

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
ANTECEDENTES.....	5
DESCRIPCIÓN DEL SITIO RAMSAR.....	9
Características biológicas.....	17
Contexto demográfico, económico, social y cultural.	27
DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA.	38
RASGOS Y ASPECTOS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN. ...	42
OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL SITIO RAMSAR.....	44
Objetivo general	44
SUBPROGRAMAS DE CONSERVACION.....	46
SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN.....	47
Componente de vigilancia.....	48
Componente prevención control y combate de incendios y contingencias ambientales.....	49
Componente preservación de áreas frágiles y sensibles.....	50
Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas.....	51
Componente de mitigación y adaptación al cambio climático.....	52
SUBPROGRAMA DE MANEJO.....	54
Componente de manejo y conservación del hábitat del humedal.....	55
Componente de uso público y turismo.....	56
Componente de manejo hidrológico del sitio Ramsar y su cuenca.....	58
Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales.....	59
Componente de manejo de usos sustentable de agroecosistemas y ganadería	60
Componente de manejo y uso sustentable de especies acuáticas	61
SUBPROGRAMA RESTAURACIÓN.....	62
Componente de recuperación de especies en riesgo.....	62
Componente de restauración de las funciones ecológicas del humedal	63
Componente de calidad del agua	64
SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO	65
Componente de fomento a la investigación y monitoreo.....	65
Componente de rescate de información	67
SUBPROGRAMA DE COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENCIACIÓN DEL PÚBLICO (CECoP).....	68
Componente de educación y participación para la conservación	69
Componente de comunicación, difusión e interpretación de bienes y servicios ambientales.....	70
SUBPROGRAMA DE GESTIÓN	71
Componente de fomento, promoción, comercialización y mercadeo.....	72
Diagnóstico.....	72
Componente de infraestructura y señalización.....	73
Componente de mecanismo de participación y gobernanza.	74

Componente de regulación, permisos, concesiones y autorizaciones.....	76
ZONIFICACIÓN.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	91
Anexo I.II Fitoplancton.....	109
Anexo I.III Géneros representativos	110
Anexo I.IV Especies vegetales presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	110
Anexo I.V Fauna	111
Anexo I.VI Aves acuáticas de la Laguna de Zapotlán.	112
Anexo I.VII Aves de la Laguna de Zapotlán presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2001. ...	114
Anexo I.VIII Anfibios y reptiles de la Laguna de Zapotlán.....	114
Anexo I.IX Peces de la Laguna de Zapotlán.....	115
Anexo I.X Especies existentes en el area de la Laguna de Zapotlán, presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	115
ANEXO II.....	117
Estudios e investigaciones.	117
Anexo II.I Libros publicados:	117
Anexo II.II Artículos científicos.....	122
Anexo II.III Compendio Legal	129
Anexo II.IV Legislación aplicable al sitio Ramsar “Laguna de Zapotlán”	130
Anexo II.V Ficha de levantamiento de datos en campo.	134

1 INTRODUCCIÓN

Los humedales son considerados entre los ecosistemas más productivos de la Tierra, razón por la cual históricamente han sido sobreexplotados, contaminados y manejados de tal forma que se ha provocado una tendencia hacia el deterioro en su calidad medioambiental, siendo necesario, definir e introducir alternativas de conservación y manejo de sus recursos que implican la colaboración y coordinación de todos los actores involucrados y comprometidos a nivel local, regional, nacional e internacional.

En respuesta a ello, los humedales cuentan con el respaldo de una política internacional de protección específica, la Convención Ramsar, que contempla la obligación de conservarlos, además de reconocer sus funciones ecológicas fundamentales en todos sus aspectos (declaratoria de los sitios Ramsar, 1971).

México, se adhirió a la Convención Ramsar el 4 de julio de 1986, es a partir de entonces que el país adquiere la responsabilidad de actuar en pro de lograr el uso racional de los humedales. La atribución del manejo y uso de las “aguas nacionales” recae en el Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) *“La nación mexicana es la dueña original de los recursos naturales y las aguas que conforman el territorio, por lo que todos los mexicanos somos responsables de la riqueza natural de la nación, así como de la protección y preservación de los mismos, refiere también que el dominio de la nación sobre el agua es inalienable e imprescriptible y que solamente el Ejecutivo Federal podrá otorgar concesiones y asignaciones”* (Artículo 27º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos).

Cabe mencionar que el Punto Focal de la Autoridad Administrativa de la Convención Ramsar en México, es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en ella

recae la responsabilidad de llevar la gestión para el cumplimiento de los acuerdos adquiridos ante la Convención, por lo tanto, se requiere conjuntar y considerar todos aquellos elementos en la legislación mexicana que intervienen directa e indirectamente en la estabilidad ambiental tanto de estos ecosistemas como de su biota.

Así, el presente Programa de Conservación y Manejo (PCyM) es el instrumento por el cual se hace valer y ejercer los lineamientos de la Convención Ramsar, en él se hace un diagnóstico de la situación particular de la Laguna de Zapotlán y constituye un eje rector de las actividades que es necesario llevar a cabo en un plazo de cinco años para lograr un buen manejo y uso racional la laguna.

ANTECEDENTES

Origen de la designación del sitio Ramsar

La Convención sobre los Humedales firmada en Ramsar, Irán, en 1971, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y cooperación internacional en pro de la conservación, uso y aprovechamiento racional de los humedales y sus recursos, al que, a través de decreto oficial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), México se convirtió en Parte Contratante (COP) en 1986, mediante la designación de la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos, ubicada en la península de Yucatán, a partir de entonces, los Estados de la República han venido identificando sitios prioritarios de conservación e incorporando hasta hoy 131 sitios Ramsar (SEMADES, 2010).

En 2004, la Universidad de Guadalajara a través del CUCBA y CUSur, llevaron a cabo las gestiones en conjunto con el Comité Estatal para la Protección Ambiental de los Humedales de Jalisco (CEPAHJ) para lograr la designación de la Laguna de Zapotlán como Humedal de Importancia Internacional, meta lograda en el 2005, después de la presentación de la Ficha Informativa Ramsar; la designación fue entregada por la Convención Ramsar al gobierno federal mexicano a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), al comprobar que cumple con 3 de los 9 Criterios establecidos por la Convención Ramsar (Michel Parra, *et al*, 2005), siendo los siguientes que al texto dicen:

“Un humedal podrá ser considerado de importancia internacional si”:

Criterio 2: sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.

Criterio 4: Sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico y/o en periodos en que prevalecen en condiciones adversas.

Criterio 5: sustenta de manera regular una población de 20,000 o más aves acuáticas.

Iniciativas para la protección y conservación del sitio Ramsar Laguna de Zapotlán.

Desde 1997, autoridades de gobierno, organizaciones no gubernamentales y grupos de ciudadanos locales, han realizado actividades encaminadas a aumentar la sensibilización del público en general, sobre los valores de los humedales y los beneficios que la laguna brinda a la sociedad.

A partir de que la Laguna de Zapotlán fue designada sitio Ramsar, el CEPAHJ ha logrado promover e inducir en forma coordinada e intersectorial, el manejo y aprovechamiento sustentable la laguna, a través de la organización de eventos de concientización y educación; de la contratación del presente Programa de Conservación y Manejo, la inclusión de la laguna en rutas ecoturísticas estatales, la señalización, la constitución de un Comité de Vigilancia Participativa, entre otras.

Derivada del Consejo de Cuenca Lerma Chapala se instaló, en 2006, la Comisión de Cuenca de la Laguna de Zapotlán, que dio lugar al Comité de la Laguna de Zapotlán constituido por las diferentes organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil, usuarios del humedal a través de los diversos sectores productivos y de servicios que tienen relación con la laguna, este comité ha venido realizando diversas gestiones como captación de recursos económicos para diversas acciones: el tratamiento de aguas negras, estudios de investigación aplicada, organización de las cooperativas pesqueras, constitución de asociaciones de prestadores turísticos con lo que se ha detonado el ecoturismo y el desarrollo económico de la región.

CONTRIBUCIÓN A LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE MÉXICO

La Convención Ramsar emplea un sistema de clasificación de tipos de humedales:

a) Marinos y costeros, b) Continentales y c) Artificiales, y los subdivide en diversos tipos.

La Laguna de Zapotlán está clasificada, según Michel Parra 2005, de la siguiente forma:

Humedal Continental, tipo:

N. Ríos/Arroyos estacionales/Intermitentes/Estacionales

O. Lagos permanentes de agua dulce (mayores de 8 ha)

Xf. Humedales boscosos de agua dulce

De los cuales el tipo dominante en el sitio es el “O”, por ser un sistema lacustre interior de agua dulce, circunscrito a una cuenca endorreica con extensión de 1,370 hectáreas en su máxima capacidad, con un volumen máximo de acopio de 27 millones m³, y una profundidad de 1.5 a 4.75 metros.

La importancia de este tipo de ecosistema, trasciende desde las culturas prehispánicas que se establecían cerca de los humedales ya que estos desempeñan diversas funciones vitales: almacenamiento de agua dulce, protección contra tormentas e inundaciones, recarga y descarga de acuíferos, purificación del agua mediante la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, así como la estabilización de las condiciones climáticas locales.

La Laguna de Zapotlán, como otros humedales, forma parte del patrimonio cultural de la humanidad ya que están ligados a creencias religiosas, cosmológicas, culturales, así como a las áreas de descanso, ocio y observación de la belleza escénica; también

es parte importante en la actividad pesquera y artesanal, agrícola, ganadea y el turismo.

Además, la laguna es un refugio de especies de aves, otros grupos de fauna migratorios y en peligro de extinción.

DESCRIPCIÓN DEL SITIO RAMSAR

Ubicación general y coordenadas geográficas.

De acuerdo con CONAGUA la Laguna de Zapotlán se encuentra dentro de la cuenca de Zapotlán (51,771 Ha) (Figura 1), comprende el territorio municipal de Gómez Farías (65%), Zapotlán el Grande (33%) y pequeñas porciones territoriales (2%) pertenecientes a los municipios de Sayula, Venustiano Carranza y Tuxpan.

La laguna se ubica en el sur del estado de Jalisco, a 124 Km de la ciudad de Guadalajara, a 1,500 msnm (INEGI, 2005). La laguna está limitada al este por las pendientes de la Sierra del Tigre y la carretera estatal Ciudad Guzmán – Gómez Farías; al sur por Ciudad Guzmán; al oeste por la línea del Ferrocarril Guadalajara-Manzanillo y al Norte, por el área agrícola denominada los Cerrillos y la carretera Gómez Farías - la Cofradía.

Se encuentra dentro de los paralelos 19° 34' – 19° 53' N y los meridianos 103° 38' - 103° 53' O, sus coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) son: X: 660139.98, Y: 2185983.2 y Z: 1499.

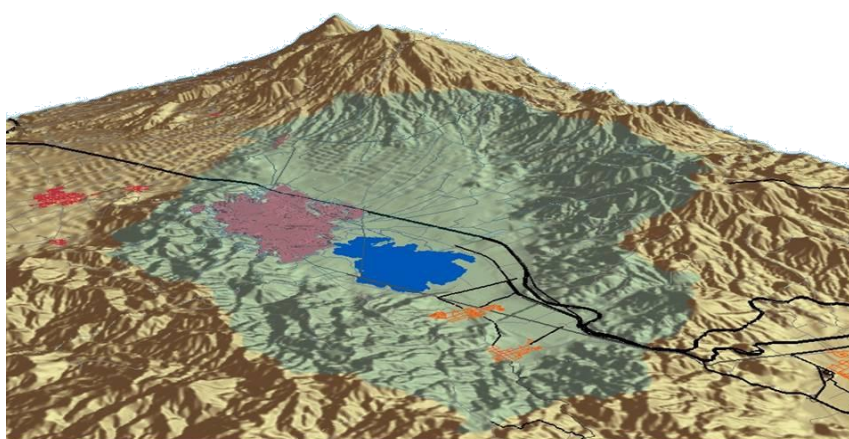


Figura 1. Delimitación de la cuenca de Zapotlán¹

¹ La delimitación de la cuenca se basó en la identificación de su parteaguas en la carta topográfica E13B15 (Sayula) y la E13B25 (Ciudad Guzmán), escala 1:50,000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 1991).

Características físicas

Clima

El clima de la región, de acuerdo al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (modificado por García, 1975), corresponde al tipo (A) C (WO) (w) a (i) clima semicálido subhúmedo, la temperatura anual está entre los 18° y 20°C, con máxima de 30°C y mínima de 10°C, la oscilación térmica es de 7 a 8°C (UdeG., 1995).

Con una precipitación máxima de 1,231 mm y una mínima de 566 mm (812.7 mm promedio). La precipitación pluvial es del 88.5% entre los meses de junio a octubre, de 8.3% de enero a mayo y 3.2% en noviembre y diciembre.

Los vientos dominantes en mayo son de Sur a Norte, de junio a septiembre es de Este a Oeste y de diciembre a marzo soplan de Norte a Sur, con velocidades entre 5 a 4 y 5 a 6 nudos, respectivamente.

Los fenómenos meteorológicos más importantes de las últimas décadas, son precedidos por la baja precipitación pluvial que no ha alcanzado los 600 mm; en años recientes (el 2009 fue de 420 mm), lo que ha repercutido en los afluentes del humedal, biodiversidad y sistemas productivos.

Otro fenómeno natural, relacionado con la población, son las erupciones volcánicas, ya que dependiendo de la época, las cenizas pueden llegar a las poblaciones provenientes del Volcán de Fuego activo (Michel, *et al*, 2009).

Geología y geomorfología

Los tipos de rocas presentes en la zona, son: ígneas extrusivas neutras y en menor proporción básicas, ácidas (toba, ignimbrita y dacita) del Terciario Superior, intermedias (andesita y brecha volcánica) y básicas (basalto, brecha volcánica y toba) del Terciario Superior (Plioceno) Cuaternario; están asociadas con la formación de estructuras geológicas graben (fosas tectónicas), que se encuentran rellenas de cenizas y derrames volcánicos, alternados con depósitos lacustres de algas diatomeas del Terciario (Mioceno-Plioceno), cubiertos por depósitos aluviales y

lacustres del Cuaternario (figura 2). El primer episodio volcánico corresponde al vulcanismo máfico de composición casi alcalina (CEAS, 2004).

La cuenca de Zapotlán está ubicada en la confluencia de tres placas tectónicas, ha estado sometida a movimientos telúricos, como consecuencia de las primeras fases tectónicas registradas hace 70´000,000 de años, los sedimentos marinos han sufrido plegamientos, dando lugar a la formación de la Sierra del Tigre. A esta etapa, le siguieron, hace 13´000,000 de años, periodos erosivos y movimientos tectónicos que fracturaron la corteza, configurando un sistema de fosas tectónicas que ha formado la cuenca endorréica. La actual fase volcánica andesítica basáltica, inició hace 1´000,000 de años, donde se incluye el volcán Nevado de Colima.

El sinclinal formado por los anticlinales de las Sierras de Tapalpa y los Manzanillos (Sierra del Tigre) forma parte de la fosa tectónica central de Jalisco y constituye el interior de este vaso, es decir, representa una fosa tectónica (región hundida) indicando una intensa actividad; primero de tipo orogénico sobre sedimentos marinos del Cretácico y posteriormente, un tipo intenso de vulcanismo del Mioceno al Plioceno y aún al Pleistoceno, añadiendo nuevos elementos estructurales para la configuración actual.

CLAVE DEL MAPA GEOLÓGICO		
EDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
HOLOCENO	Qta	Señal Lacustre.
	Qa1	Señal Traz partido.
	Q1tb	Piroclásticos Bazálticos.
	Q1b	Basaltos.
PLEISTOCENO	Qptá	Piroclásticos Bazálticos.
	Qpp	Tefras Básicas Intermedias Transportadas.
	Qpt	Toba Fina.
	Qpa	Aadesitas.
	Qpa	Bazalto Aadesítico.
	Qpa	Aadesita Bazáltica.
	Qpa	Aadesita.
PLIOCENO	Qpb	Aadesita Bazáltica.
	Qpb	Toba Brechole.
CRETÁCICO Tardío	Kca	Caliza Compacta.
	Kca-eg	Areniscas Rojas y Conglomeradas.

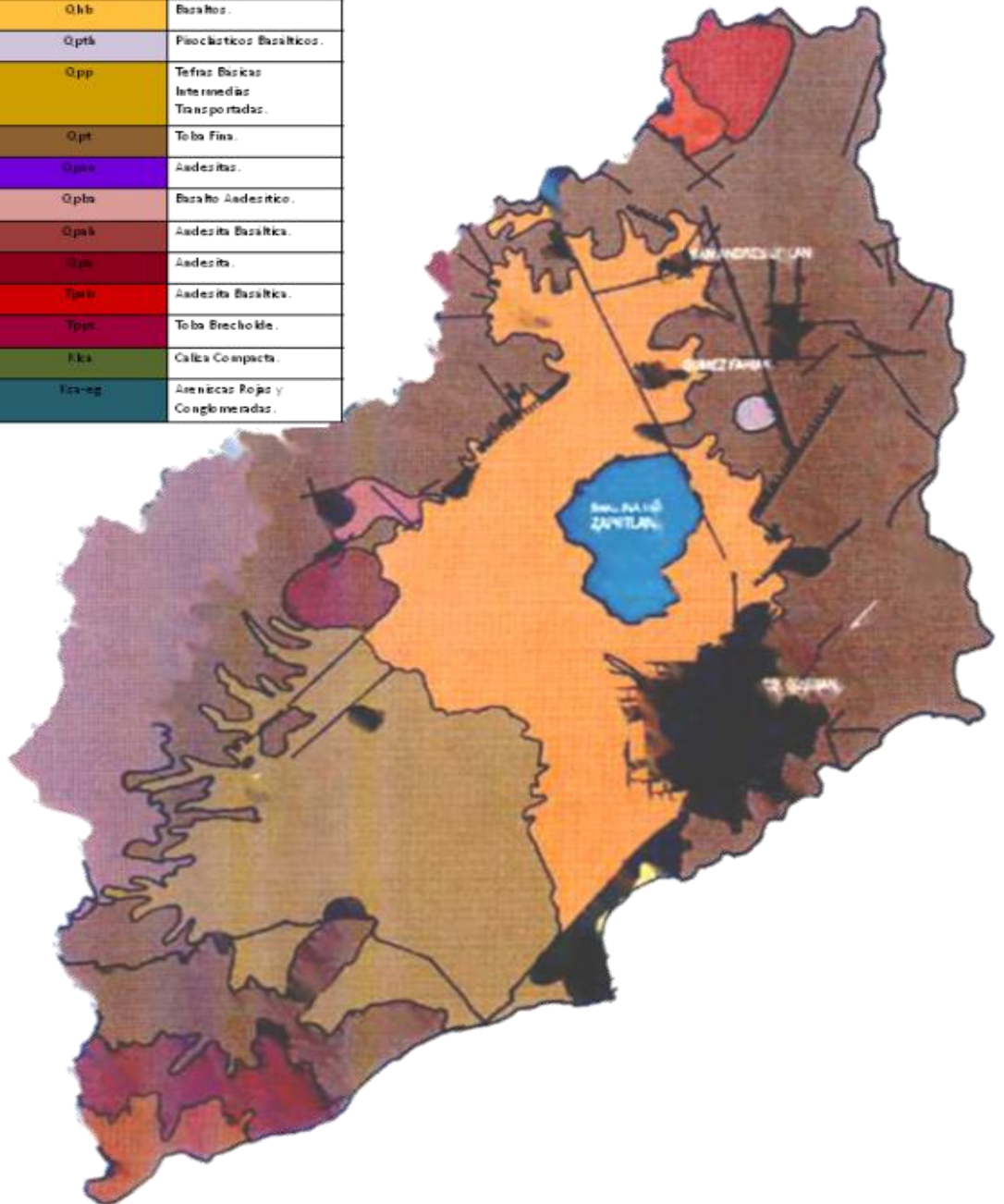


Figura 2. Geología de la cuenca de Zapotlán.

Suelos

En su gran mayoría la laguna presenta las unidades de suelo Regosoles, Cambisoles, Feozems, Andosoles y Litosoles, las dos primeras cubren el 72% de la superficie de la cuenca indicando que predominan suelos jóvenes; los suelos presentan 7 niveles medianamente bajos en contenidos de arcillas (del 7 al 31%), pobres en materia orgánica (de 0.3 a 3.0) y pH ligeramente ácido o neutro (5.8 a 8.1). De la textura 67% es franca, 32% arenosa y 1% arcillosa.

Los Cambisoles se encuentran en la cima de la sierra, los Feozem en el valle y los Regosoles a los pies de monte y zonas del Nevado. La erodabilidad de los suelos varía de 0.23 a 0.40, considerándose que tiene la capacidad de reducir en un 60 a 77% la energía de la lluvia, y se encuentran en el intervalo normal. El efecto topográfico influye en la erosión de 0.1 veces en las zonas planas, a 20 veces en las más accidentadas. La cobertura en el suelo disminuye la erosión de 0.003 a 0.45, sin embargo, en los últimos años éste se ha erosionado en un 41% más.

Con respecto a la fragilidad de suelos, dentro de la cuenca se tiene que los de mayor fragilidad están ligados a sitios con alto contenido de materia orgánica por su modo de formación lacustre o asociación a suelos forestales, las áreas más fértiles se encuentran en la periferia de la laguna.

Características de los sedimentos

En la laguna se encuentran principalmente suelos de la clase Feozem háplico de granulometría media. Es un tipo de suelo maduro, con una capa superficial oscura suave y rica en materia orgánica y nutriente, fértil y adaptada a cualquier tipo de cultivo. En las zonas de la laguna y área perifocal se encuentran suelos arcillosos de tipo Gleysol de textura media y fina, ligeramente salinos (figura 3).

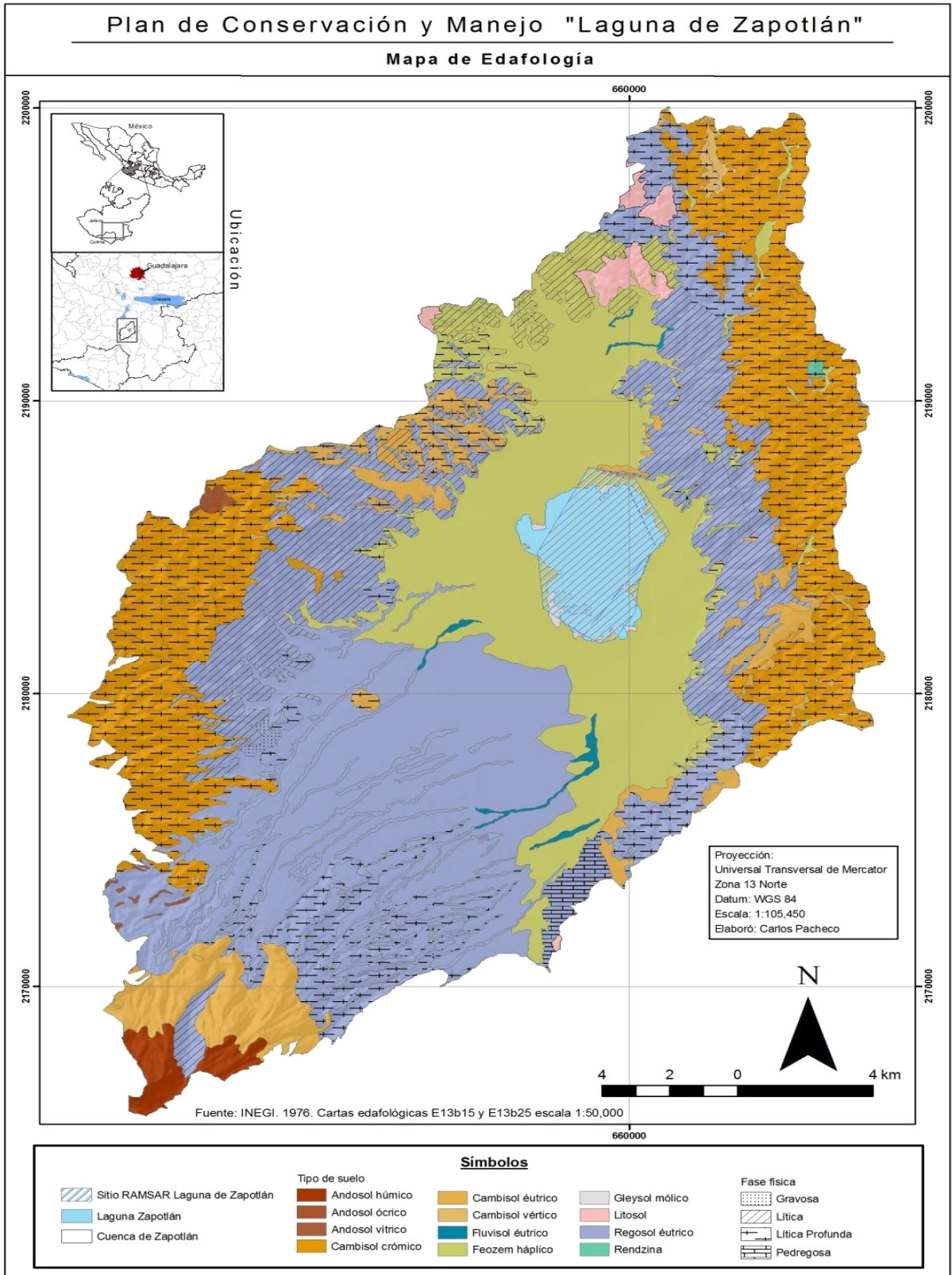


Figura 3. Mapa de edafología

Origen del Humedal

La Laguna de Zapotlán, constituye un humedal formado de manera natural debido a los movimientos tectónicos explicados en el apartado de geología y geomorfología, los cuales dieron origen a un sistema montañoso cerrado cuyas aguas escurren hacia un vaso receptor (Laguna) con patrones de drenaje subdendrítico, dendrítico y subparalelo, con densidad hídrica que va de 0.34 en las partes del valle y declives, a 3.89 corrientes por km² en laderas, indicado un alto nivel de erosión geológica.

Hidrología

La Región Hidrológica XII (Lerma–Chapala-Santiago) tiene 10 subcuencas (una, la cuenca de Zapotlán) que se integran en el grupo de corrientes que conforman las cuencas cerradas, entre ellas están las lagunas de Sayula, San Marcos, Atotonilco y Zapotlán, que en conjunto cubren un área de 3,180 km².

Los principales recursos hídricos de la cuenca de Zapotlán, son: la laguna, los mantos freáticos y escurrimientos que se forman en la temporada lluviosa formando arroyos de temporal (figura 4) en los Municipios de Zapotlán el Grande y Gómez Farías, aportando un escurrimiento medio anual de 17.80 mm³

En cuanto a las aguas subterráneas, existen en la zona alrededor de 76 pozos, 12 norias y 6 manantiales (CONAGUA).

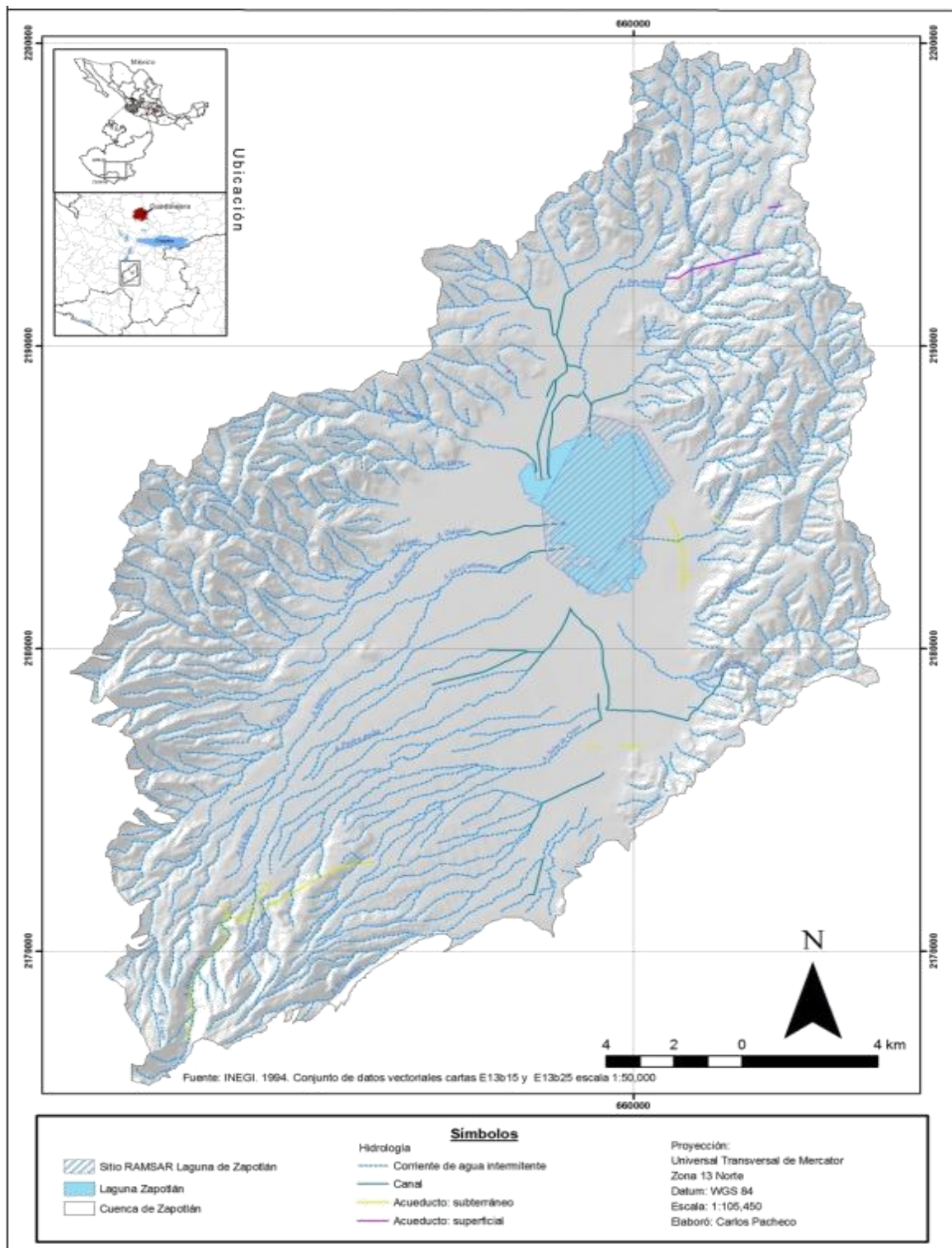


Figura 4. Hidrología de la Cuenca de Zapotlán

Aspectos limnológicos

De acuerdo al estudio limnológico de la Laguna de Zapotlán (marzo 1994 - enero 2004), al analizar los factores físicos, químicos y biológicos se determinó que se trata de una laguna con las siguientes características:

1. Cálida (22 a 25.0° C).
2. De bajo contenido de oxígeno disuelto (1.0 a 2.0 mg/L)
3. Aguas muy alcalinas y duras (pH 8.5).
4. Alto contenido de amonio y orto fosfato disuelto.
5. Clorofila a: 88.0 mg/m³.

Características biológicas

Vegetación

Vegetación acuática

Dentro de la vegetación acuática reportada para el occidente de México y que se encuentra en la Laguna de Zapotlán, se tienen tipos de vegetación como son pradera acuática latifolia con los géneros dominantes: *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus* y *Cyperus*; pradera acuática micrófila: *Lemna* y *Salvinia*; pradera acuática rosetófila: *Pistia*, *Nymphaea* y *Eichhornia* (*Eichhornia crassipes*) (Anexo I.I).

Vegetación semiacuática

En pradera subacuática se encuentran los géneros: *Myriophyllum*, *Chara* y *Potamogeton*. Se incluye al Tule (*Typha* sp.) y al Tulillo *Scirpus californicus*.

La vegetación semiacuática ocupa unos 20 km², dentro del área perifocal del vaso, presenta un estrato herbáceo compuesto principalmente por gramíneas, destacando la Estrella de África (*Cynodon pletostachius*), especie que vive en forma semiacuática y terrestre en la periferia de la laguna. Gramas bermudas (*Cynodon dactylon*) y leguminosas como Alfalfa (*Medicago sativa*), son plantas suculentas que sirven de

forraje para el ganado, además de los géneros *Cenchrus*, *Boutelouva*, *Hilaria*, *Aristida*, *Paspalum*, *Antephora*, *Cetaria*, *Digitaria* y *Chaetium*, algunos están en asociaciones constituidas de la siguiente manera: Maíz (*Zea maiz*) y la Estrella de África (*Cynodon pletostachius*) que se distribuye por manchones en toda el área perifocal de la alguna, principalmente a la orilla del vaso lacustre, donde la vegetación se une con las áreas de cultivo y bosque espinoso. En lugares poco inundados se presenta la transición entre el pastizal y bosque espinoso formado por huizache (*Acacia farnesiana*) y Mezquite (*Prosopis spp.*), llegan a ser una comunidad densa que hace posible el anidamiento de aves y protección de especies animales silvestres.

Existen lugares dentro del vaso que no presentan cubierta vegetal, posiblemente debido al fenómeno eólico y acciones mecanizadas para el control de maleza que han permitido que la laguna tenga un espejo de agua del 60% de su superficie.

Fitoplancton

51 géneros pertenecientes a 5 grandes grupos: Cianofitas (algas azules), Clorofitas (algas verdes), Crisofitas (diatomeas), Euglenofitas (algas ciliadas), Pyrrofitas (algas rojas). Los 15 géneros más representativos (abundancia y frecuencia) son: *Ankistrodesmus* (811, 8); *Fragilaria* (770,8); *Scenedesmus* (656, 7); *Euglena* (595, 8); *Synedra* (554, 7); *Characiun* (410, 8); *Spirogyra* (347, 4); *Navicula* (318, 8); *Microspora* (314, 7); *Ulotrix* (312, 8); *Zygnema* (287, 5); *Gomphonema* (284, 8); *Charasiopsis* (197, 6); *Pediastrum* (178, 8) y *Cymbella* (163, 7) (Guzmán, A. M., et al. 1995, en U. de G., 1995).

Vegetación terrestre

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico de la Laguna de Zapotlán (U de G, 1995) y la clasificación propuesta por Rzedowsky (1978) en la cuenca, los tipos de vegetación son: bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino, bosque de encino, bosque de *Abies*, bosque de Pino *Hartweggii*, bosque mesófilo, selva baja

caducifolia, pastizal inducido, zacatonal y vegetación semiacuática y acuática y una asociación vegetal, denominada vegetación secundaria (figura I); se registran 442 especies, en 267 géneros, de 86 familias (Anexo I).

Especies vegetales de interés comercial, ornamental, artesanal, medicinal y alimenticio como: Cuajote amarillo (*Bursera fagaroides*) y Copal (*Bursera penicillata*); de importancia medicinal están el nopal (*Opuntia fuliginosa*), el Órgano (*Stenocereus queretaroensis*) y el Órgano ornamental (*Pachycereus pecten aboriginum*) que se utilizan como alimento y ornamento.

No obstante la tipificación de la vegetación en el humedal, cabe mencionar la que en la cuenca, se localizan algunas especies vegetales que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001: *Zinowiewia concinna* en peligro de extinción, *Ficus glicycarpa* Miq. endémica estricta, *Genciana spathacea* Kunth, *Comarostaphylis discolor*, *Solanum marginatum* L. f. las tres endémicas.

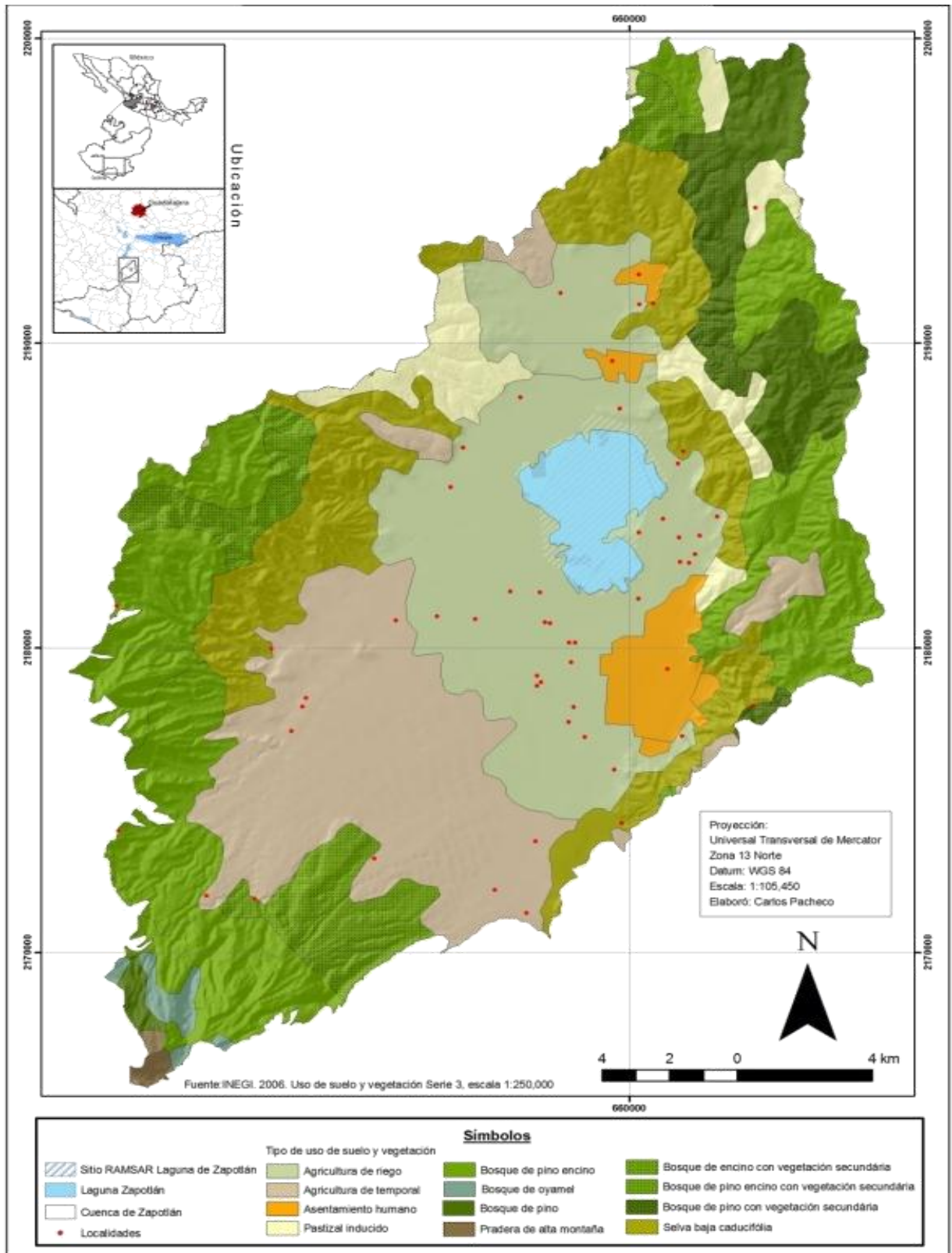


Figura 5. Mapa de vegetación de la cuenca de zapotlán

Fauna

Mamíferos

El grupo de mamíferos de la Laguna de Zapotlán, aunque ha sido poco estudiado; se han identificado 40 especies de mamíferos distribuidas en 7 órdenes y 14 familias (Delgadillo; 1995 y Guerrero-Vázquez, Ramos-Vizcaíno y Huerta-Martínez, 2007).

Algunas especies se encuentran amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Anexo I.V): el Murciélago Trompudo (*Choeronycteris mexicana*) y posiblemente también el ratón (*Peromyscus maniculatus*). Por otra parte, las especies bajo protección especial en la misma norma incluyen también en el Apéndice II de CITES, la musaraña (*Sorex saussurei cristobalensis*).

Tanto en la cuenca como en la laguna, es común observar algunos mamíferos, residentes y migratorios como Ardillas de los géneros *Citellus* y *Sciurus*, Armadillo (*Dasyus nomencyctus*), Cacomixtle (*Bassaricus astutus*), Coatí (*Nasua narica*), Comadreja (*Mustela frenata*), Conejo del Este (*Silvilagus floridanus*), Coyotes (*Canis latrans*), Liebre torda (*Lepus callotis*), Mapache (*Procyon lotor*), 15 especies de Murciélagos (*Mormoopidae*, *Molossidae* *Tadarida*, *Lasiurus*, *Leptonycteris*, *Choeronycteris*, *Pipistrellus*, *Plecotus*, *Antrozous*, *Myotis*, *Vespertilionidae*, *Lasiurus*), Musarañas (*Sorex*), Ratas (*Sigmodon hispidus*), Ratones (*Peromyscus*, *Reithrodontomys Baiomys*), Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), Zorrillos (*Conepatus*, *Conepatus*, *Mephitis Spilogale*) (Anexo I.V).

Aves

La Laguna de Zapotlán sustenta especies de aves acuáticas, brindándoles refugio en las etapas críticas de su desarrollo, reproducción y tránsito migratorio. Se tiene un inventario de 52 especies, 47 de ellas acuáticas y 5 terrestres, comprendidas en 17 familias y 40 géneros (Anexo I.VI), entre residentes y migratorias.

La avifauna en la Laguna de Zapotlán, representa una alternativa económica importante, como atractivo ecoturístico, ya que se encuentra en un corredor migratorio de aves que vienen de Norteamérica y Centroamérica, principalmente de septiembre

a febrero, época en que se concentran más de 25,000 individuos en el humedal, facilitando la observación de los especímenes de las diferentes familias y sus géneros, siendo un atractivo para el observador en el aspecto cultural y científico.

Según un monitoreo de aves acuáticas iniciado en 1995 por Amparan R. y continuado hasta la fecha (2010) por la Universidad de Guadalajara, de estas familias, se registró que Anatidae, Ardeidae y Scolopacidae son las que tienen mayor número de especies.

La mayor riqueza de especies se registró en las estaciones V, VI, VII y VIII al norte de la laguna (figura 8).

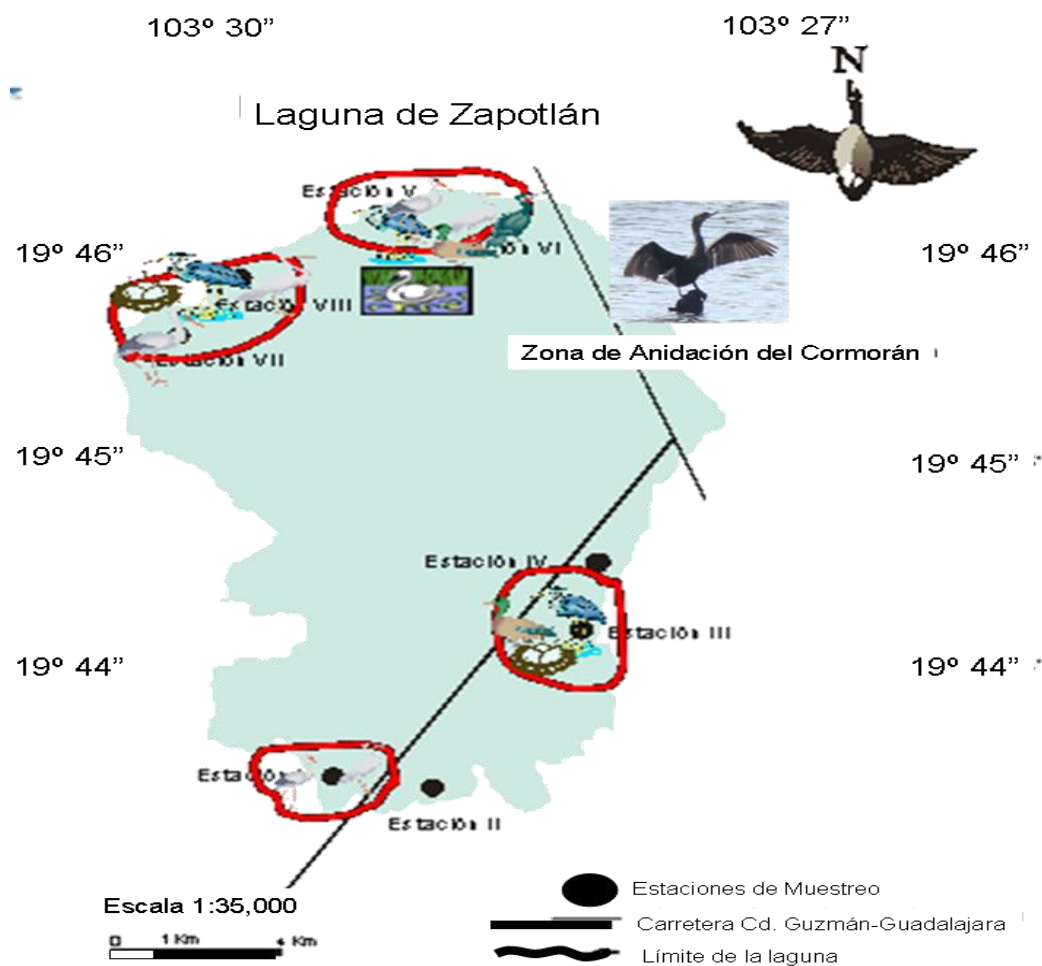


Figura 8. Estaciones de Monitoreo de Aves

La especie *Fullica americana*, se determinó como una especie generalista por su dominancia en la comunidad de aves acuáticas.

Con base en los resultados de FWS (Sparrowe *et al.* 1987; Fish and Wildlife Service, 1988; Derek y Carbonell, 1986 y Bellrose, 1980), la abundancia de aves acuáticas en la Laguna de Zapotlán es mayor durante la época migratoria.

Especies nadadoras y buceadoras de los géneros *Anatidae*, *Rallidae* y *Phalacrocoracidae*, registraron mayor riqueza en las estaciones del norte que son las V, VI, VII y VIII y en el sur que son las I y III (figura 8).

La abundancia determinada en el mencionado estudio, arrojó los resultados de la figura 9:

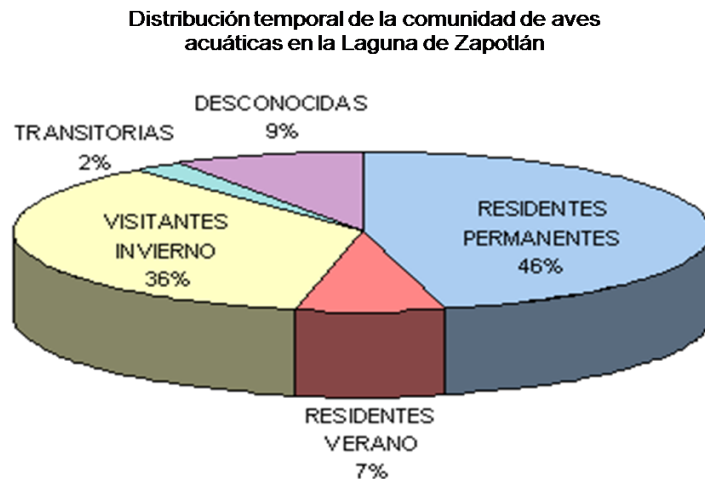


Figura 9. Distribución temporal de las comunidades de aves acuáticas en la Laguna de Zapotlán.

En el mismo estudio, se identificó que la zona de anidación principal es en las estaciones V, VI, VII y VIII (figura 8) y en las estaciones del sur que son I y III que es donde menos actividad antropogénica se presenta, sin embargo si se identifica depredación de huevos y aves recién nacidas.

Especies de aves con estatus de protección²

² El estatus de las especies mediante la Norma Oficial Mexicana, 1994, CIPAMEX, 1989 y Ceballos y Márquez, 2000.

En la laguna, existen 8 especies de aves acuáticas con estatus de protección (tabla 1):

Tabla 1: especies de aves con estatus de protección en la Laguna de Zapotlán.

	CIPAMEX 1989	NOM-059- ECOL- 2001	Ceballos y Márquez, 2000
<i>Ardea Herodias</i>		rara	amenazada
<i>Plegadis Chii</i>			frágil
<i>Anas americana</i>	p. especial		
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>			frágil
<i>Anas discoris</i>		p. especial	
<i>Anas cyanoptera</i>			frágil
<i>Anas acuta</i>		p. especial	
<i>Oxyura jamaicensis</i>			Frágil

*Especies de interés cinegético*³

Howell y Webb (1995) señalaron las aves cinegéticas de la laguna están representadas por 15 especies pertenecientes a 3 familias, entre ellas las especies: *Aechmophorus occidentalis*, *Oxyura jamaicensis* y *Phalaropus tricolor* se encuentran en zona acuática; *Actitis macularia* y *Calidris mauri* en zona fangosa y por último en zona de islote a *Ixobrychus exilis* y *Sterna caspia* (figura 8).

Otras especies se encuentran en varios hábitat como *Ardea herodias*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Plegadis chhi*, *Anas streoera*, *Anas platyrhynchos diazi*, *Gallinula chloropus* y *Fullica americana*.

Se registró un marcado cambio estacional con base en el incremento de la riqueza y abundancia de aves acuáticas cinegéticas, en el periodo de octubre a marzo debido a

³ Se identificaron las especies cinegéticas de acuerdo a SEDUE, 1989.

la estancia de las especies migratorias, los hábitat más utilizados por estas son el acuático y el somero

En general, la cuenca de Zapotlán presenta una amplia diversidad de condiciones para que las aves puedan pernoctar tanto en la laguna como en el llano o en el macizo montañoso del Nevado de Colima, en donde se han encontrado poblaciones importantes en cantidad y diversidad de especies y familias de aves (Anexo I), que utilizan este corredor en su tránsito migratorio.

Igualmente incluye especies en alguna categoría de riesgo bajo la Nom-059-SEMARNAT-2001(Anexo I.VII) y en el apéndice III de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).

Reptiles

Las principales especies de reptiles que se encuentran en la cuenca de Zapotlán son:

Alicante (*Pituophis deppei deppei*) es la serpiente más abundante en Jalisco, es endémica de Jalisco y Zacatecas, está considerada como amenazada en la NOM-059-ECOL-2001, Culebra de Agua de Panza Negruzca Gris (*Canescens del t.m.*), Culebra de Agua de Panza Negra de Chihuahua (*Chihuahuaensis del t.m.*), Culebra de Agua de Panza Negra Línea (*Linearis del T.M.*). Gama americana mexicana, Culebra chirrionera (*Masticophis flagellum*), los *Crotalidae* forman una subfamilia dentro de la familia Viperidae. Falso coralillo (*Lampropeltis triangulum nelsoni*), Serpiente real coralillo. (*Lampropeltis triangulum*), las Tortugas casquito y pecho quebrado (*Kinostemon herrerae* y *K. integrum*) que se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT 2001 bajo protección especial (Anexo I.VIII).

Anfibios

En la laguna se han registrado 5 especies de anfibios agrupados en 1 orden y 2 familias, sin embargo la especie más representativa es la denominada con el nombre común de Rana de patas largas (*Rana megapoda*) (Anexo I.VIII)

Peces

Las especies nativas de la laguna son cuatro: Pescaditos loderos o Panzoncitos (*Goodea atripinnis*) y Guppy (*Poeciliopsis infans*) mientras que de la familia Atherinidae se tienen dos especies: los Charales y el Pescado blanco (*Chirostoma lucius*). Tanto el charal como el pescado blanco tienen importancia comercial (Guzmán, 1994).

Por otra parte, las especies ictiológicas que son cultivadas y comercializadas son: Carpa (*Ciprinus carpio*), Carpa (*Ciprinus carpio var specularis*) que representan el 30% de la productividad pesquera; Tilapia (*Oreochromis sp.*), el 68% y la Lobina (*Micropterus salmoides*) representa 2%, son especies exóticas, sin embargo significan una producción promedio de 1,500 kg por día y dan sustento a 64 familias. (Anexo I.IX)

Macro invertebrados

Las comunidades de macro invertebrados (Anexos I.II, y I.III) son muy sensibles a las variaciones ambientales, siendo ésta una herramienta muy usada para detectar perturbaciones en el medio, debido a la introducción de agentes contaminantes de cualquier tipo (urbano, industrial y/o agropecuario). El resultado de los estudios de campo realizados en la laguna, es el catálogo taxonómico donde se identificó un total de 35 géneros del zooplancton (60.78% del número de géneros del fitoplancton) pertenecientes a 2 grandes grupos zoológicos: Rotíferos y Crustáceos, habiendo ausencia de otros grupos característicos de aguas dulces, posiblemente por el método de muestreo (malla de la red) o por las técnicas empleadas en laboratorio. Se contabilizó un total de 3,723 organismos (48.47% de los individuos del fitoplancton).

Los géneros más representativos del zooplancton por su abundancia y frecuencia durante el estudio, está formado por los siguientes 15 géneros, entre paréntesis la abundancia como número de individuos y la frecuencia como número de estaciones donde estuvieron presentes: *Nauplius* (745; 8), *Cyclops* (558, 15; 8), *Anuraea* (462; 8), *Cypridopsis* (283; 7), *Sida* (163; 1), *Daphnia* (162; 5), *Eubramchippus* (150; 5), *Canthocampus* (143; 6), *Noteus* (108; 7), *Asplachna* (94; 6), *Limnocalanus* (91; 4), *Monostyla* (87; 3), *Salpina* (85; 7), *Gastropus* (69; 5) y *Acroperus* (63; 4).

Contexto demográfico, económico, social y cultural.

Los aspectos socioeconómico, político y cultural que influyen en el devenir de la Laguna de Zapotlán, son definidos por las actividades en la cuenca, cuyos municipio Gómez Farías con una extensión de 327.74 km² alberga una población de 8,464 y Zapotlán el Grande con 295.29 km² y 96,050 habitantes (INEGI, 2005), dentro se localizan 19 localidades (dos en Gomez Farías y 17 en Zapotlán el Grande)

Salud

Los servicios médicos de primer nivel para las comunidades en la cuenca de Zapotlán, están cubiertas por 3 Unidades médicas de la Secretaría de Salud y un hospital regional que brinda servicios de segundo nivel. Un hospital general de zona del Instituto Mexicano de Seguridad (IMSS) y un hospital de Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), se cuenta con el apoyo de la Cruz Roja Mexicana y del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

También hay 2 hospitales privados, 2 sanatorios y servicios médicos particulares.

Dentro de las enfermedades que más frecuentemente se encuentran en la cuenca, están las infecciones de vías urinarias, e infecciones intestinales, causa de ellas se encuentra el mayor número de fallecimientos reportados (fuente: Protección y Atención Integral a la Salud, Jalisco, México, Febrero 2008) y que podrían estar asociadas a la calidad del agua de la laguna.

Educación

En los municipios de de Gómez Farías y Zapotlán el Grande se tienen los siguientes datos (INEGI 2005):

En cuestión de infraestructura educacional se cuenta con 45 preescolares, 67 primarias, 17 secundarias, 11 bachilleratos, 18 centros de capacitación para el trabajo y 7 instituciones de educación superior como los centros universitarios regionales de la Universidad de Guadalajara, el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, el Centro Regional de Educación Normal y la Universidad Pedagógica Nacional, que son instituciones públicas, e instituciones privadas con la Universidad Nacional Veracruzana (UNIVER) o la Universidad Latinoamericana (LAMAR).

Sin embargo, dentro de la problemática general se encuentra la inconsistencia de profesores en las comunidades rurales y urbanas, infraestructura limitada y poco interés y capacidad económica de los padres de familia para impulsar la continuidad de la educación de sus hijos, provocando el nivel de analfabetismo mostrado en la figura 6:

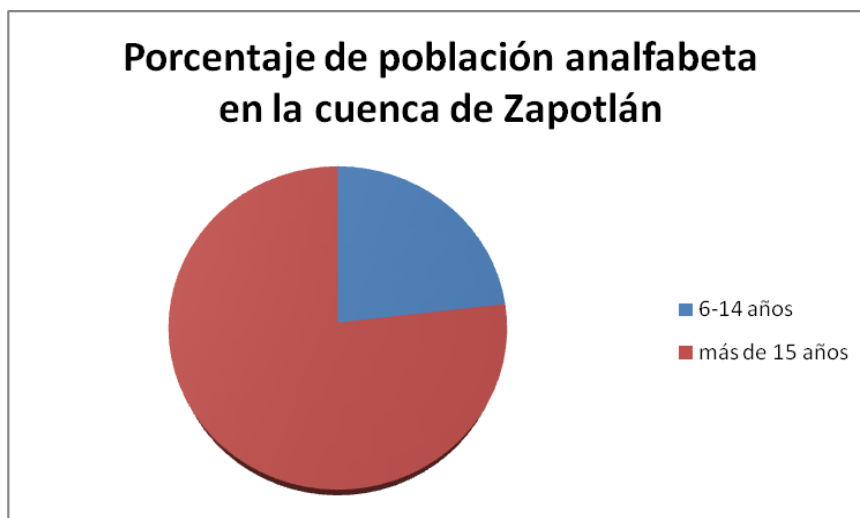


Figura 6. Porcentaje de población analfabeta en la cuenca de Zapotlán

Servicios e Infraestructura (vivienda)

En las comunidades censadas en la cuenca del sitio Ramsar (INEGI 2005) se reporta un total de 8,401 viviendas habitadas en el municipio de Gómez Farías.

De 8,401 viviendas habitadas, 619 (7.37%) no están electrificadas y 7,782 (92.63%) si lo están, 5,493 (65.39%) viviendas no tienen servicio de drenaje y 2,908 (34.61%) están conectadas a la red de drenaje municipal.

El municipio de Zapotlán el Grande, cuenta con 22,915 viviendas, las cuales generalmente son privadas. Del total 22,168 (96.74%) tiene servicio eléctrico, 21,611 (94.31%) tienen servicio de drenaje y agua potable. Su construcción es generalmente de ladrillo, concreto y tabique.

El municipio cuenta con servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastro, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, parques, protección civil, bomberos, jardines y centros deportivos. El 98.4% de los habitantes disponen de agua potable y 97.2% de alcantarillado.

Pesca y Artesanía

Entre las actividades que tienen influencia directa con el humedal se encuentra la explotación del tule como materia prima en la elaboración de artesanías de la cual viven aproximadamente 300 familias.

La pesca comercial organizada a través de 2 Sociedades Cooperativas que realizan sus actividades en la parte norte y centro de la laguna, donde realizan siembra y captura de ejemplares de Tilapia (*Oreochromis sp.*) con una talla de 18 a 20 cm seguido por la Carpa (*Ciprinus carpio* y *C. carpio var specularis*), cuya talla es de 24 a 31 cm, y Charal (Michel P. J. G. Guzmán A.M. 2007).

Esfuerzo pesquero: realizado por 64 pescadores perteneciente a las dos sociedades cooperativas, que capturan en promedio por pescador de 30 a 50 kg/día con una producción: >432 toneladas.

Ganadería

En la cuenca se produce leche con tecnología especializada para un manejo preventivo y de mejoramiento genético, con dietas basadas en silo mayormente producidos por ellos mismos (alfalfa y avena), ordeña mecanizada, por otro lado están los llamados sistemas de producción familiar o de traspatio, con niveles de producción bajos, instalaciones rudimentarias y ordeño manual con producción de leche para autoconsumo o vendida a intermediarios que la llevan a las queserías regionales (Michel P., 2006). También se cría ganado para producción de carne tanto de forma intensiva como familiar, la producción de porcinos ha crecido debido a la demanda de carne y de manera muy incipiente producción de ovinos y caprinos.

Agricultura

El sistema agrícola predominante es de temporal; grandes extensiones de la cuenca son sembradas con cultivos de maíz y sorgo, que dependen de la precipitación pluvial anual que resulta escasa en ocasiones y con excesos en otros; se usa semilla mejorada en la mayoría de las siembras, algunos siguen manejando semilla criolla, con fertilización no acorde con el cultivo, y con suelos de pH ácido que afectan altamente el rendimiento. (González Estrada, 1990).

La mayor parte del tiempo en que ha sido utilizada el área de la cuenca de Zapotlán, se ha destinado a actividades agrícolas y pecuarias, siendo en la actualidad un total de 7'046,585.31m² y hacen uso 222 concesionarios de las propiedades federales de la CONAGUA, que destinan la tierra en actividades como de horticultura, producción de granos básicos, alfalfares, forrajes, cítricos y berries, ornamentales.

Industria y Comercio

Las principales actividades de manufactura, van desde productos lácteos, muebles, ladrillos y artículos de piel. En cuanto al comercio, se encuentran pequeños comerciantes dedicados a los textiles, las carnes, granos, farmacéutica, vestido,

puestos y establecimientos de comida, oficinas y consumibles, madererías, abarrotes etc.

Costumbres y tradiciones en la cuenca^{4 5}

Gomes Farías y Zapotlán el Grande son pueblos con vocación artesanal por antonomasia, la mayoría de los pobladores que no emigran establecen pequeñas empresas familiares artesanales donde usan las dos especies de tule que se producen en la laguna generando una economía importante para el municipio.

Las tradiciones religiosas del pueblo son las celebraciones de los patronos San Sebastián, la Virgen de la Candelaria, la gente está organizada mediante un sistema de mayordomías, quienes colectan fondos entre la población para imágenes religiosas, vestuario y la procesión.

Al la Laguna acuden peregrinos para pedir por el buen temporal y en los últimos años se están celebrando los eventos de día de muertos como en Pátzcuaro, Michoacán.

Otras ceremonias religiosas son: el *Viernes de Dolores*, los Enrosos en octubre, con flores de *cempoalxochitl*; los Acabos los celebran los agricultores al terminar la siembra o sea el *barbecho*, con cohetes, música y comida; los Sonajeros de Zapotlán, desde 1894, da inicio la tradición del sonajero por la familia De la Cruz, indígenas de abolengo.

Actividades de comunicación, educación y concientización

Los programas educativos has sido formales, informales y ocasionales; destacan los eventos como el día mundial de los humedales (febrero2) con exposiciones de carteles, conferencias, foros, recorridos ecoturísticos por el humedal, cursos-taller sobre los humedales y congresos internacionales y nacionales sobre el avances de diversas investigaciones, así también, se muestra la situación de los indicadores

⁴ (<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/jalisco/mpios/14079a.htm>) 11 noviembre 2009.

⁵ (http://es.wikipedia.org/wiki/Zapotl%C3%A1n_el_Grande) 11 noviembre 2009

sociales, económicos, políticos y ambientales. Se realizan cursos para guías ecoturísticos para observación de aves del humedal y se hace en conjunto con otros humedales. Cabe mencionar al Festival de las Aves, que se celebra de manera simultánea en varios municipios de Jalisco, en el marco de este se difunden los valores de los humedales y la importancia del fenómeno migratorio de las aves, así como la relevancia de la conservación del ambiente.

En Cd. Guzmán, por 9 años consecutivos, se ha realizado el curso-taller y congreso, donde participan académicos, estudiantes, autoridades gubernamentales en sus tres niveles y sociedad en general, conjuntando instituciones nacionales e internacionales.

Acceso y turismo.

La Laguna de Zapotlán se sitúa a 124 kilómetros de la ciudad de Guadalajara y a 78 de la ciudad de Colima, cuenta con vías de acceso: la carretera estatal 54-D y la autopista de cobro Guadalajara-Manzanillo, la vía férrea para el ferrocarril de carga privado (Ferromex) (el de pasaje dejó de operar en 1990); cuenta con una aeropista privada para avionetas de servicio particular; a lugar se puede llegar por servicios públicos foráneos consistente en 5 líneas de autobús, en automóvil privado y servicio de taxi local; además se tiene el aeropuerto Nacional de Colima que está situado a 50 km.

Se recibe turismo regional por las actividades del Parque Nacional Nevado de Colima, la Sierra del Tigre y de la laguna, donde se da el turismo rural, ecoturismo y se prestan servicios deportivos terrestres y acuáticos, recreación y de ocio. También está el turismo religioso, gastronómico, exposiciones agrícolas pecuarias industriales y eventos educativos y científicos en instituciones de educación superior.

La avifauna representa una alternativa importante de ecoturismo, principalmente de septiembre a febrero, época en que se concentran en el humedal más de 25,000 aves, en su mayoría migratorias, siendo un atractivo cultural y científico.

Las actividades más practicadas son: atletismo, ciclismo, remo, kayak, canotaje, ciclismo de montaña y deportes extremos de montaña: bicicross, motocross y cuatrimotos.

Los días feriados, familias locales hacen días de campo en el entorno de la laguna. También se ofrecen servicios gastronómicos por el desarrollo Ecoturístico “Ramada la Playita”, “Restaurante el Chamizal”, así como recorridos ecoturísticos a pie y en lancha por la laguna.

La laguna está fragmentada en su parte norte por una carretera en desuso, la libre a Guadalajara, que facilitó el acceso a las orillas del camino, en ellas es que se practica la caminata, y constituye un área propicia para observación de las aves aunque desgraciadamente, también el acceso a la práctica de la cacería ilegal de aves acuáticas, pesca deportiva y furtiva.

Por otro lado, al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) se le informó de la existencia de pinturas rupestres en el parque de las Peñas y en la piedra rajada del arroyo Chuluapan, así como de los montículos ubicados en Atequizayán y el potrero de los Cerrillo.

Se tiene el Taller literario Juan José Arreola, el turismo arquitectónico cuenta con la Estación del ferrocarril, restaurada por el Arquitecto Gonzalo Villa Chávez (1999) y se considera a nivel Nacional como única.

La recuperación del Camino Real a Colima está considerado dentro del plan Director Urbano Zapotlán 2020 sancionado por el INAH.

Se tienen los Parques y reservas de las Sierras de las Mascarillas, del Tigre, y los Manzanillos, el cerro Los Charcos y el parque ecológico las Peñas.

Los sitios arquitectónicos históricos en la periferia del polígono del humedal son las haciendas: La Cofradía del Rosario, la Catarina y los arcos del acueducto de agua para riego.

Condiciones pasadas y actuales de los usos turísticos y recreativos del Humedal

El humedal fue parte de ritos ceremoniales prehispánicos a las orillas de la laguna por su parte Sur.

En 2003 se celebró el evento “La Tilapia, una alternativa alimentaria” a la cual acudieron 1,555 personas de la región, consolidando el desarrollo turístico “Ramada la Playita” que es atendida por los pescadores y sus familias.

La mayor parte de la mano de obra empleada en el corte de tule es permanente y el oficio les fue heredado. Debido a los cambios que ha sufrido la laguna, cada año hay menos cortadores. Algunos de los actuales lo realizan como empleo temporal.

Uso pasado y actual

El número de visitantes que usan el sitio son en promedio de 1,500 personas diario y por año son 547,500 en promedio, lo cual tiene una tendencia a la alza por el aumento poblacional, principalmente porque se trata de una ciudad Universitaria, el caso de Ciudad Guzmán. El número de visitantes se incrementa de diciembre a febrero cuando el Volcán también presenta nieve.

Los visitantes al sitio son locales, regionales que visitan la laguna para practicar las opciones expuestas en el apartado de turismo.

Por último, están los investigadores (nacionales y extranjeros) que realizan investigaciones sobre la cuenca y la laguna, su biodiversidad y ecosistemas.

Es importante mencionar que la Laguna de Zapotlán será sede de los Juegos Panamericanos en octubre del 2011, para lo cual ya se cuenta con una escuela de deportes acuáticos y el inicio de la construcción de infraestructura para dicho evento en donde se desarrollarán las competencias de remo y canotaje.

En cuanto a la infraestructura con que cuenta el municipio de Zapotlán el Grande, está referida a un total de 660 habitaciones disponibles, que están distribuidas en 8 hoteles, además de un incontable de casas de huéspedes y asistencia, incrementando el potencial de hospedaje hasta rebasar la capacidad de alojamiento de 3,500 personas de forma simultánea.

Usos para la investigación y facilidades.

De las investigaciones y monitoreo que se han venido realizando en la cuenca, se pueden mencionar las siguientes:

El Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara, realizó los primeros estudios de monitoreo limnológico de la laguna, desde entonces (1992 a 1995), surge la propuesta por parte de los usuarios del humedal, de realizar ordenamiento ecológico y territorial para la Laguna de Zapotlán y su cuenca.

Desde 1995 se han establecido compromisos con la Agencia Medio Ambiental de Canadá-Estados Unidos.

En 1996, se presentó el Plan de Manejo de la Laguna de Zapotlán en un evento internacional realizado por el Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del estado de Jalisco (CIATEJ) (Michel P.G.J. y Guzmán. A. M.), iniciando la ejecución de acciones del Plan, en 2001.

En 2001, se realizó el 1º “Taller Internacional para la rehabilitación de la Laguna de Zapotlán” participando 28 instituciones gubernamentales, educativas y de la sociedad civil, así como la sociedad en general, este se realiza anualmente, a partir de ello se han logrado avances como el tratamiento del 90% de las aguas urbanas que se vierten a la laguna, programas de reforestación y control de maleza acuática.

En el 2004 se le otorgó el premio RENDRUS, el proyecto de desarrollo integral sustentable más importante en Jalisco (SEDER y SAGARPA).

En 2009 se gana el premio Universidad y Sociedad en sistemas productivos, otorgado por la Universidad de Guadalajara.

En cuanto a la pesca y acuicultura se han optimizado los canales hidrológicos como modelos demostrativos para el control hidráulico de la laguna y para la mejora de la producción agrícola, ganadera, artesanal, pesquera y acuícola sustentándola con peces y ranas.

Las instituciones académicas, de investigación y ONG’s que trabajan en el sitio Ramsar son: La Universidad de Guadalajara a través del CUSur, el CUCBA, a través del Instituto de Limnología y el CUAAD, a través del Centro de Investigación del Medio Ambiente, la Universidad de Toronto en Mississauga a través del Departamento de Geografía y el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán a través del Departamento de Ciencias de la Tierra, el Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica de Jalisco. Por parte de las ONG’s, están la Fundación Produce, el Patronato del Nevado de Colima y Cuencas Adyacentes.

En 2010 se aprobó el Centro de Investigación Laguna de Zapotlán y su cuenca (CILZyC) dependiente de la UdG-CUSur y apoyado por las instituciones en el párrafo

anterior mencionadas e instancias gubernamentales de los tres niveles.

Uso de suelo y su aprovechamiento del agua

- a) **En el sitio Ramsar:** el humedal ha sido utilizado para fines productivos tradicionales del sector primario como la pesca, la artesanía con tule, ecoturismo y actividades de esparcimiento, (*véase apartado de descripción demográfica, social y cultural del sitio Ramsar, pesca, artesanía, turismo, costumbres y tradiciones*)
- b) **En la Zona circundante:** se lleva a cabo la ganadería de bovinos, ovinos, cerdos y aves, la agricultura de maíz, sorgo, alfalfa, aguacate, praderas de gramíneas y hortalizas (*véase apartado de descripción demográfica, social y cultural del sitio Ramsar, agricultura, ganadería, industria y comercio*) En las zonas montañosas aledañas a la laguna, se realizan aprovechamientos de agua superficial y subterránea

Valores hidrológicos

El humedal desempeña funciones vitales como almacenamiento de agua dulce para proveer necesidades prioritarias, protección contra inundaciones, recarga y descarga de acuíferos, purificación del agua mediante la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, la estabilización de las condiciones climáticas locales; el abastecimiento de agua dulce y productos pesqueros, transporte, posibilidades recreativas y de turismo, la periferia del humedal (zona somera), es hábitat de especies residentes y migratorias de aves, peces y ranas principalmente en la época de emparejamiento, reproducción y anidamiento.

Tenencia de la tierra

La Laguna de Zapotlán es de jurisdicción federal, y se encuentra bajo la administración de la CONAGUA, institución que ha proporcionado concesiones a los usuarios para fines agrícolas, pecuarios, pesqueros, artesanales y ecoturísticos; las zonas circundantes son municipales, ejidales y régimen de propiedad privada.

DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA.

El hecho de que la se encuentre en una cuenca endorréica, agrava el problema de la descarga de aguas urbanas de más de 150,000 personas, además del lavado de las tierras agrícolas y excretas ganaderas que acarrear fertilizantes y pesticidas; esto provoca eutrofización del agua y propicia la proliferación de maleza acuática (lirio), se alteran los procesos naturales de la laguna y se transforma en una amenaza para la flora y fauna del ecosistema y la salud pública.

La laguna sufre etapas de sequías y altas precipitaciones de forma cíclica, ya que se ha secado varias veces, siendo el primer registro de ello en 1668, provocando el colapso de los sistemas productivos (pesquero, agrícola, artesanal y pecuario), dando origen a la migración de productores y fauna a otras regiones del estado de Jalisco. La última vez que se registró una gran sequía fue en 1971.

La deforestación y consecuente pérdida de suelo causa azolvamiento del cuerpo de agua y modifica la línea de costa donde se encuentran la mayor concentración de asentamientos humanos y actividades agropecuarias (Banco Mundial, 1974; Vallentyne, 1978; Guzmán, 1994).

Los incendios, son ocasionados por cortadores de tule y productores agropecuarios; existe una actuación importante por los programas de control de incendios, por el Centro de Formación Forestal (CeFoFor), el personal del Patronato del Nevado de Colima y Cuencas adyacentes y la participación ciudadana, sin embargo no se regula la quema del tule (Michel P. J. G., Gómez Galindo Carlos, et al, 2009).

Se sabe que la ha introducción de especies exóticas, causa desequilibrio en el ecosistema, debido a depredación y enfermedades parasitarias, virales o bacterianas nativas contra las que las especies no han generado defensas; sin embargo, con respecto a los peces, las especies exóticas (Tilapia, Carpa, Lobina) son de suma importancia para la economía regional(Michel P. J.G., Gómez G. C. et al 2009)., por lo

que su remoción y eliminación no parece factible. Sin embargo sí podemos generar estrategias de prevención e identificación oportuna de nuevas especies exóticas e invasoras.

Según el Ordenamiento Ecológico 1995 (Michel Parra y *et. al.* 2006), los problemas de la laguna se resumen en las siguientes: descarga parcial directa de aguas residuales, contaminación orgánica en suelo y agua, altos contenidos de nutrientes (Amonio y Ortofosfato disuelto), desmesurado crecimiento de algas en verano, proliferación de maleza acuática, carga de azolves por deforestación, uso del suelo desordenado, ausencia de fauna, abatimiento de acuíferos, flujos hidrológicos alterados, sobre pastoreo, crecimiento de los asentamientos humanos, localización en un área de alto impacto volcánico que tiene gran emisión de ceniza volcánica, localización en la conjunción de tres placas tectónicas que producen un alto movimiento sísmico acompañado de la apertura de grandes grietas, registro de sequías prolongadas cíclicas

En cuanto a la calidad del agua y los productos pesqueros, según el diagnóstico microbiológico el pescado presenta *BMA de 4,000 a 14,00*, *Coliformes fecales (1.1 a > 8 UFC/100ml)*, *no se encontró Salmonella y V. cholera N 01*, en 2 de ellos *va de 80 a 100%*; el agua *BMA de 838 a 78,000*, *Coliformes fecales (2.8 a >8)*, *Salmonella negativo*, *de V. Cholera el 73.33%, negativo y 26.66% positivo* (Michel P y Gomez G., *et al* 2009).

Presencia y coordinación institucional.

Desde 1981 se han venido estableciendo diversos convenios de colaboración con diversas Instituciones gubernamentales de los tres niveles de gobierno, en aspectos de investigación, restauración, gestión, cultura y participación social, que han fructificado de manera tal que existe un buen avance de recuperación de la laguna, cuyas iniciativas para la protección y conservación del sitio Ramsar Laguna de Zapotlán son descritos de manera particular en las páginas 4,5, 33 y 34 del presente documento y además las que siguen:

Existe una organización interinstitucional de investigación (Universidad de Guadalajara (CUSur, CUAAD, Instituto de Limnología, CUCBA) la Universidad de Toronto en Mississauga, Canadá y el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán).

con el proyecto llamado “Rehabilitación de la Laguna de Zapotlán y su cuenca” que es específico para el estudio de la cuenca y vaso lacustre, y tiene el apoyo consolidado de usuarios y gobiernos estatal y municipales.

La Laguna de Zapotlán está considerada, desde 1992 como una de las Áreas Prioritarias para la Conservación la Región Sur de México, por parte del Consejo Consultivo de Pesca y Acuicultura, para lo que se cuenta con un convenio establecido entre los municipios de la cuenca y la UdeG.

Gestión y consenso del programa

En el año 2006 se instaló formalmente la Comisión de Cuenca de la Laguna de Zapotlán, derivada del Consejo de Cuenca Lerma Chapala, bajo el artículo 13 de la Ley de Aguas Nacionales, donde se establece que serán instancias de coordinación y concertación entre la Comisión Nacional del Agua, las Dependencias y Entidades de los niveles Federal, Estatal o Municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica. Dentro de esta Comisión de Cuenca, existen 4 Grupos Especializados de Trabajo, entre los cuales se encuentra el de Desarrollo del Humedal, quien debe ejecutar programas y acciones para la mejor administración de la laguna y la preservación de sus recursos naturales.

Con base en esta estructura y organización para la gestión integral de la cuenca, la ejecución de este Programa de Conservación y Manejo, podría coordinarse a través del Grupo Especializado de Trabajo Desarrollo del Humedal aquí mencionado. (Anexo I).

Factores y fenómenos meteorológicos que afectan las características ecológicas del sitio.

En cuanto a fenómenos meteorológicos importantes, es remarcable el hecho de que se está presentando baja precipitación pluvial (menos de 600 mm), como es el caso

de los años recientes hasta el 2009, lo que ha repercutido significativamente en los afluentes del humedal, biodiversidad y sistemas productivos.

La laguna se ha secado varias veces, el primer registro de tal fenómeno data del año de 1668, lo que fue ocasionado por una serie de intensas y cíclicas sequías, por lo cual los sistemas productivo, agrícola y pecuario, básicos del sistema productivo, se vieron diezmados generando migración de animales y productores a otras regiones del estado de Jalisco. Otra sequía de gran intensidad se tuvo en agosto del 1902 y la última vez que se tiene registro data del año de 1971.

Existen tolveneras y eventos de erupción de cenizas volcánicas recurrentes que impactan a la cuenca y humedal, provenientes de la parte sur, donde se localiza el Volcán de Fuego (activo) (Michel P. J. G., Gómez Galindo Carlos, et al, 2009).

RASGOS Y ASPECTOS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN.

Los rasgos y aspectos de interés de la conservación del humedal Laguna de Zapotlán son:

1. Pertenece a los 10 lagos más importantes de Jalisco (Derek y Carbonell, 1986), contribuye significativamente a los aspectos ambientales, sociales, económicos y culturales de la región.
2. Es un importante un regulador climático local, debido a que suministra humedad al ambiente.
3. Contribuye significativamente en abasto de agua para uso humano, agrícola, pecuario, pesquero y artesanal.
4. El humedal un área cultural, tradicional de los grupos indígenas de la región sur de Jalisco, con valores cosmológicos para ellos.
5. Genera más de 1,000 fuentes de empleo para pescadores, artesanos, agricultores, ganaderos, servicios ecoturísticos y deportes acuáticos.

Rasgos naturales o ecológicos importantes.

Es un humedal de importancia internacional por ser corredor faunístico natural, porque alberga una gran cantidad de fauna y flora silvestre donde se incluyen especies en peligro de extinción, también es un sitio esencial para las migraciones de fauna, constituye protección y anidamiento de aves silvestres y algunas de interés cinegético; también es centro de reproducción de mamíferos, peces, anfibios, crustáceos, reptiles, con importancia biológica y muchos de ellos, comercial.

Valores culturales, arqueológicos, paisajísticos

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), con base en trabajos e investigaciones realizadas en colaboración con institutos internacionales (ORSTOM) ha identificado sitios históricos, prehispánicos y de interés arqueológico, evidencia directa de las primeras poblaciones que se asentaron en las inmediaciones de la laguna: pinturas rupestres, pirámides chaparras, áreas ceremoniales religiosas, evidencias de explotación de el tule, de asentamientos humanos y petroglifos. Hay presencia de restos biológicos como mamut, rinocerontes y bisontes en las playas de la laguna.

Es la única parte del occidente del país donde se tiene una laguna, un volcán (Volcán de Fuego) y un volcán nevado (Nevado de Colima), lo que propicia condiciones de abundante biodiversidad faunística y florística, así como atractivo paisajístico (La Fortuna, las Peñas y el Parque los Ocotillos localizados en la Montaña Oriente) (Guzmán A.M., Michel P J.G. Oredain V.T. y Covarrubias, T.N. 2006).

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL SITIO RAMSAR

Objetivo general

Asegurar la conservación, protección y manejo adecuado de la Laguna de Zapotlán, propiciar el uso racional de sus recursos naturales, para preservar sus funciones ecológicas, así como los valores socioeconómicos y culturales del sitio Ramsar para la sustentabilidad de la biodiversidad, haciendo énfasis en las especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de protección y con ello mantener la continuidad de los ciclos y procesos naturales.

Objetivos específicos

- a) Incidir en la conservación y mantenimiento de las especies que se encuentran en el sitio bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en tratados internacionales como la lista Roja de la UICN o el listado del CITES y el listado NAWCA.
- b) Contribuir al mantenimiento de las condiciones ambientales necesarias para que la Laguna de Zapotlán continúe sustentando poblaciones de especies vegetales y animales importantes para el mantenimiento de la diversidad biológica de la región biogeográfica.
- c) Favorecer las condiciones ambientales de la Laguna de Zapotlán para que continúe siendo sustento de especies de peces autóctonos en las diversas etapas de su ciclo biológico.
- d) Promover el desarrollo sustentable entre los usuarios del humedal.
- e) Contribuir a proteger la cubierta forestal de la cuenca hidrológica.
- f) Contribuir a mantener la estabilidad climática de la región y reducir el calentamiento global.

- g) Promover con la sociedad los valores ambientales y culturales del humedal.
- h) Fortalecer el desarrollo de la investigación científica y tecnológica para el monitoreo ambiental, social y económico del humedal

SUBPROGRAMAS DE CONSERVACION

El programa de Conservación y Manejo debe ser entendido como el documento rector y de planeación, en el se establecen las acciones mediante las cuales se pretende alcanzar los objetivos de los subprograma de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Estas acciones, se establecen con base en el diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas, su biodiversidad y la problemática socioeconómica existente, que tiene como fin generar un proceso de manejo integral y sustentable de la laguna; corregir y de ser posible prevenir el impacto antropogénico negativo, así como promover el mantenimiento de la biodiversidad dentro de los lineamientos de sustentabilidad establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, de la Convención Ramsar y los acuerdo nacionales a favor del medio ambiente.

El presente Programa de Conservación y Manejo se desarrolla en seis subprogramas, los cuales atienden acciones que inciden en la protección del ecosistema, en la continuidad de los procesos ecológicos, en las formas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales; así mismo integran acciones que contribuyen a generar mayor información que fortalece la toma de decisiones y a la participación de la sociedad y en la promoción de una cultura para la sustentabilidad:

- Protección
- Manejo
- Restauración
- Conocimiento
- CECOP (Comunicación, Educación y Concientización del Público)
- Gestión

Cada uno, conformado con componentes con diagnósticos, metas, actividades, acciones específicas y los plazos de ejecución de cada acción (tabla 2)

Tabla 2: clave de plazos de ejecución de las acciones.

Clave	Plazo
C	Corto: 1 a 2 años
M	Mediano: 3 a 4 años
L	Largo: 5 años
P	Permanente

SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

Introducción

La protección está enfocada a evitar que el uso y aprovechamiento de los ecosistemas y su biodiversidad rebase los “límites de cambio aceptable” por procesos antropogénicos y su interacción con procesos naturales, con ello se asegurará la integridad de los ecosistemas. Las acciones deben ser preventivas y correctivas, prioritarias para el funcionamiento óptimo de los ecosistemas, enfocadas a contrarrestar el deterioro ambiental provocado por actividades productivas no sustentables o cambios en los patrones y procesos ecológicos. La protección plantea acciones de vigilancia para prevenir ilícitos, contingencias y protección contra especies invasoras y nocivas, así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

Justificación/Problemática

Las principales fuentes de deterioro ambiental, son actividades productivas desarrolladas sin regulación o si esta existe, faltan de mecanismos para vigilar el cumplimiento de la ley, ello, exige la formulación de estrategias productivas compatibles con la protección, conservación y manejo sustentable del ecosistema para fortalecer los procesos ecológicos y la mitigación del cambio climático.

Objetivo general

Establecer los mecanismos que ayudarán al logro de una vigilancia óptima del cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables al humedal y sus recursos ecosistémicos, así como prevenir los incendios que acontecen en las inmediaciones de la laguna, controlar la presencia de especies invasoras que afecten la estabilidad de las residentes y contribuir al mantenimiento de la regulación climática a través del mantenimiento de la dinámica hidrológica del humedal.

Componente de vigilancia

Diagnóstico

Aunque la masa acuática, no tiene grandes presiones por la extracción ilícita, otros elementos bióticos sufren un saqueo continuo, tal es caso de la fauna, pues la pesca y la cacería furtiva, representan un riesgo. Actividades, como el turismo sin control, agricultura y ganadería intensiva y extensiva, y las formas de aprovechamiento de productos de los tulares, maderables y no maderables del bosque, también pueden representar factores de riesgo si las acciones no se desarrollan bajo la normatividad vigente.

Para minimizar estos riesgos, se necesita una vigilancia constante y, en su caso, la aplicación de sanciones a infractores. Dado que las autoridades responsables de ejercer esta tarea no cuentan con suficiente personal, es necesario que las comunidades que habitan la cuenca se unan y coadyuven a las tareas de vigilancia de los recursos naturales, mediante el establecimiento de comités de vigilancia participativa comunitaria, capacitados y avalados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Metas y resultados esperados

- Contar con la presencia permanente de al menos un cuerpo de seguridad pública en forma coordinada con los dos municipios.
- Establecer la coordinación interinstitucional necesaria para hacer eficientes las acciones de vigilancia.

Actividades	Plazo
Elaborar y dar seguimiento a un programa de inspección y vigilancia	P
Promover y coordinar la formación de comités comunitarios de vigilancia con la participación de la PROFEPA, la PGR y la Policía Estatal que incluya operativos, recorridos sistemáticos, inspecciones, verificaciones y sitios de atención social.	M
Gestionar la construcción de la infraestructura necesaria para la vigilancia del humedal.	C
Gestionar la elaboración e instalación de la señalización informativa del humedal.	M

Componente prevención control y combate de incendios y contingencias ambientales

Diagnóstico

Las actividades que se desarrollan en el humedal también pueden ocasionar contingencias ambientales como incendios, en su mayoría inducidos por los tuleros y ganaderos con el objetivo de obtener renuevos frescos para su industria y animales, sin embargo, se salen de control y afectan grandes extensiones de humedal y bosque.

La ocurrencia de contingencias ambientales en el humedal, también puede darse por fenómenos naturales extraordinarios.

Metas y resultados esperados

- Reducir la ocurrencia y propagación de incendios en los tulares, zonas agrícolas y forestales
- Establecer mecanismos de prevención y combate de siniestros ambientales.

Actividades	Plazo
Elaborar un programa de prevención y control de incendios	C
Gestionar la conformación, equipamiento y capacitación de brigadas para la prevención y combate de incendios.	C
Gestionar la construcción y equipamiento de torres de vigilancia para la detección y atención de incendios.	M

Componente preservación de áreas frágiles y sensibles

Diagnóstico

Es necesario instituir la protección y conservación de áreas frágiles y sensibles, así como de la flora y fauna del humedal y su cuenca, que son parte del sistema acuático y poner especial atención en el tular, ya que ellos en ellos se refugian especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, mismas que son motivo de la designación Ramsar del humedal y como Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

Metas y resultados esperados

- Definir y precisar el 100% de los sitios y superficies frágiles o sensibles, dentro del humedal.
- Mayor control de la presencia humana en áreas frágiles o sensibles identificados en el humedal.
- Reducir los efectos de deterioro por actividades humanas.

- Conservar el estado natural del ecosistema lacustre y forestal, en especial de aquellos hábitats críticos o sensibles que son sujetos a ser afectados por factores de origen antrópico.

Actividades	Plazo
Restringir el paso de vehículos y personas a los sitios de reproducción, anidamiento o refugio de especies migratorias o consideradas en la NOM-059-ECOL-SEMARNAT	C
Establecer mecanismos de control y prevención de la quema del tule	C
Incorporar en las labores del comité de vigilancia participativa, el cuidado de los nidos y huevos de aves.	C

Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas

Diagnóstico

La protección del ecosistema de humedal contra especies invasoras que afectan huevos, renacuajos, alevines, zonas de desove, es de suma importancia, ya que de no atenderse oportuna y eficazmente, el impacto y será mayor y la restauración costará mucho esfuerzo y recursos económicos.

En la laguna habitan especies exóticas (de Asia y Africa) como la Tilapia y la Carpa, sin embargo estas constituyen un importante ingreso económico para la sociedad, además, debido a que fueron introducidas hace décadas, se considera que ya están integradas al ecosistema, por lo que las acciones que en torno a ellas se estipulen serán dirigidas a su control y manejo mediante la pesca.

En la Laguna de Zapotlán, hace falta la aplicación de programas de prevención y control para evitar la introducción de especies exóticas al humedal, o controlar las que ya estén causando un daño a los organismos nativos, de hecho, el conocimiento de la presencia e impactos que estas causan, es limitado aún.

Metas y resultados esperados

- Identificar las especies exóticas e invasoras (además de las de interés pesquero ya conocidas) que afecten la estabilidad de las especies nativas del humedal.
- Controlar y en su caso disminuir la presencia de las mismas

Actividades	Plazo
Ejecutar un programa de identificación y atención de plagas y enfermedades de fauna y flora silvestres	P
Impulsar los apoyos financieros de CONANP, SAGARPA, CONAFOR, CEA, SEDER y otras instituciones para la aplicación de estudios y trabajos zoonosanitarios, fitosanitarios y de control de maleza acuática.	C
Realizar prácticas de monitoreo acuático, para identificar a tiempo la presencia de nuevas especies exóticas e invasoras	M
Realizar prácticas de monitoreo pesquero para atender a tiempo un posible ataque de agentes patógenos	M

Componente de mitigación y adaptación al cambio climático

Diagnóstico

Uno de los efectos más visibles del cambio climático es la irregularidad de los temporales de lluvia, pues afecta el nivel del humedal Laguna de Zapotlán y puede suscitar altas temperaturas anormales en verano que ocasionan una mayor evaporación.

Un problema específico fue claramente evidenciado en el año 2009, en que la precipitación pluvial fue menor (420 mm) comparado con lo habitual (hasta 600 mm); esto afectó a peces y anfibios, incidiendo principalmente en los ciclos reproductivos.

Metas y resultados esperados

- Establecer mecanismos que permitan identificar el estado actual de los afluentes a la laguna, gestionar el manejo necesario para asegurar el caudal ecológico y establecer un monitoreo posterior a dicho manejo, como una forma de adaptación y mitigación al calentamiento global.
- Aumentar la capacidad de captura de carbono en la Cuenca de Zapotlán.
- Reducir la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por efecto de la deforestación en la cuenca y el azolve de la laguna

Actividades	Plazo
Promover a nivel cuenca el mantenimiento de flujos ecológicos de los afluentes.	C
Promover mecanismos de manejo forestal sustentable para favorecer la recarga de agua superficial y subterránea.	M
Estructurar proyectos de captura de carbono en el cuerpo de agua con fondos nacionales e internacionales.	M
Promover la implementación de proyectos de captura de carbono en áreas forestales.	C
Analizar, evaluar y aplicar diversas metodologías y estándares de monitoreo y verificación de proyectos de captura de carbono en la cuenca, en concordancia con el Programa Especial de Cambio Climático de México.	C
Gestionar la ejecución de un programa de reducción de emisiones de GEI por deforestación y degradación ambiental.	L
Desarrollar y aplicar programas de adaptación del manejo pesquero a eventos climáticos extraordinarios.	M

SUBPROGRAMA DE MANEJO

Introducción

El manejo de los ecosistemas implica intervención antrópica en diversos grados dirigidos a la disminución, aumento o mantenimiento de cierto factor, según sea la situación, con la finalidad de propiciar condiciones ambientales y ecológicas que el ecosistema pueda procesar y continuar por si mismo.

El manejo y uso de los ecosistemas, está ligados de manera indisoluble, es decir, uso y aprovechamiento son parte del manejo y éste a su vez es parte de la conservación; siendo así, en la Laguna de Zapotlán se permiten las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, la extracción del tule para el trabajo artesanal, la extracción de agua para servicios municipales, el ecoturismo deportes acuáticos de remo, canotaje y kayak y la investigación, bajo políticas de sustentabilidad.

Justificación/Problemática

Los mayores problemas que afronta el humedal son la entrada de aguas residuales urbanas sin tratamiento, los plaguicidas e insecticidas, fertilizantes, el azolvamiento por arrastre de suelo producto de la deforestación, las áreas agrícola y pecuarias de la zona aledaña, la basura y el inicio de construcciones de servicios terciarios, restaurantes y de la infraestructura para los Juegos Panamericanos 2011.

Se busca que el manejo sustentable se establezca como una medida de combate a la pobreza, bajo un nuevo esquema de desarrollo regional propio de este humedal.

Objetivo general

Lograr la continuidad del ecosistema de humedal y su cuenca, mediante esquemas de manejo y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, a través de ecotécnicas de bajo impacto ambiental.

Componente de manejo y conservación del hábitat del humedal

Diagnóstico

Las actividades de manejo y aprovechamiento del humedal Laguna de Zapotlán son productivas del sector primario, es decir, agrícola, pecuaria, pesquera, de extracción del tule, extracción de agua para servicios municipales, el ecoturismo, deportes acuáticos y la investigación, todo ello en su conjunto afecta el hábitat de diversas especies, sin embargo el mayor impacto directo detectado es la práctica de quema del tule para propiciar el rebrote; la problemática está relacionada con aspectos técnicos, de omisión de responsabilidades, falta o desconocimiento de información; todo conllevan a un manejo inadecuado.

Metas y resultados esperados

- Controlar el manejo en la superficie acuática y las zonas que presenten contaminación microbiológica, que van desde zona con bajo impacto, hasta graves, en las desembocaduras de drenajes urbanos y agropecuarios.
- Disminuir el impacto ocasionado por la quema del tule

Actividades	Plazo
Identificar los sitios de la laguna en posible riesgo de siniestros por derrumbe o arrastre de suelo.	C
Establecer programas comunitarios participativos de buenas prácticas de manejo de ecosistemas en sus diferentes componentes de aprovechamiento.	C
Investigar alternativas sustentables de aprovechamiento del Tule	C
Promover buenas prácticas de aprovechamiento del Tule	P
Identificar corredores de fauna y promover esquemas para su conservación	C y M

Componente de mantenimiento de servicios ambientales

Diagnóstico

La preservación de los recursos naturales en la cuenca y la Laguna de Zapotlán es de vital importancia, ya que contribuye a la producción de bienes y servicios ambientales de los que dependen directamente las poblaciones de Zapotlán el Grande y Gómez Farías.

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

Metas y resultados esperados

- Establecer estrategias de conservación que permitan mantener en estado óptimo los recursos naturales de la cuenca de Zapotlán.

Actividades	Plazo
Acordar con instituciones académicas el establecimiento de la tasa de captura de carbono realizado por el fitoplancton y la vegetación acuática.	C
Aplicar a convocatorias de pago por servicios hidrológicos.	P
Promover en la cuenca, el aumento de áreas de pago por servicios ambientales.	M
Aplicar un programa para la adopción de tecnologías de bajo consumo de agua en la agricultura.	P
Promover el uso de fertilizantes orgánicos.	M

Componente de uso público y turismo

Diagnóstico

El turismo en áreas naturales es ahora una actividad económica importante, en este sentido, el potencial de la Laguna de Zapotlán radica en la diversidad biológica, cultural y paisajística que pueden ser aprovechadas, además, en el desarrollo de actividades didácticas y educativas.

El potencial económico que esto representa, es explotado de manera incipiente a partir de las recreativas y deportivas que ahí se realizan.

Metas y resultados esperados

- Detonar el desarrollo económico regional con la implementación y desarrollo de actividades turísticas de naturaleza, garantizando su congruencia con los objetivos conservación y uso racional del sitio Ramsar mediante el ordenamiento de las mismas.
- Contar con infraestructura propicia para la prestación de servicios turísticos de calidad y bajo impacto ambiental.
- Involucrar a los pobladores de las comunidades de los municipios de Zapotlán el Grande y Gómez Farías como prestadores de servicios.

Actividades	Plazo
Gestionar el mantenimiento de la pista (carretera en desuso) utilizada para la caminata.	M
Gestionar la instalación de servicios sanitarios para los visitantes y paseantes, asegurando que las aguas residuales derivadas no desemboquen en la laguna.	L
Diseñar y gestionar el establecimiento de senderos de interpretación ambiental.	M
Desarrollar un programa de ordenamiento de actividades recreativas	P
Reglamentar el acceso de quienes practiquen deportes acuáticos.	M
Realizar un estudio de mercado de los servicios de turismo que se pueden implementar la laguna.	M
Promover la capacitación de guías locales.	M
Instalar al menos una caseta de vigilancia e información en los puntos de acceso a la laguna.	M
Contar con un padrón de prestadores de servicios turísticos y usuarios asiduos de la laguna.	C
Proporcionar a los prestadores de servicios las reglas administrativas de la laguna.	M

Componente de manejo hidrológico del sitio Ramsar y su cuenca

Diagnóstico

La cuenca de Zapotlán tiene una extensión de 499 Km, en ella, se ha identificado una modificación en el balance hídrico, pues 4 arroyos que solían ser permanentes, ahora solo conducen agua a la laguna en tiempo de lluvias. La cantidad de agua en arroyos y manantiales se ha reducido en 8 veces.

La modificación de la cobertura de la vegetación, causada por una menor cantidad de agua disponible y la deforestación, provoca el arrastre anual de más de 550,000 toneladas de sedimentos a la laguna (Universidad de Guadalajara, 1995).

Metas y resultados esperados

- Inducir el mantenimiento de la dinámica hidrológica natural de la cuenca de la Laguna de Zapotlán.
- Contar con infraestructura que permita el tratamiento terciario de las aguas residuales que se vierten a la laguna.
- Incidir en que la comisión de cuenca de la Laguna de Zapotlán, regule, en la cuenca, las actividades de extracción y desvío de agua.

Actividades	Plazo
Obtener el cálculo del caudal ecológico de los afluentes de la laguna.	C
Gestionar el mantenimiento de dicho caudal ecológico.	M
Gestionar la instalación y operación de tres plantas de tratamiento terciario de aguas residuales	L
Impulsar ante las autoridades federales, estatales y municipales la instalación de servicios de cárcavas.	L
Promover el uso y aprovechamiento racional del agua.	P
Realizar investigaciones sobre estratificación hidrológica	P

Contar con un padrón de usuarios del recurso agua en la cuenca y la laguna.	C
Impulsar el aumento de la cobertura de pastizal y arbórea en la cuenca para propiciar una mayor recarga de acuíferos	L

Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales

Diagnóstico

Aproximadamente mil familias dependen actualmente de las actividades productivas relacionadas directamente con la laguna (la pesca que para el año 2005, produjo 569 toneladas de pescado, el mercado artesanal generó trabajo para 300 familias).

Además la laguna se utiliza para deportes acuáticos de remo, canotaje y kayak, y será la sede de los juegos panamericanos 2011. También, se consideran las actividades de ecoturismo: la avifauna y los recorridos por la laguna.

Metas y resultados esperados

- Contar con un manejo integral del humedal, el cual permita el uso sustentable y mantenga conservados los recursos naturales.
- Incluir la participación de los usuarios y sociedad en general en dicho manejo integral.
- Promover la implementación de ecotécnicas de bajo impacto ambiental.

Actividades	Plazo
Consolidar los sistemas de producción tradicionales y alternativos sustentables del humedal Laguna de Zapotlán	L
Trasferir y adoptar tecnologías sustentables para el manejo de la Laguna de Zapotlán	M
Desarrollar el programa de manejo de los sistemas de producción tradicional y alternativa en el humedal	M
Instalar al menos tres ecotécnicas de bajo impacto ambiental novedosas que contribuyan a la solución de problemas ambientales en el humedal.	M

Componente de manejo de usos sustentable de agroecosistemas y ganadería

Diagnóstico

Gran parte de la problemática existente en la región de la laguna, es la alteración que han sufrido los agroecosistemas debido al manejo indiscriminado del suelo y agua, partiendo del cambio de uso y sobrepastoreo que se tiene en muchas de las áreas de pastizales, así como también, de las áreas de cultivo. Revertir parte de lo ocasionado en años atrás será un proceso lento, sin embargo, resulta factible si existe un programa de manejo y educación ambiental que permita mejorar todas las áreas que están dentro del polígono y aledañas a la laguna

Metas y resultados esperados

- Mejorar las prácticas de cultivo y ganadería a partir de programas de manejo sustentable de suelo y agua.
- Gestionar soluciones para el problema de erosión de suelos; propiciar el aumento de áreas verdes
- Establecer mecanismos de verificación en el cumplimiento de la capacidad carga animal en los terrenos aledaños a la laguna (zona de influencia I, capítulo 9) destinados al pastoreo.

Actividades	Plazo
Implementar programas de cambios de vocacionamiento de suelo y sus cultivos	P
Encontrar, difundir y promover formas de explotación alternativa en ganadería convencional y no convencional.	M
Promover la reforestación de los linderos agrícolas y el bordeo de las parcelas con pendiente.	M
Promover la implementación de sistemas agrosilvopastoriles	M
Estudio de la rentabilidad de los cultivos dentro en el polígono de sitio Ramsar y si zona de influencia I (Capítulo 9, zonificación).	C
Iniciar un proceso de reconversión para las parcelas hortícolas convencionales a un esquema de producción sustentable	

Componente de manejo y uso sustentable de especies acuáticas

Diagnóstico

La actividad pesquera en la Laguna de Zapotlán, ha sido muy importante para el desarrollo económico de la región, si bien las especies que se incluyen en el manejo pesquero son exóticas, su erradicación resultaría sumamente difícil pues ya están integradas en los ecosistemas acuáticos de México, además de la consiguiente afectación a la economía regional, resultado necesario en este punto identificar las formas en las que el manejo pesquero puede mejorar tanto en productividad como en sustentabilidad ambiental.

Metas y resultados esperados

- Procurar las condiciones físicas, químicas y biológicas necesarias para las dinámicas poblacionales de los peces que habitan en el humedal.
- Contar con un proyecto de inversión para el desarrollo de la infraestructura pesquera y siembra de especies en la laguna, que permita darle al producto el 100% del valor agregado.
- Regular el 100% de las actividades pesqueras realizadas en la laguna.
- Comprometer al 100% de los pescadores en la implementación de buenas prácticas pesqueras, de repoblamiento y manejo del producto y su hábitat.

Actividades	Plazo
Gestionar la implementación del estudio socioeconómico, y plan de manejo biológico-pesquero del embalse "Laguna Zapotlán", 2009	P
Incitar a las cooperativas pesqueras a dar mantenimiento a todos los instrumentos y vehículos utilizados en el manejo pesquero.	P
Promover la capacitación de pescadores de las sociedades cooperativas en buenas prácticas profesionales de la red de valor del pescado	M

SUBPROGRAMA RESTAURACIÓN

Introducción

Debido al impacto antropogénico y a fenómenos naturales, los ecosistemas sufren transformaciones, tanto en su estructura como en su composición, con ello se pone en riesgo la estabilidad de los procesos naturales que se desarrollan en ellos.

El área del humedal, ha estado sujeta a la acción permanente de agentes que lo deterioran como las aguas urbanas, azolves y sustancias químicas de la agricultura que se vierten en él, así como la pesca y caza furtivas; la quema de tule que se sigue practicando en tiempo de estiaje.

Justificación / Problemática

Una de las necesidades de conservación de la Laguna de Zapotlán, es frenar el deterioro ambiental de sus áreas adyacentes, así como recuperar las condiciones originales degradadas; esta será una meta alcanzable a través de la participación comunitaria en actividades de restauración de los ecosistemas y la voluntad autoridades gubernamentales.

Objetivo general

Recuperar y, en su caso, restaurar los ecosistemas impactados por los efectos de las formas en las que el ser humano aprovecha y transforma los recursos naturales.

Componente de recuperación de especies en riesgo

Diagnóstico

Debido a su posición geográfica y fisiográfica, la Laguna de Zapotlán, representa un reservorio importante de especies, tanto de flora como de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, entre las que se encuentran 8 especies de aves, 6 de murciélagos,

6 de reptiles, 3 especies de mamíferos y una especie de anfibio, la *Rana megapoda*, que además de ser edémica, circula en el comercio gastronómico.

Metas y resultados esperados

- Establecer mecanismos para proteger, mantener y en su caso aumentar las poblaciones de especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, CITES o en la Lista Roja de la UICN.

Actividades	Plazo
Elaborar y ejecutar un programa de recuperación de especies de flora y fauna con categoría de riesgo.	C y P
Impulsar la participación de investigadores de diferentes instituciones educativas en el desarrollo de estudios y monitoreo sobre poblaciones de especies con categoría de protección.	P
Establecer un sistema de acuacultura para la recuperación de especies de peces.	M

Componente de restauración de las funciones ecológicas del humedal

Diagnóstico

El uso del agua de la laguna es un asunto problemático, ya que se ve implicado en la mayoría de las actividades económicas y sociales, aunado a ello en los años de sequía, el nivel del agua desciende y las costas, antes inundadas, se emplean como lugar de plantío de hortalizas principalmente, afectando las áreas de anidación de algunas especies

Metas y resultados esperados

- Restaurar las áreas impactadas, mediante obra civil para la conservación de arroyos, agua y suelos prioritarios para la recuperación de los flujos hidrológicos.

Actividades	Plazo
Establecer y ejecutar un programa de conservación de arroyos tributarios, suelo y agua.	C y P
Localizar y caracterizar los puntos de atención prioritaria para la rehabilitación de cauces.	C
Organizar a la sociedad para que colabore en la realización de obras de conservación y rehabilitación de tributarios.	C
Elaborar el programa de conservación y rehabilitación suelos.	M

Componente de calidad del agua

Diagnóstico

Según estudios de investigación, realizados en el 2009, se encontró que la laguna contiene altas cocentraciones de amonio y ortofosfatos disueltos, provenientes de agroquímicos. También se identificaron bacterias Coliformes fecales, (*V. Colera*); por lo que si bien, actualmente, 70% de las aguas residuales recibe tratamiento secundario, es necesario un mayor saneamiento y además un control de las fuentes de contaminación difusa.

Metas y resultados esperados

- Continuar con el monitoreo limnológico de la calidad de la laguna.
- Contribuir a la implementación del tratamiento terciario de las aguas residuales municipales.

Actividades	Plazo
Gestionar la instalación de una planta de tratamiento terciario de agua residual en el municipio de Gómez Farias.	C
Establecer un monitoreo de verificación de la calida de agua, de acuerdo con la NOM 127 SSA y otras aplicables	P

SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Introducción

Aunque México no cuenta con programas de investigación específicamente diseñados para proporcionar pautas de acción para los humedales, en la Laguna de Zapotlán se han llevado a cabo proyectos de investigación específicos que determinan continuamente la situación de diversos factores de interés para la conservación.

La investigación científica puede generar y ofrecer información que amplíe el conocimiento sobre los recursos naturales y sea la base para respaldar la toma de decisiones en materia de manejo y conservación de la cuenca y la laguna.

Justificación/problemática

Lamentablemente son muchas las necesidades de información y muy limitadas las fuentes de financiamiento en México para la investigación, siendo ésta una de las principales causas de la mínima generación de información.

Para corregir esto, se requiere la consolidación interinstitucional de un programa de monitoreo permanente articulado con los sectores sociales involucrados en la toma de decisiones.

Objetivo General

Contar con una base de información, a través de la generación, compilación y sistematización de investigaciones referentes a la laguna y su cuenca.

Componente de fomento a la investigación y monitoreo.

Diagnóstico

La problemática ambiental que presenta la laguna, exige el desarrollo de líneas de investigación y monitoreo que genere conocimientos para la formulación de estrategias productivas compatibles con la conservación y utilización de tecnologías que permitan y manejo sustentable del ecosistema.

Es imprescindible el levantamiento de inventarios y monitoreo los cambios en el medio ambiente (provocados o naturales) y su influencia sobre la laguna; de esta

manera, se podrán describir los patrones de cambio en el ecosistema para tomar decisiones sobre las mejores alternativas o usos.

Metas y resultados esperados

- Diseñar e impulsar un programa de investigación y monitoreo permanente que permita tener actualizados los indicadores biológicos, ambientales y socioeconómicos
- Establecer una base de de conocimiento para describir los patrones de cambio en los sistemas ecológicos.
- Promover el levantamiento de inventarios entre la comunidad científica.
- Gestionar recursos económicos para la elaboración y ejecución de proyectos de monitoreo limnológico, pesquero y sanitario del humedal, y, el control de especies nocivas.

Actividades	Plazo
Impulsar trabajos conjuntos con instituciones de educación media y superior, nacionales e internacionales.	C
Determinar, mediante la contratación de un estudio, la capacidad de carga turística de la Laguna de Zapotlán.	C
Realizar un estudio de la situación que guarda la dinámica hidrológica en la cuenca y la laguna.	M
Elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de la efectividad de las acciones de conservación y manejo de la laguna y su cuenca.	M

Componente sistemas de información geográfica

Diagnóstico

Actualmente se carece de un sistema de información geográfica de la laguna, que permita eficientar el análisis de la relación entre los factores de diversa índole que influyen en la dinámica natural de la Laguna de Zapotlán.

De allí la importancia de generar sistemas de información útiles para mejorar el conocimiento y apoyar a la mejor toma de decisiones para la administración del humedal.

Metas y resultados esperados

- Establecer un sistema de información geográfica (SIG) de la laguna.

Actividades	Plazo
Instaurar un sistema de información geográfica de la Laguna de Zapotlán	M
Emplear los acuerdos y convenios establecidos con instituciones académicas para capacitar personal que se hará cargo del sistema de información geográfica de la laguna.	C
Recopilar la información para la creación y actualización del sistema de actualización geográfica.	C y P
Adquirir el equipo necesario para conformar el SIG	M
Mapear los sitios de los arroyos tributarios, que requieren restauración o manejo.	M
Mapear los sitios de reproducción y protección de los peces	M
Mapear los sitios de potencial paisajístico y de visitación.	M
Elaborar un mapa de zonas de incendios	C

Componente de rescate de información

Diagnóstico

Existen estudios e investigaciones referentes a: flora y fauna, limnología, pesca, entre otros; sin embargo esta se encuentra dispersa y discontinua, por lo que es necesario establecer bases para la definición de un sistema de clasificación, acceso y acopio de información.

Metas y resultados esperados

- Conjuntar la información existente, mediante la compilación, sistematización de los estudios e investigaciones.

Actividades	Plazo
Establecer un programa de búsqueda y sistematización de información	C y P
Establecer y llevar a cabo, métodos de intercambio de las investigaciones realizadas por distintas instituciones.	C

SUBPROGRAMA DE COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENCIACIÓN DEL PÚBLICO (CECoP)

Introducción

El Programa CECOP de Ramsar es un instrumento utilizado a nivel internacional que ofrece herramientas para ayudar a las personas a comprender los valores de los humedales de modo que se motiven a defender la conservación y el uso racional de estos ecosistemas y puedan dirigir sus acciones a participar en la formulación, la planificación, el manejo y la generación de conciencia en la sociedad, a través de la educación ambiental siendo su visión: *“que la gente pase a la acción en pro del uso racional de los humedales”*.

Justificación/Problemática

La Convención Ramsar considera que la CECOP debe ser un campo central de acción para cada parte contratante (país adherido a ella). La inversión en CECOP hará que aumente el número de promotores ambientales y con ello, las redes de información, atrallendo la atención y fomentando la voluntad política.

Objetivo general

Establecer un programa de comunicación, educación y concienciación de los usuarios del humedal, para transmitirles la importancia que tiene su participación en el uso sustentable de los recursos la laguna.

Componente de educación y participación para la conservación

Diagnóstico

La transmisión de una cultura ambiental a los habitantes aledaños a la laguna de Zapotlán, ha resultado un proceso lento, basado, en el ensayo de acierto/error; una buena estrategia es enfocarse en la formación ambiental de las nuevas generaciones; sin embargo, es evidente que hay un retraso en el nivel educativo pues los maestros asignados al área no cuentan con programas, ni apoyo para incorporar la cultura ambiental en la educación.

Metas y resultados esperados

- Sensibilizar a los docentes y autoridades en materia educativa del área de influencia la Laguna de Zapotlán sobre la importancia de la educación ambiental.
- Difundir los valores del sitio, necesidades y avances de conservación, a fin de lograr involucrar al sector social en la preservación del humedal.

Actividades	Plazo
Establecer a nivel regional mecanismos de inclusión de cultura ambiental en la formación de los estudiantes de todo nivel de escolaridad.	M
Promover la participación del sector educativo en las actividades de educación ambiental, formal e informal.	P
Mediante la concertación y coordinación, lograr una difusión y educación ambiental permanente en algún medio de comunicación masiva (programa de radio o televisión).	M
Fomentar el liderazgo de grupos comunitarios para la formación y	M

capacitación social, enfocados hacia la conservación de los recursos naturales y la sustentabilidad, para mejorar el nivel productivo y de protección de los recursos naturales.

Componente de comunicación, difusión e interpretación de bienes y servicios ambientales

Diagnóstico

La sociedad, en su conjunto, no tiene una percepción clara y consiente del valor que tiene el humedal en sus vidas; debido a que la educación ambiental no está incluida en los programas escolares, esta debe ser impartidas en todo espacio posible priorizando zonas urbanas y rurales.

Metas y resultados esperados.

Una sociedad educada y con un mayor nivel de conciencia con respecto a la necesidad de cuidar la laguna, que entienda la relación humano-naturaleza.

Una sociedad que usa racional y sustentablemente los recursos ecosistémicos de la laguna.

Actividades	Plazo
Establecer programas educativos adecuados para diversos sectores de la sociedad (mujeres, niños etc)	L
Impulsar conjuntamente con instituciones académicas y de investigación, nacional e internacional, el establecimiento de talleres informativos y de concientización sobre el adecuado manejo de los recursos del humedal.	C
Desarrollar un programa de capacitación a usuarios del humedal, en materia de legislación ambiental	C
Implantar programas intensivos de concientización y educación con respecto al uso y aprovechamiento del agua y disposición de baura.	M

SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

Introducción

La efectividad de la instrumentación del presente Programa de Conservación y Manejo, depende de establecer una adecuada estructura organizacional y contar con los recursos humanos y económicos necesarios.

Dentro de este subprograma se agrupan los componentes de gestión, establecimiento, coordinación y comunicación eficiente las instituciones u organizaciones que tengan influencia en el manejo de la laguna.

Justificación/Problemática

El presente Programa de Manejo y Conservación es el instrumento mediante el cual se programan y ordenan las acciones referentes al cumplimiento de la convención Ramsar, mediante la instrumentación de las leyes mexicanas aplicables a la conservación de los recursos de la cuenca y la laguna; sin embargo, para implementarlo y ejecutarlo es indispensable generar sinergias, acuerdos y empatar políticas entre las diversas instituciones gubernamentales y los sectores de la sociedad, tanto horizontal como verticalmente.

Esto requiere de todo un proceso de gestión integral, pero una de las debilidades es la lejanía de la laguna con la ciudad de Guadalajara, lo que dificulta el contacto continuo y permanente con autoridades estatales y federales, instituciones educativas, empresarios y ONG.

Objetivo general

- Administrar, coordinar, eficientar los recursos financieros, materiales y humanos con los que cuenta el área, así como los derivados de gestiones posteriores.

Componente de administración y operación

Diagnóstico

De la administración depende la disponibilidad oportuna y eficiente de recursos, que permitan la consolidación de equipos de trabajo, organizados en función de las líneas de acción; la Laguna de Zapotlán requiere de una representación administrativa que tenga la atribución de tutelar sobre el recurso de cualquier índole y encamine la ejecución de programas al funcionamiento adecuado de la dinámica natural del ecosistema.

Metas y resultados esperados

Organizar eficaz y eficientemente la operación del humedal a partir de sistemas administrativos y contables modernos, que permitan definir prioridades y necesidades, planificar estrategias, establecer mecanismos de asignación y proyecciones a mediano y largo plazo.

Contar con una estrategia de recaudación financiera.

Actividades	Plazo
Establecer un programa de reuniones con el grupo de trabajo desarrollo de la Laguna de Zapotlán para identificar los proyectos estratégicos para el manejo del humedal.	C
Calendarizar las convocatorias y concursos de financiamiento y apoyos a proyectos.	C
Gestionar apoyos de colaboración con instituciones gubernamentales, académicas, ONG para conseguir los recursos humanos, financieros y de transferencia de tecnología	M

Componente de fomento, promoción, comercialización y mercadeo.

Diagnóstico

Las actividades de fomento, promoción, comercialización y mercadeo son una entrada de divisas importantes para la región.

La falta de una red de valor de los satisfactores que se producen en la Laguna de Zapotlán y su entorno, limita la generación de fuentes de empleo y arraigo de las familias; lo que impide invertir en la protección, conservación y manejo sustentable del humedal y su entorno.

Metas y resultados esperados.

- Establecer una red de valor que incluya cada uno de los satisfactores de la laguna como el pescado, las artesanías del tule, las hortalizas y los servicios gastronómicos y ecoturísticos.
- Lograr que los productos se apeguen al 100% a la normatividad ambiental y de estándares de calidad establecidos oficialmente, para lograr mantenerlos en mercados local, nacional e internacional.

Actividades	Plazo
Establecer programas de mejora continua para los integrantes de la red de valor de los insumos que se producen en la laguna y sus alrededores.	P
Impulsar la obtención de los apoyos materiales y financieros para aumentar la eficiencia que brinda la red de valor a los satisfactores que producen en el humedal y su entorno.	C

Componente de infraestructura y señalización.

Diagnóstico

Hasta este momento es poca la señalética de tipo interpretativo, informativo y restrictivo que eficiente transmisión de mensajes a la sociedad.

La instalación de las mismas es una necesidad identificada como prioritaria.

Metas y resultados esperados

- Contar con la infraestructura y señalización básica para la transmisión de información, referente a actividades permitidas, no permitidas en cada zona del

humedal (Capítulo 9, Zonificación), así como la importancia del humedal y los servicios ofrecidos por la sociedad organizada y

Actividades	Plazo
Gestionar el diseño, financiamiento e instalación de los diversos tipos de señalización que se requieren en la laguna.	M

Componente de mecanismo de participación y gobernanza.

Diagnóstico

La Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN), recomienda que la conservación de los recursos naturales se base tanto en la participación de la sociedad, como en una buena gobernanza por parte de las autoridades de los tres niveles.

Es necesario establecer una figura ejecutora del presente Programa de Conservación y Manejo, que tenga la capacidad de organizar e incluir a la sociedad en el logro de objetivos de conservación a través de un proceso de gestión eficaz.

Metas y resultados esperados

- Lograr al 100% la consolidación del grupo de trabajo “Desarrollo de la Laguna de Zapotlán” de la CONAGUA para la toma de decisiones participativas y de gobernanza.
- Lograr comprometer la participación activa del 90% de los usuarios del humedal para la toma de decisiones en lo relacionado con el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos del humedal.

Actividades	Plazo
Establecer los mecanismos de participación y gobernanza de los usuarios del humedal mediante el grupo de trabajo Desarrollo de la Laguna de Zapotlán.	C
Establecer programas para la participación activa de los usuarios en la gobernanza del humedal	P
Reforzar las relaciones entre ambos municipios y los diversos sectores de influencia en la laguna.	C

Componente de procuración de recursos e incentivos

Diagnóstico

Durante el proceso de aprovechamiento de los recursos naturales de los humedales estos han sido degradados y contaminados, sin embargo debido a que son la fuente de agua dulce más importante del mundo o guardan influencia directa con otras como mantos freáticos, es absoluta prioridad asumir colectivamente los costos de su conservación.

Metas y resultados esperados

- Recabar recursos materiales y financieros para contribuir a mejorar las condiciones de la Laguna de Zapotlán a través de fondos internacionales, nacionales y locales.
- Aprovechar eficientemente del financiamiento obtenido.
- Formular un plan de financiamiento a 5 años para procurar los recursos materiales y financieros e incentivos para la conservación y manejo sustentable del humedal.

Actividades	Plazo
Impulsar la participación social en los programas de incentivos y apoyos en materiales y financieros para la operación del PCyM del sitio Ramsar Laguna de Zapotlán.	C
Propiciar el apoyo financiero de CONAFOR, el Patronato del Nevado de Colima y Protección Civil del Estado al programa de incendios	C

forestales.

Administrar sistemáticamente los recursos materiales y financieros recabados.

P

Componente de regulación, permisos, concesiones y autorizaciones

La Laguna de Zapotlán, es una zona federal normada y reglamentada por la CONAGUA, basado en el Artículo 27º Constitucional, ya que es la institución encargada de otorgar las concesiones a los usuarios del humedal.

Actualmente, en la laguna se tiene un registro de 222 concesionarios, los cuales deben acatar las normatividades establecidas.

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

Metas y Resultados esperados

- Establecer mecanismos para lograr que los usuarios del humedal acaten leyes, normas y reglamentos.
- Tener actualizado el padrón de concesiones del humedal y su vocacionamiento.

Actividades	Plazo
Establecer los vínculos con las autoridades para impulsar el otorgamiento y regulación de permisos y concesiones del sitio Ramsar Laguna de Zapotlán	M
Actualizar constantemente el padrón de concesionarios del humedal y verificar su congruencia	P

ZONIFICACIÓN

El sitio Ramsar Laguna de Zapotlán, fue designado con el fin de conservar la biodiversidad, mantener los procesos ecológicos esenciales y asegurar el suministro de recursos naturales y servicios ambientales derivados de él; para lograrlo se requiere efectuar un manejo regional integral, pues son las actividades llevadas a cabo en la cuenca las que determinan la estabilidad ambiental de la laguna, en ella se encuentran zonas con diferentes grados de fragilidad y potencial de uso, por ello para evitar conflictos en materia de aprovechamiento y protección de la biodiversidad, se divide el territorio en 6 zonas con diferentes manejos y actividades permitidas en cada una.

- ✖ Zona de protección
- ✖ Zona de recuperación
- ✖ Zona de uso tradicional
- ✖ Zona de uso y aprovechamiento sustentable
- ✖ Zona de uso intensivo
- ✖ Zona de influencia

Criterios de Zonificación

La zonificación de la Laguna de Zapotlán (figura 10) se definió con base en la determinación de los usos del suelo actuales, potenciales y alternativos; constituye la base para el presente Programa de Conservación y Manejo, al cual deberá apegarse cualquier actividad que se lleve a cabo en el sitio Ramsar Laguna de Zapotlán, y debido a la importancia que recae en las actividades llevadas a cabo en la zona de influencia (figura 11), estas deberán observar y cumplir de manera obligatoria con los criterios y disposiciones del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Cuenca de Zapotlán vigente.

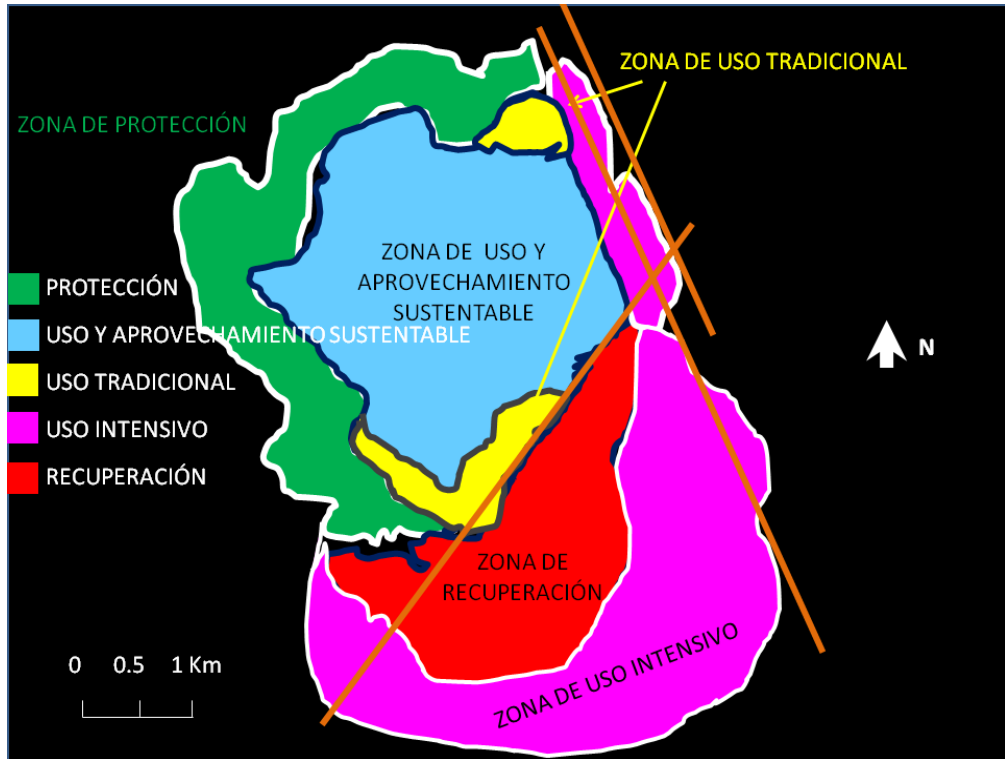


Figura 10. Mapa de zonificación del sitio Ramsar Laguna de Zapotlán.

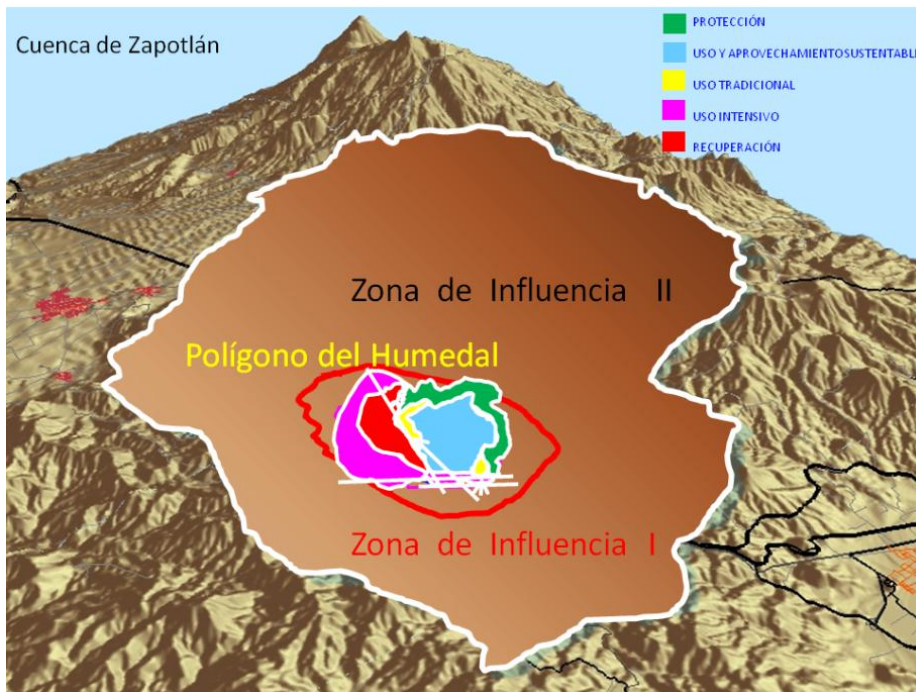


Figura 11. Zonificación de la cuenca hidrológica de Zapotlán

ZONAS	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES
Protección	Presenta buen estado de conservación, allí se concentra la mayor cantidad de aves y sus áreas de anidamiento, es una zona considerada frágil y relevante para la conservación de la biodiversidad.	Sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo que no implique la intromisión en el área, el contacto directo con el hábitat, ni modificaciones de las características o condiciones naturales originales.
De Recuperación	Caracterizada por un mayor impacto antropogénico, los recursos naturales de esta zona han resultado dañados y modificados, por lo que son objeto de recuperación y rehabilitación para mejorar sus condiciones.	Se utilizarán técnicas de rehabilitación y restauración que no constituyan modificaciones sustantivas en el ecosistema. Deberán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región. Se podrán realizar investigación y monitoreo y excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no empeoren el estado de los ecosistemas y sujetas a estrictas medidas de control.

<p>De Uso Tradicional</p>	<p>Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema o en las poblaciones de flora y fauna.</p> <p>Está relacionada particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del humedal y sus alrededores.</p> <p>También presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento.</p>	<p>En éstas no podrán realizarse actividades que amenacen o perturben la estructura natural de las poblaciones y ecosistemas o los mecanismos propios para su recuperación.</p> <p>Los usos compatibles son las actividades de investigación científica, la educación ambiental y el turismo de bajo impacto ambiental, así como el establecimiento de infraestructura en armonía con el paisaje, el uso de materiales tradicionales de construcción propios de la región, el aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>
----------------------------------	--	--

<p>De uso y aprovechamiento sustentable</p>	<p>Se localiza en el propio espejo de agua donde se aprovecha la vida silvestre con la pesca y la extracción de tule.</p> <p>También presenta atractivos naturales que propician la realización de actividades de turismo de naturaleza y deportes acuáticos.</p>	<p>Se permitirá el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre y cuando se cuide la estabilidad ambiental y se generen beneficios preferentemente para los pobladores locales.</p> <p>Los usos permitidos son el pesquero, artesanal y agrícolas, basados en la sustentabilidad y evitando el uso de agroquímicos, y métodos que impliquen el uso de fuego.</p> <p>Los usos compatibles son la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto negativo.</p> <p>Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se mantenga un manejo adecuado de sus poblaciones y se conserve el hábitat del que dependen, y conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, en particular el programa de aprovechamiento pesquero vigente, aprobado por la SAGARPA.</p>
--	---	---

<p>De Uso Intensivo</p>	<p>Existe una afluencia importante de personas que visitan la laguna, hacen uso de los senderos para observación de aves y contemplan las bellezas escénicas, se realizan deportes y existen zonas de servicios terciarios (restaurantes y centros de reunión), existe infraestructura previa a la designación Ramsar de producción agropecuaria y es donde se está construyendo la infraestructura para los Juegos Panamericanos 2011</p>	<p>Se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, la investigación, monitoreo del ambiente y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de la Convención Ramsar.</p> <p>Sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, que generen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso sustentable de los recursos naturales.</p>
<p>De influencia I y II</p>	<p>Se ubica fuera de la poligonal del sitio Ramsar, constituye así, la cuenca Zapotlán cuyo territorio está ocupado por la actividad agrícola, forestal y ganadera, cuyo manejo debe apegarse al Ordenamiento Ecológico Territorial vigente, además de las normas del presente Programa de Conservación y Manejo.</p>	<p>Todo tipo de actividades que en esta zona se lleven a cabo: agricultura y ganadería, forestal, los asentamientos humanos, industrial las cuales se tendrán que sujetar a las Unidades de Gestiones Ambientales (UGA) y los criterios aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Cuenca de la laguna (POET) vigente.</p>

Zonas y políticas de manejo

Zona de Protección. Corresponde a las coordenadas geográficas: 19° 46'21.33" a 19° 43'38.67" Norte, 103° 30'15.34" a 103° 27'42.84" Oeste parte poniente del vaso lacustre, es la zona mejor conservada dentro del polígono del sitio Ramsar, donde existen poblaciones de vida silvestre, incluyendo especies consideradas en riesgo por

las normas oficiales mexicanas está destinada a mantener o mejorar las condiciones de los ecosistemas y se delimitaron en aquellas porciones representadas por ecosistemas que mantienen condiciones estables y bien conservadas.

Zona de Uso Tradicional. Ubicada en las coordenadas UTM X: 660139.98, Y: 2185983.2 y Z: 1499; 19° 34´ y coordenadas geográficas 19° 34´a 19° 53´de latitud y 103° 38´a 103° 53´ de longitud. Tiene como finalidad mantener la riqueza cultural de las comunidades, así como la satisfacción de las necesidades básicas de los pobladores que habitan en los alrededores del sitio Ramsar, comprende superficies donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, y que actualmente estén siendo aprovechados, sin ocasionar alteraciones significativas en los ecosistemas.

Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales. Está ubicada entre los 19° 45´53.83” latitud norte y 103° 29´48.64” longitud oeste y 19° 44´20.68” latitud norte y 103° 29´10.97” longitud oeste. Tiene por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad, regularización y control estrictos del uso de los recursos naturales. Comprende superficies que mantienen las condiciones y funciones necesarias para la conservación y la prestación de servicios ambientales. Son propiamente las áreas en donde el uso de los recursos naturales ha ocasionado alteración o modificación del ecosistema original.

Zona de Recuperación. Se localiza en la parte sur de humedal 19° 46´12.05” latitud N y 103° 27´58.41” longitud O y 19° 45´13.64” latitud N y 103° 27´51.54” longitud O. Tiene por objeto detener la degradación de los recursos y propiciar la rehabilitación del ecosistema. Se ubican en aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una alteración, modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, caracterizado por uno o varios de los siguientes: deterioro del suelo, perturbación severa de la vida silvestre, relativamente poca diversidad biológica, presencia de

especies exóticas o invasoras, sobreexplotación de los recursos naturales, poca capacidad de regeneración de la cubierta vegetal, procesos de desertificación acelerada y erosión, interrupción de flujos hidrológicos.

Deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región; o en su caso especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

Tendrán carácter provisional y deberán ser monitoreadas y evaluadas periódicamente para detectar los cambios que se presenten. Una vez que estas subzonas hayan sido rehabilitadas serán incorporadas a una zona permanente.

Zona de Influencia I y II La zona de influencia I esta ubicada en las coordenadas geográficas: 19° 47'03.51" a 19° 42'35.90" Norte, 103° 31'09.41" a 103° 26'55.17" Oeste y la zona de influencia dos en las coordenadas: 19° 35'10.90" a 19° 51'46.03" Norte, 103° 43'53.49" a 103° 04'20.76" Oeste. La zona de influencia constituye la cuenca de Zapotlán, dividida en zona I que corresponde a los territorios concesionados en la zona ribereña donde se practican actividades productivas y la zona II al resto de la cuenca, cuyas actividades deberán apearse estrechamente al Ordenamiento Ecológico Territorial vigente.

Zona de uso intensivo Corresponde a la parte oriente del humedal dentro de las coordenadas 19° 47'23.05" latitud norte y 103° 28'46.52" longitud oeste y 19° 43'00.73" latitud norte y 103° 28'41.74" longitud oeste. Todos los procesos de aprovechamiento, construcción de infraestructura o aquellos que puedan alterar el equilibrio ecológico de las zonas contiguas a estas dentro del polígono de sitio Ramsar, deberán ser sujetas a opinión del órgano encargado del manejo del humedal y sujetas a la legislación que aplique.

Matriz de zonificación

Actividades permitidas*	Actividades no permitidas¹	
<p>* Podrán realizarse previa autorización o permiso requerido por las instancias responsables.</p> <p>¹ Son actividades cuya realización no es posible por impedimentos físicos, mecánicos o por ser contradictorios con los usos asignados a la subzona.</p>		
Zona de manejo	Actividades permitidas	Actividades no permitidas
Zona de Protección	<ol style="list-style-type: none"> 1. La investigación científica y el monitoreo ambiental. 2. Actividades de educación ambiental en pequeños grupos de 5 o 6 personas. 3. Turismo de naturaleza que no impliquen modificaciones de las características o condiciones originales de los ecosistemas y previo estudio de capacidad de carga 4. El desarrollo, reintroducción y reproducción de poblaciones de vida silvestre, residentes o migratorias, incluyendo especies en riesgo. 5. Colecta selectiva de especies para fines de investigación con el permiso de la SEMARNAT. 6. Instalación de señalización 7. Control erradicación de especies exóticas o inasoras 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La alteración del hábitat y la fauna 2. La cacería 3. Actividades que alteren el área en zona federal y de la franja acuática 4. Ninguna actividad que genere ruido tal que altere a la fauna 5. Construcciones de cualquier tipo. 6. Extracción de material geológico de cualquier tipo 7. El uso de fuego
Zona de uso tradicional.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La investigación científica y actividades académicas que estén relacionadas con la laguna 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El uso de lanchas con motor fuera de borda 2. La pesca furtiva 3. La caza de aves

	<p>2. La pesca tradicional con redes agalleras de tamaño de trasmallo de 3 cm.</p> <p>3. El turismo de naturaleza planificado, organizado y previo establecimiento de la capacidad de carga.</p> <p>4. Los entrenamientos de remo, canotaje y kayak</p> <p>5. Cria y liberación de especies de peces de interés pesquero estipuladas en el plan de aprovechamiento pesquero.</p> <p>6. Reuniones y actividades tradicionales</p> <p>7. Visitas guiadas al sitio para la observación de aves</p> <p>8. Educación ambiental</p> <p>9. Intalación de infraestructura congruente con el paisaje y utilizando ecotécnicas y materiales construcción tradicionales de propios de la región.</p> <p>10. Aprovechamiento de tule utilizando métodos que impliquen fuego y que no causen mayor impacto que el del retiro del tule</p> <p>11. Mantener y mejorar las actividades y condiciones actuales de la cobertura vegetal natural</p> <p>12. El uso, aprovechamiento y reproducción de especies de flora y fauna silvestre de manera controlada, y con las autorizaciones respectivas.</p>	<p>4. Arrojar residuos o basura</p> <p>5. Hacer quemas y fogatas.</p> <p>6. El acceso a los lugares de reproducción y anidación de las aves</p> <p>7. Interrumpir o fraccionar los hábitats y áreas que funcionan como corredores biológicos.</p> <p>8. El aprovechamiento del tule si este implica uso de fuego.</p>
--	--	---

	<p>13. Modificar las actividades agropecuarias que representan impacto negativo para la laguna.</p> <p>14. Toda acción que tienda a incrementar las áreas de conservación y protección.</p> <p>15. Instalación de señalización</p>	
Zona de recuperación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se permite la pesca 2. Acuicultura como los ranarios 3. La observación de ave 4. El saneamiento de agua 5. Instalación de señalización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir vehículos motorizados de cualquier tipo 2. Tirar desechos de cualquier tipo 3. La quema de cualquier tipo de producto 4. Establecer asentamientos humanos
Área de uso intensivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El establecimiento de sistemas agropastoriles 2. La ganadería, siempre y cuando no repercuta en el humedal y se realicen actividades de conservación de suelo. 3. El establecimiento de agroindustrias en zonas que por su ubicación no puedan afectar, ni siquiera de manera imprudencial las zonas de Protección, Restauración y Uso y Aprovechamiento Sustentable. 4. La agricultura, siempre que se tomen precauciones contra el arrastre de suelo hacia la laguna y se evite el uso de agroquímicos. 5. El comercio pero llevando un manejo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cacería 2. Depósitos de basura 3. Extracción de materiales geológicos del lecho de la laguna ni zona federal 4. Invasiones en la zona federal 5. Colecta de especies de fauna 6. Verter aguas residuales

	<p>adecuado de todo tipo de desechos y residuos.</p> <p>6. El turismo de naturaleza, previo estudio de capacidad de carga.</p> <p>7. Los deportes acuáticos</p> <p>8. El establecimiento de infraestructura de investigación y monitoreo</p> <p>9. Infraestructura restaurantera que no invada la zona de inundación de la laguna.</p> <p>10. Instalación de señalización</p>	
<p>Zona de influencia.</p>	<p>1. Prestación de servicios, acciones de restauración, repoblación de especies, protección de áreas naturales, investigación, así como las actividades de manejo sustentable de los ecosistemas y sus recursos naturales, entendiéndose este: todo tipo de intervención antrópica realizada de forma que se asegure la continuidad de los procesos ecológicos y la salud ambiental del ecosistema, ya sea a través del uso sustentable o la remediación y mitigación de los daños ocasionados; lo anterior en total apego a los instrumentos jurídicos aplicables (leyes, normas, reglamentos, decretos) de ámbito federal, estatal y municipal según la jurisdicción territorial, así</p>	<p>1. Cualquier actividad que constituya un alto impacto a los diversos ecosistemas que componen la cuenca, de tal manera que altere de forma negativa las funciones de recarga de acuíferos y drenado de agua hacia la laguna, así como aquellos que propicien directa o indirectamente el arrastre de suelo y contaminantes hacia la laguna de Zapotlán.</p> <p>2. La introducción de especies que no sean nativas de la región.</p> <p>3. Toda actividad que no realice en apego de todo instrumento jurídico (leyes, normas, reglamentos, decretos, etc) de ámbito federal, estatal o municipal, así como</p>

	<p>como los Ordenamientos Ecológicos Territoriales Vigentes y los tratados internacionales aplicables.</p> <p>2. Aquellas obras y acciones que propicien en la cuenca, condiciones que favorezcan el flujo hídrico hacia la Laguna de Zapotlán.</p> <p>3. Uso de ecotecnias y técnicas de producción orientadas al uso racional de los recursos.</p>	<p>los tratados internacionales aplicables y los Ordenamientos Ecológicos Territoriales vigentes.</p>
<p>Zona de uso y aprovechamiento sustentable</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El aprovechamiento y manejo de especies de flora y fauna silvestre de manera controlada, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones expedidas por la autoridad competente. 2. Actividades deportivas, recreativas y el turismo de naturaleza, previo establecimiento de capacidad de carga. 3. La construcción de instalaciones de turismo de bajo impacto y de investigación. 4. El desarrollo de actividades económicas diversificadas en intensivas bajo estrictas regulaciones. 5. Obras de recuperación y conservación de suelo y agua en áreas de pastoreo. 6. Instalación de señalización. 7. El uso, aprovechamiento y reproducción de especies de flora y fauna silvestre, bajo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción de especies exóticas e invasoras, a excepción de las de interés pesquero que ya se aprovechan y que se especifican en el Plan de manejo biológico pesquero del embalse Laguna Zapotlán, 2009 2. La desecación de la laguna o construcción de terraplenes 3. La construcción de caminos que interrumpen el flujo hidrológico de la laguna. 4. El uso y aprovechamiento de cualquier especie animal o vegetal que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

	las autorizaciones federales necesarias.	
--	---	--

BIBLIOGRAFÍA

1. Abarca, F.J. y Herzig, M. 2002, Manual para el manejo y conservación de los humedales en México. Tercera edición. Dirección General de Vida Silvestre SEMARNAT.
2. Abarca y Cervantes. 1996. Definición y clasificación de humedales. En. F.J. Abarca y M. Cervantes (Eds.) Manual para el manejo y conservación de los humedales en México. Publicación especial. Instituto Nacional de Ecología SEMARNAP, Arizona Game & Fish Department, U.S. Fish and Wildlife service y wetlands international.
3. Banco Mundial. 1974. Normas y operaciones del grupo del banco mundial.
4. Bellrose, Frank C. 1980. Ducks, Geese & Swamps of North America: Second Edition Stackpole Books. Harrisburg, Pennsylvania.
5. CEAS. 2004. Plan maestro para el manejo del Lago de Zapotlán. 4to Curso - Taller Internacional de Rehabilitación del Lago de Zapotlán. Ciudad Guzmán, Jalisco.
6. Ceballos y Márquez. 2000. Las aves de México en peligro de extinción. CONABIO, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica. México.
7. Ceballos y Rodríguez. 1984. Pasado, presente y futuro de la conservación de las aves en México.
8. Cibrián, Guzmán Esteban, 1974. Tlayolan-Tzapotlán (Estudio Histórico) Época precortesiana y colonial de Ciudad Guzmán, Jalisco. Talleres linotipográficos VERA. Guadalajara, Jalisco.
9. CIPAMEX, 1989. Aves mexicanas posibles de clasificarse como amenazadas o en peligro de extinción. Cuauhtli, CIPAMEX 1:7-8. COMBS, D. L. & L. H. FREDRICKSON.
10. Contreras, 1993. Los ecosistemas costeros mexicanos. CONABIO- UAM- I.413.

11. De la Lanza, 1999. Diccionario de hidrobiología y ciencias afines. UABCS-IBUNAM- Plaza y Valdés, pp. 286.
12. Delgadillo-Vázquez A.M. 1995. Identificación y censo de la avifauna migratoria en la Laguna de Sayula, Jalisco. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de Guadalajara.
13. Derek y Carbonell, 1986. A Directory of Neotropical Wetlands.
14. Diario Oficial de la Federación. 1971. Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental. 23 de marzo.
15. Edmonson. W. 1976. Freshwater Biology. Ed. John Wesley & Son, N.Y. pp. 1248.
16. Escalante-C., MA y Contreras-Balderas, S. 1984. Distribución y conocidos los impactos de peces exóticos en México. Johns Hopkins University Press, Baltimore. EE.UU. pp. 102-130.
17. Flores-Villela, O. y Geréz, P., 1994. Biodiversidad y Conservación en México, vertebrados, vegetación y uso del suelo. CONABIO-UNAM, México.
18. García, E. 1987. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones climáticas de la República Mexicana. 1ª Ed. UNAM.
19. Genoways y Jones, 1973. Registro de mamíferos notables del oeste de México.
20. Gómez-Pompa. 1985. Los recursos bióticos de México: reflexiones. 1a ed. Xalapa, Ver.: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos
21. Gomez-Pompa, A. y R. Dirzo. 1995. Análisis histórico y perspectivas de las áreas naturales protegidas en México. Revista Universidad de Guadalajara, marzo-abril, pp. 17-22.
22. González Estrada. 1990. Los tipos de agricultura y las regiones agrícolas de México. Talleres Gráficos de la Nación. Colegio de Postgraduados.

23. Guerrero-Vázquez, Ramos-Vizcaíno y Huerta-Martínez, 2007. Patrones de distribución de los mamíferos de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Vol. 78 No. 1 pp. 175-189.
24. Guerrero *et al.*, 1995. Lista comentada de los mamíferos del Estado de Jalisco.
25. Guzmán, A.M. 1995. Limnología del Lago de Zapotlán. Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara.
26. Guzmán Arroyo Manuel, Michel Parra J. Guadalupe. 1994. Limnología del Lago de Zapotlán, Chapala, Cd. Guzmán, Octubre.
27. Guzman, A.M., y R.M. González. 1994. Ordenamiento Ecológico para proyectos Acuícolas de Oaxaca. Asesores en Medio Ambiente y Desarrollo Integrado. S.A de C.V. pp. 75.
28. Guzmán, A.M., H.V.M. Arriaga, J.G.P. Michel, M.L. García y S.O. Camarena. 1994. Limnología del Lago de Zapotlán, Jal. Informe I. Inst. Limnol., Univ. Guadalajara. Guadalajara. pp. 9.
29. Guzmán A.M., Michel P J.G., Orendain V.T. y Covarrubias. 2006. Manejo integral del Lago Zapotlán. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X.
30. Howell, Steve N. G. y Sophie Webb. 1995 A guide to the birds of Mexico and Northern Central America Oxford University Press. Oxford, New York, Tokyo.
31. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1991, 2000, 2001 y 2005.
32. Iñiguez y Santana. 1993. Patrones de distribución y riqueza de especies de los mamíferos en el Occidente de México. *In* R. Medellín y G. Ceballos (eds). *Avances en el estudio de mamíferos*. Publicación Especial. Asociación Mexicana de Mastozoología, México D.F. pp. 65-86.
33. Jardel P, E.J. 1990. "Conservación y uso sostenido de recursos forestales en ecosistemas de montaña". En: Rosa Roja (ed.) *En busca de equilibrio perdido*:

el uso de los recursos naturales en México. Ed. Universidad de Guadalajara, pp. 209-235.

34. Jardel P, E.J. 1992. Estrategia para la conservación de la reserva de la biósfera sierra de Manatlán. *Documento base para la integración del programa de manejo integral*. Ed. Universidad de Guadalajara.
35. Margalef, R. 1983. Limnología. Ed. Omega. Barcelona. pp. 1010.
36. Michel Parra, J. G. Guzmán A.M. 2007. Primer Congreso Internacional del Humedal Lago de Zapotlán. Universidad de Guadalajara. Ciudad Guzmán, Jalisco, México (Octubre)
37. Michel Parra y cols. 2006. Lago de Zapotlán, Laguna de Zapotlán. Sitio Ramsar. Capítulo Ocho. Actividades productivas: pesqueras, artesanales y agropecuarias. Universidad de Guadalajara.
38. Michel Parra J. Guadalupe, Gómez Galindo C. y cols. 2009. Monitoreo ictiológico, limnológico, pesquero y sanitario en cuatro humedales de Jalisco. XX Semana Nacional de la Investigación. Centro Universitario del Sur.
39. NOM-059-ECOL-1994. Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, Miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección: 1-78 (2001).
40. NOM-059-SEMARNAT- 2001. Norma Oficial Mexicana. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Protección ambiental – especies nativas. De México de flora y fauna silvestres.
41. NOM-127-SSA1-1994. Norma Oficial Mexicana, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
42. Olmsted. 1993. Wetlands of Mexico. In: Whigham, D. E., et al. (eds.). Wetlands of the world Vol. 1. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Holanda.

43. Pettingill, Jr. J. R. 1985. Ornithology in laboratory and field.- Olin Sewall. Fifth ed. Orlando, Florida, Academic Press. XI. pp. 403.
44. Protección y Atención Integral a la Salud, SSA, Jalisco, México. Febrero 2008.
45. Rzedowsky, 1978. Vegetación en México. CONABIO. Ed. Limusa. 1^{era} edición.
46. Sparrowe R.D. & Patterson, H.H. 1987. Conclusions and recommendations from studies under stabilized duck hunting regulations: management implications and future directions. Transaction of the North American Wildlife and Natural Resources Conference. 52: pp. 320-326.
47. Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) y Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), 2004 Guadalajara, Jalisco 6 de agosto Red Nacional de Sistemas Sustentables de Producción Rural RENDRUS, 2004.
48. SEDUE. 1989. Lineamientos del Programa Nacional de Conservación. Ecológica y Protección al Ambiente 1989-1994.
49. SEMARNAP. 1997. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural, 1997-2000. México.
50. Artículo 27º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
51. Universidad de Guadalajara. 1995. "Estudio base al Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán. Cd. Guzmán, Jal.
52. Universidad de Guadalajara 1995. Reglamento del Ordenamiento Ecológico Cuenca del Lago de Zapotlán.
53. Universidad de Guadalajara. 1995. Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Lago de Zapotlán. Cd. Guzmán, Jal.

54. Vargas H. J. G. 2004. Estudio etnográfico a los artesanos que llevan a cabo actividades utilizando el tule como materia prima en la elaboración de artesanías en la localidad de Gómez Farías, Jalisco.

11 ANEXOS

Anexo I. Listado de especies de flora y fauna

Anexo I.I Especies de flora

ACANTHACEAE	<i>Justicia pringlei</i> Robinson
AMARANTILACEAE	<i>Amarantus palmeri</i> S.Watson <i>Iresine heterophylla</i> Benth. <i>Pisidera Mexicana</i> Kunth
ANNOMADENCEAE	<i>Rhus trilobata</i> Nutt. <i>Toxicodentron radicans</i> subsp <i>Barkleyi</i> Gillis
ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i>
APOCYNACEAE	<i>Stemmadenia tomentosa</i> Greemm <i>Thevetia ovata</i> (Cav.) DC
ARACEAE	<i>Arisaema mactospathum</i> Benth
ARALIACEAE	<i>Aralia humilis</i> Cav. <i>Dendropanax punctatu</i> <i>Dendropanax globosas</i>
ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias curassavica</i> L. <i>Gonolobus</i> sp <i>Alnus firmifolia</i> Fernald
BUTULACEAE	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth in H. B. K. <i>Carpinus caroliniana</i> Walter <i>Ostina virginiana</i>
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth in H. B. K.
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth in H. B. K.) Britt. & Baker. <i>Ehretia latifolia</i> DC.
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia hartwegiana</i> Steud. <i>Tournefortia volucilis</i> L
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia achyrostachys</i> E. Morren ex Baker <i>Tillandsia</i> spp.
BURSERACEAE	<i>Bursera bipinnata</i> (DC) Engl. <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. <i>Bursera</i> spp

	<i>Mammillaria scrippsiana</i> Britton & Rose
CACTACEAE	<i>Opuntia atropes</i> Rose
	<i>Opuntia filiginosa</i> Griffiths
	<i>Opuntia</i> sp
CARYOPHYLLACEAE	<i>Arenaria bryoides</i> Willd. Ex Schlecht
	<i>Drymaria cordata</i> Wold
	<i>Celastrus pringlei</i> Rose
CELASTRACEAE	<i>Wimmeria persicifolia</i> Raldk
	<i>Zinowiewia concinna</i> Lundell
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i> sp.
CLETHRACEAE	<i>Clethra</i> aff. <i>mexicana</i>
	<i>Clethra rosei</i> Britton
	<i>Archibaccharis hieracifolia</i> Heering var. <i>Hieracifolia</i>
	<i>Aster subulatus</i> Michx.
	<i>Baccharis multiflora</i> var. <i>brevipappa</i> McVaugh
	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pavon) Pers
	<i>Bidens aequisquama</i> (Fernald) Scherff
	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth in H. B. H.
	<i>Brickellia</i> aff. <i>schaffneri</i> (A. Gray) Shinnery
	<i>Brickellia secundiflora</i> (Lag.) A. Gray
	<i>Brickellia squarrosa</i> var. <i>Oligadena</i> B. L. Rob.
	<i>Calea colimensis</i> McVaugh
	<i>Calea integrifolia</i> (DC.) hemsl
	<i>Cirsium anartiolepis</i> Petrak
COMPOSITAE	<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip. In Seem
	<i>Conyza microcephala</i> Hemsl
	<i>Coreopsis petrophiloides</i> Rob. et. Greenm
	<i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag
	<i>Erigeron Polycephalus</i> (Larsen) Nesom
	<i>Erigeron velutipes</i> Hook. & Arn.
	<i>Eupatorium cylindricum</i> McVaugh
	<i>Eupatorium collinum</i> var. <i>mendezii</i> (DC.) McVaugh
	<i>Eupatorium</i> aff. <i>Lasioneuron</i> Hook. & Arn
	<i>Eupatorium mairetianum</i> DC. in DC.
	<i>Eupatorium malacolepis</i> B. L. Rob
	<i>Eupatorium pynocephalum</i> Less.
	<i>Eupatorium</i> aff. <i>Rubricaule</i> Kunth in H. B. K.

Flaveria robusta Rose
Galinsoga parviflora Cav.
Gnaphalium attenuatum var. *Silvicola* Mc Vaugh
Gnaphalium chartaceum Greenm
Gnaphalium liebmannii Schlecht. Bip. ex Klatt
Gnaphalium aff. *Oxyphyllum* DC. in DC
Gnaphalium salicifolium (Bertol) Schlecht
Guardiola tulocarpus A.Gray
Helianthus annuus L.
Helichrysum bracteatum Andr. *
Heterotheca inuloides var. *rosei* Wagenknecht
Lagascea aff. *decipiens* Hemsl. var. *decipiens*
Melampodium sericeum Lag
Montanoa bipinnatifida (Kunth) K. Koch
Otopappus acuminatus S. Watson
Perezia aff. *Nelsonii* B. L. Rob.
Perezia sp
Pinaropappus roseus (Less.) Less. Var. *Roseus*
Piptochaetium virescens (Kunth in H. B. K.) *Parodi*
Piqueria triflora Hemsl
Podochaenium eminens (Lag.) Schlecht
Porophyllum lindenii Sch. Bip. in Seem
Rumfordia floribunda DC. in DC
Senecio albonervis Green
Senecio angulifolius DC.
Senecio barba-johannis DC in DC
Senecio callosus Sch. Bip
Senecio praecox (Cav.) DC. in DC
Senecio salignus DC. in DC.
Senecio stoechadiformis DC. in DC
Senecio toluccanus DC. in DC
Simsia lagascaeformis DC in DC
Sonchus aff. *Asper* (L.) Hill
Sonchus oleraceus L.
Stevia lucida Lag
Stevia organoides Kunth in H. B. K.
Stevia subpubescens Lag.
Tagetes remotiflora Kuntze

	<i>Verbesina greenmanii</i> urb.
	<i>Verbesina</i> aff. <i>Heterocarpa</i> Blake
	<i>Verbesina klattii</i> B.L. Rob. & Greenm
	<i>Verbesina oncophora</i> var. <i>Subhamata</i> McVaugh
	<i>Verbesina sphaerocephala</i> A. Gray var.
	<i>Sphaerocephala</i>
	<i>Vernonia alamanii</i> var. <i>Dictyophlebia</i> (Gleason) McVaugh
	<i>Vernonia capreifolia</i> Gleason
	<i>Vernonia koelzii</i> McVaugh
	<i>Viguiera hemsleyana</i> Blake
	<i>Viguiera hypochlora</i> (Blake) Blake
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult
	<i>Quamoclitl</i> sp.
CORIARIACEAE	<i>Coriaria ruscifolia</i> subsp. <i>Microphylla</i> (Poir.) L. Skog
CORNACEAE	<i>Cornus disciflora</i> DC.
CRUCIFERAE	<i>Brassica campestris</i> L.
	<i>Bulbostylis juncooides</i> (Vahl) kukenthal ex Osten
	<i>Carex chordalis</i> Liebm
	<i>Carex longii</i> Mackenzie
	<i>Carex madrensis</i> L. H. Bailey
	<i>Cyperus articulatus</i> L.
CYPERACEAE	<i>Cyperus flavicomus</i> Michx
	<i>Cyperus imbricatus</i> Retz
	<i>Cyperus iria</i> L.
	<i>Cyperus mustisii</i> (Kunth in H. B. K) Griseb
	<i>Cyperus niger</i> Ruiz et Pavón
	<i>Cyperus semiochraceus</i> Boeck
	<i>Cyperus spectabilis</i> (Linkey.) Steud
	<i>Arbutus glandulosa</i> Mart. & Gal
ERICACEAE	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth in H. B. K
	<i>Comarostaphylis discolor</i> (Hook.) Diggs subsp. <i>Discolor</i>
	<i>Gaultheria lanciflora</i> Smallin
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon benthamii</i> Kunth

	<i>Acalypha lovelandii</i> (Mc Vaugh) McVaugh, nom. Ined.
	<i>Acalypha nubicola</i> McVaugh
	<i>Croton ciliato-glandulifera</i> Ort
	<i>Euphorbia ariensis</i> Kunth in H. B. K
	<i>Euphorbia furcillata</i> Kunth in H. B. K.
	<i>Euphorbia macvaughii</i> Carvajal et Lomelí
	<i>Euphorbia ocymoidea</i> var. <i>subreniformis</i> (S. Wats.) McVaugh, nom.ined.
	<i>Euphorbia</i> spp.
	<i>Ricinus comunnis</i> L.
	<i>Quercus candicans</i> Née
	<i>Quercus castanea</i> Née
	<i>Quercus crassifolia</i> Humb. & Bonpl
	<i>Quercus desericola</i> Trel.
	<i>Quercus gentryi</i> C. H. Muller
	<i>Quercus laeta</i> Liebm
	<i>Quercus laurina</i> Humb. & Bonpl
	<i>Quercus magnoliifolia</i> Née
	<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl
	<i>Quercus rugosa</i> Née.
	<i>Centaurium brachycalix</i> Standl. & Wms.
	<i>Gentiana spatacea</i> Kunth in H. B. K
EUPHORBIACEAE	
FAGACEAE	
	<i>Geranium</i> spp
GENTIANACEAE	
GERANIACEAE	
GESNERIACEAE	
	<i>Kohleria elegans</i> (Decne.) Loesener
	<i>Agrostis tolucensis</i> Kunth in H. B. K.
	<i>Aegopogon cenchroides</i> Humb. & Bonpl. Ex willd
	<i>Aegopogon tenellus</i> (DC.) Trin
	<i>Anthephora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze
	<i>Aristida adscensionis</i> L.
	<i>Aristida barbata</i> Fourn.
	<i>Aristida schiedeana</i> Trin. & Rupr
	<i>Aristida ternipes</i> Cav
	<i>Avena sativa</i> L. *
	<i>Bouteloua repens</i> (Kunth in H. B. K.) Scribn. & Merr
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc
	<i>Brachypodium mexicanum</i> (Roem. et Schult.) Link
GRAMINEAE	<i>Bromus carinatus</i> Hook. & Arn

Bromus catharticus Vahl
Bromus exaltatus Bernh
Calamagrostis erectifolia Hitchc
Calamagrostis valida Sohns
Cenchrus ciliaris L.
Cenchrus echinatus L.
Cenchrus incertus M.A. Curtis
Chaetium bromoides (Presl) Benth. ex Hemsl
Chloris gayana Kunth
Chloris rufescens Lag
Chloris virgata Sw
Cynodon dactylon (L.) Pers
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler
Digitaria curtigluma Hitchc
Eleusine indica (L.) Gaerth
Eragrostis ciliaris (L.) R. Br
Eragrostis intermedia Hitchc
Eragrostis mexicana (Hornem.) Link
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees
Festuca amplissima Rupr
Festuca Breviglumis Swallen
Festuca pringlei St.- Yves
Festuca rosei Piper
Festuca toluensis Kunth in H. B. K.
Hackelochloa granularis (L.) Kuntze
Heteropogon melanocarpus (Ell.) Ell. ex Benth
Hilaria ciliata (Scribn) Nash
Ixophorus unisetus (Presl) Schlecht
Lasiacis divaricata (L.) Hitchc
Microchloa kunthii Desv
Muhlenbergia ciliate (Kunth in H. B. K.) Kunth
Muhlenbergia firma Beal
Muhlenbergia implicate (Kunth in H. B. K.) Kunth
Muhlenbergia macrotis (Piper) Hitchc
Muhlenbergia macroura (Kunth in H. B. K.) H
Muhlenbergia quadridentata (Kunth in H. B. K.) Kunth
Muhlenbergia stricta (Prest) Kunth
Oplismenus burmannii (Retz.) Beauv

Oplismenus composites (L.) Beauv
Oplismenus hirtellus (L.) Beauv
Panicum maximum Jacq
Panicum sphaerocarpon Ell
Paspalum convexum Humb. & Bonpl
Paspalum distichum L.
Paspalum longicuspe Nash
Paspalum notatum Flügge
Paspalum squamulatum Fourn
Paspalum aff. *Tenellum* Willd
Pereilema crinitum Presl
Piptochaetium virescens (Kunth in H. B. K.) Parodi
Poa annua L.
Polypogon monspeliensis (L.) Desf
Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubb
Schizachyrium brevifolium (Sw.) Nees ex Bůse ũ
Schizachyrium sanguineum (Retz.) Alston
Setaria geniculata (Lam.) Beauv
Sorghum bicolor (L.) Moench. *
Sorghum halepense (L.) Pers
Sporobolus indicus (L.) R. Br
Trachypogon montufari (Kunth in H. B. K.) Nees
Trachypogon secundus (Presl) Scribn
Triniochloa stipoides (Kunth in H. B. K.) Hitchc
Trisetum deyeuxioides (Kunth in H.B.K.) Kunth
Trisetum viretii Fourn
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel
HYDROPHYLLACEAE *Wigandia urens* Kunth in H. B. K
IRIDACEAE *Sisyrinchium cernnum* (Bickn.) Kearney
Juncus dichotomus Ell
JUNCACEAE *Juncus ebracteatus* E. Mey
Juncus effuses L.
Asterohyptis stellulata (Benth.) Epl
Cunila longiflora A. Gray
LABIATAE *Hyptis albida* Kunth in H. B. K
Hyptis oblongifolia Benth
Leonotis nepetaefolia (L.) R. Br

Salvia elegans Vahl.
Salvia iodantha Fern.
Salvia mexicana var. *Minor*
Salvia lavanduloides Kunth
Salvia gesneriflora Lindl. Ex Paxton
Salvia oidantha Fern
Salvia purpurea Cav
Salvia spp
Satureja macrostema (Benth.) Briq
Stachys bigelovii A. Gray
Stachys coccínea Jacq
Acacia angustissima (Mill.) Kuntze var. *Angustissima*
Acacia farnesiana (L.) Willd
Acacia pennatula (Schecht. & Cham.) Benth
Astragalus guatemalensis var. *brevidentatus* (Hemsl.)
 Barneby
Caesalpinia caladenia Standl
Calliandra grandiflora (L'Her.) Benth
Calliandra anómala (Kunth) Macbr
Canavalia villosa Benth
Crotalaria longirostrata Hook. & Arn
Crotalaria micans Link
Dalea leporina (Ait.) Bullock
Dalea leucostachys var. *eysenhardtoides* (Hemsl.)
 Barneby
Dalea versicolor var. *decipiens* Barneby
Dalea spp
Desmodium bellum (Blake) Schubert
Desmodium jaliscanum S.Watson
Desmodium procumbens var. *longipes* (Schindl.)
 Schubert
Desmodium skinneri var. *mortonii* Schubert & McVaugh
Desmodium sumichrastii (Schindl.) Standl
Diphysa puberulenta Rybd
Indigofera suffruticosa Mill
Lathyrus sp
Leucaena esculenta (DC.) Benth
Lotus repens (G.Don) Standl. & Steyerl
Lupinus exaltatus Zucc

LEGUMINOSAE

	<i>Lupinus montanus</i> Kunth in H. B. K.
	<i>Lupinus reflexus</i> Rose
	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth
	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth
	<i>Marina diffusa</i> (Moric.) Barneby
	<i>Marina grammadenia</i> Barneby
	<i>Marina nutans</i> (Cav.) Barneby
	<i>Medicago sativa</i> L.*
	<i>Melilotus indica</i> (L.) All
	<i>Mimosa albida</i> var. <i>Strigosa</i> (Willd.) B. L. Rob
	<i>Mimosa adenantheroides</i> (Mart. & Gal.) Benth
	<i>Mimosa benthamii</i> Macbr
	<i>Mimosa galeottii</i> Benth
	<i>Ramirezella strobilophora</i> (Robinson) Rose
	<i>Rhynchosia discolor</i> Mart. & Gal
	<i>Tephrosia vicioides</i> Schlecht
	<i>Vicia humilis</i> Kunth in H. B. K
	<i>Vicia pulchella</i> subsp. <i>Mexicana</i> (Hemsl.) C. R Gunn
LENTIBULARIACEAE	<i>Pinguicola</i> sp
LOASACEAE	<i>Mentzelia hispida</i> Willd.
	<i>Buddleja americana</i> L.
LOGANIACEAE	<i>Buddleja cordata</i> Kunth in H. B. K.
	<i>Buddleja parviflora</i> Kunth in H. B. K
	<i>Buddleja sessiliflora</i> Kunth in H. B. K
	<i>Cladocolea</i> sp
LORANTHACEAE	<i>Phoradendron carneum</i> Urb
	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) Don
	<i>Struthanthus condensatus</i> Kuijt
	<i>Cuphea hookeriana</i> Walp
LYTHRACEAE	<i>Cuphea jorullensis</i> Kunth
	<i>Heimia salicifolia</i> Kunth in H. B. K
MALPIGHIACEAE	<i>Gaudichaudia cinanchoydes</i> Kunth in H. B. K
	<i>Bunchosia palmeri</i> S. Watson
	<i>Abutilon ellipticum</i> Schlecht
MALVACEAE	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky
	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. var.
	<i>Arboreus Malvaviscus arboreus</i> var. <i>Mexicanus</i>

	Schlecht
	<i>Pavonia oxyphylla</i> var. <i>Melanommata</i> (Rob. & Seat.) Fryx
	<i>Robinsonella cordata</i> Rose & Baker
	<i>Sida haenkeana</i> Presl
MELASTOMATACEAE	<i>Heterocentron mexicanum</i> Hook & Arn
MENISPERMACEAE	<i>Cissampelos pareira</i> L.
MORACEAE	<i>Ficus pringlei</i> S.Watson <i>Ficus glyxicarpa</i> Miq
MYRSINACEAE	<i>Parathesis melanosticta</i> (Schlecht.) Hemsl
NAJADACEAE	<i>Najas guadalupensis</i> var. <i>Guadalupensis</i>
OLEACEAE	<i>Forestiera Phillyreoides</i> (Benth.) Torr <i>Fraxinus udhei</i> (Wenzing) Lingelsheim <i>Fuchsia microphylla</i> Kunth in H. B. K <i>Fuchsia parviflora</i> Zucc
ONAGRACEAE	<i>Jussiaea repens</i> <i>Lopezia racemosa</i> <i>Ludwigia peploides</i> (Kunth in H.B. K.) Raven <i>Oenothera rosea</i> L'Her. ex Ait
ORCHIDACEAE	<i>Bletia jucunda</i> Rchb.f
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia arborea</i> S.Watson
PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca icosandra</i> L
PINACEAE	<i>Abies religiosa</i> var. <i>Emarginata</i> Martinez <i>Pinus devoniana</i> Lindl <i>Pinus douglassiana</i> Martinez <i>Pinus hartwegii</i> Lindl <i>Pinus leiophylla</i> Schlecht. & Cham <i>Pinus maximinoi</i> Moore <i>Pinus montezumae</i> Lamb <i>Pinus oocarpa</i> Schiede <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl <i>Piper</i> spp
PIPERACEAE	
PLUMBAGINACEAE	<i>Plumbago pulchella</i> Boiss <i>Bonplandia eminiflora</i> Cav
POLEMONIACEAE	<i>Loeselia mexicana</i> Brand <i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) Don

	<i>Moninna schlechtendaliana</i> D. Diert
POLYGALACEAE	<i>Polygala albociana</i> Chod <i>Polygala compacta</i> Rose
	<i>Polygonum amphibium</i> L
POLYGONACEAE	<i>Polygonum mexicanum</i> Small <i>Rumex flexicaulis</i> Rech.f
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms
PONTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton pectinatus</i> L. <i>Adiantum andicola</i> Liebm <i>Blechnum occidentale</i> L. <i>Elaphoglossum glaucum</i> Moore <i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm) fourn <i>Polypodium</i> Sp <i>Polystichum</i> aff. <i>Rachichlaena</i> Fée <i>Pteris cretica</i> L. <i>Thelypteris</i> sp <i>Woodwardia spinulosa</i> Mart. & Gal
PTERIDOPHYTAE	
PYROLACEAE	<i>Monotropa hypopithys</i> L
RANUNCULACEAE	<i>Talictum hernandezii</i> Tausch
RHAMNACEAE	<i>Ceanothus caeruleus</i> Lag <i>Gouania polígama</i> (Jacq.) Urban <i>Alcemilla aphanoides</i> L. F. <i>Crataegus pubescens</i> (Kunth in H. B. K.) Steud <i>Holodiscus argenteus</i> (L. F.) Maxim <i>Prunus serotina</i> subsp. <i>Capuli</i> (Cav.) Mc Vaugh <i>Prunus</i> sp <i>Rubus adenotrichos</i> Schlecht <i>Rubus</i> aff. <i>Oligospermus</i> Thornber <i>Rubus</i> sp. <i>Bouvardia multiflora</i> (Cav.) Schult. & Schult <i>Gallium</i> sp
ROSACEAE	
RUBIACEAE	<i>Hoffmannia cuneatissima</i> Robinson <i>Psychotria</i> sp <i>Randia watsoni</i> Robinson

RUTACEAE	<i>Casimiroa edulis</i> Llave et Lex <i>Ptelea trifoliata</i> L. <i>Zanthoxylon fagara</i> (L.) Sarg
SABIACEAE	<i>Meliosma dentata</i> (Liebm.) Urb
SALICACEAE	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth in H. B. K <i>Salix oxylepis</i> Schlecht. <i>Dodonaea viscosa</i> Jacq
SAPINDACEAE	<i>Serjania racemosa</i> Schum <i>Thouinia acuminata</i> S. W.
SAPOTACEAE	<i>Bumelia</i> sp
SAXIFRAGACEAE	<i>Ribes ciliatum</i> Humb. & Bonpl <i>Castilleja arvensis</i> Cham. & Schlecht <i>Castilleja gracilis</i> Benth. <i>Castilleja tenuiflora</i> Benth
SCROPHULARIACEAE	<i>Gratiola</i> sp <i>Penstemon campanulatus</i> (Cav.) Willd <i>Penstemon roseus</i> (Sweet) G. Don <i>Russelia tepicensis</i> Rob
SMILACACEAE	<i>Smilax moranensis</i> Mart. & Gal <i>Cestrum lanatum</i> Mart. & Gal <i>Cestrum thyrsoides</i> Kunth in H. B. K <i>Cestrum</i> spp <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. Var. <i>Cerasiforme</i> <i>Nicotiana glauca</i> Graham <i>Solanum aphyostratitum</i> <i>Solanum aethiopicum</i> <i>Solanum chrysotricum</i> <i>Solanum madreense</i> Fern <i>Solanum marginatum</i> L. f <i>Solanum negricans</i> <i>Solanum quadrilocuatum</i> <i>Solanum refractum</i> <i>Solanum umbellatum</i> Miller <i>Solanum nigrescens</i> Mart. Et. Gal <i>Solanum</i> spp
SOLANACEAE	
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos prionophylla</i> Hemsl.

THEACEAE	<i>Cleyera integrifolia</i> (Benth.) Choisy
TYPHACEAE	<i>Typha dominguensis</i> Pers.
TILIACEAE	<i>Heliocarpus terebinthaceus</i> (DC.) Hochr <i>Tilia mexicana</i> Schlecht
UMBELLIFERAE	<i>Arracacia atropurpurea</i> (Lehm.) Benth. Et Hook <i>Eryngium alternatum</i> Coulter & Rose <i>Eryngium mexiae</i> Const <i>Lantana cámara</i> L. <i>Lippia umbellate</i> Cav
VERBENACEAE	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene <i>Verbena bipinnatifida</i> Benth <i>Verbena ciliata</i> Benth
VITACEAE	<i>Vitis berlandieri</i> Planch

***se refiere a especies escapadas de cultivo.**

Anexo I.II Fitoplancton

(Lista de Géneros de Fitoplancton)

Anabaena Microspora Trachelomonas
Ankistrodesmus Oedogonium Tribonema
Botryococcus Oocystis Trochiscia
Centritractus Ophiocythium Ulotrix
Ceratium Pandorina Volvox
Characiun Pediastrum Westella
Charasiopsis Peridinium Zygnema
Cladophora Pleurococus Cymbella
Coclastrum Scenedesmus Eunotia
Crucigenia Selenastrum Fragilaria
Chlamidomonas Schoederia Gomphonema
Dictyosphaerium Sorastrum Gyrosigma
Dinobryon Spirogyra Melosira
Euglena Spirulina Navicula
Franceia Rychteriella Soriella

Glaeocystis Tetraedon Synedra

Gonium Tetrastrum Tabellaria

Anexo I.III Géneros representativos

Los 15 géneros más representativos fueron los siguientes, entre paréntesis la abundancia y frecuencia de cada uno de ellos:

Ankistrodesmus (811, 8);
Fragilaria (770, 8);
Scenedesmus (656, 7);
Euglena (595, 8);
Synedra (554, 7);
Characiun (410, 8);
Spirogyra (347, 4);
Navicula (318, 8);
Microspora (314, 7);
Ulotrix (312, 8); Zygnema (287, 5);
Gomphonema (284, 8);
Charasiopsis (197, 6);
Pediastrum (178, 8)
Cymbella (163, 7).

Anexo I.IV Especies vegetales presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Familia	Nombre científico	Categoría	Distribución
Celastracea	<i>Zinowiewia concinna.</i>	P (peligro de extinción)	Endémica

Endemismo (no reconocido por la Norma Oficial Mexicana)

Familia	Nombre científico	Categoría
MORACEAE	<i>Ficus glycyarpa</i> Miq.	Endémica estricta

Especies raras (*especie rara para Jalisco)

Familia	Nombre científico	Categoría
GENTIANACEAE	<i>Genciana spathacea Kunth</i>	*
ERICACEAE	<i>Comarostaphylis discolor (Hook)</i>	*
SOLANACEA	<i>Solanum marginatum L. f.</i>	*

Anexo I.V Fauna

MAMIFEROS DE LA LAGUNA DE ZAPOTLÁN (Fuente: Guerrero, 1995)

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
<i>Marsupialia</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
Insectívora	<i>Soricidae</i>	<i>Sorex merriami</i>	Musaraña
		<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña
		<i>Leptonycteria sanbomi</i>	Murciélago hocicudo
		<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago lengüilargo
<i>Chiroptera</i>	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Mormoopidae</i>	Murciélago bigotudo de cara plegada
		<i>Mormoops megalophyla</i>	Murciélago mexicano acanalado
		<i>Natalidae Natalus stramineus</i>	Murciélago rojizo
		<i>Vespertilionidae</i>	Murciélago escarchado
		<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago pardo
		<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago de California
		<i>Myotis velifer</i>	Murciélago occidental
		<i>Myotis californicus</i>	Murciélago de California
		<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago de orejas de mula
		<i>Plecotus townsendii</i>	Murciélago pálido
		<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago coludo
		<i>Molossidae</i>	Murciélago coludo
		<i>Tadarida</i>	Murciélago coludo

		<i>brasiliensis</i>	
		<i>Tadarida</i>	Murciélago de cola libre
		<i>femorosacca</i>	
		<i>Tadarida molossa</i>	Murciélago coludo grande
Carnívora	<i>Canidae</i>	<i>Canis latrans</i>	Coyote
	<i>Procyonidae</i>	<i>Bassaricus astutus</i>	Cacomixtle
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache
		<i>Nasua narica</i>	Coatí
	<i>Mustelidae</i>	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
		<i>Spilogale</i>	Zorrillo manchado
		<i>augustifrons</i>	
		<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado
		<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca
		<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo
Edentata	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasypus novemcintus</i>	Armadillo
Rodentia	<i>Sciuridae</i>	<i>Citellus mexicanus</i>	Ardilla
		<i>Citellus variegatus</i>	Ardilla de roca
		<i>Citellus annulatus</i>	Ardilla
		<i>Sciurus poliopus</i>	Ardilla gris
		<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla roja
	<i>Cricetidae</i>	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón
		<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón
		<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón
		<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo
Logomorpha	<i>Leporidae</i>	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata
		<i>Silvilagus floridanus</i>	Conejo del Este
		<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda

Anexo I.VI Aves acuáticas de la Laguna de Zapotlán.

R = RESIDENTE.

R.I = RESIDENTE INVERNAL.

M = MIGRATORIO.

O = OCASIONAL.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO
PODICIPEDIDAE	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	R
	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor piquigrueso	R
	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Zambullidor achililique	R.I
PELECANIDAE	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco	O
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán oliváceo	R
ARDEIDAE	<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcita de tular	O
	<i>Ardea Herodias</i>	Garzón cenizo	R.I
	<i>Casmerodius albus</i>	Garzón blanco	R
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	R.I
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	M
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza ventriblanca	M
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	R
	<i>Butorides striatus</i>	Garcita oscura	R.I
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra	R.I
THRESKIORNITHIDAE	<i>Nycticorax violacea</i>	Garza nocturna coroniclara	R
	<i>Plegadis chihi</i>	ibis oscuro	M
AE	<i>Ajaia ajaja</i>	ibis spatula	M
CICONIIDAE	<i>Mycteria Americana</i>	Cigüeña Americana	O
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato pijije alioscuro	M
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato pijije aliblanco	M
	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato altiplanero	M
ANATIDAE	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta aliazul café	R.I
	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón	R.I
	<i>Anas strepera</i>	Pato frisco	R.I
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rojizo alioscuro	R.I
	<i>Porphyryla martinica</i>	Gallareta morada	M
RALLIDAE	<i>Gallinuda chloropus</i>	Gallareta frentirroja	R
	<i>Fulica Americana</i>	Gallareta Americana	R
CHARADRIIDAE	<i>Charadruis vociferous</i>	Chorlito tildío	R
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus mexicanus</i>	Avoceta piquirrecta	R
	<i>Recurvirostra Americana</i>	Avoceta piquicurva	R.I
JACANIDAE	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana centroamericana	M
SCOLOPACIDAE	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla menor	R.I

Anexo I.VII Aves de la Laguna de Zapotlán presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Sujeta a Protección Especial
	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Garza norteña del tular	Amenazada
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Sujeta a Protección Especial
	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato altiplanero	Amenazada
Aves	<i>Rallus limicola</i>	Rascón de agua	Sujeta a Protección Especial
	<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler	Sujeta a Protección Especial
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Sujeta a Protección Especial
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Sujeta a Protección Especial
	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	Amenazada

Anexo I.VIII Anfibios y reptiles de la Laguna de Zapotlán.

(Fuente: Delgadillo, 1995 mencionado por U. de G. 1995)

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
		<i>Kinostemon integrum</i>	Tortuga común o casquito
Testudinidae	Kinosternidae	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Tortuga
		<i>Pseudemys scripta ornata</i>	Tortuga
		<i>Pseudemys scripta</i>	Tortuga
		<i>Urosaurus ornatos</i>	Lagartija del mezquite
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de collar
		<i>Sceloporus poinsettii</i>	Lagartija
	Teiidae	<i>Cnemidophorus septemvittatus</i>	Lagartija
Squamata		<i>Drymarchon corais rubidus</i>	Tilcuete
		<i>Lampropeltis triangulum nelsoni</i>	Falso coralillo
	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirrionera
		<i>Pituophis deppei deppei</i>	Alicante
		<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anura	Pelobatidae	<i>Scaphiopus couchii</i>	Sapo enano
		<i>Spea sp.</i>	Sapito
	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de arena
		<i>Smilisca baudinni</i>	Rana
		<i>Pternohyala fodiens</i>	Rana

Anexo I.IX Peces de la Laguna de Zapotlán

(Fuente: Delgadillo, 1995)

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Perciformes	Cichlidae	<i>Tilapia nilotica</i>	Tilapia
		<i>Oreochromis aurea</i>	Mojarra
Cypriniformes	Cyprianidae	<i>Cyprinus carpio comunis</i>	Carpa
Cyprinodontiformes	Goodeidae	<i>(Goodea atripinnis)</i>	Pecesillo lodero
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>(Poeciliopsis infans) Woolman, 1894</i>	Guatopote de Lerma
	Atherinidae		Charal
Perciformes	Centrarchidae	<i>(Micropterus salmoides)</i>	Lobina
Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ictalurus dugesii</i>	Bagre
		<i>Moxostoma austrinum</i>	Boquinete

Anexo I.X Especies existentes en el area de la Laguna de Zapotlán, presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
Mamíferos	<i>Sorex saussurei cristobalensis</i>	Musaraña	Protección especial, Endémica
	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	Protección especial
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón	Amenazada, Endémica
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Sujeta a Protección Especial
	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Garza norteña del tular	Amenazada
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Sujeta a Protección Especial
Aves	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato altiplanero	Amenazada
	<i>Rallus limicola</i>	Rascón de agua	Sujeta a Protección Especial
	<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler	Sujeta a Protección Especial
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Sujeta a Protección Especial
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Sujeta a Protección Especial
	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	Amenazada
Reptiles	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Protección Especial, Endémica
	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga común (pecho quebrado mexicana, casquito)	Protección Especial
	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga (tortuga gravada)	Protección Especial

	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coralillo (culebra-real coralillo)	Amenazada
	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera, (culebra-chirriadora común)	Amenazada, Endémica
	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante (culebra-sorda mexicana)	Amenazada, Endémica
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de collar (lagartija-escamosa de mezquite)	Protección especial, endémica
Anfibios	<i>Rana megapoda</i>	Rana de patas largas	Endémica

I.XI

ZOOPLACTON (Lista de géneros del Zooplancton)

Astasia Ploesoma Daphnia
 Anapus Salpina Diaptomus
 Anuraea Synchaeta Eubramchippus
 Apsilus Triantha Eurycerus
 Asplachna Acroperus Leotodora
 Brachionus Alonella Limnocalanus
 Branchiorus Bosmina Macrothrix
 Colorus Canthocampus Nauplius
 Euchlanis Camptocercus Polyphemus
 Gastropus Chydorus Sida
 Monostyla Cypridopsis Simocephalus
 Noteus Cyclops

ANEXO II

Estudios e investigaciones.

Anexo II.I Libros publicados:

- 1.- Michel Parra J. Guadalupe. Barragán Bautista Esther. 2009. Libro electrónico. Capítulo: Avances del programas de manejo en el Lago de Zapotlán. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Lago de Zapotlán y su cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 2.- Michel Parra J. Guadalupe. 2009. Libro electrónico. Capítulo: Lago de Zapotlán “Laguna de Zapotlán” Sitio Ramsar. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 3.- Moreno Leal Dagoberto. 2009. Libro electrónico. Capítulo: Estrategias y acciones para la rehabilitación de la Cuenca de Zapotlán. I y II Congreso Internacional de Humedales Lago de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 4.- Elton Benhumea Alberto. 2009. Libro electrónico. Capítulo: La importancia de los Sitios Ramsar en el Occidente de México. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 5.- Vazquez Moran Victor Hugo. 2009. Libro electrónico. Capítulo: Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Sitios Ramsar. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 6.- Gámez Valdivia Jose Luis. 2009. Libro electrónico. Capítulo: Las Áreas Naturales Coadministradas por el Gobierno del Estado de Jalisco. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.

- 7.- Peña Garcia Laura Elizabeth. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Repercusión en la Salud de la población menor de cuatro años de edad, por nitritos y nitritos presentes en los acuíferos de Tesistán; Río Blanco y los Guayabos, Jalisco. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 8.- Reyes Gonzalez Miguel. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Programa de Manejo, conservación y aprovechamiento de la laguna de Atotonilco, Jalisco. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 9.- Orendain Verduzco Tomas E. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Plan Maestro del “Parque Blando de la laguna de Zapotlán” Jalisco. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 10.- Guzmán Arroyo Manuel. 2009. Libro electrónico. Capitulo: El lago de Chapala y su situación actual. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 11.- Reyna Bustos Oscar. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Programa de manejo “Realidad o Ficción” caso Laguna de Sayula. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 12.- Romo Peña Juan C. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Parque Nacional Nevado de Colima Laguna de Zapotlán, La Conservación del Nevado de Colima, experiencias en el programa de manejo. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 13.- Maciel Flores Roberto. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Geología ambiental en la Cuenca de Zapotlán. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.

- 14.- Lopez Pablo. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Experiencias en el Programa de manejo del embalse Cajón de Peña del Municipio de Tomatlán. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 15.- Peniche Campos Salvador. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Alcance y Limitaciones de la Economía Ambiental. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 16.- del Toro Gaitán Martha Ruth. 2009. Libro electrónico. Capitulo: Los Humedales y las Áreas Naturales como Patrimonio Cultural y Natural del Estado de Jalisco. I y II Congreso Internacional de Humedales Laguna de Zapotlán y 7º y 8º Curso Taller de Rehabilitación Laguna de Zapotlán y su Cuenca. ISBN: 978-607-450-145-2.
- 17.- Michel Parra J. G., Guzmán Arroyo M. et al. 2008. La pesca y Acuacultura en Jalisco (Panorama) 1º Ed. Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Ciudad Guzmán, Jalisco, México. Pag. 200.
- 18.- Espinosa Arias J. Michel Parra J. G. 2008. Municipio Modelo de desarrollo turístico sustentable para Gómez Farías, Jalisco. Capitulo: Centro gastronómico y ecoturístico La Playita.. Pag. 127-136.
- 19.- Peniche Camps S., Michel Parra J. G. 2008. Estudio de la Cuenca del Río Santiago ¿Por qué Arcediano? Reflexión sobre el abasto de agua en la ZMG”: Un enfoque multidisciplinario. 1º Edición. Universidad de Guadalajara.
- 20.- Michel Parra J. G. et al. 2008. Avances en la Investigación Científica en el CUCBA. Plan de Manejo Integral de la Laguna de Zapotlán Ed. 1º. Ed.Universidad de Guadalajara. XVII Semana de la Investigación Científica. ISBN 978-970-27-1280-0.
- 21.- Michel Parra J. Guadalupe, Guzmán Arroyo Manuel, Rocha Chávez Gonzalo, Estrada Pimentel Laura, Rivera Ramiro y Espinoza Gallardo Martha Sofía. 2008. Libro electrónico. Desarrollo ecoturístico de la presa Basilio Vadillo. VII Congreso Internacional, XII Nacional y III Congreso Regional de Ciencias Ambientales. Ciudad Obregón, Sonora. ISBN 978-968-6013-24-5.

- 22.- Jesús Alberto Espinosa Arias, J. Guadalupe Michel Parra , Cristina de Jesús Sánchez Ramírez, Berenice Velasco Nava, Hugo Daniel del Toro Rodríguez. 2008. Libro electrónico. Organización de servicios ecoturístico con la Sociedad Cooperativa de Pescadores de Gómez Farías en la laguna de Zapotlán, Jalisco. VII Congreso Internacional, XII Nacional y III Congreso Regional de Ciencias Ambientales. Ciudad Obregón, Sonora. ISBN 978-968-6013-24-5.
- 23.- Michel Parra J. G. *et al.* 2008. Capítulo : Laguna de Zapotlán Humedal de importancia internacional Sitio Ramsar. Avances de la investigación científica. 1ª Edición. Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Pag.1-16. ISBN 978-970-764-545-5.
- 24.- Michel Parra J. G. *et al.* 2008. Capítulo: Efecto del nivel de proteína de la dieta en el desarrollo corporal e intestinales de alevines de tilapia (*Oreochromis aureus* Steindeachner). Avances de la investigación científica. 1ª Edición. Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Pag. 1-16. ISBN 978-970-764-545-5.
- 25.- Montañez Valdez Oziel, Michel Parra J.G., Blanco Deniz R. Capítulo I Ubicación y Biogeografía de la Laguna de Zapotlán. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
- 26.- Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Rocha Chávez Gonzalo, Covarrubias Tovar Natividad, Iñiguez Chávez Ana Lizeth. González Guerra Gloria. Capítulo II. Lago de Zapotlán: Humedal de importancia Internacional Sitio Ramsar. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
- 27.- Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. . Montañez Valdez Oziel. Capítulo III. Dinámica Hidrológica. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
- 28.- Mora López María del Refugio. Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. García López Martín. Camarena Oliveros Saúl. Capítulo IV. Descripción del Plancton. Lago

de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.

29.- Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Orozco Hernández Jose Rogelio y Estrada Pimentel Laura. Capítulo V.Descripción de la Flora. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.

30.- Mercado Agredano Juan. Michel Parra J.G. Rocha Chávez Gonzalo Tapia González Jose María. Nuñez Gutiérrez Guillermina. Capítulo VI. Descripción de la Fauna. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.

31.- Michel Parra J.G. De la Rosa Mendoza Yesica. González Solís Arturo. Capítulo VII. Marco Jurídico de la Laguna de Zapotlán. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.

32.- Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Vargas Hernández José Guadalupe. Valdès Miramontes Elia Herminia. Ruíz García Idalia de Jesús. Rodríguez Preciado Carlos Guadalupe. Valdés Miramontes Rosa Elena. Capítulo VIII. Actividades Productivas: pesqueras, artesanales y agropecuarias. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta). ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.

33.- Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Oredain Verduzco Tomás. Covarrubias Tovar N. Capítulo IX. Manejo integral de La Laguna Zapotlán. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.

34.- Covarrubias Tovar Natividad. Álvarez Chávez Liliana Lizeth. Michel Parra J.G. Espinosa Arias Jesús Alberto. Capítulo X. La Interpretación Ambiental como herramienta para la conservación del Humedal hacia la construcción de un Programa de Educación Ambiental. Lago de Zapotlán- Laguna de Zapotlán- Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.

35.- Michel Parra J. G. *et al* (2006) Seguimiento de egresados de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ed. Cuellar. UdG/ Cusur. ISBN: 968-7022-84-1.

Anexo II.II Artículos científicos

- 1.- Michel Parra J. G. y Ruíz, I Orozco R. 2008. Uso de dos niveles de proteína en el desarrollo corporal y de las vellosidades intestinales del yeyuno de alevines de tilapia (*Oreochromis aureus* Steindeachner). XXVIII Congreso de Ciencias del Mar. Libro resúmenes. Viña del Mar, Chile, 26-30 de mayo, Pag. 159.
- 2.- Michel Parra J. G. *et al*. 2008. Capítulo: Laguna de Zapotlán Humedal de importancia internacional Sitio Ramsar. Avances de la investigación científica. 1ª Edición. Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Pag. 16. ISBN 978-970-764-545-5.
- 3.- Michel Parra J. G. *et al*. 2008. Capítulo: Efecto del nivel de proteína de la dieta en el desarrollo corporal e intestinales de alevines de tilapia (*Oreochromis aureus* Steindeachner). Avances de la investigación científica. 1ª Edición. Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Pag. 16. ISBN 978-970-764-545-5.
- 4.- J. Guadalupe Michel Parra, Laura Estrada Pimentel, Gonzalo Rocha Chávez, Manuel Guzmán Arroyo, Harvey Shear, Carlos Guadalupe Rodríguez Preciado, Ramiro Rivera, Alejandro Mercado, Varouj Aivazian, Brian Braunfield, Martha Sofía Espinoza Gallardo, Omar Alejandro Aguilar García, Dinora Leal González. 2008. Implementación de indicadores sociales, económicos y ambientales en la Cuenca Laguna de Zapotlán. XIX Semana Nacional de la Investigación Científica. CUSur. UDG. Ciudad Guzmán, Jalisco. 25 al 28 de Noviembre de 2008.
- 5.- J. Guadalupe Michel Parra, Oziel D. Montañez Valdez, Rogelio Orozco Hernández, Idalia de Jesús Ruiz García. Effect of Protein Level on Alevins Growth and Intestinal Villi Development of tilapia (*Oreochromis aureus*) Journal of Fisheries Internacional 2 (3): 211-213, 2007.
- 6.- Michel Parra J: G. col. 2005. Ficha técnica para la declaratoria de la laguna de Zapotlán como lago de importancia internacional y Sitio Ramsar, No 1466. Ciudad Guzmán, Jalisco 5 de junio del 2005.

Autor (es)	Título	Año
Barajas Adolfo	Diseño y construcción de un sistema de producción intensivo de ranas (<i>Rana megapoda</i> , <i>Rana neovolcanica</i> y <i>Rana catesbiana</i>) en el Sur de Jalisco.	Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Cd. Guzmán, Jal. 1993.
Comisión Nacional del Agua (Gerencia Regional Lerma-Santiago-Pacifico).	Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Cd. Guzmán, Jalisco.	Guadalajara, Jalisco, Mexico. 2004.
Corona Sergio. González	Estudio Comparativo de la eclosión de huevecillos de la <i>Rana megápoda</i> y la <i>Rana neovolcánica</i> , en tres diferentes medios de incubación.	Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Cd. Guzmán. 1992.
Covarrubias Tovar Natividad. Álvarez Lizeth. Chávez Liliana. Michel Parra J.G. Espinosa Arias Jesús Alberto.	Capítulo X. La Interpretación Ambiental como herramienta para la conservación del Humedal hacia la construcción de un Programa de Educación Ambiental.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Espinosa Topete Juan José Alejandro.	Propuesta para instalación de una granja Ranícola.	Tesis de licenciatura de la Facultad de Agronomía, Las Agujas, Zapopan, Jal. 1994.
García de Alba Ricardo.	La explotación Forestal en el Sur de Jalisco y su influencia en la problemática ambiental de la Cuenca de Zapotlán.	Jalisco en la Ciencia Simposium Estatal 2002
Gutiérrez Valenzuela Ignacio.	Estudio comparativo de tiempo , desarrollo y morfología externa de la <i>Rana megápoda</i> y <i>Rana neovolcánica</i> durante la	Tesis.Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Cd. Guzmán. Facultad de Medicina Veterinaria y

	metamorfosis.	Zootecnia de Cd. Guzmán. 1992
Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Montañez Valdez Oziel	Capítulo III. Dinámica Hidrológica.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Oredain Verduzco Tomás. Covarrubias Tovar Natividad.	Capítulo IX. Manejo integral de La Laguna Zapotlán.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Orozco Hernández Jose Rogelio. Estrada Pimentel Laura.	Capítulo V.Descripción de la Flora.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Rocha Chávez Gonzalo, Covarrubias Tovar Natividad, Iñiguez Chávez Ana Lizeth. González Guerra Gloria	Capítulo II. Lago de Zapotlán: Humedal de importancia Internacional Sitio Ramsar.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. Vargas Hernández José Guadalupe. Valdès Miramontes Elia Herminia. Ruíz García Idalia de Jesús. Rodríguez Preciado Carlos Guadalupe. Valdés Miramontes Rosa Elena.	Capítulo VIII. Actividades Productivas: pesqueras, artesanales y agropecuarias.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Guzmán Arroyo Manuel, Michel Parra J.	El Pequeño Libro del Agua.	CU del Sur, División Ciencias Biológicas,

Guadalupe.		Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Instituto de Limnología. Chapala, Cd. Guzmán, Jalisco. 2005.
Guzmán Arroyo Manuel, Michel Parra J. Guadalupe.	Ordenamiento ecológico de la Cuenca de Zapotlán.	Limnología de la Laguna de Zapotlán, Chapala, Cd. Guzmán, Octubre , 1994.
Lugo Arias Tito. Comisión Estatal del Agua y Saneamiento, Jalisco, (CEAS).	Plan Maestro de la laguna de Zapotlán	5º Taller Internacional de Rehabilitación del Lago “ Laguna de Zapotlán. Ciudad Guzmán Octubre 2005.
Mercado Agredano Juan. Michel Parra J.G. Rocha Chávez Gonzalo Tapia González Jose María. Nuñez Gutiérrez Guillermina.	Capítulo VI. Descripción de la Fauna.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Michel Parra J. G. et al	Avances en la Investigación Científica en el CUCBA. Plan de Manejo Integral de la Laguna de Zapotlán	Ed. 1º. Ed. Universidad de Guadalajara. XVII Semana de la Investigación Científica. ISBN 978-970-27-1280-0. 2008.
Michel Parra J. G. et al.	Efectos de tres tratamientos antiparasitarios con productos comerciales mas comunes usados por los ovinocultores en los rebaños del Municipio de Ciudad Gzmán, Jalisco.	II Congreso Internacional de Investigación en Sistemas de Producción Agropecuaria. Universidad Autonoma Metropolitana. Mexico. D.F. 1995.
Michel Parra J. G. Rodríguez P. C. G., Arreola E. E. et al.	Parasitos gastrointestinales que inciden sobre los sistemas de Producción ovina en el municipio de Ciudad Gzmán, Jalisco.	II Congreso Internacional de Investigación en Sistemas de Producción Agropecuaria. Universidad Autonoma Metropolitana. Mexico. D.F. 1995.

Michel Parra J. Gpe Manuel Guzmán Arroyo.	AFIA* AGRO MEXICO. El agua como perspectiva para los recursos forestales agropecuarios y acuapesqueros.	Centro Universitario del Sur y Instituto de Limnología. Universidad de Guadalajara.1996.
Michel Parra J. Gpe, Espinosa Arias Jesús A. Castañeda Moreno José, Preciado Rodríguez Carlos.	Alternativa de Solución a la contaminación por cerdaza en la Cuenca Lerma- Chapala Santiago.	ACQUA Comité Universitario para el estudio del agua. Foro Nacional. La Problemática de las aguas residuales de la cuenca Lerma- Chapala-Santiago. Chapala. Jal. México. 2000.
Michel Parra J. Gpe, Guzmán Arroyo M., Castañeda Moreno José, Baraja Adolfo.	Jalisco en la Ciencia, Simposium Estatal. Diseño y construcción de un sistema de producción intensivo de ranas (<i>Rana megapoda neovolcanica</i> y (<i>Rana catesbiana</i>) en el Sur de Jalisco.	Guadalajara, Jal.1996.
Michel Parra J. Gpe, Guzmán Arroyo Manuel Castañeda Moreno José Barajas Moreno A..	Diseño y construcción de un sistema de producción intensivo de ranas (<i>Rana megapoda</i> , <i>Rana neovolcanica</i> y <i>Rana catesbiana</i>) en el Sur de Jalisco.	II Congreso Internacional de Investigación en Sistemas de Producción Agropecuaria. Universidad Autonoma Metropolitana. Mexico. D.F. 1995.
Michel Parra J. Gpe.	Ficha técnica para la declaratoria de lago de Importancia internacional. Caso Laguna de Zapotlán. Area Ramsar.	U. de G., Cd. Guzmán, Jalisco, Marzo 2005.
Michel Parra J. Gpe., Guzmán Arroyo Manuel.	Seminario Internacional. "Técnicas y métodos actuales para la rehabilitación de Lagos y Ríos".	Guadalajara, Jal, junio 1996.
Michel Parra J.	Desarrollo ecoturístico "	Semana Nacional de la

Guadalupe	Ramada la Playita” Para la laguna de Zapotlán, Municipio de Gómez Faría, Jalisco.	Investigación. 2003-2004.
Michel Parra J. Guadalupe. Guzmán Arroyo Manuel	La Pesca y la Acuicultura en Jalisco	Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara ISBN 970-27-1073-1. Mayo, 2007.
Michel Parra J.G. De la Rosa Mendoza Yesica. González Solís Arturo.	Capítulo VII. Marco Jurídico de la Laguna de Zapotlán.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Montañez Valdez Oziel, Michel Parra J.G., Blanco Deniz R.	Capítulo I Ubicación y Biogeografía de la Laguna de Zpotlán. Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar	Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) . ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Mora Loópez María del Refugio. Guzmán Arroyo M. Michel Parra J.G. García López Martín. Camarena Oliveros Saúl.	Capítulo IV. Descripción del Plancton.	Lago de Zapotlán-Laguna de Zapotlán-Sitio Ramsar. Ed. 1º Ed. Universidad de Guadalajara (Imprenta) ISBN 970-27-1074-X. Octubre 2006.
Pérez-Arteaga, Kevin J. Gaston, Melaine K. (2001)	“Undesignated sites in Mexico qualifying as wetlands of international importance”.	Elsevier. Biological Conservation 107(2002) 47-57.
Peterson, Chalif	Western Birds.	Houghton Mifflin. New York. (1990)
Peterson, Chalif.	Aves de México.	Diana. México (1990).
Robert G. Clark and Dave Shutler.	“Avian habitat Selection: Paterns from process in nest-site use by ducks?. Ecological Society of America.	Ecology, 80 (1), pp. 272-287 (1999)
SEMADES- SEMARNAT (2000).	“Ordenamiento ecológico territorial del Estado de Jalisco”.	Periódico Oficial del estado de Jalisco 28 del julio del 2001.

Sepúlveda Adán.	Montes	Eficiencia del Método torunda de Moore en la recuperación de <i>Listeria Monocitogenes</i> y frecuencia de <i>Listeria spp.</i> En agua de afluentes Municipales que desembocan a la Laguna de Zapotlán.	Tesis de Maestría de Ciencias de los Alimentos. CUSur. Ciudad Guzmán. 1998.
Universidad Guadalajara.	de	“Estudio base al Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán.	Cd. Guzmán, Jal. 1995.
Universidad Guadalajara.	de	“Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de la Laguna de Zapotlán”.	Cd. Guzmán, Jal. 1995.
Valdez Miramontes Herminia.	Elia	Contaminación de <i>Salmonella</i> y <i>Vibrio colera</i> en el agua de la Laguna de Zapotlán.	Tesis de Maestría de Ciencias de los Alimentos. CUSur. Cd. Guzmán. 1998.
Valdez Miramontes Herminia.	Elia	Contaminación de <i>Salmonella</i> y <i>Vibrio colera</i> en el agua de la Laguna de Zapotlán. ACQUA Comité Universitario para el estudio del agua.	Foro Nacional La Problemática de las aguas residuales de la cuenca Lerma – Chapala- Santiago.Chapala. Jal. Méx. 2000.
Vazquez Moreno Victor Subdirector del manejo Dirección Región Occidente de CONANP. RAMSAR, México	Victor	Estrategia para el Plan de Manejo de la Laguna de Zapotlán	5º Taller Internacional de Rehabilitación del Lago “ Laguna de Zapotlán. Ciudad Guzmán Octubre 2005.
Villalvazo Magdalena. Tesista.	Solano	Identificación de los parásitos que afectan a los peces del género <i>Tilapia spp.</i> En la Laguna de Zapotlán (Cd. Guzmán, Jalisco.)	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Cd. Guzmán. 1990.

Anexo II.III Compendio Legal

COMPENDIO FEDERAL



Marco Jurídico Federal.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

ART 73.- Faculta al Congreso para establecer la concurrencia entre los tres órdenes de Gobierno en materia ambiental.

ART 115.- Establece las competencias de los municipios en materia de desarrollo local equilibrado.

Ley General de Planeación

Postula el fortalecimiento del pacto Federal y del Municipio libre, fomenta que el desarrollo integral de los Estados y Municipios debe mantener congruencia con la planeación nacional y promueve la participación social.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

Faculta a la...SEMARNAP para establecer con los estados y los municipios, acciones para la protección, restauración y aprovechamiento del medio ambiente.

Ley General del Equilibrio Ecológico v la Protección al Ambiente

Establece ordenamientos para que los Ayuntamientos expidan sus disposiciones para realizar la gestión ambiental y prescribe las acciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al medio ambiente a instrumentar en el territorio nacional para fomentar el desarrollo sustentable.

Anexo II.IV Legislación aplicable al sitio Ramsar “Laguna de Zapotlán”

- Ley de Pesca
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley Forestal
- Ley General de la Vida Silvestre
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley Agraria
- Ley Federal de Sanidad Animal
- Ley Federal de Sanidad Vegetal
- Reglamento de la Ley de Pesca
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- Reglamento de la Ley Forestal
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación de impacto ambiental.
- Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-067-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los sistemas de alcantarillado o drenaje municipal.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- Aclaraciones a la NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- Decreto por el que se declara que en los ecosistemas selva, sabana o manglar localizados en la superficie delimitada en el considerando tercero, solo podrán realizarse aquellas actividades tendientes a su restauración y conservación y no podrán ser autorizados cambios en el uso de suelo para otros fines durante la vigencia del presente decreto.
- Norma Oficial Mexicana NOM-062-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que ocasionen por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios.
- Norma Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de aguas por el aprovechamiento forestal.
- Norma Oficial Mexicana NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal.

- Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.
- -NOM-027-SSA1-1993, Norma oficial mexicana bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.
- **Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-242-SSA1-2005, Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba (Continúa de la Primera Sección)**
- Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-242-SSA1-2005, Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba (Continúa en la Segunda Sección)
- Acuerdo por el cual se establece el calendario para la captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato para la temporada 2000-2005.
- Acuerdo por el que se declara veda indefinida del aprovechamiento de la especies del puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), leoncillo o Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*leopardus wiedii*) en todo el territorio nacional, quedando en consecuencia, estrictamente prohibida la caza, captura, transporte, posesión y comercio de dichas especies.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-RECNAT-1995, que establece las características que deben tener los medios de marqueo de madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control.
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-RECNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de resina de pino.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-RECNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.
- Norma Oficial Mexicana NOM-004-RECNAT-1996, que establece los procedimientos criterios, especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal.
- Norma Oficial Mexicana NOM-005-RECNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios, especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.
- Norma Oficial Mexicana NOM-007-RECNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios, especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.

- Norma Oficial Mexicana NOM-008-RECNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios, especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993, que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de vedas para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna silvestres acuáticas en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-009-RECNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de látex y otros exudados de vegetación forestal.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-RECNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hongos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-011-RECNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo, heno y doradilla.
- Norma Oficial Mexicana NOM-012-RECNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.
- Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997, que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-041-ECOL-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
- Norma Oficial Mexicana NOM-048-ECOL-1993, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo proveniente del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
- Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

- Norma Oficial Mexicana NOM-083-ECOL-1996, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos municipales.

Anexo II.V Ficha de levantamiento de datos en campo.

NOTA: Favor de llenar la ficha técnica con una "O" cuando el dato es observado y con una "C" cuando el dato es consultado.

I. INFORMACIÓN DEL LEVANTAMIENTO

Fecha: 14 de agosto de 2009 Hora de inicio: 7:00 a.m.

Nombre del responsable de la información J. Guadalupe Michel Parra

Experiencia 33 años en docencia e investigación

Profesión Medico Veterinario y Zootecnistas.

Institución Centro Universitario del Sur, de la Universidad de Guadalajara

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL HUMEDAL

Nombre oficial: Laguna de Zapotlán

Nombre(s) local(es) Laguna de Ciudad Guzmán y Lago de Zapotlán

Cuenca Cuenca de Zapotlán

Estado: Jalisco Municipio Zapotlán el Grande y Gómez Farías

Localidad Ciudad Guzmán.

Altitud 2,500 msnm

Tipo(s) de humedal(es)

Agua dulce X Agua salobre _____ Agua marina _____

Ambiente(s)

Continental

X

Laguna _____

Arroyo _____

Estanque _____

Río _____

Manantial _____

Ciénega _____

Lago salado _____

Canales de riego _____

Pantano _____

Presa _____

Cenote _____

Ollas de agua _____

Otros _____

Costero

Laguna costera _____

delta _____

Marisma _____

Estero _____

Estuario _____

Planicies salinas _____

Laguna interdunaria _____

otros _____

Marino:

bahía _____

arrecife _____ bajos _____

pastos marinos _____

playa _____

otros _____

Coordenadas geográficas extremas y verificación de límites (externa con base en el esquema preliminar de límites, la verificación según el suelo y vegetación de la orilla del cuerpo de agua y a los 6 m de profundidad en grados, minutos y segundos)

No.	Dirección	Externa	Orilla del agua	A 6 m de profundidad (cuando
-----	-----------	---------	-----------------	------------------------------

				aplique)
1	Norte	19°46'15.69"	103°28'47.53"	
2	Sur	19°44'04.98"	103°28'54.13"	
3	Oriente	19°45'17.47"	103°27'56.07"	
4	Poniente	19°45'35.51"	103°30'14.16"	

Coordenadas del punto de verificación: 19°45'24.28" y 103°28'56.56"

Poligonal del humedal, se anexa Sí No

Marca GPS Magallanes Modelo _____ Precisión 3 mts

III. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1. Clima

Clima tropical _____ templado frío _____

Clima (según la clasificación de Köppen) Semi-cálido Sub-húmedo

Temperaturas ambiental 18-20°C Máx. del suelo _____

2. Relieve

fondo de valle

depresión _____

llanura _____

planicie _____

planicie costera _____

pie de monte _____

litoral _____

cañada _____

otros _____

Pendiente de la cuenca 0-5% 50% 5-10% 15% 10-20% 10% >20% 25%

Tipo de erosión hídrica eólica antrópica

química (salinización o acidificación) _____ física (compactación e inundación) _____

Grado de erosión de la cuenca alta _____ media baja _____ sin erosión _____

3. Edafología

Drenaje Sí No _____

Flujo nulo _____ lento (>0.3 m/s) _____ moderado (0.3-0.7 m/s) rápido (>0.7 m/s) _____

Periodicidad de inundación permanente intermitente _____ estacional _____

Suelos (% de aproximación de cada tipo en la parte externa y en la orilla del cuerpo de agua en los primeros 30 cm de profundidad)

externa: rocas _____ gravas y piedras _____ arenas _____ arcillas M.O.

cuerpo de agua: rocas__ gravas y piedras__ arenas __ arcillas X M.O.
X

Color de los primeros dos horizontes del suelo (según tabla Munsell)

Tonalidad (hue) _____/_____ Valor _____/_____

Degradación del suelo a nivel de paisaje alto ____ medio X bajo ____

Grado de erosión del humedal alta ____ media ____ baja X sin erosión ____

Evidencias de procesos químicos en el humedal

gleización____ sodificación____ otros *presencia de Halometanos

4. Hidrología (consultar con informantes locales):

Cuerpos de agua asociados (indicar el de mayor importancia)

lénticos (lagos, presas, etc.) X

lóticos (ríos, arroyos, etc. _____)

Tipo y nombre de otras fuentes y cuerpos de agua asociados son arroyos temporales solo en épocas de lluvias periodos de junio a octubre

Profundidad máxima del cuerpo de agua lluvias 4.5 m promedio secas 3.0 m

Régimen hídrico permanente X temporal ____ intermitente ____

Fluctuación estacional del nivel del agua (%)

0-25 ____ 25-50 X 50-75 ____ 75-100 ____

Profundidad del nivel freático (m) 2 mts.

Tipo de marea diurna____ semidiurna____ mixta____

Altura del nivel de marea _____

Características del agua (en la orilla, al límite de seis metros, y con conexión con un río o el mar, si aplica)

salinidad en la orilla 0.50 ppt a 4.5 m profundidad 0.50 ppt entrada 0.43 ppt

pH en la orilla 9.7 a 4.5 m profundidad 8.0 entrada de 8.0

color en la orilla Verde claro a 6 m profundidad Verde-café entrada de agua con tratamiento transparente y sin tratamiento gris oscuro

transparencia en la orilla < 5 cm 4.5 m profundidad < 15 cm entrada de _____

temperatura en la orilla 17°C (invierno) 26°C (verano) a 4.5 m profundidad < 22°C entrada de agua 17°C

IV. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

1. Vegetación

Cubierta en el humedal (sobre el suelo) % vegetación 30% % hojarasca
_____ % material fino _____ % sin vegetación _____

Presencia de vegetación

cubierta total _____ sólo en las orillas X formando manchones X
norte _____ sur X este X oeste X sin vegetación

Tipos de vegetación de INEGI (vegetación alemana al humedal)

bosque de galería _____
bosque mesófilo de montaña _____
selva de galería _____
selva mediana caducifolia X
selva mediana perennifolia _____
pastizal X
vegetación de matorral X
vegetación de dunas costeras _____
vegetación de galería _____
manglar _____
selva inundable _____
otros tipos _____

Comunidades vegetales observadas

Estrato de vegetación arbóreo X arbustivo X herbáceo X rasante X

Comunidades de vegetación (determinar la comunidad a partir de las cuatro especies más conspicuas por dominancia: dominancia >0.4, abundancia 0.2-0.4 y presencia >0.2)

1. Nombre Tule dominancia relativa X

altura 3 mts. densidad _____ (individuos/ha)

2. Nombre Lirio dominancia relativa _____

altura _____ densidad _____ (individuos/ha)

3. Nombre Estrella de africa dominancia relativa _____

altura _____ densidad _____ (individuos/ha)

4. Nombre _____ dominancia relativa _____
altura _____ densidad _____ (individuos/ha)

Clasificación fisonómica de la comunidad vegetal _____ Tular y pastizales _____

Por dominancia (especie dominante-especie co-dominante) o, en manglares, según clasificación de Lugo y Snedaker (1974)

Comunidades vegetales

selva mediana inundable _____ canacoitales _____ pucktales _____

selva baja inundable _____ apompales _____ anonales _____ tintaes _____

selva alta-mediana riparia _____

bosque perennifolio ripario _____

manglar _____ ribereño _____ de cuenca _____ de franja o borde _____

petén _____ doble lavado _____ arbustivo o enano _____

palmar inundable _____ tasistal _____ jaguactal _____ guanál _____
petén _____

matorral inerme inundable _____ julubal _____ mucal _____ guayabal _____

matorral espinoso inundable _____ zarzal _____

vegetación de dunas costeras _____

vegetación halófila _____

vegetación gipsófila _____

Vegetación hidrófita (formas de vida en herbáceas)

enraizadas de hojas flotantes _____ ninfáceas _____
otras _____

enraizadas de tallos postrados _____ gramíneas _____ pontederiáceas _____
onagráceas _____ otras _____

enraizadas sumergidas _____ pastos marinos _____

enraizadas emergentes _ popal _____ espadañal o tular X sibal _____ carrizal _____ otras _____

libremente flotadoras _ lirio acuático X lechuga de agua _____ oreja de ratón _____ otras _____

libremente sumergidas _____ *Utricularia* spp. _____ *Ceratophyllum* spp. _____ y *Wolffiella* spp. _____ otras _____

Grado de disturbio en el humedal no perceptible _____ bajo _____ medio _____ alto X _____

Presencia de especies vegetales incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 Sí ____
 No X

Fauna silvestre (indicar las especies observadas para el humedal y zona circundante)

mamíferos

terrestres (1) especie(s) Tejones y mapaches

marinos (--) especie(s) -----

aves (1) especie(s)

Gallareta americana (Fulica Americana),

Garza de dedo dorado (Egretta tula),

Garza ganadera (Bulbucus ibis),

Garza nocturna (Nycticorax nycticorax)

Ibis oscuro (Plegadis chichi)

reptiles (1) especie(s) Culebra de agua

anfibios (1) especie(s) Rana de patas largas

peces (1) especie(s) Tilapia (Orochromis spp)

Carpa (Ciprinus carpio)

pescado lodero (Godeido)

Especies de importancia ecológica reportadas para la zona

Presencia de especies animales incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 Sí X
 No ____

ESPECIES EXISTENTES EN EL AREA DE LA LAGUNA DE ZAPOTLAN CON CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDO A LA NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-059-SEMARNAT-2001)

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	STATUS
Mamíferos	<i>Sorex saussurei cristobalensis</i>	Musaraña	Protección especial, Endémica
	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	Protección especial
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón	Amenazada, Endémica
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Sujeta a Protección Especial

	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Garza norteña del tular	Amenazada
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Sujeta a Protección Especial
	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato altiplanero	Amenazada
	<i>Rallus limicola</i>	Rascón de agua	Sujeta a Protección Especial
	<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler	Sujeta a Protección Especial
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Sujeta a Protección Especial
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Sujeta a Protección Especial
	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	Amenazada
Reptiles	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Protección Especial, Endémica
	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga común (pecho quebrado mexicana, casquito)	Protección Especial
	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga (tortuga gravada)	Protección Especial
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coralillo (culebra-real coralillo)	Amenazada
	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera, (culebra-chirriadora común)	Amenazada, Endémica
	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante (culebra-sorda mexicana)	Amenazada, Endémica
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de collar (lagartija-escamosa de mezquite)	Protección especial, endémica
Anfibios	<i>Rana megapoda</i>	Rana de patas largas	Endémica

V. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN

Tipo de sistema:

marino _____ estuarino _____ lacustre X palustre _____
 fluvial _____ geotérmico _____ kárstico _____ cavernoso _____ artificial _____

Tipo de subsistema:

mareal _____ submareal _____ intermareal _____
 permanente X intermitente _____ estacional _____

Tipo de clase:

fondo rocoso _____ fondo no consolidado _____
 lecho acuático X lecho de corriente _____
 arrecife _____ litoral rocoso _____ litoral no consolidado _____
 humedal: musgo-liquen _____ emergente _____ arbustivo _____ arbóreo _____
 cenotes con afloramiento superficial _____
 cenotes sin afloramiento superficial _____
 grutas con corrientes subterráneas _____
 grutas sin corrientes subterráneas _____

VI. CARACTERÍSTICAS DE USO DE SUELO

1. Uso de suelo

Sitio	Alto (>75% superf)	Medio (30- 75% superf)	Bajo (1-30% superf)	Nulo (0% superf)	Tipo de actividad(es)
En el humedal	X				urbana _____ industrial _____ servicios _____ agrícola _____ ganadera _____ otras <u>Pesquera 75% y Artesanal 25%</u>
En el área circundante al humedal	X				urbana _____ industrial _____ servicios <u>15%</u> agrícola <u>75%</u> ganadera <u>10%</u> otras _____

Cerca de las fuentes de abasto de agua

X

Urbana _____
Industrial _____
servicios _____
agrícola 75%
ganadera 25%
otras _____

¿Dónde se encuentran las fuentes de abasto de agua? arroyos intermitentes

2. Uso de los recursos

suministro de agua X extracción alta _____ medio X baja _____

población (es) beneficiadas(s) 120,000 habitantes

industria y servicios _____ extracción alta _____ medio _____ baja _____

X

acuicultura X tipo de cultivos Tilapia y carpa

pesquerías X tipo de pesca Tilapia y carpa

agricultura X especies cultivadas maíz, sorgo, hortaliza y alfalfa

ganadería X tipo de ganado Bovino, cerdos, ovinos y aves

silvicultura X especies manejadas _____

pino

recreación y turismo X tipo de turismo Local y regional

pesca deportiva X especies Lobina

producción de sal -- superficie del humedal utilizada _____

recursos silvestres de flora X

recursos silvestres de fauna X

actividades cinegéticas X especies palomas y patos

generación de energía eléctrica _____

transporte _____

usos tradicionales agricultura, gandería, pesca, artesanía del tule y ecoturismo

extracción de leña _____

autoconsumo X especies mezquite,

pino

otros usos Recreación, descanso, ocio, deportes acuáticos (remo, Kayac y canotaje)

Tenencia de la tierra

ejidal comunal privada federal estatal municipal

VII. IMPACTOS

1. Impactos antrópicos a nivel paisajístico

presencia de impactos antrópicos perceptibles en el ambiente Sí No

degradación de la cuenca alto medio bajo nulo

grado de disturbio del humedal alto medio bajo nulo

afectación de la vegetación alto medio bajo nulo

observaciones por más de 60 años se ha deforestado la cuenca, y en los últimos años se introdujeron las aguas urbanas con un 80% de tratamiento y 20% sin tratamiento.

2. Contaminación

descargas de aguas residuales: industriales domésticas

agropecuarias acuícolas mineras otras

ubicación Ciudad Guzmán, San sebastian del Sur y San Andres

actividades petroleras No

contaminantes en el sustrato o sedimento de arrastre de suelo agrícola, forestales, cenizas volcanicas y estiércol de bovino, pesticidas agrícolas y pecuarios y fertilizantes. residuos sólidos deposición directa de basura

contaminación atmosférica Por emisiones volcánicas y las industrias de la cal, cemento y maderas y celulosas de Industrias de Atenuique

otros contaminantes pequeñas industrias de curtidurías, lácteas y artoneras

ubicación Sur y Norte de la laguna

observaciones entrada de aguas urbanas con y sin tratamiento

3. Otros impactos

especies exóticas peces tilapia y carpa especies invasoras

flora Tule y Lirio fauna Carpa y Tilapia

fragmentación de hábitat pérdida de hábitat

deforestación desecación azolve dragados

crecimiento de la zona urbana de la zona agrícola y/o pecuaria

acuacultura agricultura intensiva construcción de caminos

construcción de infraestructura portuaria y marina alto medio

bajo

construcción de infraestructura y desarrollos turísticos ___ alto ___ medio ___ bajo X
modificación de la hidrología del humedal _____ alto X medio _____ bajo _____
construcción de canales _____ bordos _____ carreteras/caminos X ductos _____
apertura y cierre de barras en lagunas y estuarios _____ alto _____ medio ___ bajo _____
ubicación

observaciones Falta de aplicación de leyes, normas y reglamentos en el humedal y la cuenca

4. Prácticas dañinas e ilegales

sobrepastoreo X actividades derivadas de la tala, quema y desmonte X
cacería furtiva X tráfico y comercio ilegal de especies silvestres X
pesca furtiva X artes de pesca prohibidas X
depósitos clandestinos de basura y residuos sólidos municipales X
depósitos clandestinos de residuos peligrosos _____
aplicación de biocidas X generación de metano _____
competencia regional o local por el agua X conflictos agrarios X
conflictos por aprovechamiento de los recursos X otros Concesiones de la CNA
ubicación en toda el área perifocal
observaciones falta de vigilancia e inspección de autoridades competentes

5. Fenómenos naturales

huracanes _____ inundaciones X temblores X otros cenizas volcánicas y sequías

VIII. REGISTRO DE FOTOGRAFÍAS Y COMENTARIOS

No. de foto 1 fecha Enero 2005 tema Cuenca de Zapotlán

No. de foto 2 fecha Enero 2005 tema Laguna de Zapotlán

No. de foto 3 fecha Diciembre 2005 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 4 fecha Diciembre 2005 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 5 fecha Diciembre 2005 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 6 fecha Diciembre 2005 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 7 fecha Diciembre 2005 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 8 fecha Diciembre 2005 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 9 fecha Enero 2006 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 10 fecha Enero 2006 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 11 fecha Enero 2006 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 12 fecha Enero 2006 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 13 fecha Enero 2006 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 14 fecha Enero 2006 tema Avifauna en la Laguna de Zapotlán

No. de foto 15 fecha Agosto 2007 tema Arte de pesca

No. de foto 16 fecha Agosto 2007 tema Deporte acuático

No. de foto 17 fecha Octubre 2006 tema Artesanos

No. de foto 18 fecha Octubre 2006 tema Artesanos

No. de foto 19 fecha Octubre 2006 tema Agricultura

No. de foto 20 fecha Octubre 2006 tema Agricultura

No. de foto 21 fecha Noviembre 2005 tema 5^{to}Taller Rehabiliación Lago-Laguna de Zapotlán

No. de foto 22 fecha Noviembre 2005 tema 5^{to}Taller Rehabiliación Lago-Laguna de Zapotlán

No. de foto 23 fecha Noviembre 2005 tema 5^{to}Taller Rehabiliación Lago-Laguna de Zapotlán

No. de foto 24 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 25 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 26 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 27 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 28 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 29 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 30 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 31 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 32 fecha Junio 2008 tema Congreso Internacional de Sustentabilidad México-Canadá

No. de foto 33 fecha Junio 2009 tema Aplicación de encuestas

No. de foto 33 fecha Junio 2009 tema Aplicación de encuestas

IX. INSUMOS

Cartografía

- a) nombre y clave del mapa Carta E13B15 (Sayula) y E13B25 (Ciudad Guzmán) INEGI 1991. escala 1 a 105,450
- b) sistema Arcview de UTM proyección
- c) datum WGS84

Imágenes

- a) Tipo de Imagen
- b) Fecha
- c) fecha de la toma de la imagen
- d) fuente y año
- e) estacionalidad

Comentarios y observaciones generales (sobre alguna característica del humedal)

actualmente, el polígono queda dentro del vaso lacustre, es decir, cuando recibió la categoría de sitio Ramsar, quedaba en su totalidad dentro del Lago-Laguna, pero en el 2009, el agua rebasa el tamaño que tiene el sitio Ramsar. Sin olvidar que la infraestructura que se construirá para los juegos panamericanos del 2011, se verá aumentada la cantidad de observadores y personas que serán parte del ecoturismo.

Fecha: 19 de noviembre de 2009 Hora de término 14:43 hrs.

Anexo Fotográfico



Imagen 1 Vista panorámica de la Laguna de Zapotlán



Imagen 2 Embarcadero de la Laguna de Zapotlán



Imagen 3



Imagen 4 *Megaceryle alcyon*



Imagen 5 *Sterna caspia*



Imagen 6 *Nycticorax nycticorax*



Imagen 7 *Gallinula chloropus*



Imagen 8 *Himantopus mexicanus*



Imagen 9 *Platalea ajaja*



Imagen 10 *Charadrius vociferous*



Imagen 11 *Pandion haliaetus*



Imagen 12



Imagen 13 *Egretta thula*



Imagen 14 *Anas crecca*



Imagen 15 Pescador



Imagen 17 Artesano trabajando con tule.



Imagen 18 Artesanías



Imagen 19 Agricultores



Imagen 20 Agricultura en Zapotlán



Imagen 21



Imagen 22



Imagen 23



Imagen 24



Imagen 25 Estudios
Laguna de Zapotlán

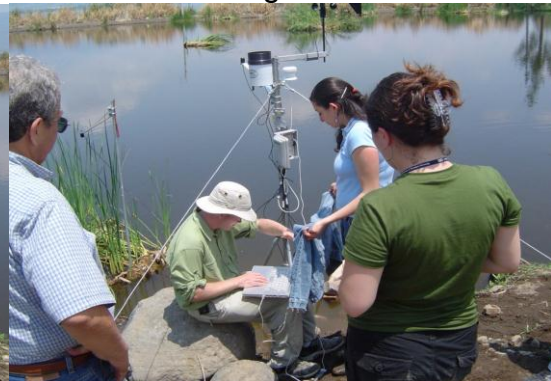


Imagen 26 Estudios
Laguna de Zapotlán



Imagen 26



Imagen 28



Imagen 29



Imagen 30



Imagen 31



Imagen 32



Imagen 33



Imagen 34

Agradecimientos por su colaboración

¹Michel Parra, J. Guadalupe, ⁶Santamaría Preciado, Tomás, ¹Ortiz Gómez, Laura Ibet, ¹Jiménez Botello, José Raúl, ¹Rocha Chávez, Gonzalo, ¹Gómez Galindo, Carlos, ¹Olivares Álvarez, Héctor, ¹Estrada Pimentel, Laura, ¹Hernández Terrones, María del Carmen, ¹Barragán Bautista, Esther, ¹Aguilar García, Omar Alejandro, ²Orendain Verduzco, Tomás Eduardo, ³Guzmán Arroyo, Manuel, ⁴Fuentes Hernández, Víctor, ³Michel Parra, Héctor Cruz, ¹Moreno García, María Magdalena, ⁵Shear, Harvey, ⁵Branfireun, Brian, ⁵Branfireun, Marnie, ⁵Alvazian, Varouj.

¹Universidad de Guadalajara (Centro Universitario del Sur)

²Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño)

³Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias)

⁴Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de los Altos)

⁵Universidad de Toronto en Mississauga, Canadá

⁶Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán

⁷Sociedad Cooperativa Pesquera “Pescadores de Gómez Farías”

⁸Asociación de Artesanos de Gómez Farías