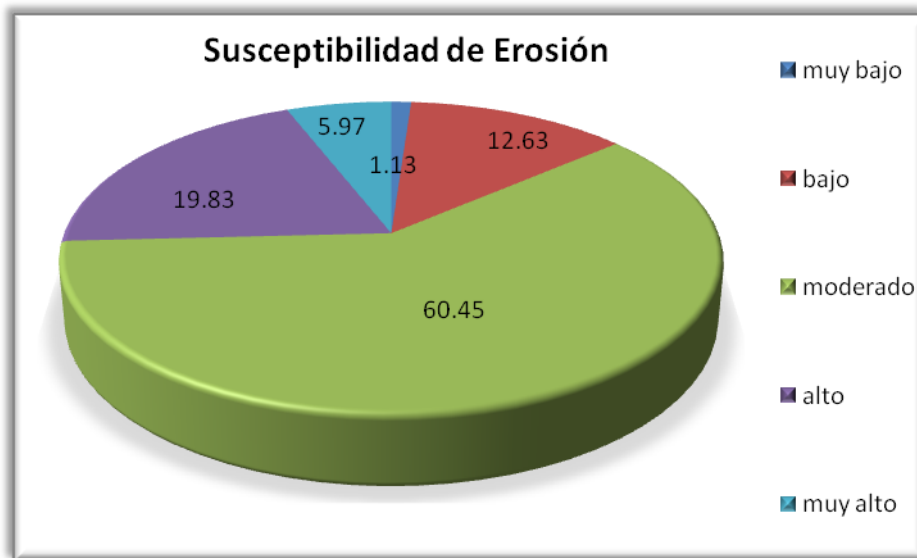
**Tabla 38 Susceptibilidad de Erosión**

Fuente: Elaboración propia en base a técnicas Multicriterio.

En el grado de susceptibilidad de la clase Muy bajo se tiene una superficie total de 527.28 hectáreas que equivalen a un 1.13 % del total del área, esta zona se encuentra bordeando las corrientes de agua perenne que abarca gran parte de la cuenca iniciando en la parte noreste hacia la parte sur desembocando en la superficie de la Laguna de Chalacatepec, en donde también se ubican superficies con un grado de susceptibilidad muy bajo, el uso de suelo predominante para esta clase es en los cuerpos de agua principalmente en las zonas de las corrientes de agua perenne que abarca parte de la superficie de la cuenca, presentándose generalmente en la zonas con geoforma de planicie aluvial con procesos de acumulación en sistemas costeros y en las zonas de

Esteros y/o Lagunas Costeras con sistema fluvial, en cuanto a su geología se presenta en zonas con suelo aluvial.

En cuanto a clasificación Bajo obtuvo una superficie de 5920.58 hectáreas que equivale al 12.63 % del área total, en cuanto al uso de suelo que abarca este tipo de susceptibilidad es en su mayoría las zonas con vegetación de galería y zonas de manglar, algunos manchones de selva baja pero en las zonas con pendientes moderadas y bajas, en cuanto a la geoforma se presente en la Costa Acumulativa en Sistemas Costeros, poca superficie abarca el Valle aluvial con procesos de acumulación y en áreas de Montaña en Bloque con disección escasa con una altura relativa menor a 200 metros. En cuanto a su geología abarca en este caso Suelo Eólico en la parte de la Laguna de Chalacatepec, en menor parte con algunos manchones de susceptibilidad en suelos aluviales y en menor cantidad en zonas de granito. En la siguiente grafica podemos observar algunas de las cifras manejadas en el análisis anterior y que posteriormente se analizaran a detalle por clase.



**Gráfico 19 Susceptibilidad de Erosión por clase.**

Fuente: Elaboración propia en base a técnicas Multicriterio.

En cuanto a la clase de susceptibilidad moderada tenemos que es la que mas abarca dentro de la cuenca con 28325.09 hectáreas con un total de 60.45 % del total del área, tomando en cuenta que este rango de susceptibilidad es el

extenso tenemos que en cuanto al uso de suelo predominate es la selva baja, seguida por la cobertura de selva mediana y el Bosque de Encino presentes en el área, en cuanto a la geología en su mayoría abarca zonas de Granito, en la parte sur Toba, pequeños manchones de Conglomerado y en menor cantidad pero con presencia importante dentro de la zona encontramos la Roca ígnea intermedia. En cuanto a la edafología que abarca en su mayoría esta clase es el Regosol eutríco, para la morfología de la clase moderada tenemos que abarca en su mayoría Montañas en bloque don disección moderada y con una altura menor a 500 metros, seguida por las elevaciones bajas y/o Lomeríos con disección escasa con una altura menor a 200 metros, con mucha menor presencia se encuentra el Valle intermontano con erosión remontante con disección vertical y solo algunos manchones de Ladera moderada.

Refiriéndonos a la clase de susceptibilidad alta, su presencia es variada con un total de 9291.79 hectáreas y un total de 19.83%, con distribución esparcida dentro de la cuenca, el uso de suelo más común es donde se realizan actividades agrícolas y posiblemente ganaderas, se presentan en zonas de acumulación de sedimentos por la erosión tanto eólica como hídrica, este factor es determinante ya que se brinda a los cultivos presentes en la zona mayor productividad debido a sus nutrientes, el pastizal es otra de las coberturas de suelo presentes en la zona, este tipo de actividades es por naturaleza altamente erosiva para el suelo, generalmente cubren suelos poco accidentados como en este caso, zonas planas o poco onduladas, la materia orgánica que los pastizales y la agricultura necesitan los encuentran en estos suelos. Para la geomorfología abarca en su mayoría Valles aluviales con procesos de acumulación en sistemas costeros, algunas áreas de Montaña de bloque con disección escasa con altura relativa menor a 200 metros, abarcando poco de Costa acumulativa en sistema costero y con algunos manchones presentes en zonas de Montaña de bloque con disección moderada con un altura relativa mayor a 500 metros y en elevaciones bajas y/o lomeríos con disección severa. En cuanto a la geología abarca zonas de Regosol éutríco con textura gruesa con fase física gravosa.

Para la clase de susceptibilidad muy alta abarca una superficie de 2795.26 hectáreas con un porcentaje de 5.97 % se encuentra en menor proporción con una distribución variada dentro solo algunas partes con mayor concentración de manchones en la parte Sureste de la cuenca, para el Uso de suelo se ubican en zonas de Pastizal y Selva mediana. En cuanto a la Geología se encuentran en zonas de Granito y algunas zonas de conglomerados pero en menor escala, para la Geoforma en su mayoría se encuentran en Montaña de Bloque con disección moderada y con una altura relativa menor a 500 metros, algunos manchones abarcan zonas de Montaña de bloque con disección severa, abarcando en menor proporción Elevaciones bajas y/o lomeríos con disección severa con una altura mayor a los 200 metros. (Ver Mapa 25).

A manera de recuento tenemos que la clase de susceptibilidad en donde la mayor parte de la superficie se encuentra es la moderada, esta se encuentra distribuida por toda la superficie de la cuenca con menor presencia en zonas cercanas a la Laguna de Chalacatepec, esas son zonas con alto nivel de susceptibilidad ya que el uso de suelo predominante en esa zona es agropecuario, lo que lo convierte en un suelo altamente erosionado de manera natural por su utilización, a esto se le suma los cambios constantes de los márgenes de los cuerpos de agua presentes en la zona, esto nos da una idea generalizada del a cuantificación de los diferentes factores que intervienen en erosión que existe en la cuenca de la Laguna de Chalacatepec, la deforestación, la falta de conservación de suelos con cobertura natural, la vulnerabilidad que deja el suelo agrícola y el manejo de sus residuos, dejando una escasa cubierta vegetal con una erosión hídrica latente y constante nos da como resultado lo descrito a detalle con anterioridad.

### **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.

Meteoros Tropicales que han afectado al estado de Jalisco							
Año	Nombre	Categoría en impacto	Lugar de entrada	Estados afectados	Periodo (inicio -fin)	Día de impacto	Vientos máx.
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)
1996	Hernan	H1 (DT)	Cihuatlán, Jal. (San Blas, Nay).	Jalisco, Michoacán y Colima	30 sep - 4 oct	03-Oct	120 (45)

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 39 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 ala 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 40 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.

## LISTADO FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO

### ESPECIES DE FLORA EN LOS MARGENES DE LA LAGUNA CHALACATEPEC

Familias y especies	Categoría en la NOM-059-ECOL-2001
<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>Momodirca 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>Sporolobus pyramidatus</i> Lam Hitchc	
<b>Familia Leguminosae:</b>	
<i>Acacia farceciana</i>	
<i>Acacia hindsli</i> Benth	
<i>Desmodium scorpiurus</i>	
<i>Mimosa ocantholoba</i>	
<i>Pithecellobium dulce</i>	
<i>Pinthecellobium lanceletatum</i>	
<i>Proaopia juliflora</i>	
<i>Senna hirsute</i>	
<i>Senna mollisima</i>	
<b>Familia Malvaceae:</b>	
<i>Anoda acerifolia</i>	
<i>Malacara fascista</i>	

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

## LISTADOS DE ESPECIES EN LA

## LAGUNA CHALACATEPEC

### ESPECIES DE AVES ACUÁTICAS EN LA LAGUNA CHALACATEPEC

RE=residente, VR=visitante reproductivo. Pr= Protección especial, A= Amenazada				
VI=visitante de invierno, MT=migratorio transitorio, VNR=visitante no reproductivo				
P= en peligro de extinción.				
<i>NT; Casi amenazada, LC; preocupación menor</i>				
			NOM-059	2007 IUCN
		Status	2001	Categorías
ORDEN GAVIIFORMES				
ORDEN PODICIPEDIFORMES				
	FAMILIA PODICIPEDIDAE			
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	RE		LC
	<i>Podilymbus podiceps</i>	RE		LC
	<i>Podiceps nigricollis</i>	VI		LC
ORDEN PELECANIFORMES				
	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 ANHINGIDAE			
	<i>Anhinga anhinga</i>	RE		LC
	FAMILIA FRAGATIDAE			
	<i>Fregata magnificens</i>	VNR		LC
ORDEN CICONIIFORMES				
	FAMILIA ARDEIDAE			
	<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>Butorides virescens</i>	RE		LC
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	RE		LC
	<i>Nyctanassa violacea</i>	RE		LC
	<i>Chloroceryle americana</i>	RE		LC
	FAMILIA THRESKIORNITHIDAE			
	<i>Eudocimus albus</i>	RE		LC
	<i>Plegadis chihi</i>	VI		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>Anas strepera</i>	VI		LC
	<i>Anas americana</i>	VI		LC
	<i>Anas clypeata</i>	VI		LC
	<i>Anas acuta</i>	VI		LC
	<i>Anas crecca</i>	VI		LC
	<i>Aythya collaris</i>	VI		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>Gallinula chloropus</i>	VI		LC
	<i>Fulica americana</i>	VI		LC
ORDEN CHARADRIIFORME				
	FAMILIA CHARADRIIDAE			
	<i>Pluvialis squatarola</i>	VI		LC
	<i>Charadrius collaris</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
	FAMILIA HAEMATOPODIDAE			
	<i>Haematopus palliatus</i>	RE		LC
	FAMILIA RECURVIROSTRIDAE			
	<i>Himantopus mexicanus</i>	RE		LC
	<i>Recurvirostra americana</i>	VI		LC
	FAMILIA JACANIDAE			
	<i>Jacana spinosa</i>	RE		LC
	FAMILIA SCOLOPACIDAE			
	<i>Tringa melanoleuca</i>	VI		LC
	<i>Tringa flavipes</i>	VI		LC
	<i>Tringa solitaria</i>	VI		
	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	VI		LC
	<i>Heteroscelus incanus</i>	VI		LC
	<i>Actitis macularia</i>	VI		LC
	<i>Numenius phaeopus</i>	VI		LC



	<i>Numenius americanus</i>	VI		NT
	<i>Arenaria interpres</i>	VI		LC
	<i>Calidris alba</i>	VI		LC
	<i>Calidris mauri</i>	VI		LC
	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	VI		LC
	<i>Phalaropus lobatus</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>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
ORDEN CORACIIFORMES				
	FAMILIA ALCEDINIDAE			
	<i>Ceryle torquata</i>	RE		LC
	<i>Ceryle alcyon</i>	VI		LC
	<i>Chloroceryle amazona</i>	RE		LC
	<i>Chloroceryle americana</i>	RE		LC
	<i>Total de especies 72</i>			

**LISTA SISTEMÁTICA DE LOS PECES MARINOS Y ESTUARINOS REGISTRADOS EN LA  
LAGUNA DE CHALACATEPEC**

54 ESPECIES

ESPECIES	ROL EN LA LAGUNA			
	REPRODUCEN	CRECEN	ESTABILIZA	REFUGIO
<b>FAM. GINGLYMOSTOMATIDAE</b>				
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	X			
<b>FAM. CARCHARHINIDAE</b>				
<i>Sphyrna lewini</i>	X			
<b>FAM. DASYATIDAE</b>				
<i>Dasyatis longus</i>				
<b>FAM. NARCINIDAE</b>				
<i>Diplobatis ommata</i>				
<i>Narcine entemedor</i>				
<b>FAM. RHINOBATIDAE</b>				
<i>Rhinobatos glaucostigma</i>				
<b>FAM. UROLOPHIDAE</b>				
<i>Urotrygon asterias</i>				
<b>FAM. ELOPIDAE</b>				
<i>Elops affinis</i>				
<b>FAM. ALBULIDAE</b>				
<i>Albula nemoptera</i>				
<b>FAM. OPHICHTHIDAE</b>				
<i>Myrophys vafer</i>				
<b>FAM. ENGRAULIDIDAE</b>				
<i>Anchoa spinifer</i>				
<i>Anchoa walkeri</i>				
<i>Anchoa ischana</i>				
<b>FAM. PRISTIGASTERIDAE</b>				
<i>Ilisha furthi</i>				
<i>Neopisthopterus tropicus</i>				
<b>FAM. CLUPEIDAE</b>				
<i>Dorosoma petenense</i>				
<i>Lile gracilis</i>				
<i>Lile stolifera</i>				
<b>FAM. CHANIDAE</b>				
<i>Chanos chanos</i>		X	X	
<b>FAM. ARIIDAE</b>				
<i>Arius platypogon</i>	X	X		

<i>Arius planiceps</i>	X	X		
<i>Arius seemanni</i>	X	X		
<b>FAM. SYNODONTIDAE</b>				
<i>Synodus sechurae</i>				
<b>FAM. MUGILIDAE</b>				
<i>Agonostomus monticola</i>		X	X	
<i>Mugil cephalus</i>		X	X	
<i>Mugil curema</i>		X	X	
<b>FAM. HEMIRAMPHIDAE</b>				
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>				
<b>FAM. CENTROPOMIDAE</b>				
<i>Centropomus nigrescens</i>		X		
<i>Centropomus robalito</i>		X		
<b>FAM. SERRANIDAE</b>				
<i>Epinephelus itajara</i>				
<b>FAM. CARANGIDAE</b>				
<i>Caranx caballus</i>				
<i>Caranx vinctus</i>				
<i>Chloroscombrus orqueta</i>				
<i>Oligoplites saurus</i>				
<i>Oligoplites altus</i>				
<b>FAM. LUTJANIDAE</b>				
<i>Hoplopagrus guntheri</i>		X		
<i>Lutjanus guttatus</i>		X		
<i>Lutjanus colorado</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>Eugerres axillaris</i>		X		
<i>Gerres cinereus</i>		X		
<b>FAM. POLYNEMIDAE</b>				
<i>Polydactylus approximans</i>				
<i>Polydactylus opercularis</i>				
<b>FAM. ELEOTRIDAE</b>				
<i>Dormitator latifrons</i>		X	X	

<i>Guavina microps</i>		<b>X</b>	<b>X</b>	
<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 FAUNA TERRESTRE EN LOS MARGENES DE LA LAGUNA CHALACATEPEC

### Mamíferos:

Orden Marsupialia

Familia didelfidae: Tlacuaches

Tlacuache, *Didelphys marsupiales*

Orden edentata

Familia Dasypopidae: Armadillos

Armadillo, *Dasypus novemcinctus mexicanus*

Orden carnívora

Familia Procyonidae: Mapaches y sus parientes.

Mapache, Porcion lotor.

Tejon, Coatí, *Nasua nasua*

Armadillo, *Dasypus novemcinctus mexicanus*

### Reptiles:

Orden Squamata

Suborden lacertilia

Familia Iguanidae: iguanas

Anolis, *Anolis nebulosus*.

Iguana verde, *Iguana iguana*

Iguana negra, *Ctenosaura pectinata*

Lagartijas espinosas, *Sceloporus* spp.

Familia Tejidae: lagartijas.

Cuije, *Cnemidophorus lineattissimus*