Programa de Conservación y Manejo (PCyM) de La Laguna Barra de Navidad Humedal de Importancia internacional

Ramsar

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
GOBIERNO DE JALISCO

CIHUATLAN
HOMBRES Y MUJERES NUTRIDOS DEL MAR Y LA TIERRA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PIENSA Y TRABAJA

1. INTRODUCCIÓN

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

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

1.1 Importancia de los humedales

La importancia de los humedales radica en las funciones ecológicas que desempeñan, como son la recarga y regulación de los mantos freáticos, además de mantener a una gran biodiversidad (en sus tres niveles: especies, genético y ecosistemas), brindan protección contra tormentas e inundaciones, estabilizan la línea costera, controlan la erosión, retienen nutrientes y sedimentos, filtran contaminantes y estabilizan las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura. Los humedales reportan a menudo beneficios económicos enormes, como el asegurar el abastecimiento de agua (cantidad y calidad); mantienen los recursos pesqueros (más de dos tercios de las capturas mundiales de peces están vinculadas a la salud de las zonas de humedales); ayuda en la agricultura manteniendo las capas freáticas y reteniendo nutrientes en las llanuras aluviales; proveen madera y otros materiales de construcción, así como recursos energéticos (como materia vegetal); otros productos de humedales, incluidas hierbas medicinales; posibilidades de recreación y turismo.

Las funciones, los valores y atributos en cuestión sólo pueden mantenerse si se permite que los procesos ecológicos de los humedales sigan funcionando. Desafortunadamente, y

a pesar de los progresos realizados en los últimos decenios, los humedales siguen figurando entre los ecosistemas más amenazados del mundo, sobre todo a causa de la continua desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de sus recursos. La pérdida o degradación de estos ecosistemas constituye un serio daño ambiental que debe ser reparado o evitado.

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

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

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

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

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

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

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

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

En Febrero de 2008, existen 158 partes contratantes, dando un total de 1720 sitios designados, cubriendo un área de 159 millones de hectáreas. México, por su parte, cuenta con 112 sitios Ramsar en una superficie de ocho millones de hectáreas.
El presente Programa tiene un carácter estratégico, de tal forma que las acciones en él contenidas serán pautas a seguir en los planes de desarrollo de los niveles de gobierno involucrados. Ello conducirá a mantener el interés y la disposición actuales de los habitantes en la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales del área de protección.

2. ANTECEDENTES

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

De acuerdo al área total del polígono (794 ha), la Laguna Barra de Navidad (LBN) constituye el principal cuerpo de agua costero del área conocida como Bahía de Navidad y el tercero más grande de la costa del estado de Jalisco, México. Esta costa está caracterizada en su porción sur por pequeñas bahías de playas arenosas y extremos rocosos y montañosos que forman parte de pequeños y medianos valles aluviales

bañados por ríos y arroyos temporales. La porción central y central-norte de la costa de Jalisco se caracteriza por grandes playones arenosos sin protección, fragmentados ocasionalmente por alguna colina rocosa, y bañada por ríos temporales que descargan gran cantidad de sedimentos en el mar y playones, formando grandes valles aluviales.

De acuerdo a la interpretación de imágenes de satélite SPOT del año 2005 (CONABIO 2007), esta laguna tiene 571 ha de manglar, en buen estado de conservación, y dentro del polígono considerado como Sitio Ramsar la extensión de manglar es de 444 ha, representando el 20.5% aproximadamente del total de manglares del estado de Jalisco (2,167 ha), y el 6.8% del total de la región Pacífico Centro de México (6,530 ha), que incluye los estados de Jalisco, Colima y Michoacán de acuerdo a la regionalización establecida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad con el fin de estudiar los manglares en México (Segundo Taller Nacional de Consulta para el Programa de Monitoreo de los Manglares de México. CONABIO, 3-4 de Septiembre de 2007. México D.F.). Las especies de mangle presentes en esta laguna son: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). Las cuatro especies de mangle están incluidas dentro de la NOM-059-ECOL-2001, como especies sujetas a protección especial.

De acuerdo a una serie de estudios sobre aves acuáticas, se han identificado 60 especies en esta laguna, que representan cerca del 50% de las especies identificadas en toda la costa de Jalisco. Dentro de estas especies se encuentran seis incluidas en la NOM-059-ECOL-2001: *Ardea herodias, Egretta rufescens, Mycteria americana, Larus heermanni, Sterna elegans, Buteogallus anthracinus y Nomonyx dominicus* las cuales están sujetas a protección especial, excepto esta última que se encuentra en categoría de amenazada (Hernández-Vásquez, 2005). En esta laguna se ha observado al ganso *Chen caerulescens*, constituyendo un registro nuevo para la costa de Jalisco (Hernández-Vásquez, 2005).

Las 60 especies registradas en la Laguna Barra de Navidad están incluidas en la Lista Roja (IUCN 2007). Cinco de las especies se encuentran en la categoría de “Casi Amenazada” (NT) (*Puffinus griseus, Charadrius melodus, Numenius americanus, Sterna*

elegans y Larus heermanni) y cincuenta y cinco en la categoría de “Preocupación Menor” (LC).

La Laguna Barra de Navidad es esencial para la reproducción de algunas especies de aves acuáticas residentes y como sitios de parada para alimentación y descanso de varias especies de aves acuáticas migratorias. Estos dos eventos, la reproducción y la migración, son considerados como períodos críticos para la supervivencia de las aves acuáticas. En la laguna se ha observado que de las 23 especies residentes diez se reproducen en los manglares (*Ardea alba, Butorides virescens, Bubulcu*s ibis, *Cochlearius cochlearius, Egretta caerulea, Egretta thula, Egretta* tricolor, *Nyctanassa violacea, Nycticorax nycticorax, Phalacrocorax* brasilianus) (Hernández-Vázquez 2005, Hernández-Vázquez información no publicada)

La fauna ictiológica asociada a la laguna y sus manglares se compone por 87 especies, pertenecientes a dos clases, 16 órdenes y 44 familias; debido a lo anterior se considera como una laguna costera que sustenta una alta diversidad ictiológica, en particular para el litoral occidental de México (Aguilar-Palomino 2006).

Las 87 especies registradas se alimentan en la laguna. Cinco de estas especies se reproducen: tiburón gata (Ginglymostoma cirratum), tiburón martillo o cornuda (Sphyrna lewini), y bagres o chihuiles (Arius platypogon, Arius planiceps y Sciadeops troscheli); seis especies desempeñan una función importante en la estabilización del sistema: el sábalo (Chanos chanos), las lisas (Mugil cephalus y Mugil curema), y los chococos (Dormitator latifrons y Guavina microps); y diecinueve especies ingresan en etapas tempranas y crecen dentro del sistema (Nelson 1994, Fisher 1995, Aguilar-Palomino et al 2006, 2006ª, en prensa) .

En términos generales, todos las especies registradas en la laguna presentan una dualidad ontogénica relacionada a los sistemas estuarinos, al utilizar tanto aguas marinas como aguas estuarinas y dulceacuícolas en diferentes estadios de su vida, para comer, crecer o reproducirse, creando con ello una interdependencia ecológica y biológico en las lagunas costeras y áreas marinas donde se encuentran. Ejemplo de ello son las lisas que aportan millares de alevines y juveniles de sus especies en el otoño e invierno de cada año en las lagunas de agua dulce-el ermitaño y la laguna de Barra de Navidad, donde

estos juveniles contribuyen en la transformación de energía al convertir detritus en biomasa corporal aprovechada por otros grupos como aves, reptiles, anfibios y las mismas comunidades de peces contribuyendo con ello en la estabilidad del sistema. (Aguilar Palomino et al 2006a).

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

Se considera que la obtención de la declaración de la laguna Barra de Navidad como un Sitio RAMSAR, se favorecerá la implementación de planes de manejo integral sustentable de los recursos naturales y del propio cuerpo de agua y zona circundante; y se promovería la participación de varios sectores interesados como el gobierno municipal, el sector social, la Universidad de Guadalajara, y los gobiernos federal y estatal, así como los sectores económicos representados en la laguna. En la actualidad solo hay reglas de navegación en Capitanía de Puerto de Barra de Navidad con las marinas de Isla Navidad y del Cabo Blanco, así como embarcaciones menores de las cooperativas de pescadores.

El Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras de la Universidad de Guadalajara, y la Universidad Autónoma de Guadalajara, han desarrollados trabajos de investigación científica cuyos productos son publicados en revistas científicas, tesis de licenciatura, de maestría y de doctorado. Se cuenta con la infraestructura suficiente para desarrollar programas de conservación, de manejo de recursos naturales, de educación ambiental, y planes de manejo integrado de zona costera. La Universidad de Guadalajara plantea desarrollar ambiciosos programas de investigación científica en la laguna y en general la zona costera sur del estado de Jalisco. Actualmente esta institución desarrolla al menos cinco proyectos de investigación biológica, ecológica, pesquera, socioeconómica y de manejo integral de zona costera en esta área. Algunos de ellos aprobados por el CONACYT, CONABIO, INE, SAGARPA y la propia Universidad de Guadalajara.

3. CONTRIBUCIÓN A LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE MÉXICO

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales: Los marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral); Estuarios (incluidos deltas, marismas de marea y manglares); Lacustres (humedales asociados con lagos); Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos) y Palustres (es decir, "pantanosos" - marismas, pantanos y ciénagas).

Dentro del Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar, la Laguna Barra de Navidad presenta características de diferentes humedales, los cuales se describen a continuación:

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

E -- **Playas de arena o de guijarros**; incluye barreras, bancos, cordones, puntas e islotes de arena; incluye sistemas y hondonales de dunas.
F -- **Estuarios**; aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas.
H -- **Pantanos y esteros** (zonas inundadas) intermareales; incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea.
I -- **Humedales intermareales arbolados**; incluye manglares, pantanos de "nipa", bosques inundados o inundables mareales de agua dulce.
J -- **Lagunas costeras salobres/saladas**; lagunas de agua entre salobre y salada con por lo menos una relativamente angosta conexión al mar.

Si bien características geológicas, biológicas y ambientales presentes en la Laguna Barra de Navidad se pueden encontrar también en otros humedales en el litoral occidental de México, bañado por el Océano Pacífico, en las porciones central y central-sur del mismo (estados de Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero) se encuentran pocos humedales costeros cuyos márgenes del cuerpo de agua principal se encuentra protegidos y limitados por una barra de arena, la cual actualmente se encuentra totalmente impactada,

ya que en ella se construyo un malecón panorámico y una escollera, lo cual origino la modificación del ciclo de depositación y arrastre de sedimentos.

4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO RAMSAR

La “Laguna Barra de Navidad” es un sistema lagunar salobre/salado de aproximadamente 375.98 ha de espejo de agua y una longitud y anchura máximas de 3.5 y 1.5 km respectivamente. Desde el punto de vista ecológico es un ambiente estuarino (Day et al. 1979), y geológicamente es clasificada como una laguna costera (Phleger 1969), siendo una depresión inundada en el margen interno de la plataforma continental, rodeada de superficies terrígenas en su orilla interna y protegida del mar por una barra arenosa externa y un macizo montañoso en el extremo suroeste.

La laguna Barra de Navidad tiene comunicación permanente con el mar, sus profundidades normales no exceden los 4 m, pero en la porción Sureste y Este donde el canal artificial proveniente del río Marabasco descarga sus aguas, existen profundidades de sólo 0.5 m (Filonov, 2007). El principal aporte de agua dulce proviene del río Arroyo Seco y del canal de interconexión con el río Marabasco, principalmente durante la temporada de lluvias. La laguna presenta salinidades no mayores de 35%, y un patrón de mareas semidiurno (CONABIO 2007). El clima de la región es cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano y parte de otoño (Julio-Octubre).

La vegetación de los márgenes de la laguna está compuesta principalmente de manglar, con cuatro especies: rojo (*Rhizophora mangle*), blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*), abarcando una extensión de 444 ha de manglar en el polígono considerado del Sitio Ramsar; sin embargo el área total de manglar dentro y fuera del polígono es de 571 (CONABIO 2007). La vegetación detrás de los manglares y en los márgenes sin manglar se compone principalmente de selva baja caducifolia (particularmente al norte y noreste de la laguna); y en algunas zonas existen plantíos de coco de agua, agricultura y un campo de golf. La comunidad de mangle representa un área importante para una gran variedad de especies de fauna residente, aves migratorias, peces e invertebrados, que utilizan la laguna con fines de alimentación, descanso, reproducción y/o crianza.

Las presiones antropogénicas sobre este humedal costero son importantes, principalmente debido al crecimiento de la infraestructura urbana, turística y marítima, así como al aumento de la frontera agrícola y la contaminación doméstica por aguas negras y agrícolas (Osuna et al. 2000) sin tratamiento y por aceites desechados por las flotillas pesqueras y de prestadores de servicios turísticos. Sin embargo, gran parte de la laguna se mantiene sin perturbación y los manglares remanentes (444 ha) presentan muy buen estado de conservación.

4.1 Ubicación General y Coordenadas Geográficas

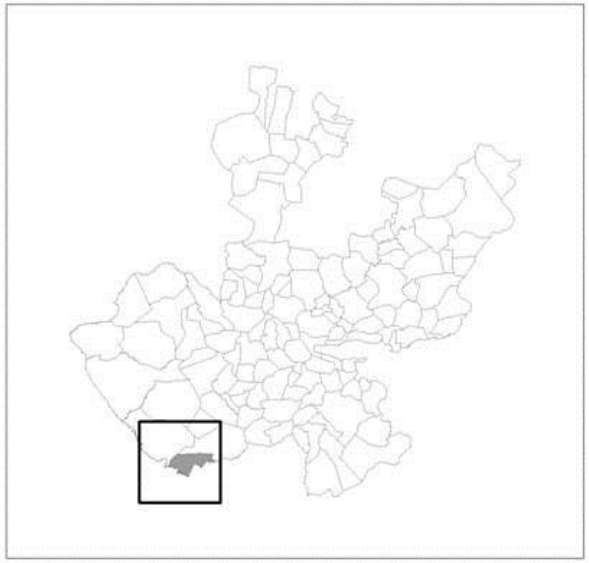
La delimitación del sitio “Laguna Barra de Navidad” (**LBN**), corresponde con el área del espejo de agua de la llamada “Albufera o Laguna Barra de Navidad” y del canal de interconexión con el río Marabasco, e incluye además las zonas de manglar. Se consideró como el límite del polígono 20 metros a partir del margen externo del manglar y donde no existe manglar se incluyeron 20 m desde el margen del espejo de agua de la laguna y del canal de interconexión en su caso.

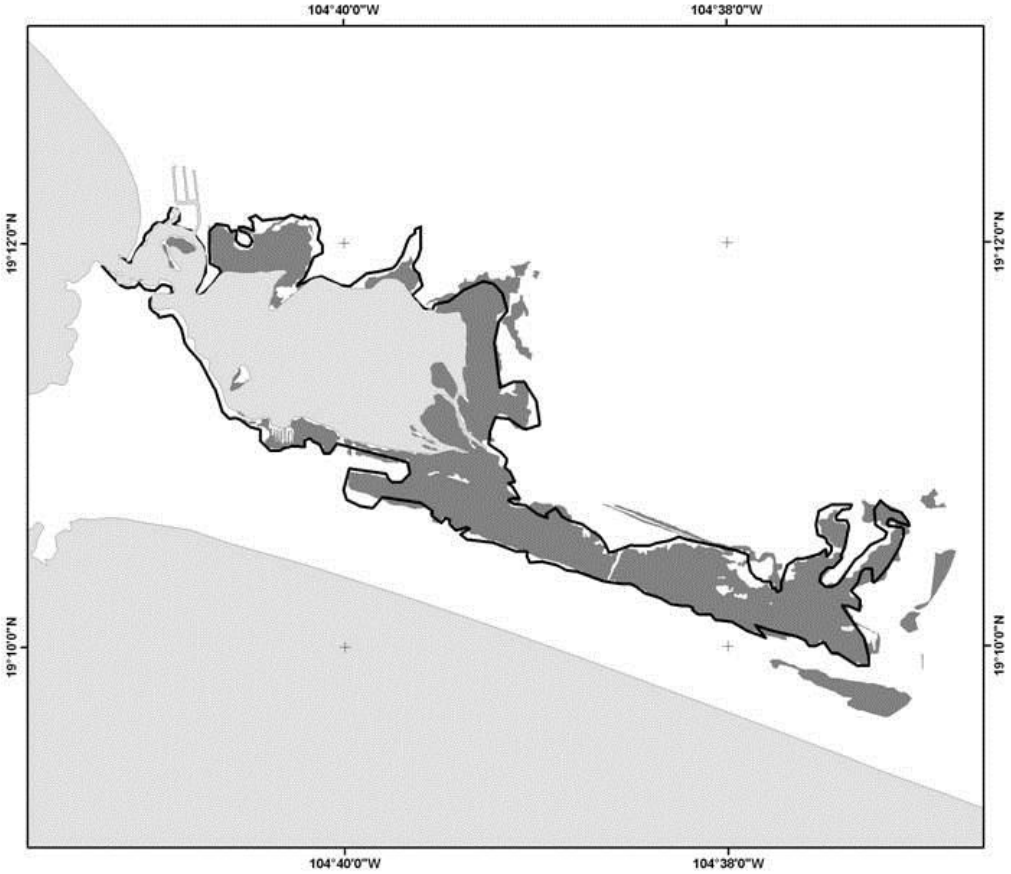
Las coordenadas geográficas del centro del polígono son: 19°11’25’’ N, 104°39’53’’ W

La Laguna Barra de Navidad (LBN) se ubica en el litoral centro occidental mexicano en el Océano Pacífico, en el extremo de la costa sur del Estado de Jalisco, en el municipio Cihuatlán, en la zona conocida como Barra de Navidad, al sureste de la localidad denominada Barra de Navidad la cual tiene 3,532 habitantes de acuerdo al II Conteo de Población y Vivienda 2005 (INEGI, 2005). La distancia en línea recta del centro de la localidad Barra de Navidad y del polígono de la LBN es de 2.2 kilómetros. La distancia en línea recta del centro del polígono de LBN a la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco es de 173 km, y del Puerto de Manzanillo, Colima es de 36 km.

La altitud en el área de estudio varía de 0 a 10 msnm; el polígono total del sitio Ramsar Laguna Barra de Navidad tiene una extensión de está representando 794.033 ha. (Ver mapa 1 y 2)

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO (PCYM) DE LA LAGUNA BARRA DE NAVIDAD





MAPA NO. 1 UBICACIÓN GENERAL

4.2. Características Físico-geográficas

4.2.1 Características físicas

4.2.1.1 Clima

De acuerdo a datos reportados en el periodo 1971 - 2000 en la estación meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional 14174 (Cihuatlán), el promedio anual normal de la temperatura máxima es de 32.4° C, mínima promedio anual normal: 21.0° C, media promedio anual normal: 26.7° C, con una precipitación anual de 861.5 mm y evaporación de 1842.4 (SMN, 2007).

Con base en los registros climáticos de la estación Cihuatlán y de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1973), se obtiene que el clima prevaleciente en la zona de estudio es tropical, perteneciente a los cálidos subhúmedos, Aw0(x')i'' con régimen de lluvias en verano. Los días nublados en promedio son 75.8. Los vientos dominantes son en dirección del norte al sur. Es posible verificar que hay una baja incidencia de eventos extremos (granizo, heladas, tormentas).

Según Filonov (MS) el análisis de la serie horaria de 3.5 años de longitud muestra que en la laguna el viento se comporta como un sistema de brisas: en el día se dirige del mar hacia la costa, con una velocidad de 4 a 5 m/s; la brisa nocturna es muy débil y no alcanza valores mayores a 1 m/s. El viento no cambia mucho su rapidez y dirección de propagación en el transcurso del año. Según el autor citado, en los meses de junio hasta octubre el área es afectada por el paso de tormentas tropicales y huracanes. Un caso fue el huracán "Marty" (septiembre 2003) que generó vientos de hasta 12 m/s y una subida del nivel medio del mar en la costa de hasta 1m.

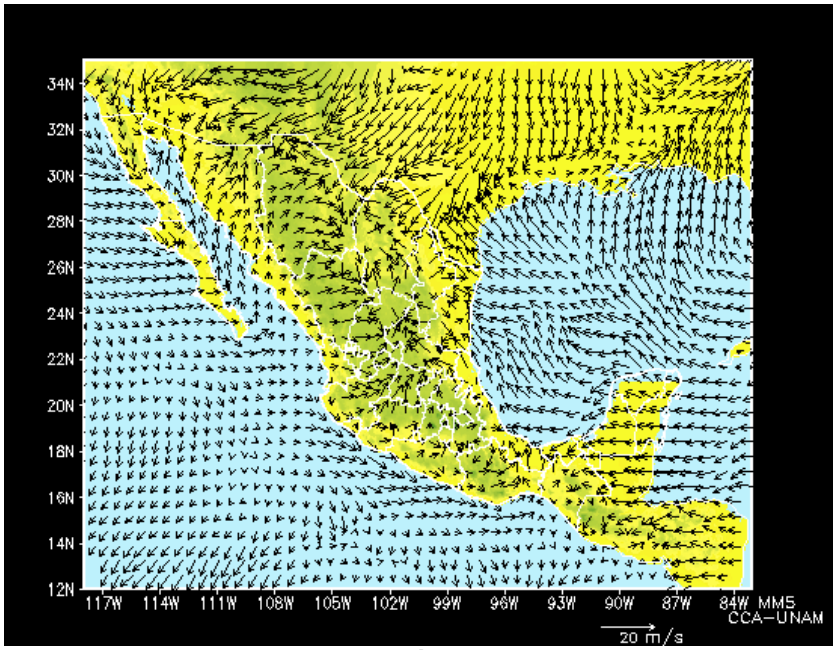


Figura 1 Dirección de los vientos
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

4.2.1.2 Geología y geomorfología

Referente a la geología en la zona del polígono del Sitio Ramsar principalmente se cuenta con suelos lacustres. Estos tipos de suelo Son depósitos de suelo de ambientes de transición de tipo lagunar, donde el agua es poco profunda, intermitente y con vida vegetal, ocasionando el contenido de gases sales y gases disueltos; esta formación de suelos a nivel de la subcuenca asociada representa el 2.53%.

Las formaciones geológicas principales en la subcuenca están constituidas por granito, suelos aluviales, rocas ígneas extrusivas básica y acidas, así como roca caliza. (Ver mapa 3) El componente principal es el granito, con un cubrimiento de 59.1%. Este componente se encuentra distribuido a largo y ancho de la subcuenta. Los suelos aluviales cubren el 8.87%, y se presentan en la parte sur de la subcuenca, principalmente en las zonas norte del valle de San Patricio y la porción sur del valla de Cihuatlán. Son de origen fluvial y profundo y aparecen en las márgenes de los ríos. Estos suelos son formados por los materiales transportados por las corrientes.

La caliza es una roca sedimentaria con características físicas y químicas notables que se forma generalmente en mares cálidos y poco profundos de regiones tropicales. Dentro de la subcuenca tiene un cubrimiento del 5.25%. Se presenta en la zona al centro de la zona norte. El suelo Litoral cubre un 2.41% de superficie. Se presenta en la zona sur de la subcuenca bordeando la costa, en la zona que se conoce como la playa del Coco. El suelo palustre se presenta en la zona sur en los márgenes de la Laguna de Barra de Navidad, igual que el suelo litoral. Su cubrimiento abarca un 1.98%. De igual manera en la porción sur tenemos tipos de roca Ígneas Extrusivas Acidas e Intermedias, las cuales presentan un cubrimiento 8.29 y 12.12 % respectivamente

TIPO ROCA	ÁREA	PORCENTAJE
Caliza	1357.01	5.25
Granito	15271.29	59.10
Ígnea extrusiva acida	2140.13	8.29
Ígnea extrusiva básica	3130.70	12.12
Suelo Aluvial	2291.23	8.87
Suelo litoral	623.68	2.41
Suelo Lacustre	652.91	2.53
Suelo residual	4.50	0.02
Cuerpo de agua	364.50	1.41

Tabla 1 Superficie de los tipos de roca de la cuenca de la laguna Barra de Navidad.

Fuente: Cartas geológicas de INEGI, escala 1:50,000

Por su parte la geomorfología (ver mapa 4) presenta principalmente bloques como límites de paso entre las pendientes de las montañas ya sean hacia las superficies de las llanuras de manera gradual mejor conocidas como áreas de premontaña, el cual abarca el 28.59% de la subcuenca y el 5.9% con disección escasa. Este bloque se encuentra principalmente en la zona central de la subcuenca. La planicie aluvial, principalmente se encuentra en la porción sur, en la zona del valla de Cihuatlán y el valle de San, esta geoforma cubre el 8.42 % del área de estudio

La estructura de ladera modelada es aquella que debido a los diferentes fenómenos de degradación producidos en las vertientes de las montañas dan forma al modelado terrestre de la superficie. Se presenta principalmente en la parte norte de la subcuenca, mostrando pendientes muy fuertes y un grado de disección severa, y representa el 13%.

Se localizan depresiones de la superficie terrestre generalmente ubicadas entre dos vertientes conocidas como valles, habitualmente los valles aluviales son de fondo plano y amplio, constituido generalmente por depósitos aluviales entre los cuales puede divagar el curso del agua. Se muestra en la parte norte abarcando un 9.11% de las superficie territorial. Las estructuras de relieve cárstico denudatorio son muy marcadas en su composición en su mayoría de disolución principalmente desarrolladas sobre calizas, son muy abundantes dentro en la naturaleza y ricas en impurezas, se presenta en la zona Noreste y Noroeste de la subcuenca, esta geoforma representa el 9.30%.

La parte de la superficie de un continente u isla que colinda con el mar se denomina costa o litoral y en muchos casos se encuentra formando depósitos de sedimentos producidos principalmente por la erosión marina, a través de fenómenos físicos, actividad biológica y humana, mientras que en otros tiene naturaleza rocosa.
Dentro de la subcuenca, la costa acumulativa representa menos del 1% de la superficie territorial, presente principalmente en la zona de la playa del coco.

GEOFORMA	ÁREA HA.	PORCENTAJE
Costa Acumulativa	183.88	0.72
Elevaciones bajas y/o lomeríos con disección escasa	349.35	1.35
Ladera Modelada con disección moderada	637.55	2.47
Ladera Modelada con disección severa	2842.70	11.01
Llanura Lacustre endorreica	1405.15	5.44
Montañas en bloque con disección moderada	1294.62	5.01
Montañas en bloque con disección severa	2080.34	8.06
Planicie Aluvial	936.14	3.62
Premontaña con disección escasa	1523.38	5.90
Premontaña con disección moderada	7383.64	28.59
Relieve cárstico denuda torio	2402.56	9.30
Relieve mesiforme de estructura tabular	1239.01	4.80
Valle Aluvial con procesos de acumulación	2351.50	9.11
Valle Estructural	109.33	0.42
Cuerpo de agua	337.19	1.31
Valle intermontano con erosión remontante	747.64	2.89

Tabla 2 Superficie de los tipos de roca de la cuenca de la laguna Barra de Navidad.

Fuente: Mapa del Sistema Clasificatorio del Relieve

4.2.1.3 Suelo

De acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO, en las cartas edafológicas (INEGI 1996), escala 1:50,000, (ver mapa 5) los tipos de suelo presentes en la subcuenca son:

Regozol: no presentan capas diferenciadas en su perfil, de color generalmente claro y en la zona son del arrastre aluvial y depositación litoral. Se ubican en las unidades llanura aluvial, llanura de playa y playa arenosa, tienen baja capacidad de retención de humedad, baja a moderada fertilidad y están erosionados. En la Laguna Barra de Navidad se presenta una variación de este tipo de suelo:

Regozol éutrico con horizonte concrecionado (Re/1) y clase textural gruesa que se localiza entre la línea de costa y el límite del área, este tipo de suelo es el que tiene mayor presencia en la cuenca ya que esta representa el 65% de la cobertura de suelo presente.

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

De este tipo de suelo la variación que se presenta en Solonchak gleyco, esta variación se distingue por presentar propiedades gleicas cuando está saturado con agua, salvo que esté drenado, por un tiempo suficiente para generar unas condiciones reductoras. Con respecto a nivel de la subcuenca este tipo de suelo representa el 2%, pero cabe mencionar que este tipo de suelo es el que mayormente predomina en el polígono del sitio Ramsar.

Gleysol: El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica. Se encuentran en áreas deprimidas o zonas bajas del paisaje, con mantos freáticos someros.

El perfil es de tipo ABgCr o HBgCr, si bien el horizonte Bg puede no existir. Es característica la evidencia de procesos de reducción, con o sin segregación de compuestos de hierro dentro de los primeros 50 cm del suelo.

La humedad es la principal limitación de los Gleysoles vírgenes; suelen estar cubiertos con una vegetación natural pantanosa e inútil o se usan para pastizal extensivo. Una vez drenados pueden utilizarse para cultivos, agricultura de subsistencia o huertas. En los trópicos y subtrópicos se utilizan ampliamente para el cultivo del arroz., por su parte la variación de Éutrico presente en la zona, principalmente al norte del polígono del sitio, presenta la saturación de bases, que se produce en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro, este tipo de suelo, presenta al norte del canal de intercomunicación, representando el 1.18% de la subcuenca asociada.

Fluvisol: El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil. Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio. Este tipo de suelo se presenta en la zona del cauce del Arroyo Seco, hasta su desembocadura en las confluencias de la alfurera Barra de Navidad.

Este tipo de suelo representa el 5.39% de la subcuenca asociada al arroyo seco y a la Laguna Barra de Navidad.

Cambisol: Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola. La variación crómico de este tipo de suelo, se presenta en gran porcentaje en la porción norte de la subcuenca. Este tipo de suelo representa el segundo en presencia, ya que este representa el 19% de la cobertura en la subcuenca.

SUELO	ÁREA	PORCENTAJE
Cuerpo de agua	423.57	1.64
Cambisol éutrico	329.29	1.28
Feozem háplico	752.04	2.91
Gleysol éutrico	304.37	1.18
Luvisol crómico	199.05	0.77
Regozol éutrico	16979.32	65.75
Solonchak órtico	0.82	0.00
Solonchak gleyco	526.30	2.04
Cambisol crómico	4918.39	19.04
Fluvisol éutrico	1393.27	5.39

Tabla 3 Superficie de los tipos de roca de la cuenca de la laguna Barra de Navidad.

Fuente: Cartas edafológicas de INEGI, escala 1:50,000

4.2.1.4 Características de los sedimentos

La composición de los sedimentos de la laguna varía de acuerdo a un gradiente horizontal. Los sedimentos cercanos a la desembocadura del río Arroyo Seco y del canal del río Marabasco se componen de limos y arcillas, mientras que los sedimentos cercanos ala boca de la laguna, en donde la influencia del mar es mayor, se componen principalmente de arenas gruesas. A lo largo del cuerpo de agua, entre estas dos zonas se presenta un gradiente en la composición de los sedimentos en distintas mezclas (arena-limo, arena-limo-arcilla).

4.2.1.5 Origen del humedal

Los procesos de sedimentación son la base para la formación de la Laguna Barra de Navidad. Estos procesos se inician en la Era Cenozoica, dentro del Período Cuaternario (Época del Pleistoceno Tardío) hace un millón de años, y evolucionan hasta la Época del Holoceno Reciente (2 mil años a.C.) en el cual alcanza su estado actual, consolidándose sus márgenes y dando origen a diferentes tipos de geoformas que hicieron posible el establecimiento de manglares en los mismos (Méndez-Linares et al. 2007).

La laguna Barra de Navidad se origina por la acción conjunta de la depositación de sedimentos a través de los ríos Arroyo Seco y Marabasco que dio lugar a la formación de la planicie aluvial contigua a la laguna, y la acción de depositación de sedimentos debidas al fenómeno del transporte litoral de sedimentos en el mar que dieron origen a la barra de la playa “El Coco”. El actual cerro de San Francisco era una isla que funcionó a lo largo del proceso de formación de la laguna como una trampa de sedimentos, y gracias a este papel fue posible que los sedimentos que transportaban los dos ríos mencionados así como los sedimentos transportados por la corriente litoral marina quedaran atrapados formando de esta manera la actual laguna.

Con relación al margen Este de la laguna en la planicie deltaica del río Arroyo Seco, Méndez-Linares et al. (2007) encontraron una fuerte relación entre la geomorfología y los procesos de depositación de material terrígeno con la posibilidad del establecimiento de mangle en esta zona así como la distribución y zonificación del mismo.

El proceso de depositación de material transportado por el Arroyo Seco y el Marabasco continúa en nuestros días y está jugando un papel determinante en la sedimentación de la zona Este de la laguna y por ende la posibilidad del establecimiento y crecimiento de la cobertura de manglar en esta porción de la misma. Estos mismos procesos contribuyen al asolvamiento del vaso de la laguna. Según Méndez-Linares (2007) las fuertes lluvias de verano y otoño temprano arrastran enormes cantidades de sedimentos, en su mayor parte arenosos, y que se sitúan entre las mayores de México, fluctuando de 500 a 10000 Mg.km-2.año-1 (es decir, entre 500 a 10 mil toneladas al año)

4.2.1.6. Hidrología

La LBN es un sistema lagunar-estuarino conformado por el Río Marabasco y el Río "Arroyo Seco", este último intermitente de temporal de lluvias. El área pertenece a la región hidrológica número 15 Costa de Jalisco, cuenca "A" Marabasco Purificación (INEGI, 1996). Esta cuenca tiene como centro el Río Chacala o Marabasco en Cihuatlán, que funciona como límite estatal entre Colima y Jalisco, del cual drena una superficie de 3,925 km^2 (SEMADES 2007) (Ver mapa 6).

Cuenca hidrológica	**IX**	**X**	**XI**
Nombre y descripción	Río Purificación: Desde el nacimiento del Río Purificación hasta su desembocadura en el Océano Pacífico	Río Marabasco A: Desde el nacimiento del Río Marabasco hasta su desembocadura en el Océano Pacífico	Río Marabasco B: Desde el nacimiento de varias corrientes hasta su desembocadura en el Océano Pacífico
Cp	504.86	506.98	207.12
Ar	0.00	0.00	0.00
Uc	38.12	68.73	14.83
R	5.94	8.92	5.69
Ev	0.00	0.00	88.98
Ab	472.68	447.17	109.00
Ab - Rxy	472.68	447.17	109.00
D	472.68	447.17	109.00
CLASIFICACIÓN	Disponibilidad	Disponibilidad	Disponibilidad

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural
Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba
Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial
R.- Volumen anual de retornos
Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses
Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo
D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

Tabla 4 Resumen de valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial

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

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

La información cartográfica indica que en la zona existen dos unidades geohidrológicas: de material no consolidado con posibilidades bajas y material no consolidado con posibilidades altas. La primera ocupa la porción noroeste de la zona y la segunda la porción sureste de la **LBN**, donde las características del suelo presentan una fase sódica salina (INEGI, 1996).

La Laguna Barra de Navidad está dentro del esquema de regionalización prioritaria de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), siendo parte de la Región Hidrológica Prioritaria "Ríos Purificación-Armería" (RHP-25) (Arriaga, 2000; Arriaga-Cabrera, 1998; 1998).

La Subcuenca asociada a la Laguna Barra de Navidad se ubica en la zona sureste de este municipio, y cuenta una superficie de 25,820 ha. En esta subcuenca se encuentra el río Arroyo Seco, cuyo cauce superficial de agua es de naturaleza temporal (Julio-Diciembre). En la zona adyacente a la laguna Barra de Navidad se encuentran cuatro microcuencas. Estas corresponden a los afluentes temporales formados por el sistema de lomeríos que se encuentra en la parte posterior de la laguna. (Ver mapa 7)

Según Willerer et al. (2003), El río Marabasco tuvo una descarga media anual de 12.8 $m^3.s^{-1}$ de octubre 2000 a septiembre 2001, con un máximo de 66.1 $m^3.s^{-1}$, aunque según estos autores, se han alcanzado máximos de hasta 742 $m^3.s^{-1}$.

No se ha encontrado información actualizada sobre el volumen medio anual de escurrimiento a la laguna por ríos y arroyos ni sus fluctuaciones estacionales o interanuales. Tampoco se ha podido localizar información reciente sobre el volumen de descarga de sedimentos a la laguna y sus fluctuaciones espaciales y temporales a diversas escalas.

Sandoval et al. (1988) dan información sobre la variación mensual de la salinidad media y la transparencia (profundidad del disco Sechi) en la laguna. Se pudo comprobar que la salinidad se mantiene estable cerca de la boca (alrededor de 35 ups) pero presenta fluctuaciones notables (5-33 ups) en la región media de la laguna y la desembocadura del río. La transparencia es en general alta en la zona de la boca, fluctúa en la región media

de la laguna y se mantiene muy baja (alrededor de 0.4 metros) en la zona de la desembocadura.

Meyer et al. (2006) realizaron el estudio más completo que existe sobre la hidrología de la laguna Barra de Navidad. Esta sección se basa en los resultados y consideraciones de ese estudio, que fue realizado sobre la base de muestreos mensuales en un ciclo anual entre julio 2000 y junio 2001. Para complementar la información resumida abajo.

El oxigeno disuelto varió en un rango de 2.2 $mg.l^{-1}$ (fondo) a 10.05 $mg.l^{-1}$ (superficie). Se observó un gradiente positivo de oxígeno disuelto entre la zona somera y la de manglares, de forma que en el lapso en que se efectuaron las mediciones (09:00 a 11:00), cuando el sol es relativamente intenso, se detectaron zonas con sobresaturación de oxígeno (70-120%) en las capas superficiales en medio del estuario y en la boca. Cuando se analizó la distribución vertical en época de secas, se observó una ligera disminución en el fondo, aunque sin llegar a la anoxia. En la época de lluvias la distribución vertical fue muy homogénea y con valores elevados.

Los sólidos suspendidos variaron en un rango desde 2.0 $mg.l^{-1}$ a 53.0 $mg.l^{-1}$. La distribución fue bastante homogénea en época de lluvias, pero en secas se observaron dos gradientes. Uno desde la zona de entrada de agua dulce con valores máximos, hasta la boca con valores mínimos. El otro desde la ribera donde se asienta el poblado de Barra de Navidad hasta la boca de la laguna. Este último es consecuencia del vertimiento de aguas negras.

4.3 Características Biológicas

4.3.1 Tipos de Vegetación

De acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978), las principales de vegetación presentes en las confluencias del sitio Ramsar laguna Barra de Navidad son: Bosques tropicales subcaducifolio y caducifolias (selva mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia respectivamente, así como manglar y vegetación halófila. (Ver mapa 8)

Manglar: la vegetación de los márgenes de la laguna está compuesta principalmente de manglar, con cuatro especies: rojo (*Rhizophora mangle*), blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). La CONABIO (2007) basándose en imágenes Spot del año 2005 estimó una área de manglar de 571 ha; de acuerdo a estas estimaciones ha existido un incremento de la cobertura de manglar (40 hectáreas aproximadamente) del año 2000 al año 2005, particularmente en el delta del río Arroyo Seco y en mucho menor medida en el margen Este del vaso de la laguna. Lo anterior parece explicarse debido al gran aporte de sedimentos desde el río Arroyo Seco en el margen Este de la laguna, favoreciendo la invasión del mangle en el vaso de la laguna (Méndez-Linares et al. 2007).

Selva Baja Caducifolia: se encuentra principalmente al norte y noreste de la laguna, en donde prácticamente llega hasta el margen de la misma, separado del agua sólo por una angosta franja de manglar. Las especies más conspícuas son: *Bursera spp.* (papelillo, copal), *Eysenhardtia polistachya* (vara dulce), *Acacia pennatula* (tepame), *Forestiera spp.* (acebuche), *Mimosa sp.* (uña de gato), *Opuntia spp.* (nopales), *Lysiloma spp.* (tepeguaje). *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo). Este tipo de vegetación en la subcuenca es la que mayor presencia tiene, ya que a nivel de la subcuenca esta representa el 56%.

Selva Mediana Subcaducifolia: se encuentra principalmente al norte y noreste de la laguna, principalmente en las zonas cóncavas ya que estas presentan una mayor humedad comparada con el bosque tropical caducifolio. Como especies dominantes están: *Acacia pennatula, Caesalpinia gaumeri, Caesalpinia platyloba, Lysiloma latisiliquum, Enterolobium cyclocarpum, Mimosa bahamensis, Spondias mombin, Metopium brownei, Cochlospermum vitifolium, Guazuma ulmifolia, Trema micrantha, Annona reticulata, Gyrocarpus americanus, Piscidia piscipula, Pithecellobium dulce, Pithecellobium albicans, Sapindus saponaria, Gliricidia sepium, Acacia cornigera, Cedrela mexicana, Bursera simaruba, Simaruba glauca, Vitex gaumeri, Bucida buceras, y Gymnopodium floribundum*.

Vegetación de dunas: esta es vegetación arbustiva y herbácea que se desarrolla sobre las dunas de arena en el sur y sureste de la laguna, en su frente marino. Las especies típicas encontradas son: *Ipomoea pescapre, Sporobolus pyramidatus, Uniola paniculata. Chamaecrista chamaecristoides. Trachypogon gouini, Palafoxia lindenii* y *Amaranthus*

gregii. Las plantas que habitan estos ambientes están adaptadas a las condiciones particulares de la orilla del mar: alta salinidad, baja capacidad de retención de agua por parte del substrato, movimiento del substrato arenoso, etc. Su papel fundamental es fijar la arena.

Vegetación de halófila: Principalmente se encuentran en la porción de las áreas inundables en la zona del canal de interconexión, Su distribución puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino.

Vegetación de Mezquital-Huizachal: se encuentra un manchón de 2 hectáreas el cual se encuentra rodeado de manglares. Este vegetación se desarrolló a partir de una zona de la laguna que fue rellenada con material de dragados de la propia laguna y el cual funcionó hasta hace 10 años como basurero del poblado Barra de Navidad. El principal elemento que lo constituye es *Prosopis spp*. (Mezquite) *Acacia spp.* (huizaches) y *Cercidium spp.* (palo verde).

COBERTURA VEGETAL	ÁREA	PORCENTAJE
Manglar	547.67	2.15
Selva mediana subcaducifolia	1758.1	6.89
Vegetación halófila y gipsófila	73.87	0.29
Selva baja caducifolia	14358.23	56.29
Bosque de encino	50.67	0.2

Tabla 5 Superficie de la cobertura vegetal de la cuenca de la laguna Barra de Navidad

Fuente: Elaboración propia en base en imágenes Spot 2007

4.3.2 Flora

La flora en los márgenes de la laguna está representada por 19 familias y 43 especies. Sobresalen por su importancia para la conservación las cuatro especies de mangle ya mencionadas. El mangle es aprovechado por los habitantes locales principalmente para leña, madera de construcción, postería y uso medicinal, artesanal y ornamental. También algunas Familias de plantas son aprovechadas para obtención o fabricación de alimentos (*Amaranthaceae, Compositae, Cucurbitaceae, Garminaceae, Legunminceae,* entre otras) familias de uso maderable (*Combretaceae, Leguminoceae, Bervenaceae, Sterculiaceae,*

Rubiaceae), uso medicinal (*Aizoaceae, Boraginaceae, Compositae, Cucurbitaceae, Cyperaceae, Graminaceae, Leguminoceae, Malvaceae, Potulacaceae, Rubiceae*), entre otras. (http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/FTP/chis5.pdf)

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

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

No se localizó ninguna información sobre vegetación sumergida (algas y angiospermas) en la laguna Barra de Navidad. Este es un componente que deberá ser investigado en el futuro.

4.3.3. Fauna

4.3.3.1. Avifauna

De acuerdo a los estudios de avifauna que se han realizado en la laguna Barra de Navidad, se han identificado 60 especies de aves acuáticas, las cuales representan cerca del 50% de las especies identificadas en toda la costa de Jalisco (Hernández-Vásquez, 2005).

Dentro de estas especies se encuentran seis incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001: *Ardea herodias, Egretta rufescens, Mycteria americana, Larus heermanni, Sterna elegans, Buteogallus anthracinus* y *Nomonyx dominicus* las cuales están sujetas a protección especial, excepto esta última que se encuentra en categoría de amenazada (Hernández-Vásquez, 2005).

En esta laguna se ha observado al ganso *Chen caerulescens,* constituyendo un registro nuevo para la costa de Jalisco (Hernández-Vásquez, 2005, RAMSAR-CONANP 2008).

Las 60 especies registradas en la Laguna Barra de Navidad están incluidas en la Lista Roja (IUCN 2007). Cinco de las especies se encuentran en la categoría de "Casi Amenazada" (NT) (*Puffinus griseus*, *Charadrius melodus, Numenius americanus, Sterna elegans* y *Larus heermanni*) y cincuenta y cinco en la categoría de "Preocupación Menor" (LC). En el Mapa No. 9, se muestra el área de mayor concentración de aves en la laguna Barra de Navidad, siendo esta la zona Este y Sureste de la laguna.

En la laguna se han registrado 37 especies de aves acuáticas migratorias. En base a una serie de estudios sobre las aves acuáticas en la costa de Jalisco (Hernández-Vásquez y Fernández, 1999; Hernández-Vásquez 2000, Hernández-Vásquez et al., 1999; 2000; Hernández-Vásquez, 2001; Hernández-Vásquez y Mellink, 2001; Hernández-Vásquez et al 2002; Hernández-Vásquez, 2004; Hernández-Vásquez, 2005) se ha observado que la laguna Barra de Navidad así como otros humedales relativamente pequeños que caracterizan a esta costa, son hábitat críticos en las rutas migratorias de estas aves debido a que son utilizados como sitios de parada por una gran abundancia y riqueza de especies. Inclusive estos pequeños humedales (particularmente Agua Dulce, El Ermitaño y Paramán) pueden contener una riqueza de especies de aves acuáticas ligeramente menor a las reportadas en grandes humedales que se localizan al norte de México, como Estero Punta Banda (98 especies), San Quintín (97), Laguna Ojo de Liebre (98 especies), Bahía Magdalena (85 especies) (Massey y Palacios 1994), y la Salina de Guerrero Negro (77 especies) (Carmona y Danemann 1998). De acuerdo a los estudios realizados, se considera que la serie de pequeños humedales de la costa de Jalisco juegan un papel esencial para las aves acuáticas al proporcionarles sitios de parada para descanso y alimentación en su ruta migratoria (Hernández-Vázquez 2005).

La serie de pequeños humedales de la costa de Jalisco podrían desempeñar un importante papel en la migración de las aves acuáticas. Por un lado, los estudios realizados sobre análisis de conectividad han demostrado que los humedales de la costa de Jalisco están interconectados, es decir las aves migratorias utilizan unos u otros dependiendo de las condiciones presentes en un momento determinado en ellos (mareas y comunicación con el mar determinan la disponibilidad de alimento), si en un humedal

prevalecen condiciones no favorables para la alimentación, las aves utilizarán alguno otro de los humedales contiguos.

Estos sitios de parada pueden considerarse como una red de humedales que son importantes para la supervivencia de las aves acuáticas tanto migratorias como residentes (Hernández Vásquez, 2004; 2005). Por otro lado esta red de humedales de la costa de Jalisco podría jugar un papel fundamental en la ruta migratoria del Pacífico de las aves acuáticas. Lo anterior se basa en que los humedales del Pacífico Central Mexicano, y en particular de Jalisco, se caracterizan por ser áreas relativamente pequeñas comparadas con los humedales del Pacífico Norte y del Pacífico Sur de México, por lo que se podría considerar esta zona como un cuello de botella que alberga grandes cantidades de aves en pocos humedales pequeños en su ruta hacia el sur y hacia el norte.

4.3.3.2. Ictiofauna

De acuerdo a los estudios sobre ictiofauna de la laguna Barra de Navidad, los peces asociados a la laguna de Barra de navidad y sus manglares se componen por 89 especies pertenecientes a dos clases, 16 órdenes y 44 familias. Las primeras 12 especies aportan el 80 % de abundancia numérica y el 73 de biomasa, destacándose por su abundancia la lisa *Mugil curema* y el pargo *Lutjanus guttatus,* las cuales representan más del 50 % de los individuos capturados y más del 40 % de la biomasa total. El resto de esta sección ha sido extraído del estudio mencionado (Aguilar-Palomino 2006).

Considerando que el índice de Shannon-Wiener estima el grado de diversidad en un intervalo de 1 a 3.5, en la laguna se observó un valor de diversidad de 2.7 lo cual muestra una diversidad media-alta a partir de la abundancia de especies, De la misma manera, al aplicar el índice de diversidad y riqueza de especies de Margaleff, se presenta un valor de 10.04 lo cual proporcionalmente puede ser considerado un valor alto de riqueza de especies, debido a lo anterior, se considera como una laguna costera que sustenta una alta diversidad y riqueza ictiológica, en particular para el litoral occidental de México (Aguilar-Palomino 2006).

Algunas especies de peces como las lisas (Mugilidae), las mojarras (Gerreidae), los pargos (Lutjanidae), los robalos (Centropomidae), los bagres o chihuiles (Ariidae) y los

chococos y guavinas (Eleotridae) son características de sistemas estuarinos y representan el 80 % de la fauna íctica presente en la mayoría de los sistemas estuarinos lagunares del Pacífico mexicano (Amézcua-Linares 1996).

Las 89 especies de peces registradas en la laguna se asocian principalmente a ésta para alimentarse. Varias de estas especies presentan conductas asociadas con reproducción (tales como: bagres o chihuiles (*Arius platypogon, Arius planiceps* y *Sciadeops troscheli*); mientras que otras pueden ser consideradas como especies clave para la estructura, el equilibrio y funcionamiento de la laguna, ya que además de utilizar la laguna para reproducirse, desempeñan una función importante en la estabilización del sistema: el sábalo (*Chanos chanos*), las lisas (*Mugil cephalus* y *Mugil curema*), y los chococos (*Dormitator latifrons* y *Guavina microps*); así mismo, otras 17 especies ingresan en etapas tempranas y crecen dentro del sistema lagunar (Fischer et al 1995, Aguilar-Palomino et al 2006, Nelson 2006).

Al analizar los cuatro sitios de colecta se observa a la estación Bn1 (boca de la laguna) con el mayor índice de diversidad, característica atribuida a la condición diaria de intercambio generada por los cambios de mareas (Aguilar-Palomino et al 2008)

De la lista de especies registradas en la Laguna de Barra de Navidad, no se incluye ninguna en la NOM-059-SEMARNAT-2001; sin embargo algunas especies asociadas a la boca de la laguna, como los tiburones *Ginglymostoma cirratum, Sphyrna lewini* y las rayas *Dasyatis longus, Rhinobatos glaucostigma* y *Rhinobatos productus*, merecen atención especial dada la presión pesquera (incidental y dirigida) que se ejerce sobre éstas. Es importante destacar que el mantenimiento de los servicios ambientales de la laguna Barra de Navidad (como sitio de reproducción, crianza, alimentación y refugio de peces comerciales), es fundamental para la conservación de especies de peces en la Bahía de Navidad, tanto comerciales como incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como es el caballito de mar *Hippocampus ingens,* el ángel real *Holacanthus passer* y el ángel de cortéz *Pomacanthus zonipectus,* todos con categoría de protección especial.

Desde el punto de vista pesquero, la laguna de Barra de Navidad funciona en interacción con La Bahía de Navidad, ya que ambos ecosistemas acuáticos se complementan en relación con el ciclo de vida de especies comerciales lo que permite el desarrollo de una

pesquería artesanal muy intensa, basada en especies demersales asociadas a fondos rocosos y a fondos blandos.

Algunas de estas especies hacen usos de aguas someras y lagunas costeras a partir de estadios juveniles tempranos. Particularmente los peces del grupo de las mojarras (*Gerres cinereus*, *Eucinostomus currani*), sardinas (*Anchoa mundeola*, *Anchovia macrolepidota*), robalos (*Centropomus* spp), pargos (*Lutjanus* spp), lisas (*Mugil* spp), cuatetes (*Arius* spp) y botetes (*Sphoeroides* spp) entre otros. Cabe destacar la abundancia y el elevado esfuerzo de pesca el cual se dirige principalmente a los peces de las familias Lutjanidae y Mugilidae. El grupo de los Lutjanidos (pargos) es el que sostiene en mayor medida la pesquería local en Barra de Navidad, para consumo directo, y los mugilidos, además de ser consumidos, también proveen de ejemplares que son utilizados como carnada en otras pesquerías realizadas en la Bahía de Navidad (Aguilar-Palomino 2006).

4.3.3.3. Bentos

De acuerdo al estudio más actualizado que existe del bentos de la laguna Barra de Navidad realizado en el año 2009 (Godínez-Domíguez s/p) y su comparación con estudios anteriores, la pérdida de la fauna bentónica en la Laguna Barra de Navidad en los últimos 25 años es muy notable. EN este estudio se encontró un total de 274 organismos vivos en las 24 muestras o núcleos de sedimentos analizados y 50 taxa. Se considera una abundancia baja y que se asocia al grado de perturbación de la Laguna de Barra de Navidad. Se encontró una gran cantidad de tanatofauna, principalmente gasterópodos, lo que refuerza lo anterior. Los poliquetos constituyen el 31% de los organismos encontrados, seguido de los crustáceos (27%), y los bivalvos (16.1%). El resto de grupos no alcanza el 10% individualmente.

Las estaciones de muestreo de la zona exterior o cercana a la boca presentaron los mayores valores acumulados de especies con 20 y 27, y el mayor número de individuos (91 y 79, respectivamente), lo cual contrasta grandemente con el número de especies y de individuos encontrados en el resto de las estaciones de muestreo. Con respecto al número de especies, la zona interior o la cabecera de la laguna presentaron los valores más bajos (aproximadamente 6 especies por estación). En cuanto al número de

individuos encontrados, la zona interior también presentó las menores abundancias (12 individuos por estación).

Los valores más altos de índice de Riqueza de Margaleff se encontraron en la zona exterior de la laguna (cercana a la boca de la misma) y los menores para la zona interior de la laguna (desembocadura del río Arroyo Seco y Canal del río Marabasco). La Equitatividad de Pielou indica valores que no permiten establecer un patrón entre las zonas de la laguna. Sin embargo podría suponerse que una mayor equitatividad se presenta en las estaciones de la zona interior de la laguna, debida a los bajos valores de especies y de abundancias.

El índice de diversidad de Shannon mostró altos valores para las estaciones de la zona exterior de la laguna, y similares en promedio a las estaciones de las zonas media e interior. El índice de Simpson (1-lambda) no mostró ningún patrón interpretable.

Los resultados de diversidad muestran que existe un gradiente de perturbación relacionado al eje principal de la Laguna de Barra de Navidad. La zona más perturbada o impactada es la zona interior, seguida de la zona media y finalmente la zona exterior o de la boca (con menor perturbación). Estos resultados podrían no coincidir con las hipótesis teóricas para un estudio de este tipo. Es decir, de acuerdo a algunos autores, en un cuerpo costero con una tasa alta de recambio de la masa de agua, como es el caso, el mayor grado de perturbación sería justamente la zona de la boca. En el caso de la Laguna de Barra de Navidad, es en la zona de la boca donde el impacto antrópico es mayor. Por otro lado la zona de ingreso de agua dulce en un cuerpo costero, es considerada otra zona de perturbación natural, por lo que se considera que los bajos valores de diversidad encontrados son debidos a los fuertes problemas de asolvamiento y eutrofización que presenta la laguna, los cuales son aún más severos en la zona interior de la laguna.

No existen antecedentes de estudios recientes publicados de la fauna bentónica en la Laguna de Barra de Navidad, sin embargo, se conoce por algunos muestreos prospectivos y prácticas realizadas por grupos de investigación de la Universidad de Guadalajara, que hace al menos una década la riqueza bentónica era muy superior a la ahora encontrada. Dado que el proceso de asolvamiento y eutrofización ha entrado en

una fase crítica en la laguna, se considera que los valores de diversidad podrían seguir bajando y avanzar el proceso de defaunación.

El análisis de Escalamiento Multidimensional no Métrico realizado a los datos, presenta un patrón de organización de las asociaciones que representa la zonificación propuesta. La zona exterior o de la boca de la laguna, se encuentra bien diferenciada de las zonas media e interior. Existe una mayor similitud entre las estaciones de la zona media e interior, que con respecto a la zona exterior.

Las especies o taxa que tipifican el grupo de estaciones de la zona interior son poliquetos de la familia Nereididae que contribuye con el 41.6% de la Similitud, seguidos de bivalvos del género *Tagelus* (13.5%) y *Glycera* (12.2%), y Siphonophora (12.2%) y Copepoda (11.6%) (Tabla 9). Las especies que tipifican a la asociación bentónica de la zona media son el poliqueto *Capitella capitata* (77,8%) y Siphonophora (22%). Las especies que tipifican a la asociación de la zona exterior son poliquetos de la familia Nereididae (28,6%), seguidos de especies del Orden Amphipoda (23,8%), poliquetos de la familia Sabellariidae (14.3%) y *Capitella capitata* (9,5%). Los poliquetos además de ser el grupo más abundante en el total de organismos encontrados en la laguna, tipifican las asociaciones de las tres zonas de la laguna.

En el caso de la zona interior, la que se considera más perturbada, la familia Nereididae domina dicha asociación bentónica. De acuerdo con de León-González (com. pers.), algunas de las especies de neréidos, son eurihalinas las cuales toleran un amplio rango de salinidad. Estos organismos pueden ser considerados monitores del medio ambiente, dado que son indicadores de la calidad de agua (Wu *et al.* 1985). Otras especies que tipifican esta asociación como los bivalvos del género *Tagelus* y el poliqueto *Glycera* han sido identificadas como especies indicadoras de perturbación o contaminación al reconocerse su alta tolerancia a fondos con bajos valores de oxígeno y altos valores de materia orgánica (Grizzle 1984).

Capitella capitata es el poliqueto indicador de contaminación o perturbación por excelencia, y es una especie que tipifica las asociaciones de especies de la zona media y exterior. En la zona exterior un grupo importante de indicadores de perturbación como los poliquetos Nereididae comprueban la severa alteración de la laguna.

Rodríguez y Ramírez (1982) identificaron 32 géneros de bivalvos y 45 de gasterópodos, con un total de 1,339 individuos colectados, mientras que en el estudio de Godínez-Dominguez s/p, fueron encontradas sólo 50 especies del meiobentos y macrobentos, incluyendo grupos no considerados en el primer estudio mencionado.

En el estudio de Rodríguez (1993) sobre la macrofauna de Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata de la laguna Barra de Navidad, encontró 217 especies: 34 poliquetos, 110 moluscos, 70 crustáceos decápodos, y 13 equinodermos; considera además que la diversidad es alta para estos grupos en comparación con otros ambientes estuarinos lagunares de México. Este resultado contrasta fuertemente con las 50 especies identificadas en el estudio de Godínez-Domínguez realizado en el año 2009.

La Laguna de Barra de Navidad presenta un fuerte estado de perturbación, a partir de la observación de la baja diversidad y abundancia de la fauna bentónica en las diferentes zonas del cuerpo costero; además se observó la presencia de especies de indicadoras de perturbación o contaminación como diversas familias de poliquetos, las cuales representan mas del 30%, corroboran el grado de asolvamiento y eutrofización.

La zona con mayor grado de perturbación en base al reducido número de especies y las bajas abundancias, además de la ocurrencia de especies indicadoras, es la zona interior y media de la laguna.

Excepto el bivalvo “Callo de Hacha” (*Pinna rugosa*, *Atrina maura*) y la jaiba (*Callinectes arcuatus*), no se encontraron especies de interés comercial o de interés para la conservación. Ninguna de las especies encontradas está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

De acuerdo al testimonio de algunos pescadores de la zona, se estimó que durante la década de los años 60 habían alrededor de 100 embarcaciones (incluyendo locales y foráneos) capturando callo de hacha todos los días (de octubre a febrero) dentro de la laguna, con un rendimiento promedio de 25 kg de producto sin concha por embarcación, lo cual da una idea de la elevada abundancia del recurso existente entonces. Esta especie está prácticamente desaparecida en la actualidad.

En un estudio especial realizado en el año 2008 por Godínez-Domínguez (s/p), con el objetivo de investigar los procesos de asentamiento de postlarvario de crustáceos en la laguna Barra de Navidad, se obtuvieron un conjunto de resultados muy importantes. A continuación se resumen las conclusiones de dicho estudio.

La actividad de asentamiento postlarvario de crustáceos en especial de camarones comerciales, hace de la Laguna de Barra de Navidad, un importante hábitat de crianza. Sin embargo, preocupa que el avanzado deterioro de la laguna, ocasione una mortalidad post-asentamiento tal que en los últimos años, hayan prácticamente desaparecido las pequeñas pesquerías de camarón y jaibas *Callinectes* que se desarrollaban en la laguna.

No existen diferencias entre las diferentes zonas/hábitats de la laguna en términos de valor para el asentamiento postlarvario total. El pequeño tamaño de la laguna y el avanzado proceso de asolvamiento han ocasionado una homogeneización de hábitats, donde las altas concentraciones de materia orgánica en proceso de descomposición hacen del fondo de la laguna un continuo fangoso de condiciones anóxicas.

Las mayores abundancias de asentamiento postlarvario se presentan en dos fases lunares consecutivas: la luna nueva y el cuarto creciente para todos los grupos para los que presentaron una relación estadística significativa con la fase lunar.

4.3.3.4. Tortugas marinas

En la zona contigua del Sitio Ramsar (hacia el sur) anidan tortugas marinas de las especies: Laúd (*Dermochelys coriacea*), Golfina (*Lepidocheys olivacea*) y Negra (*Chelonia agassizi*), las tres clasificadas como especies en peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en el Libro Rojo de la IUCN, y en el Apéndice I de CITES. (Ver mapa 10).

4.3.3.5. Plancton

Meyer et al. (2006) investigaron la composición y variación a lo largo de un año de las comunidades planctónicas en la laguna Barra de Navidad (julio 2000 –junio 2001). En el caso del fitoplancton, estos autores encontraron la presencia de 117 géneros, con

predominio de las clorofíceas, seguidas de diatomeas, euglenofíceas, cianofíceas y en menor proporción, los dinoflagelados.

Según Meyer et al. (2006), El zooplancton estuvo representado principalmente por rotíferos, copépodos y larvas de crustáceos y moluscos. Estos organismos abundaron en la zona de mezcla, donde la profundidad fue mayor, sobre todo en época de lluvias.

De acuerdo al estudio más actualizado que existe sobre el fitoplancton de la laguna Barra de Navidad realizado en 2004-2005 por López-Martínez (s/p), este grupo se caracterizó por una fuerte dominancia de los dinoflagelados sobre los demás grupos que lo conforman. Se identificaron un total de 38 especies de dinoflagelados comprendidos en 12 géneros, y 9 especies de diatomeas de 7 géneros.

La clara dominancia de los dinoflagelados, marca una diferencia notable con respecto a lo encontrado por Meyer *et al*. (2006) en esta misma laguna y Martínez-López & Gárate-Lizarraga (1997) en una laguna costera del Golfo de California, en donde las diatomeas fueron el grupo dominante.

EN el estudio de López –Martínez (s/p), el dinoflagelado más abundante fue *Prorocentrum gracile* (22.087%) seguido por la diatomea *Coscinodiscus sp.* con 17.34% de la abundancia total. La baja riqueza de especies de diatomeas encontrado contrasta con los resultados de Meyer *et al*. (2006) quienes en esta misma laguna en el ciclo 2000-2001, encontraron más de 200 especies de diatomeas, aunque dicho trabajo considera muestreos mensuales durante un ciclo anual. Por otro lado, se sabe que las diatomeas son organismos oportunistas y responden a perturbaciones físicas, como cambios en la temperatura (Goldman & Carpenter, 1974) y mezclas de agua dulce y marina.

La mayor abundancia de organismos se presentó en la fase de luna nueva durante la bajamar (10200 cel/l) mientras que las menores abundancias se registraron con luna creciente con pleamar (3900 cel/l). Existen diferencias significativas de la abundancia total en las fases lunares, sin embargo no se detectan diferencias significativas con respecto a la marea. Se descarta que la amplitud de la marea sea el factor más determinante en la abundancia del fitoplancton. Si bien es en fase de luna nueva cuando se encuentran las mayores abundancias, no fue así en fase de luna llena, periodos en los que se presentan

las mayores amplitudes de marea y el intercambio entre el mar y la laguna es más intenso.

Lo somero de la Laguna de Barra de Navidad y los constantes cambios de la marea (dos pleamares y dos bajamares diarias), generan durante la época de estiaje condiciones de homogeneidad casi permanentes de la masa de agua, y por consecuencia la composición y abundancia del fitoplancton presentan mínimas variaciones a corto periodo así como entre sitios de muestreo. La estructura del fitoplancton en la Laguna de Barra para el período de estudio se caracterizó por presentar una relativa sencillez estructural y está determinada por pocas especies y una gran dominancia de esas especies.

Estos resultados, aunados a los encontrados en el bentos, valida la afirmación del grave deterioro ambiental que prevalece actualmente en la Laguna Barra de Navidad; así como la urgencia de la elaboración y desarrollo de un plan de restauración y conservación de dicho cuerpo de agua, declarado como Sitio Ramsar en el 2008.

Sandoval et al. (1988) presentan la información más completa que existe sobre la productividad primaria del fitoplancton en la laguna Barra de Navidad. Estos autores utilizaron el método de incubación en botellas claras y oscuras, realizando mediciones mensuales entre octubre de 1983 y septiembre de 1984. La productividad bruta fue de 1034 g $O_2.m^{-2}.año^{-1}$ y la productividad neta de 772 $gO_2.m^{-2}.año^{-1}$. Las tasas de productividad presentaron una alta heterogeneidad temporal debido a cambios estacionales bien definidos en la transparencia, la temperatura, la salinidad y el flujo del río. Los valores más altos de productividad se presentaron durante la época de lluvias (de junio a octubre). Los valores también fueron más elevados cerca de la desembocadura del río disminuyendo hacia la boca de la laguna. En general los valores más altos de productividad fueron consecuencia de la alta concentración de los nutrientes del agua proveniente del río. Durante la época de sequía la productividad disminuyó así como el flujo del río. Sin embargo, ocasionalmente, la productividad llega a disminuir durante la afluencia del río como consecuencia de un aumento de la turbidez.

4.3.3.6 Fauna terrestre

La fauna terrestre contigua a la laguna Barra de Navidad ha sido poco estudiada, pero se han observados pequeños mamíferos como tlacuache (*Dipelpis marsupiales*), armadillo (*Dasypus novemcinctus)*, tejón o coatí (*Nasua nasua*), mapache (*Procyon lotor*); algunos reptiles como iguanas y lagartijas (*Iguana iguana, Ctenosaura pectinata, Anolis nebulosus, y Sceloporus spp*.) (González-Guevara 2001). No se encontraron estudios más específicos sobre fauna terrestre, aspecto que deberá incorporarse al Subprograma de Conocimiento.

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

4.4.1 Contexto demográfico

Dentro de la subcuenca en las cuales se ubica la laguna barra de Navidad se encuentran la mayoría de las localidades del municipio. Concentrándose principalmente en la zona sur de la subcuenca. De acuerdo al II Conteo de Población y Vivienda del 2005 (INEGI, 2005) el municipio de Cihuatlán presenta una población de 30,241 habitantes. La sub-cuenca asociada está conformada por 10 localidades, con un total de habitantes de 4,415. Del total de localidades tres de ellas son más importantes en cuanto al número de habitantes que presenta, estas son Barra de Navidad, El Aguacate y El Refugio. (Ver mapa 11).

Localidades	Habitantes
Arroyo Seco	5
Barra de Navidad	3532
El Aguacate	591
El Almolón	84
El Carrizal	60
El Refugio (El Tepehuaje)	130
Hotel Grand Bay	2
La Aeropista	6

Las Salinas	1
Rancho el Chiverío	4

Tabla 6 Localidades con mayor número de habitantes

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

4.4.1.1 Rangos de población

En la siguiente tabla se puede observar la población municipal y la cantidad de personas que se encuentran en cada uno de los rangos para el año 2005, según los datos presentados en SEIJAL.

Población por Rangos de Edad Cihuatlán 2005				
Rango Edad	**Hombres**	**%**	**Mujeres**	**%**
0-4	1,648	5.45%	1,538	5.09%
5 -9	1,732	5.73%	1,617	5.35%
10-14	1,696	5.61%	1,705	5.64%
15-19	1,611	5.33%	1,495	4.94%
20-24	1,196	3.95%	1,265	4.18%
25-29	1,063	3.52%	1,234	4.08%
30-34	1,055	3.49%	1,099	3.63%
35-39	885	2.93%	1,074	3.55%
40-44	902	2.98%	937	3.10%
45-49	730	2.41%	742	2.45%
50-54	613	2.03%	617	2.04%
55-59	482	1.59%	463	1.53%
60-64	352	1.16%	342	1.13%
65-69	276	0.91%	295	0.98%
70 y más	573	1.89%	542	1.79%
No especificado	228	0.75%	234	0.77%

Tabla 7 Población por Rangos de Edad 2005

Fuente: Sistema Estatal de Información Jalisco, SEIJAL 2005.

En la siguiente grafica podemos observar la pirámide de población a nivel municipal para el año 2005 en donde podemos observar que la diferencia es de 157 mujeres más que los hombres, lo que nos indica que no se encuentra muy disparada la población femenina de la masculina.

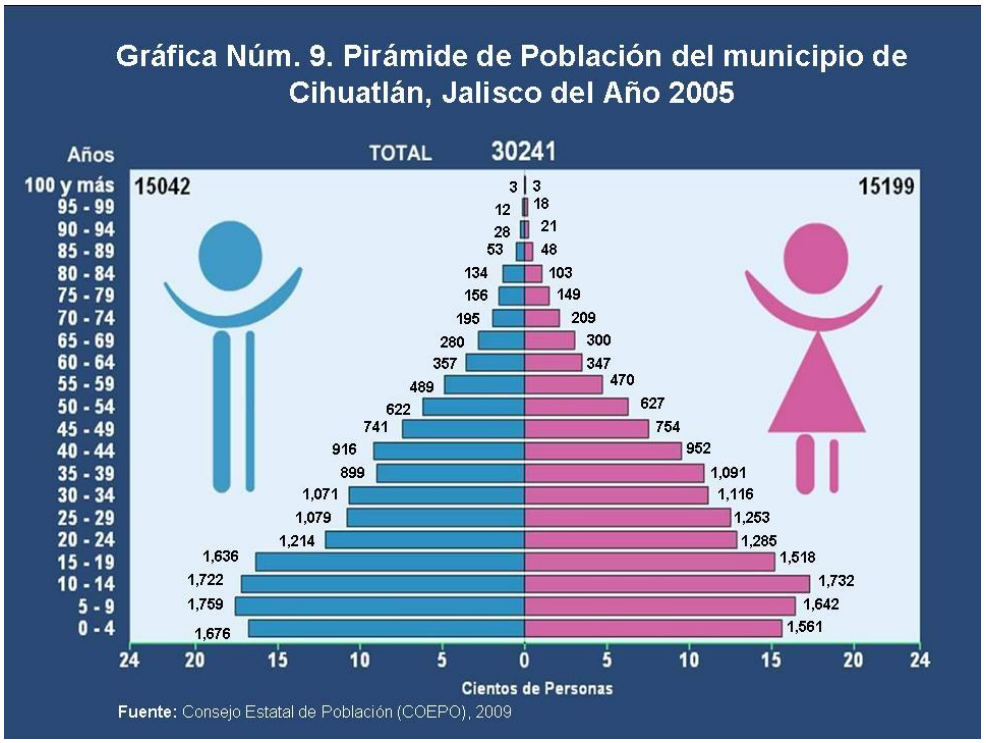


Figura 2 Pirámide de Población Cihuatlán 2005.

Fuente: Sistema Estatal de Información Jalisco, SEIJAL 2005.

La población o el también llamada la base poblacional se encuentra en los rangos de 5 a 9 , 10 a 14, 15 a 19 y de 20 a 24 años, lo que nos indica que de manera general la población está compuesta por personas jóvenes , dejando con una notable disminución a la población más adulta.

4.4.1.2 Población lengua indígena

En cuanto a la localización de comunidades indígenas tenemos que para la cabecera municipal de Cihuatlán existen 45 personas que hablan alguna lengua indígena. Las

localidades con habitantes que hablan alguna lengua indígena solamente son dos siendo Barra de Navidad y El Aguacate.

La Localidad de Barra de Navidad es la que presenta la mayor cantidad de población indígena registradas que hablan alguna lengua indígena. La mayor atracción en cuanto a fuentes de trabajo para estos grupos, son principalmente el turismo en las playas, ya que es el mejor lugar para comercializar sus productos y artesanías de elaboración propia y en donde el ingreso aunque temporal es benéfico para su economía y es una fuente de ingresos.

Barra de Navidad, cuenta con varios puestos de venta de artesanías ubicados de la calle de acceso al malecón, como lo son collares, aretes y demás accesorios realizados con materiales endémicos.

Nombre de la Localidad	**Población que habla alguna lengua indígena**
Barra de Navidad	158
El Aguacate	8

Tabla 8 Localidades hablantes de alguna lengua indígena

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

4.4.1.3 Grado de marginación

El Índice de Marginación posibilita dimensionar las carencias, según la intensidad de las privaciones que padece la población en las localidades, para jerarquizarlas y focalizarlas y así orientar de manera más eficiente los recursos públicos y las acciones de gobierno. Es una medida-resumen que permite diferenciar las localidades según el impacto global de las carencias que padece la población por el rezago educativo, la ocupación de viviendas inadecuadas y la escasa participación laboral en los sectores más dinámicos de la economía.

Las localidades con el grado de marginación más alto son las localidades de El Amolón y El Carrizal. (Ver mapa 12).

Localidades	Grado de marginación 2005
Barra de Navidad	Bajo
El Aguacate	Bajo
El Almolón	Alto
El Carrizal	Alto
El Refugio (El Tepehuaje)	Medio

Tabla 9 Grado de marginación por localidad

Fuente: Consejo Nacional de Población (CONAPO) y Consejo Estatal de Población (COEPO); 2005

El índice de marginación para el año 2005 registro un índice de -0.26961 a -1.27471, siendo un grado de marginación medio.

4.4.1.4 Derechohabiencia

Uno de los aspectos importantes para la población es el acceso a la salud. La población de las localidades que no tiene acceso a los servicios de salud son 2,345 habitantes, siendo la localidad de Barra de Navidad y El Aguacate las que presentan mayor número de habitantes sin este servicio. En cuanto a la población que si tiene acceso son 1,984 habitantes. La población que pertenece a alguna seguridad social son, para el IMSS se tienen 1,098 habitantes, con respecto al ISSSTE 55 hab. y el seguro popular cuenta con 794 habitantes.

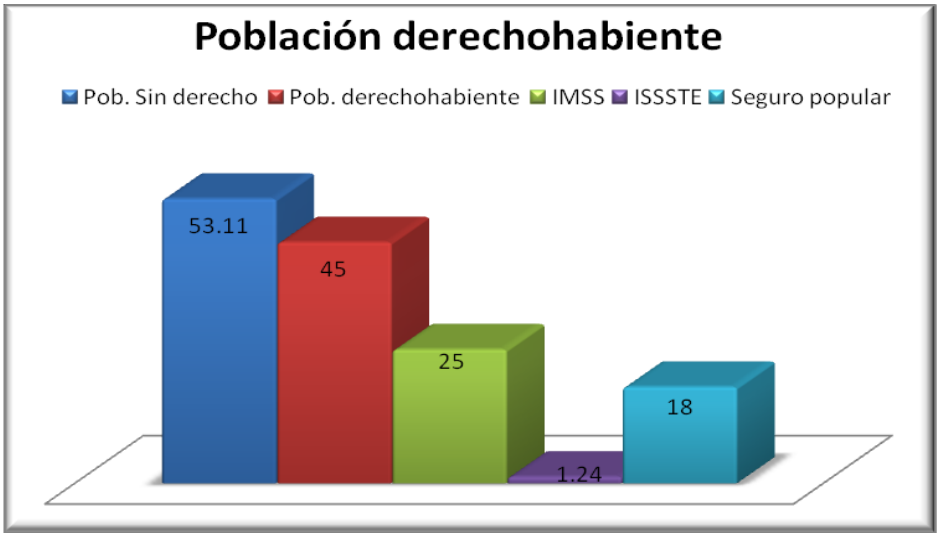


Grafico 1 Porcentaje de población derechohabiente

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

4.4.1.5 Grado de escolaridad

La población analfabeta de las localidades pertenecientes a la sub-cuenca asociada es de 256 habitantes. La mayor parte de la población no concluyo con la educación básica, sin embargo son muy pocos habitantes los que no tienen ningún grado de escolaridad.

Condición educativa				
No sabe leer y escribir	**Sin escolaridad**	**Básica incompleta**	**Básica completa**	**Grado promedio de escolaridad**
20	266	1,411	629	7

Tabla 10 Educación de la población

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

En cuanto al grado promedio de escolaridad se tiene que la localidad de Barra de Navidad y El Aguacate son las que presentan un mayor grado de escolaridad, seguido de El Refugio, mientras que las localidades con el menor grado de escolaridad son La Aeropista, Las Salinas y Rancho El Chiverío. (Ver mapa 13).

Localidad	Grado promedio de escolaridad
Arroyo Seco	0
Barra de Navidad	7
El Aguacate	7
El Almolón	3
El Carrizal	4
El Refugio (El Tepehuaje)	5
Hotel Grand Bay	0
La Aeropista	0
Las Salinas	0
Rancho el Chiverío	0

Tabla 11 Grado promedio de escolaridad

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

En el año 2005 las localidades que presentaron mayor analfabetismo son Barra de Navidad, El Aguacate y El Amolón. Mientras que La Aeropista, Las Salinas y Rancho El Chiverío son las localidades que no presentan población analfabeta.

Localidades	Población analfabeta de 15 años y mas	Población con educación básica incompleta de 15 años y mas
Nombre		
	2005	2005
Arroyo Seco	0	
Barra de Navidad	190	1058
El Aguacate	35	227
El Almolón	12	45
El Carrizal	8	19
El Refugio (El Tepehuaje)	11	62
Hotel Grand Bay	0	0
La Aeropista	0	0
Las Salinas	0	0
Rancho el Chiverío	0	0

Tabla 12 Población analfabeta

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

4.4.2 Contexto económico

La Población Económicamente Activa (PEA) en el municipio Cihuatlán en el año 1990 era de 7,639 habitantes que representa el 30.73% de la población total. La (PEA) del municipio de Cihuatlán en el 2000 era de 11,735 habitantes que equivale el 36.65% de la población total. En los que respecta a la población ocupadas (PO) el 26.1%, laboraba en el Sector Primario, 17.1% lo hacía en el Sector Secundario y 54.5% lo hacia dentro del Sector Terciario.

Para el año 2000, la Población Económicamente Activa (PEA) de Barra de Navidad fue de 1,318, correspondiente al 38.70% de la PEA total de la localidad, ya que menos del 50% de la población no está en la edad de trabajar. Contrario a esto se tienen cuantificadas 2,359 habitantes con edad de 12 años o más que equivale al 69.26%, esto demuestra que la población es joven, considerando el primer porcentaje se puede determinar un parámetro muy bajo comparado con la población total de la localidad.

Las diferencias entre las cantidades y porcentajes aquí expresados la hace la estructura de edades, ya que a nivel nacional, la edad para considerar a una persona como "económicamente activa" es de 12 años, sin embargo en el estado de Jalisco, no se contrata empleados sin certificado de secundaria, pues la educación es obligatoria hasta el nivel de secundaria, es decir los estudiantes de este nivel deberán tener entre 12 y 15 años. Las diferencias de 1,041 personas podrían ser consideradas como la población flotante. El sector que mayor Personas Ocupadas presenta es el sector terciario, esto debido a que el municipio de Cihuatlán, presentaba varios polos de atracción turística en la denominada "Costa Alegre", estas zonas principalmente son las localidades de Melaque y Barra de Navidad, así como la playa del Coco. En la siguiente tabla se muestran los numeros y porcentajes de la Poblacion Ocupada en el Municipio de Cihuatlán, para el año 2000.

El II Conteo de Población y Vivienda 2005 (INEGI, 2005) señala que el poblado Barra de Navidad contaba con 3,532 habitantes.

Total de la población ocupada en el municipio de Cihuatlán, según sector de actividad en el año 2000																		
Agricultura, ganadería aprovechamiento forestal pesca y caza	Minería	Electricidad y agua	Construcción	Industrias manufactureras	Comercio	Transporte, correos y almacenamiento	Medios masivos	Servicios financieros y de seguros	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	Servicios profesionales	Servicios de apoyo a los negocios	Servicios educativos	Servicios de salud y asistencia social	Servicios de esparcimiento y culturales	Servicios de hoteles y restaurantes	Otros servicios, excepto gobierno	Actividades del gobierno	No especificado
3030	36	28	1188	739	1780	488	44	29	28	106	107	417	140	145	1770	860	419	271

Tabla 13 Total de la población ocupada en el municipio de Cihuatlán, según sector de actividad en el año 2005.

Fuente: Elaboración propia en base al XII censo de Población y Vivienda 2000. INEGI

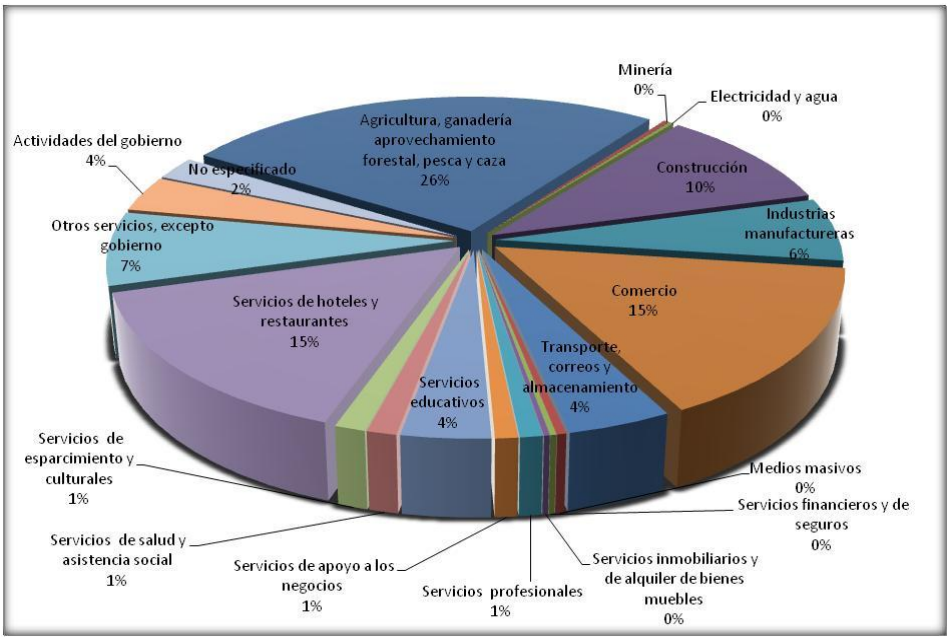


Grafico 2 Porcentaje de la población ocupada en el municipio de Cihuatlán, según sector de actividad en el año 2000.

Fuente: Elaboración propia en base al XII censo de Población y Vivienda 2000. INEGI

Barra de Navidad es una localidad fuertemente inclinada a las actividades turística, comercial y pesquera. El sector terciario, es el predominante en esta zona, teniendo un porcentaje de 63.20% de la PEA, con un total de 833 habitantes dedicados a este sector, que incluye el comercio y los servicios turísticos.

El segundo sector de importancia, es el secundario con un porcentaje del 17.07% donde se encuentran los servicios públicos y por último, el sector primario que incluye la pesca, la agricultura y la ganadería, con un 16.08%, con esto se demuestra que las actividades económicas preponderantes se relacionan con el turismo y comercio (Hernández-Cruz, 2005).

En la siguiente grafica podemos ver de manera más clara los porcentajes mencionados con anterioridad.

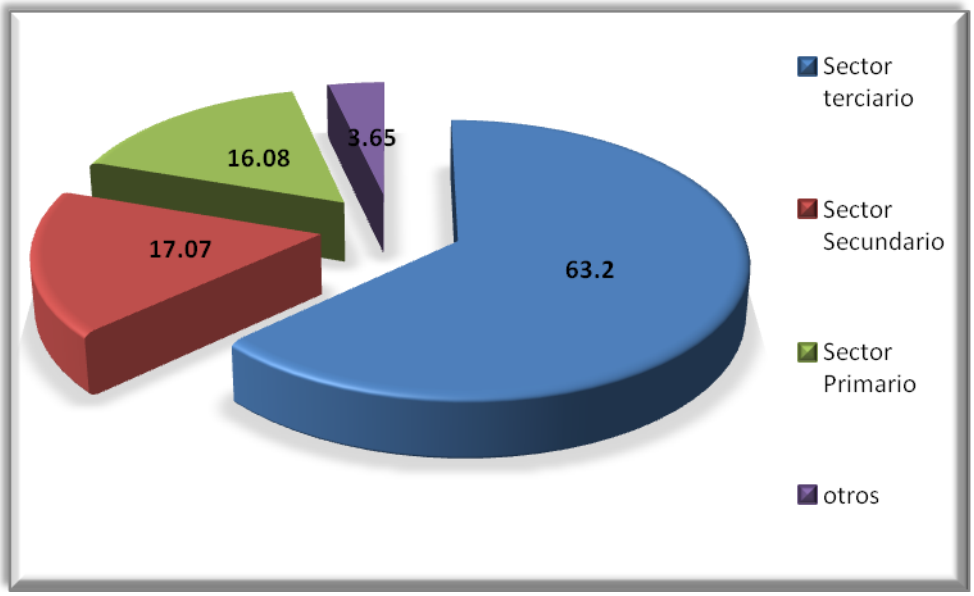


Grafico 3 Distribución de empleo por sector en porcentajes para el año 2005.

Fuente: II Conteo de Población y vivienda 2005, INEGI.

No existe una cifra exacta del porcentaje de población que hace uso directo de los bienes y servicios de la laguna, sin embargo debe ser significativamente alta, ya que se reconoce que la zona urbana se encuentra sobre la barra de arena, y además un porcentaje importante de los grupos sociales organizados (incluye pescadores, prestadores de servicios turísticos,

restaurantes, vendedores ambulantes y otros), utilizan el cuerpo de agua y sus riberas para realizar su actividad económica.

Los grupos formalmente organizados que dependen directamente del agua y los recursos de la laguna son ocho, entre cooperativas y empresas familiares. Los usos son muy variables y van desde las actividades de embarque y desembarque de productos pesqueros, la prestación de servicios, la pesca, (comercial, recreativa y deportiva), transporte, etc. Estos grupos operan con una flota total de 155 embarcaciones menores, dentro y fuera de la laguna.

Las embarcaciones son principalmente lanchas con motor fuera y dentro de borda, de las cuales 79, se utilizan en el transporte de pasajeros, turistas y empleados hacia los restaurantes de Colimilla y al hotel Grand Bay, además prestan servicios turísticos en rutas preestablecidas de paseo dentro de la laguna, y fuera de ella en la parte oceánica de la Bahía de Navidad, así como de pesca deportiva, mientras otras 34 son de uso particular (Hernández-Cruz, 2005)

La Mayoría de la población del municipio recibe ingresos de 1 hasta 2 salarios mínimos, según datos del año 2000; seguido por la población que en la percepción de sus ingresos va de los 2 a los menos de tres salarios mínimos. El equivalente monetario para el salario mínimo en el año censal es de 37.9 pesos, para la zona de salarios A.

Grafico 4 Porcentaje de Ingresos en Salarios Mínimos de la Población Ocupada, para Municipio de Cihuatlán.

Fuente: Elaboración propia en base al XII censo de Población y Vivienda 2000. INEGI

Los habitantes de las localidades de la sub-cuenca asociada, dependen económicamente de las principales ramas de actividad, siendo como principal sector el terciario, siendo la rama del comercio la que mayor población acapara, así como a las actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, así como el aprovechamiento forestal.

Esta dependencia económica se analiza a través de la tasa de dependencia económica, la cual es una medida de la carga económica que recae sobre la población productiva. Mide la cantidad de personas que están inactivas, respecto a las personas que están activas. La dependencia económica es la razón que surge de la división de la población de 0-14 años y la población mayor a 65 años entre la población de 15-64 años.

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

Nombre de la Localidad	Tasa de Dependencia Económica
Barra de Navidad	1.82
El Aguacate	1.79
El Carrizal	1.93

Tabla 14 Tasa de Dependencia Económica por localidad

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

4.4.3 Contexto social

4.4.3.1 Infraestructura de comunicaciones y transporte

En el municipio cuenta con 191.3 km de caminos y terracerías. De estos, 96.8 km son carreteras, 58.5 km de terracería y 36 km de brechas y caminos vecinales. En cuanto al estado físico se tiene en muy buenas condiciones la red de caminos y eventualmente los accesos a localidades como el Almolón, El Carrizal, Peñitas y Truchas, Ejido A. Sedan, El Rebalse debido a efectos naturales como lluvias, y eso hace que se destruyen las terracería. Haciendo imposible la comunicación vital, quedando a veces incomunicados esto por no contar con un modulo de maquinaria.

Camino	Longitud km	Tipo de Camino	Tipo de Terreno
Aquiles Serdán-Cihuatlán	6	Carretera Pavimentada	Lomerío Fuerte
E.C. (Cuaut.) –Lagunillas-Tequestitlán-El Almolon-Jaluco	43.5	Pavimentada-Revestida	Montañoso

Tabla 15 Infraestructura carretera del municipio

Fuente: Sistema Estatal de Información Jalisco (SEIJAL), 2009.

La red carretera que se encuentra dentro de la sub-cuenca asociada se constituye por brecha, veredas y terracerías, así como por carreteras. La brecha es el tipo de camino que mayor longitud presenta. (Ver mapa 14).

Estos caminos tienen comunicación con las localidades principales de Barra de Navidad, El Aguacate y parte de Cihuatlán, además con el resto de las localidades que integran la sub-cuenca asociada.

Tipo de camino	Km
Brecha	27.15
Vereda	46.70
Terracería	23
Carretera	15.01

Tabla 16 Kilómetros de la red carretera

Fuente: Elaboración propia con base en los vectoriales de INEGI

En cuanto a los principales medios de comunicación a distancia existentes en el municipio podemos mencionar que cuenta con infraestructura telefónica el 80% de la población; éste servicio beneficia a las comunidades de San Patricio-Melaque, Barra de Navidad, Jaluco, El Aguacate, El Rebalse, E. Zapata (El Ranchito) en cuanto al servicio de Internet se dispone en un 10% en las comunidades antes mencionadas. Con relación al Servicio de Correos, Telégrafos, Teléfonos y Fax se cuenta con oficinas y negocios de papelería que cuentan con este tipo de servicio, brindando un servicio suficiente.

En lo que se refiere a los medios de comunicación escrita existen en el municipio un solo periódico no local pero con una página insertada del municipio donde se da a conocer un resumen de lo que acontece. Existe también una gaceta municipal de información sobre lo que acontece al interior de la Administración Municipal

4.4.3.2 Vivienda

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

En las localidades que se encuentran dentro de la sub-cuenca asociada se presentan 1,117 viviendas, de las cuales 1,100 son viviendas particulares habitadas. (Ver mapa 15).

Localidad	Total de viviendas	Viviendas particulares habitadas
Arroyo Seco	1	0
Barra de Navidad	881	869
El Aguacate	161	161
El Almolón	26	26
El Carrizal	13	13
El Refugio (El Tepehuaje)	31	31
Hotel Grand Bay	1	0
La Aeropista	1	0
Las Salinas	1	0
Rancho el Chiverío	1	0

Tabla 17 Viviendas por localidad

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

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

Se presentan 105 viviendas con piso de tierra, representando el 8.5% del total de viviendas, siendo un porcentaje relativamente bajo, el resto de las viviendas presentan piso diferente a tierra.

Localidad	Viviendas con piso diferente a tierra	Viviendas con piso de tierra
Arroyo Seco	0	0
Barra de Navidad	786	52
El Aguacate	137	19
El Almolón	9	17
El Carrizal	9	4
El Refugio (El Tepehuaje)	28	3
Hotel Grand Bay	0	0
La Aeropista	0	0
Las Salinas	0	0
Rancho el Chiverío	0	0

Tabla 18 Material de construcción de las viviendas

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

Los servicios básicos con los que cuentan estas viviendas son el servicio de agua entubada, energía eléctrica y drenaje. Del total de viviendas son muy pocas las que cuentan con estos servicios. El principal servicio con que cuentan las viviendas es la energía eléctrica con el 93.6%, el segundo es el drenaje con el 91.1% y por último el servicio de agua entubada con el 80.9%.

Localidad	No disponen de energía eléctrica	Disponen de energía eléctrica	No disponen de drenaje	Disponen de drenaje	No Disponen agua entubada	Disponen agua entubada
Arroyo Seco	1	0	0	0	0	0
Barra de Navidad	51	830	13	825	132	704
El Aguacate	11	150	20	133	22	133
El Almolón	2	24	2	23	2	24
El Carrizal	1	12	1	12	1	12
El Refugio (El Tepehuaje)	1	30	6	25	0	31
Hotel Grand Bay	1	0	0	0	0	0
La Aeropista	1	0	0	0	0	0
Las Salinas	1	0	0	0	0	0
Rancho el Chiverío	1	0	0	0	0	0

Tabla 19 Servicios básicos en las viviendas

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

4.4.3.3 Educación

El número de centros y nivel educativo con los que cuenta el municipio se muestra a continuación mostrando la infraestructura en aulas con las que cuentan, así como la cantidad de docentes que en ellos operan.

N° Centros	Nivel Educativo	Matriculas	Aulas	Docentes
28	Preescolar	1708	86	84
32	Primaria	5361	226	193
8	Secundaria	2072	77	131
4	Bachillerato	1649	70	155

Centros educativos y equipamiento para el municipio de Cihuatlán.

Fuente: Elaboración propia en base Secretaria de educación, Jalisco. (2009)

La localidad de Barra de Navidad cuenta con 3 centros de nivel preescolar, 2 centros de educación primaria y uno de educación secundaria; también cuenta con un n centro de educación especial establecido. Los servicios educativos de Barra de Navidad cuentan con una capacidad de 236 matriculas de para el nivel preescolar, 610 para el nivel primario y de 169 para el nivel secundario.

En las localidades de la sub-cuenca asociada se presentan tres niveles de educación siendo preescolar, primaria y secundaria.

Localidad	**Barra de Navidad**	**El Aguacate**	**El Carrizal**
Preescolar	3	2	
Primaria	2	1	1
Secundaria	1	2	
Docentes	52	12	1
Alumnos	1090	256	18

Tabla 20 Nivel educativo de las localidades

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

El nivel educativo que presenta más alumnos es la primaria, seguido del preescolar y por último la secundaria. En total se tienen 5 escuelas de nivel preescolar, 4 primarias y 3 secundarias, en donde la localidad Barra de Navidad, es la que presenta más infraestructura educativa.

4.4.3.4 Salud

La infraestructura con la que cuenta el municipio en materia de salud está compuesta por 4 centros básicos de salud, un hospital de primer contacto, 4 módulos de salud rural y 10 casas de salud. El personal que atiende estos centros de salud se compone por 43 enfermeras y 31 médicos. En relación al sector privado, se cuenta 48 consultorios particulares, un Ginecólogo, un Traumatólogo, 30 Médicos Generales, 20 Odontólogos, 5 Laboratorios Clínicos y uno de Rayos X.

4.4.3.5 Cultura

Dentro de las principales edificaciones de valor histórico que constituyen el acervo patrimonial de Cihuatlán se encuentran: kiosco colonial, iglesia parroquial de la Santa Cruz, Palacio municipal, El jardín con su plaza Juárez, Puente que comunica al Estado de Jalisco y Colima, Club de Leones A. C., Club 20-30, Primaria Hermenegildo Galeana, Monumento al Soldado y el Monumento a la expedición marítima México-Filipinas que se encuentra ubicado en el malecón de Barra de Navidad.

4.4.3.6 Agentes sociales

Los grupos formalmente organizados que dependen directamente del agua y los recursos de la laguna son ocho, entre cooperativas y empresas familiares. Los usos son muy variables y van desde las actividades de embarque y desembarque de productos pesqueros, la prestación de servicios, la pesca, (comercial, recreativa y deportiva), transporte, etc. Estos grupos operan con una flota total de 155 embarcaciones menores, dentro y fuera de la laguna. Las embarcaciones son principalmente lanchas con motor fuera y dentro de borda, de las cuales 79, se utilizan en el transporte de pasajeros, turistas y empleados hacia los restaurantes de Colimilla y al hotel Grand Bay, además prestan servicios turísticos en rutas preestablecidas de paseo dentro de la laguna, y fuera de ella en la parte oceánica de la Bahía de Navidad, así como de pesca deportiva, mientras otras 34 son de uso particular (Hernández-Cruz 2005).

4.4.3.7 Autoridades tradicionales

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

4.4.3.8 Usos y costumbres

En cuanto a las tradiciones del municipio se cuenta con la Feria Tradicional que se celebra del 24 de abril al 5 de mayo, con jaripeos, corridas de toros, serenatas recibimientos, bailes, etc. También se cuentan con las Fiestas de la Virgen de Guadalupe, celebradas el 12 de diciembre. Con danzas autóctonas y desfile de carros alegóricos, realizados en la Cabecera Municipal.

La localidad El Jaluco cuenta también con las fiestas tradicionales conocidas como “Fiestas Taurinas”, realizadas en el mes de abril y como su nombre lo indica se realizan varias corridas de toros de la región, la presentación de artistas locales, corridas de caballos y peleas de gallos son solo algunas de las celebraciones de estas fiestas.

San Patricio (Melaque) también cuenta con sus tradicionales fiestas patronales, realizadas en el mes de abril, ofrecidas al Patrono de la Iglesia San Patricio, celebrado a través de varias misas y una verbena popular realizada en la plaza de la localidad, con la presencia de fuegos pirotécnicos y música de la región.

En el mes de Mayo Fiestas taurinas y de la Santa Cruz iniciándose con un visto desfile de reinas, embajadoras, manolas concurso de carros alegóricos, bandas, farolas, convites recibimientos y programas culturales y deportivos en Junio se celebra el día de la marina, se cuenta también con las Fiestas de Barra de Navidad y Jaluco en honor a San Antonio y al Sagrado Corazón alternándose con verbenas y bailes con los conjuntos de la región.

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

4.4.3.9 Valores y funciones culturales

En cuanto a la arqueología del municipio cuenta con el atractivo de la Piedra Pintada que son petroglifos grabados sobre el tepetate de una pequeña colina.

Destacando hombres, flores, círculos y aves, localizados a 4 kilómetros al noroeste de Cihuatlán en el poblado de Peñitas y Truchas. En la localidad de San Patricio (Melaque) se encuentra la cueva del pirata, conocida con este nombre en la región.

Dentro de las principales edificaciones de valor histórico que constituyen el acervo patrimonial de Cihuatlán se encuentran: kiosco colonial, iglesia parroquial de la Santa

Cruz, Palacio municipal, El jardín con su plaza Juárez, Puente que comunica al Estado de Jalisco y Colima, Club de Leones A. C., Club 20-30, Primaria Hermenegildo Galeana, Monumento al Soldado y el Monumento a la expedición marítima México-Filipinas.

4.5 Acceso y turismo

El sector turístico es el motor de la economía del poblado Barra de Navidad y de toda el área de la Bahía de Navidad (que incluye además los poblados de San Patricio-Melaque, Villa Obregón y Jaluco). El II Conteo de Población y Vivienda 2005 (INEGI, 2005) señala que el poblado tiene 3,532 habitantes. El sector terciario, es el predominante en esta zona, teniendo un porcentaje de 63.20% de la PEA, con un total de 860 habitantes dedicados a este sector, que incluye el comercio y los servicios turísticos. El segundo sector de importancia, es el secundario con un porcentaje del 17.07% donde se encuentran los servicios públicos y por último, el sector primario que incluye la pesca, la agricultura y la ganadería, con un 16.08%.

El turismo náutico se ha incrementado en los últimos años con el desarrollo de las marinas en el interior de la laguna. Se tiene una fuerte incidencia de visitantes de los Estados Unidos principalmente, de puertos de origen como: Los Ángeles, San Francisco, San Diego y Seattle, los yates y veleros permanecen por estancias de 15 a 90 días. Este tipo de visitantes tiene un componente fuertemente estacional y los meses de mayor afluencia van de noviembre a abril, en promedio. Las dos marinas existentes suman una capacidad de 220 embarcaciones, reciben yates y veleros solo desde 20 hasta 100 pies (6-30 m) de eslora, siendo la Marina Puerto Navidad de mayor capacidad. La infraestructura actual de hospedaje en Barra de Navidad consta de 21 edificios con un total de 464 cuartos disponibles. La oferta es muy variada, desde hoteles gran turismo hasta posadas, bungalows y cuartos (Hernández-Cruz 2005).

El acceso público al vaso de la laguna Barra de Navidad está restringido en la mayor parte de sus márgenes (el mangle que rodea a gran parte del vaso a sido una barrera natural). El acceso público se puede realizar en la margen urbanizada y desde los desarrollos turísticos y las marinas existentes en algunas zonas de la laguna.

4.6 Uso para investigación y facilidades

El Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras de la Universidad de Guadalajara, y la Universidad Autónoma de Guadalajara, han desarrollados trabajos de investigación científica cuyos productos son publicados en revistas científicas, tesis de licenciatura, de maestría y de doctorado. Se cuenta con la infraestructura suficiente para desarrollar programas de conservación, de manejo de recursos naturales, de ecuación ambiental, y planes de manejo integrado de zona costera. La Universidad de Guadalajara plantea desarrollar ambiciosos programas de investigación científica en la laguna y en general la zona costera sur del estado de Jalisco. Actualmente esta institución desarrolla al menos cinco proyectos de investigación biológica, ecológica, pesquera, socioeconómica y de manejo integral de zona costera en esta área. Algunos de ellos aprobados por el CONACYT, CONABIO, INE, SEMARNAT, SAGARPA y la propia Universidad de Guadalajara.

4.7. Uso de suelo y aprovechamiento del agua

a) Dentro del sitio Ramsar:

Dentro del cuerpo de agua operan las marinas Cabo Blanco y Puerto de Navidad, recibiendo cerca de 30 veleros y yates de recreo, aunque en invierno este valor se duplica. Los grupos formalmente organizados que dependen directamente del agua y los recursos de la laguna son ocho, entre cooperativas y empresas familiares. Los usos son muy variables y van desde las actividades de embarque y desembarque de productos pesqueros, la prestación de servicios, la pesca, (comercial, recreativa y deportiva), transporte, etc. Estos grupos operan con una flota total de 155 embarcaciones menores, dentro y fuera de la laguna. Las embarcaciones son principalmente lanchas con motor fuera y dentro de borda, de las cuales 79, se utilizan en el transporte de pasajeros, turistas y empleados hacia los restaurantes de Colimilla y al hotel Grand Bay, además prestan servicios turísticos en rutas preestablecidas de paseo dentro de la laguna, y fuera de ella en la parte oceánica de la Bahía de Navidad, así como de pesca deportiva, mientras otras 34 son de uso particular (Hernández-Cruz 2005).

Cabe señalar que el cuerpo de agua es receptor de una gran proporción de diversos desechos y residuos provenientes de las actividades agrícolas y de aguas municipales del poblado Barra de Navidad (Hernández-Cruz, 2005).

Los principales usos dentro de la laguna son:

- Pesca artesanal
- Pesca de subsistencia
- Marinas (dos marinas turísticas)
- Actividades acuáticas y subacuaticas (buceo, kayak, natación)
- Transporte marítimo
- Avistamiento del paisaje y aves.
- Transito por la playa (caminar, correr)
- Actividades recreativas en la playa (descanso, juegos, etc.)
- Infraestructura urbana
- Infraestructura turística y servicios relacionados
- La laguna es receptor de contaminantes y vertimientos domésticos y agrícolas.
- Investigación biológica
- Extracción de recursos ornamentales
- Extracción de recursos maderables (mangle y otros)

En lo que respecta al uso de suelo en los márgenes de la laguna Barra de Navidad, la vegetación natural es la que cuenta con un mayor cubrimiento. (Ver mapa 16)

La vegetación natural cuenta con poco más del 40%, cabe recordar que en esta uso de suelo están incluidos selvas, manglar y vegetación hidrófila, tomando en cuenta un área de influencia de 500 metros a partir del polígono declarado Sitio Ramsar, la cobertura que cuenta con mayor cubrimiento después de la vegetación natural, es la agricultura, dada principalmente por cultivos de palma de coco y plátano, esta representa el 19% del área de influencia; por su parte los pastizales representan el 6% de la cobertura de esta área, el principal uso de que se le da a esta cobertura es para efectos de ganarización.

En esta área de influencia los cuerpos de agua de cuentan con una superficie de cerca 17%, tomando en cuenta que la alfurera Barra de Navidad cuenta con una superficie importante del polígono del Sitio Ramsar.

Existe una seria de coberturas que cuentan con un porcentaje de cubrimiento del polígono del área de influencia del sitio menor al 1%, tales como áreas con infraestructura, cuerpos de agua artificial, los bancos de arena que se encuentran en las confluencias de la Laguna Barra de Navidad

Uso de suelo	Área	Porcentaje
Agricultura	416.08	19.97
Asentamientos humanos	125.82	6.04
Banco de Arena	0.46	0.02
Campo de golf y/o aéreas verdes	44.06	2.11
Cuerpo de agua	349.23	16.76
Cuerpo de agua artificial	8.24	0.40
Dunas costeras	5.17	0.25
Infraestructura y/o equipamiento	17.71	0.85
Pastizal	141.56	6.79
Sin vegetación aparente	84.23	4.04
Vegetación natural	892.38	42.82

Tabla 21 Usos del suelo en las confluencias de la laguna Barra de Navidad en el 2007

Fuente: Elaboración propia con base en imágenes ortorecticadas del 2007

b) en la zona circundante/cuenca:

Los principales usos presentes en la cuenca están representados en un 63% de vegetación natural, principalmente, predominando la vegetación de selva baja caducifolia, el pastizal es la segunda cobertura que cuenta con mayor superficie, esto para la realización de actividades pecuarias, principalmente ganadería ya que esta cuenca con el 26% del área total de la subcuenca asociado a la laguna Barra de Navidad y muy por abajo en la cuenca está representada por el cerca del 9% de agricultura, principalmente en cultivos de palma de coco y plátano. La infraestructura urbana y turística cuentan con apenas el 2% del cubrimiento de la cuenca, pero cabe señalar que estas coberturas son las que están ejerciendo una presión sobre el humedal, principalmente por los desarrollos

turísticos, presentes en la zona, así como el crecimiento urbano que tenido la localidad de Barra de Navidad, la cual se encuentra en las confluencias de la laguna que lleva el mismo nombre. (Ver mapa 17)

Uso de suelo	Área	Porcentaje
Agricultura	2178.28	8.43
Asentamientos humanos	119.47	0.46
Campo de golf y/o aéreas verdes	276.40	1.07
Cuerpo de agua	65.98	0.26
Dunas costeras	99.44	0.38
Pastizal	6806.26	26.34
Vegetación natural	16298.80	63.07

Cuadro 23 Usos del suelo en la subcuenca asociada en el 2007

Fuente: Elaboración propia con base en imágenes Spot 2007 multiespectral

En cuanto al análisis de ocupación de la zona federal marítimo terrestre, la cual es de jurisdicción nacional, de acuerdo a Hernández-Cruz (2005) predomina el uso de infraestructura urbana (casas, restaurantes y comercios) y de infraestructura turística (particularmente hoteles).

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

El acelerado crecimiento poblacional, aunado a las también crecientes expectativas de desarrollo, constituye una enorme presión de uso sobre los recursos forestales y de uso como bien del cuerpo de agua de la laguna de Barra de Navidad.

Esto no sólo se traduce en una intensificación de aprovechamiento para efecto del turismo, sino además estimula el crecimiento de los asentamientos humanos, tales como la localidad de Barra de Navidad y el ejido de Colimilla.

Los análisis de cambio del uso del suelo pueden ser de gran utilidad, puesto que permiten conocer las modificaciones en las coberturas naturales debido al uso humano, así como la distribución e incremento (o decremento) de las áreas para emplazamiento de actividades turísticas y crecimiento poblacional. El cambio en estas superficies nos permite realizar inferencias válidas sobre los procesos actuales de asimilación socioeconómica y su probable compatibilidad al compararlos con los potenciales naturales. Asimismo, el

estudio del grado de antropización de la cobertura de uso actual nos facilita el conocimiento de cuáles unidades están más modificadas en su composición y su localización espacial. Este es un argumento válido en la elaboración de los planes de restauración ecológica. (Color, 2007)

Para el análisis de esta zona se tomaron como base fotografías áreas de los años 1989, 1996 y 2007, del INEGI. Estas fotografías se escanearon y ortorectificaron, con el fin de digitalizarse en una plataforma SIG las distintas coberturas de usos de suelo y vegetación, en base a tonalidades y texturas, de la zona de la alfurera Barra de Navidad.

El polígono de análisis incluye 500 m a partir del límite del polígono del sitio Ramsar, de igual manera, se tomo como área de influencia el límite de la zona urbana de la Localidad de Barra de Navidad en el periodo 2007. Este ultimo para analizar sobre que coberturas, tuvo el crecimiento dicha área

4.7.1.1 Usos de suelo y vegetación en el año 1989

En el área de estudio, la vegetación presente para el año 1989, principalmente era manglar, con cuatro especies: rojo (*Rhizophora mangle*), blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*), abarcando una extensión de 490 ha, el cual se extiende fuera de los límites del polígono de estudio, esta cobertura es la que mayor superficie cubre, ya que en el área de estudio esta representa cerca del 24%

La selva baja caducifolia y la selva mediana subcaducifolia se ubican al noreste, y oeste de la alfurera. La primera de estas selvas, abarca 105 Ha, (5% con respecto al área de estudio) en estas áreas de vegetación se encuentran porciones de selva baja y mediana con áreas de vegetación secundaría, principalmente causadas, por la ganaderización o por anteriores desmontes. Por su parte la selva baja caducifolia con vegetación secundaría se distribuye en la porción norte de las selvas, contando don una superficie de poco mas de 70 ha.

Este tipo de vegetación está conformada por elementos tropicales, dominada por árboles de copas extendidas, con alturas promedio entre 7 y 8 m, aún cuando pueden encontrarse

eminencias aisladas que se acercan a los 15 m. El estrato arbustivo es muy denso y el número de lianas se incrementa en las áreas más húmedas y en las cercanías a la costa (Trejo, 1998). En ella, es posible encontrar formas de vida suculentas como las cactáceas columnares y candelabriformes, que son muy abundantes en algunos sitios, así como las cortezas brillantes y exfoliantes (Miranda, 1942; Rzedowski, 1978; Pennington y Sarukhán, 1998). Sobresale en este tipo de vegetación su alta diversidad, pero sobre todo su elevado nivel de endemismo.

Por su parte el bosque tropical subcaducifolio o selva mediana subcaducifolia, es de las pobres en especies, sin embargo, es también de las más frágiles y difícil de regenerase, debido por un lado a la pendiente donde se encuentran estas comunidades, que al quedar desnudas de vegetación se erosionan rápidamente.

Su distribución es principalmente en zonas bajas, planas y de pendiente ligera, en las mismas condiciones macroambientales que la selva baja caducifolia, pero en condiciones microclimáticas de mayor humedad. Desde el punto de vista estructural, es más compleja que la selva baja. Generalmente presenta un estrato arbustivo bajo abierto; un estrato arbustivo alto o arbóreo bajo, ya sea abierto o cerrado; un estrato arbóreo alto medianamente cerrado y algunos árboles emergentes. Esta cobertura en la zona de estudio en el año de 1989, contaba con una distribución de 49.91 Ha, y las áreas con vegetación secundaría se extienden en poco más de 3 ha representando cerca del 3% en lo que respecta al total del selvas medianas.

La agricultura en esta zona representaba cerca de 570 Ha. principalmente por plantíos de coco y plátano; por su parte el pastizal contaba con 43 Ha. inducido para la realización de actividades pecuarias. Por su parte los asentamientos humanos en este periodo, solamente estaban representados por la localidad de Barra de Navidad, y el ejido Colimilla. Este último, en este periodo no presentaba una superficie importante, ya que solamente se habían instalado algunas pocas familias por lo que presenta una amplia zona de suelos desnudos.

Mientras tanto la superficie de los asentamientos, apenas era de 60 ha (3%), la cual según las fotografías de 1989 de INEGI, contaba con tan solo 9 manzanas. Para este periodo se presentaban algunas extensiones de suelos desnudos (sin vegetación

aparente), principalmente en la zona de Barra de Navidad, los cuales son indicio de futura construcción de infraestructura y/o equipamiento para el emplazamiento de asentamientos humanos o actividades turísticas.

Las zonas sin vegetación aparente representaban cerca de 96 Ha. principalmente localizadas, como anteriormente se señalo, al este de la localidad de Barra de Navidad, en el cual aparecen terminados los canales del actual Hotel Cabo Blanco, así como el áreas de reserva urbana para dicha localidad, en este año todavía no existía amanzanamiento en esta zona, pero ya presentaba la remoción de la vegetación natural.

Otra gran zona sin vegetación aparente, es la zona de emplazamiento y creación del ejido Colimilla, que como se mencionaba anteriormente, solo se habían instalado algunas pocas familias, por lo cual no representaba una cobertura importante de asentamientos humanos. De manera natural en el área donde confluyen el canal de interconexión y el arroyo seco se presenta una gran área sin vegetación aparente, principalmente causada por la depositación de sedimentos constante.

En la zona donde se localiza actualmente el Hotel Grand Bay, en el año de 1989 ya representaba remoción de la cubierta vegetal, lo cual indicaba el proceso de construcción de infraestructura, para el emplazamiento de actividades turísticas.
Para este mismo año de análisis, la barra de arena de la laguna de Barra de Navidad, ya habi sufrido cambios, debido a la construcción de la escollera, así como las dunas costeras representaban cerca de 6 ha. . Por su parte los bancos de arena presentes, dependían principalmente de las corrientes y mareas, por lo que estos eran muy intermitentes, pero para el año de 1989, estos cubrían una superficie de 5.93 ha., algunos de ellos, con un poco más de edad ya presentaban cobertura de manglar.

En la zona norte de esta área de estudio, se cubría una gran proporción de vegetación halófita, la cual es característica de los suelos salinos. Relativamente pocas especies de plantas son halófitas. Su distribución puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino.

Dicha área es la que cubría la laguna del Tule, característica de la costa de Jalisco, por ser de los pocos cuerpos de agua costeros de agua dulce., de igual manera la sur del polígono del sitio Ramsar en la zona donde comienza el canal de interconexión, se distribuye mucho de este tipo de vegetación a lo largo del canal. De igual manera en algunas zonas entre el manglar encontramos cubrimiento de este tipo de vegetación, principalmente en la porción sur de la laguna, principalmente por ser zonas inundables. La superficie de este tipo de vegetación era de 186 ha representando cerca del 9% del área de estudio.

Por su parte el espejo de agua de la laguna de Barra de Navidad contaba con una superficie de 358.78 Ha y un perímetro total de 17,932 mts. Para el año de 1989 el espejo de agua de la laguna contaba con una superficie de 3, 661, 257 m^2, representando un aumento de aproximadamente en 73,887 m^2 , con relación al año de 1971 debido a la creación de la escollera, provocando la ampliación del ancho de la boca natural, la disminución de superficie de los bancos de arena, así como la ampliación de los canales del desarrollo turístico hotel Cabo Blanco (Ver mapa 18)

Cobertura	Área ha 1989	%
Agricultura	569.24	27.31
Asentamientos humanos	60.71	2.91
Banco de arena	0.41	0.02
Cuerpo de agua	388.67	18.65
Dunas costeras	5.93	0.28
Infraestructura y/o equipamiento	0.76	0.04
Manglar	489.86	23.51
Pastizal	43.79	2.10
Selva baja caducifolia	105.84	5.08
Selva baja caducifolia con vegetación secundaria	71.78	3.44
Selva mediana subcaducifolia	49.91	2.39
Selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria	3.25	0.16
Áreas sin vegetación aparente	95.77	4.60
Vegetación de galería	11.37	0.55
Vegetación halófila	186.54	8.95

Tabla 22 Superficie de cubrimiento según cobertura en el año de 1989.

Fuente: Elaboración propia en base a fotografías aéreas ortorectificadas de 1989

4.7.1.2 Usos de suelo y vegetación en el año 1996

La creación de algunos proyectos turísticos iniciados en la década de los 80, produjeron transformaciones e impactos en el sistema lagunar. Se talaron extensas zonas de manglar, esta cobertura para el año de 1996 contaba con aproximadamente 455 Ha. significando una disminución de 35 ha. Principalmente por la creación de una primera propuesta de marina del ya creado desarrollo turístico Isla Navidad, así como la creación de campos de golf y zonas para el emplazamiento de actividades recreativas, que significaron una superficie de 42 ha incluyendo cuerpos de agua artificiales (8.81 ha), principalmente para los campos de golf.

La superficie, causada por la creación de infraestructura y equipamiento, para el año de 1996, se calculo en 10 ha , incluyendo principalmente las zonas de construcción del desarrollo turístico isla Navidad. El cual trajo como consecuencia rellenos, terraplenes y dragado en el espejo de agua de la alfurera Barra de Navidad.

Por estas razones, descritas anteriormente, los bosques tropicales (selva baja y selva mediana), para el año de 1996, presentaron una superficie de 136.39 42 Ha respectivamente, significando una disminuyeron de 37 y 5 en selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia respectivamente

Por la creación de la escollera, en años atrás, modifico, la dinámica hidrológica de la zona, ocasiono que se alteraran los procesos de erosión- depositación en la playa de Barra de Navidad, expresando disminución en la cantidad de detritos depositados en la playa, causando una disminución en la superficie de la playa en poco más de 7000 m2.

Los pastizales expresaron un aumento en comparación con lo habido en 1989, las zonas que principalmente se vieron afectadas por este incremento de estas cobertura, en primera instancia fue el manglar y en menor medida las selvas bajas. Una de las primeras causan, que hacen que se lleve a cabo el desmonte es la actividad pecuaria, emplazando nuevas zonas para efecto de ganaderización. Los pastizales en 1996 contaban con una superficie en el área de estudio de 59 ha.

Los asentamientos humanos, expresaron un aumento en 32 Ha, principalmente en la localidad de Barra de Navidad con la tendencia de crecimiento al lado este de la localidad, el ejido Colimilla, expreso un crecimiento de mucho menor envergadura.

La tendencia de crecimiento en los últimos años de la localidad de Barra de Navidad, se ha desarrollado principalmente hacia terrenos agrícolas, y para este corte temporal no fue la excepción, ya que el principal crecimiento fue en base a usos agrícolas, los cuales en el año de 1996 contaban con una superficie 486 Ha, siendo esta cobertura en el área de estudio la que se ha visto mermada su superficie por efecto de crecimiento de otras coberturas. En comparación con el año de 1989, dicha cobertura significo una reducción en el área de estudio de 83 ha, de igual manera el emplazamiento del desarrollo Turístico Isla Navidad mermo la superficie de la cobertura agrícola, ya que este proyecto se desarrollo en zonas que en el año de 1989 contaban con agricultura y manglar.

Por el importante crecimiento de desarrollo urbano y turístico presente en los años, se comienzan a emplazar nuevas zonas para efecto de llevar a cabo estas actividades, lo que ocasiono para el periodo de 1996 un aumento en 10 ha. Estas zonas principalmente se ubican en las zonas de construcción de los campos de golf, del desarrollo turístico, así como en las confluencias de la localidad de Barra de Navidad. Algunas de las zonas que anteriormente presentaban suelos desnudos como al norte de esta localidad, la cual en años atrás, se había rellenado, porciones del vaso lacustre de la laguna del Tule, actualmente por procesos de regeneración natural, presenta pastos característicos de dunas costeras, lo que anteriormente era vegetación Halófita, para el año de 1996, se convertiría en vegetación de dunas costeras, por las actividades de relleno que se habían llevado a cabo, estas coberturas se extendían de igual manera en las porción donde el arroyo seco se intersecta con el canal de interconexión, esta zona según las imágenes áreas presentaba suelos desnudos.

Para el año de 1996 dicha zona tuvo una regeneración ya que para este año, algunas de las áreas que en el año de 1989 no contaba con alguna cobertura, para este año presentaban vegetación halófila, principalmente caracterizada por desarrollarse en zonas que presentan suelos salinos. Para este año la vegetación halófila, a pesar de haber ganado superficie, en algunas zonas, tuvo una disminución en aproximadamente 10 ha,

debido al emplazamiento de actividades pecuarias. Presentando en el año de 1996 178 ha, lo que representaba el 8.57% del área de estudio.

Cobertura	Área ha 1996	%
Agricultura	486.30	23.33
Asentamientos humanos	105.12	5.04
Banco de arena	0.86	0.04
Campo de golf y/o áreas verdes	42.85	2.06
Cuerpo de agua	393.46	18.88
Cuerpo de agua artificial	8.81	0.42
Dunas costeras	5.23	0.25
Infraestructura y/o equipamiento	10.26	0.49
Manglar	455.22	21.84
Pastizal	59.00	2.83
Selva baja caducifolia	136.39	6.54
Selva baja caducifolia con vegetación secundaria	34.79	1.67
Selva mediana subcaducifolia	42.83	2.06
Selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria	7.44	0.36
Áreas sin vegetación aparente	88.45	4.24
Vegetación de dunas costeras	17.15	0.82
Vegetación de galería	11.37	0.55
Vegetación halófila	178.56	8.57

Tabla 23 Superficie de cubrimiento según cobertura en el año de 1996.

Fuente: Elaboración propia en base a fotografías ortofotos digitales de 1996

El espejo de agua de esta alfurera en el año de 1996 contaba con una superficie de 3, 662, 955 m2, teniendo un aumento de su superficie en 1,429 m2. Este aumento fue debido al talado de algunas zonas de manglar, para la habilitación de infraestructura portuaria.

En este mismo sentido los bancos de arena presentes en la laguna, en este periodo, algunos habían desaparecido, debido a que el desarrollo turístico los había consumido, quedando para el año de 1996 solamente 8,559 m2. (Ver mapa 19).

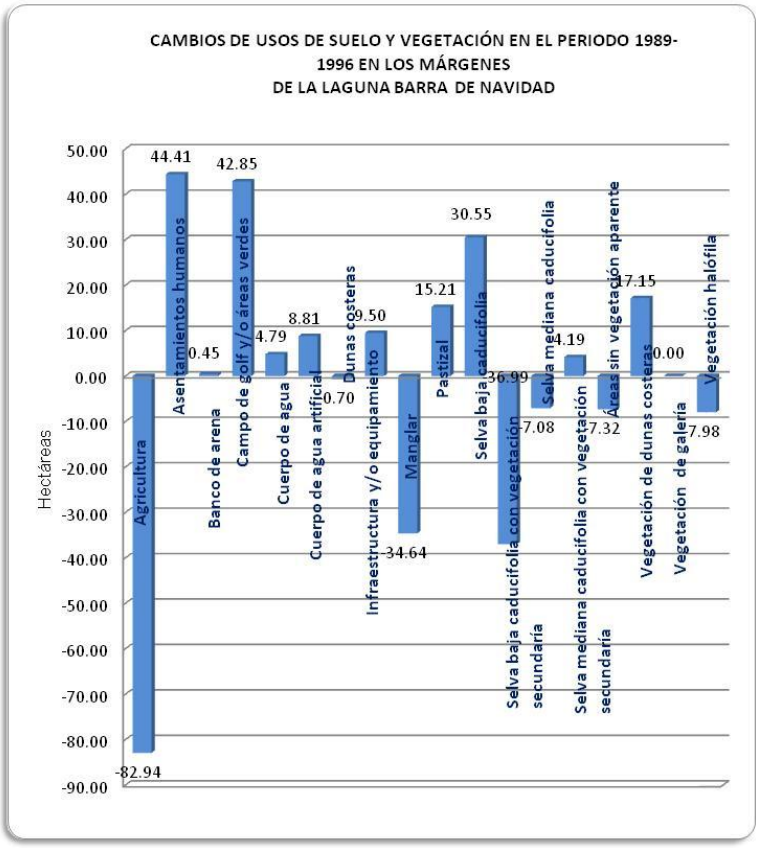


Grafico 5 Cambios de usos del suelo y vegetación en el periodo 1989-1996.

Fuente: Elaboración propia en base a fotografías ortofotos digitales de 1989 y 1996

4.7.1.3 Usos de suelo y vegetación en el año 2007

Poco más del 20% de la superficie del área de estudio, está cubierta de manglar, teniendo una superficie de 457 Ha, presentando un pequeño aumento de 2 ha. En el periodo de 1996-2007 el manglar, en su frontera este, la que limitaba con las zonas agrícolas, fue deforestada en extensas aéreas, principalmente para la inducción de pastizales para efectos de ganaderización, por lo tanto los pastizales para este año ya contaba con una superficie de 86 ha, implicando un aumento en comparación con el año de 1996 de 26.97 Ha.

A pesar de la alta tasa deforestación presente en este periodo, la disminución en superficie fue tan drástica, ya que para el año de 2007, el manglar se había extendido, presentado un caso atípico de crecimiento. La zona que principalmente presento este fenómeno, es la porción este de la Laguna, en los alrededores del canal de interconexión, con el río Marabasco, el cual fue construido en 1906.

Los asentamientos humanos de Barra de Navidad y Colimilla, aumentaron en 21 Ha. El primero de estos como su tendencia lo indicaba el aumento fue en sobre agricultura, presente en el área de estudio.

La agricultura para el año 2009 presento una disminución de 15 ha, quedando en 471 Ha. en el área de estudio en el año 2007, por su parte las zonas de vegetación de dunas costeras, que se desarrollo por el relleno una gran porción de la Laguna del Tule, presenta una distribución de 19.27.

Las dunas costeras de la playa de Barra de Navidad, en cada periodo han presentado una disminución, causada por la construcción de la escollera, para el año de 2007 (5.15), presentando una disminución en comparación con el año de 1996 de 8000, esto en base en fotografías aéreas de INEGI del 2007.

La selva baja caducifolia y la selva mediana subcaducifolia presentaron cambios, la primera de estas resulto con una fragmentación más marcada, que en comparación con el año de 1996, causado por la consolidación de los campos de golf, zonas de recreación del desarrollo Isla Navidad, estas áreas representan el 5.23% de la superficie de la zona de estudio (108 ha), la selva baja se redujo en poco más de 25 ha, por su parte la selva mediana tuvo una reducción 3 ha, representando para el año 2007 el 2% del área de estudio

Esta afectación al bosque tropical subcaducifolio también fue causado, por la consolidación de los proyectos de dotación de infraestructura y equipamiento, en algunas zonas como la localidad de Barra de Navidad, y la porción noreste de la Laguna de Barra de Navidad. Las zonas caracterizadas como zonas de infraestructura para el año 2007 contaban con 17 ha, en el polígono de análisis.

Cobertura	Área ha 2007	%
Agricultura	471.15	22.61
Asentamientos humanos	126.27	6.06
Banco de arena	0.46	0.02
Campo de golf y/o áreas verdes	44.07	2.11
Cuerpo de agua	348.55	16.73
Cuerpo de agua artificial	8.23	0.39
Dunas costeras	5.15	0.25
Infraestructura y/o equipamiento	17.49	0.84
Manglar	457.24	21.94
Pastizal	85.97	4.13
Selva baja caducifolia	108.93	5.23
Selva baja caducifolia con vegetación secundaria	60.21	2.89
Selva mediana subcaducifolia	39.76	1.91
Selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria	6.33	0.30
Áreas sin vegetación aparente	84.04	4.03
Vegetación de dunas costeras	19.27	0.92
Vegetación de galería	11.37	0.55
Vegetación halófila	189.34	9.09

Tabla 24 Superficie de cubrimiento según cobertura en el año de 2007

Fuente: Elaboración propia en base a fotografías ortofotos digitales de 2007

Por su parte el espejo de agua de la laguna Barra de Navidad, experimento uno de los más fuertes cambios, presentes en la zona, principalmente por el crecimiento en el extremo este de la laguna, Esta reducción fue en aproximadamente 353,916 m2.

En cuanto a los bancos de arena, presentaron una disminución de 3, 939 m2. Debido como anteriormente se había mencionado a que algunos de estos bancos de arena habían sido consumidos para implementación de infraestructura, de igual manera para el año 2007 algunos de ellos ya presentaban importantes zonas con cobertura de manglar. (Ver mapa 20).

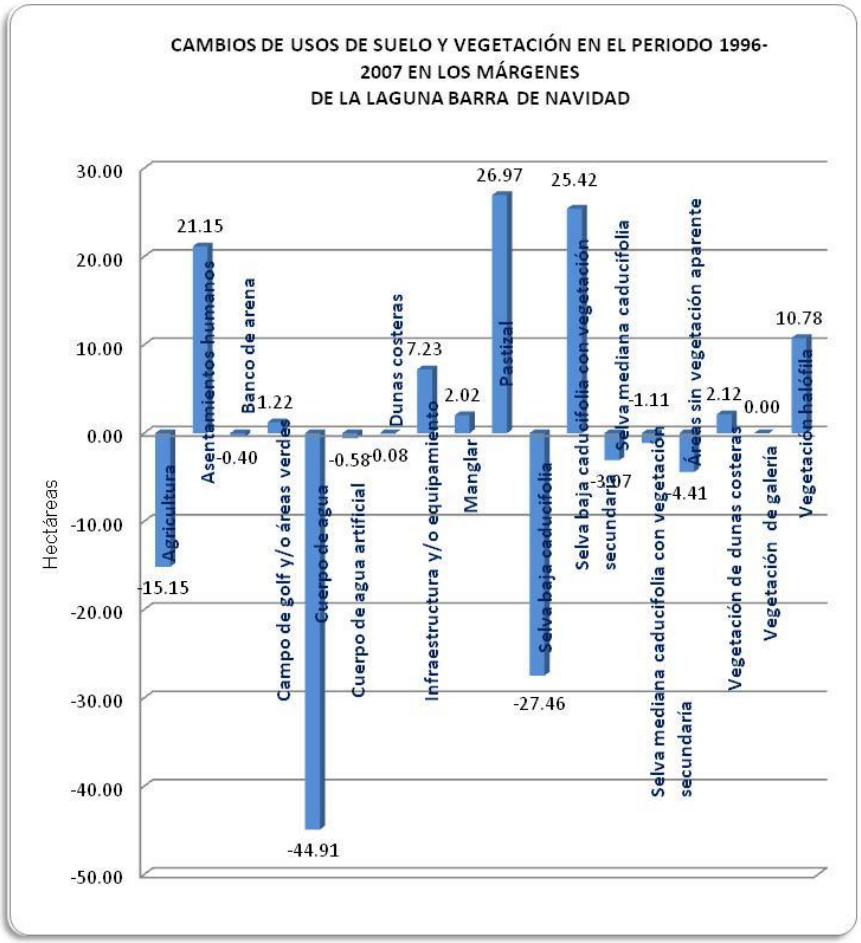


Grafico 6 Cambios de usos del suelo y vegetación en el periodo 1996-2007

Fuente: Elaboración propia en base a fotografías ortofotos digitales de 1996 y 2007

4.7.1.4 Cambios de usos de suelo y vegetación en los márgenes de la Laguna Barra de Navidad en el periodo 1989-2007

El cambio de uso causado por la mala planeación y el auge de desarrollo en la zona ha propiciado un deterioro de los recursos naturales. Una expresión clara de esta situación es el cambio de uso de la tierra donde la evidente pérdida de vegetación natural y cuerpos de agua modifican el ciclo hidrológico, alteran el funcionamiento ecológico de la zona, disminuyen la existencia de vasos reguladores ante situaciones hidroclimáticas extremas e incrementan los problemas de degradación de suelos, entre otros procesos.

Estos procesos de cambio se plasman en las distintas pérdidas según cobertura que se han expresado cada corte temporal como en una en una matriz de transición del periodo de 1989-2007, asi como en el analisis cartografico (ver mapa 21) que sintetiza los cambios según su naturaleza como los siguientes:

Antropico-Antropico
Antropico-Natural
Natural-Antropico
Natural-Natural

La matriz de transición sintetiza los procesos de cambio, la cual nos expresa que coberturas sufrieron cambios y estos cambios cuales fueron, ya sea manera negativa o positiva.

De la superficie total que se toma como base en el análisis (1989), de cada una de las coberturas existentes en ese periodo se sintetiza en los cambios que estas sufrieron por otras coberturas (perdidas) y las ganancias de superficie sobre otras coberturas (aumento).

Para una mejor comprensión de dicha matriz, en el eje de las X se presenta las coberturas existentes en el año de 1989 y en el eje de las Y las coberturas existentes en el año 2007, los valores en diagonal resaltados (color gris), se refiere a la superficie que no sufrió ningún cambio en el periodo de 1989-2007. Los valores ubicados en el eje de las Y se refiere a las superficie de cambios que se transformaron en otra cobertura (perdidas) y el eje de las X expresa la ganancia (aumento) que tuvo una determinada cobertura sobre otra. Por ejemplo la cobertura de la superficie total de manglar en el año de 1989 era de 489 ha, con el paso del tiempo y a causa de una serie de procesos, en que cobertura se convirtió, en este caso para el año 2007, 24.8, se convirtieron en pastizal, pero de igual manera esta cobertura tuvo una ganancia de superficie de 37.78 sobre el espejo de agua de la laguna de barra de Navidad.

Los principales cambios expresados en la matriz de transición, fueron 57.37, que perdió la agricultura por el aumento de la superficie de los asentamientos humanos, de igual

manera el crecimiento de los asentamientos fue en base a zonas sin vegetación aparente en el año de 1989, en una superficie de 4.53 ha

La inclusión de campos de golf por el emplazamiento de actividades turísticas, causado por el desarrollo turístico Isla Navidad, genero la pérdida de 12.66 ha de manglar; en este mismo sentido el manglar perdió 24.82, principalmente por efectos de ganaderización y la inclusión de pastizales en la zona del canal de interconexión con el río Marabasco; de igual manera el manglar se vio fuertemente afectado por el desmonte total de esta cobertura, generando zonas sin vegetación aparente principalmente para el emplazamiento de asentamientos humanos. Las zonas sin vegetación aparente en las conlfuencias del canal de interconexión y el arroyo seco presentaba amplias zonas desnudas, pero por regeneración dichas áreas en el año 2007 prensentan vegetación halofila en 25.

La inclusión de infraestructura y/o equipamiento; esta cobertura obtuvo una ganancia de superficie de 342,393 m2, sobre el espejo de agua de la laguna de barra de Navidad, principalmente al azolvamiento que dicha laguna a sufrido en los últimos años.

Otra gran cambio fue el desmonte de selva baja caducifolia o bosque tropical subcaducifolio en 11.57 ha, las cuales fueron desmontadas y actualmente presentan vegetación secundaria, la cual fue caracterizada como pastizales.

Por último un gran cabio se presento en la parte norte del área de análisis, en la que en el año 1971 se presentaba vegetación halófita, y para el futuro emplazamiento de asentamientos humanos fueron rellenadas, y por regeneración natural para el año 2007, presenta vegetación de dunas costeras (pastos) en 141,065 m2.

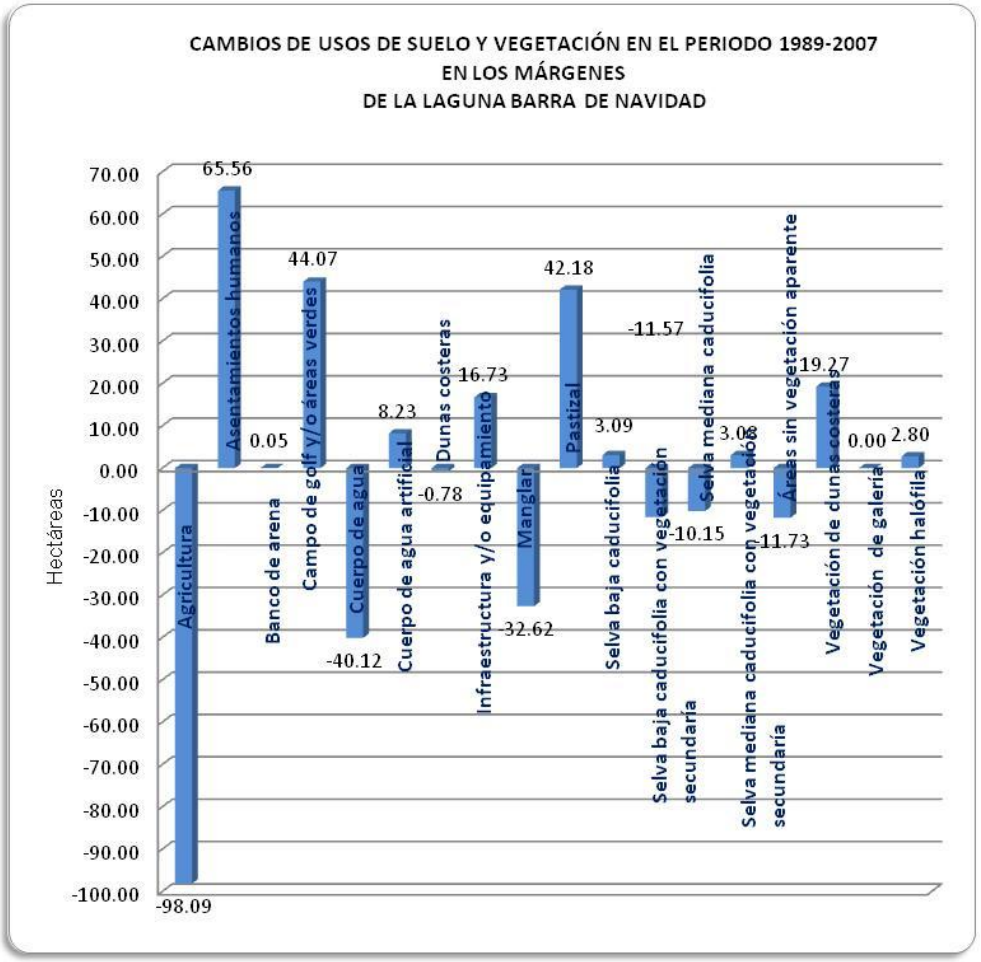


Grafico 7 Cambios de usos del suelo y vegetación en el periodo 1989-2007

Fuente: Elaboración propia en base a fotografías ortofotos digitales de 1996 y 2007

		Uso de suelo y vegetación en año 1989																
		Agricultura	Asentamientos humanos	Banco de arena	Cuerpo de agua	Dunas costeras	Infraestructura y/o equipamiento	Manglar	Pastizal	Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia con vegetación secundaria	Selva mediana subcaducifolia	Selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria	Áreas sin vegetación aparente	Vegetación de galería	Vegetación halófila	Área total de cobertura 2007	Incremento de superficie en otras coberturas
Uso de suelo y vegetación del año 2007	Agricultura	435.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.42	2.23	0.24	3.05	1.58	0.00	3.12	0.00	15.49	471.15	36.13
	Asentamientos humanos	57.37	60.04	0.00	1.10	0.44	0.00	0.24	0.00	0.00	2.26	0.00	0.00	4.53	0.00	0.29	126.27	66.23
	Banco de arena	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.46
	Campo de golf y/o áreas verdes	25.74	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	12.66	0.36	0.00	3.17	0.00	0.00	1.46	0.00	0.00	44.07	44.07
	Cuerpo de agua	0.00	0.44	0.35	338.26	0.00	0.00	5.95	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	0.00	1.36	348.55	10.29
	Cuerpo de agua artificial	4.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	8.23	8.23
	Dunas costeras	0.00	0.02	0.00	0.00	4.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	5.15	0.16
	Infraestructura y/o equipamiento	0.53	0.21	0.00	4.26	0.00	0.76	2.60	0.00	0.10	4.03	0.69	0.00	4.31	0.00	0.00	17.49	16.73
	Manglar	9.29	0.00	0.06	37.78	0.00	0.00	388.25	0.94	0.60	1.03	0.20	0.00	6.85	0.00	12.24	457.24	68.99
	Pastizal	8.14	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	24.82	32.52	3.94	0.28	3.57	0.00	5.33	0.00	7.34	85.97	53.45
	Selva baja caducifolia	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.10	86.67	19.59	0.29	0.00	1.86	0.00	0.00	108.93	22.26
	Selva baja caducifolia con vegetación secundaria	1.82	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00	3.71	8.98	34.95	3.13	0.00	6.22	0.00	0.00	60.21	25.26
	Selva mediana subcaducifolia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	0.08	36.39	0.00	1.11	0.00	0.00	39.76	3.37
	Selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.36	2.56	3.25	0.10	0.00	0.00	6.33	3.08
	Áreas sin vegetación aparente	26.79	0.00	0.00	3.01	0.00	0.00	18.49	0.26	3.07	2.91	0.73		23.80	0.00	4.98	84.04	60.24
	Vegetación de dunas costeras	0.19	0.00	0.00	0.09	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.78	0.00	8.71	19.27	19.27
	Vegetación de galería	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.37	0.00	11.37	0.00
	Vegetación halófila	0.35	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	22.58	3.45	0.00	0.07	0.77	0.00	25.18	0.00	136.13	189.34	53.21
	Área total de cobertura 1989	569.24	60.71	0.41	388.67	5.93	0.76	489.86	43.79	105.84	71.78	49.91	3.25	95.77	11.37	186.54		
	Perdida de superficie en la cobertura original	134.22	0.67	0.41	50.41	0.94	0.00	101.61	11.27	19.17	36.83	13.52	0.00	71.97	0.00	50.41		

Tabla 25 Matriz de transición de las coberturas de los márgenes de la laguna Barra de navidad en el periodo 1989-2007

Fuente: Elaboración propia en base a fotografías ortofotos digitales de 1996 y 2007

4.7.2 Cambio de usos de suelo y vegetación de la subcuenca asociada a la Laguna Barra de Navidad en el periodo 1976-2000.

En base en los series I y III de usos de suelo y vegetación de INEGI, en la subcuenca asociada a la laguna de Barra de Navidad, fueron el Bosque de Encino, la Selva Baja Caducifolia y la Selva Mediana Subcaducifolia. (Ver mapa 22)

Los cambios sufridos por las coberturas naturales fueron causados por la inclusión de cambios de uso del suelo hacia usos antrópicos: el Bosque de Encino perdió poco mas de 3600 ha, los principales cambios se efectuaran a 197 ha se transformaron en agricultura de temporal; 800 ha hacia pastizal cultivado y 544 ha hacia pastizal inducido. En otro sentido el bosque de encino con vegetación secundaria fue otro cambio que esta cobertura sufrió, esta superficie fue expresada en 1755 ha, principalmente por efectos de perturbación por efectos de ganaderización.

Por su parte la selva baja caducifolia sufrió cambios principalmente hacia agricultura en poco más de 800 ha convirtiendo hacia usos de agricultura de temporal y de riego, de igual manera para efectos de ganaderización se realizado la conservación de esta tipo de selva en 3400 ha; por consecuencias de estos efectos de ganaderización se presentaron nuevas zonas perturbadas de selva baja caducifolia con vegetación secundaría en 2312 ha, de igual manera la selva mediana subcaducifolia, se vio mermada su superficie por el incremento de los pastizales en 500 ha.

Como anteriormente se ha señalado las principales coberturas que marcaron aumentos considerables fueron la agricultura de riego y temporal, así como los pastizales cultivados e inducidos, principalmente en las coberturas anteriormente señaladas.

El pastizal cultivado es la cobertura que mayor crecimiento presento, siendo este aumento de poco mas de 4600 ha, la agricultura de temporal en poco más 800 ha. Por su parte el bosque de encino obtuvo un amento considerable, siendo este de poco más de de 1700 ha, principalmente por los efectos de perturbación generados por la ganaderización extensiva en esta cobertura.

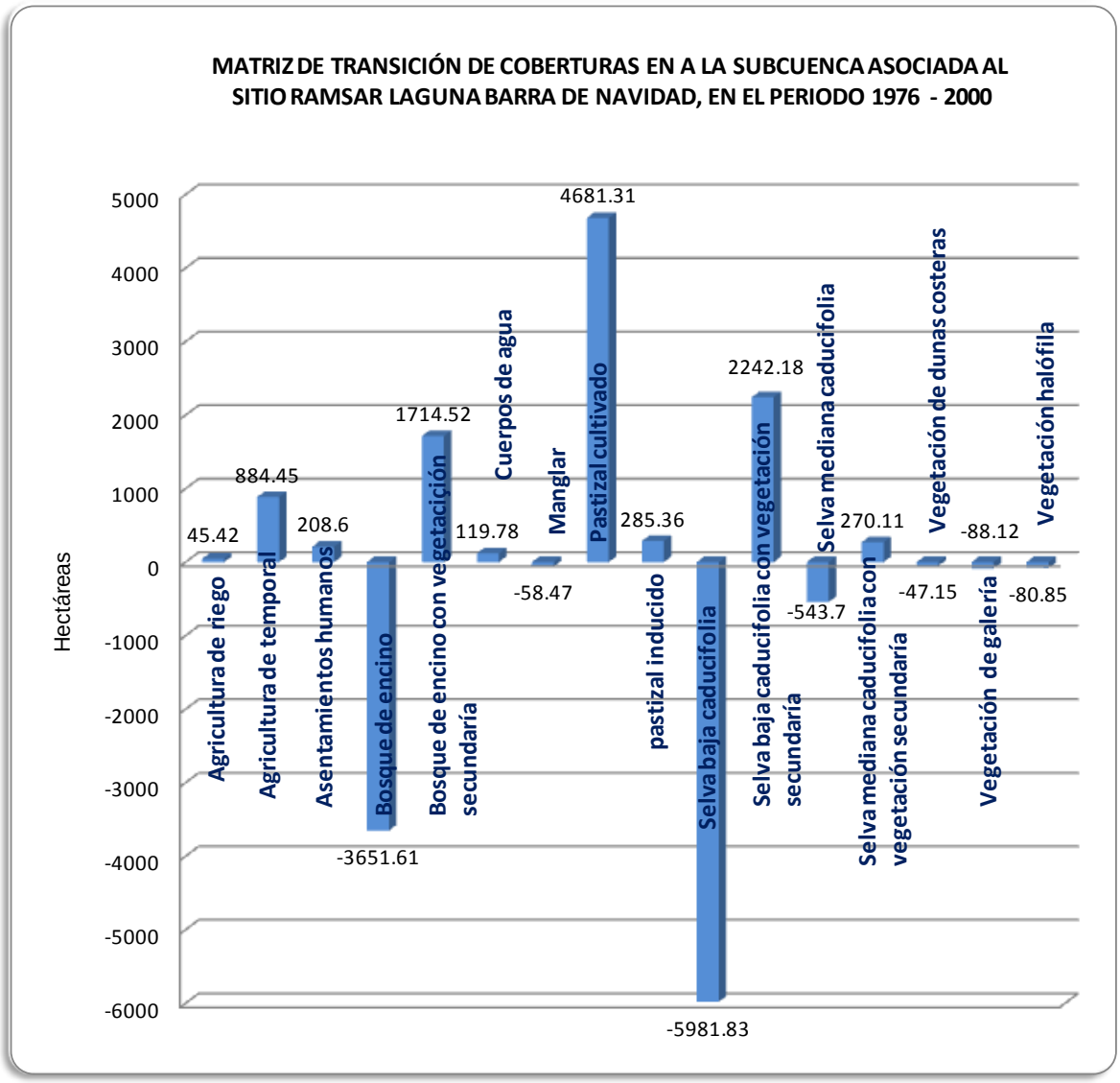


Grafico 8 Cambios de usos del suelo y vegetación en el periodo 1976-200

Fuente: Elaboración propia en base en las series I y III de usos de suelo y vegetación

		Uso de suelo y vegetación en año 1976															
		Agricultura de riego	Agricultura de temporal	Bosque de encino	Bosque de encino con vegetación secundaria	Cuerpo de agua	Manglar	Pastizal cultivado	Pastizal inducido	Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia con vegetación secundaria	Selva mediana subcaducifolia	Vegetación de dunas costeras	Vegetación de galería	Vegetación halófila y gipsófila	Área total de cobertura 2000	Incremento de superficie en otras coberturas
Uso de suelo y vegetación del año 2000	Agricultura de riego	1206.22	0.17	0.00	0.00	0.03	158.10	17.26	0.00	168.89	0.00	0.00	47.96	0.00	80.85	1679.48	473.26
	Agricultura de temporal	12.25	421.01	197.34	0.00	0.00	0.00	1.98	0.00	756.94	104.27	0.00	0.00	0.00	0.00	1493.79	1072.78
	Asentamiento humano	108.53	0.00	0.00	0.00	32.47	13.69	0.00	0.00	23.81	30.10	0.00	0.00	0.00	0.00	208.60	208.60
	Bosque de encino	0.00	0.00	496.68	0.00	0.00	0.00	0.00	14.42	18.33	0.00	12.92	0.00	0.00	0.00	542.35	45.67
	Bosque de encino con vegetación secundaria	0.00	0.00	1755.72	0.00	0.00	0.00	0.00	13.57	5.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1775.16	1775.16
	Cuerpo de agua	21.84	112.98	0.00	0.00	327.19	8.90	11.20	0.00	23.56	0.00	0.00	0.00	12.10	0.00	517.77	190.58
	Manglar	61.15	0.00	0.00	0.00	31.29	566.92	0.00	0.00	32.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	691.51	124.59
	Pastizal cultivado	159.19	35.20	800.87	47.95	2.20	1.05	383.00	328.13	3364.84	168.03	102.06	17.86	0.03	0.00	5410.41	5027.41
	Pastizal inducido	0.00	0.00	544.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	107.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	651.99	651.99
	Selva baja caducifolia	0.00	10.34	141.09	3.88	0.00	0.00	63.52	0.29	7830.39	353.52	222.61	0.00	75.99	0.00	8701.63	871.24
	Selva baja caducifolia con vegetación secundaria	46.21	29.64	241.40	0.00	4.81	1.32	252.14	10.22	2312.36	5.63	0.00	0.00	0.00	0.00	2903.73	2898.10
	Selva mediana subcaducifolia	0.00	0.00	16.78	8.81	0.00	0.00	0.00	0.00	38.41	0.00	649.62	0.00	0.00	0.00	713.62	64.00
	Selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	270.11	0.00	0.00	0.00	270.11	270.11
	Vegetación de dunas costeras	18.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	221.18	0.00	0.00	239.85	18.67
	Área total de cobertura 1976	1,634.06	609.34	4,193.96	60.64	397.99	749.98	729.10	366.63	14,683.46	661.55	1,257.32	287.00	88.12	80.85		
	Perdida de superficie en la cobertura original	427.84	188.33	3,697.28	60.64	70.80	183.06	346.10	366.63	6,853.07	655.92	607.70	65.82	88.12	80.85		

Tabla 26 Matriz de transición de las coberturas de la subcuenca asociada de la Laguna Barra de Navidad el periodo 1976-2000

Fuente: Elaboración propia en base en las series I y III de usos de suelo y vegetación de INEGI

4.8 Tenencia de la tierra Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costero

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

b) en la zona circundante: La tenencia de la tierra está repartida en pequeñas propiedades principalmente de los desarrollos turísticos colindantes y particulares, así como terrenos ejidales de las comunidades vecinas que constituyen el mayor porcentaje (Ejido Barra de Navidad, Ejido El Jaluco, Ejido La Culebra, Ejido El Rebalse, Ejido Las Guasimas, Ejido Villa Obregón).

5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL

5.1. Ecosistémico

La transformación y degradación del sistema de la laguna de Barra de Navidad se inició con el asentamiento de los primeros pobladores en los márgenes de la laguna, a principios del siglo pasado. En 1900, se establecen los primeros pobladores, aproximadamente 20 familias, provenientes de los poblados de Cihuatlán y El Rebalse, así como desde los estados de Michoacán y Guerrero. En esos años, la mitad de la comunidad de Barra de Navidad inicia la primera actividad económica importante asociada a la laguna, que fue la extracción de sal. Esta actividad y la necesidad de espacio urbano propiciaron la primera tala importante del mangle del sistema, principalmente en la barra de arena, próxima a la boca de la laguna y en el margen noroeste de la misma. Durante este tiempo la laguna mantenía una elevada abundancia y diversidad de recursos pesqueros, los cuales eran utilizados para autoconsumo por los pobladores de la zona. Debido al bajo nivel de impacto humano y a la alta productividad del sistema, regulada por la dinámica e interdependencia con el medio marino y con los afluentes que descargan en la laguna, se sostuvo por varias décadas altas abundancias de diversos recursos pesqueros, la mayoría de los cuales a la fecha han sido agotados y/o desaparecido localmente.

Durante las décadas de los años 20 y 30 del siglo pasado, la extracción de sal y la pesca de autoconsumo siguieron siendo las actividades predominantes asociadas a la laguna. El crecimiento urbano y de la población humana fue mínimo. Durante este periodo comenzaron a llegar visitantes temporales de la región en busca de descanso y recreación, surgiendo con ello la oportunidad para los pobladores de la laguna de ofrecer servicios de alimentación y paseos en lancha a los visitantes. La belleza paisajística de la laguna y de la bahía de Navidad, aunado a la hospitalidad de los pescadores y lugareños, pronto convirtió a Barra de Navidad en uno de los lugares turísticos más reconocidos y visitados de la costa sur del estado de Jalisco.

En 1950, se inició la construcción de los canales de una conocida marina, actividad que duró aproximadamente 6 años, quedando abandonado el proyecto por un tiempo. Con la obra se produjeron fuertes modificaciones a la laguna, incluyendo la tala de una gran extensión de mangle, rellenos, terraplenes y la modificación de los patrones hidrodinámicos y de la topografía en el margen de la laguna. Durante esta década la zona sufre una fuerte devastación natural, como resultado del paso del ciclón “Lili”, en 1958. El huracán destruyó el 80 % de las viviendas de la comunidad de Barra de Navidad, afectando también las comunidades vegetales de mangle, palmar y cultivos agrícolas de la zona. Como parte de la acciones de apoyo para recuperarse de los efectos del desastre natural, el gobierno federal autorizó la tala de mangle de la laguna de Barra de Navidad como medio para la reconstrucción de las viviendas de las comunidades. Se estima que se construyeron aproximadamente 100 viviendas con madera de mangle. Las áreas taladas fueron las zonas conocidas como El Conchero, Las Salinas, El Lodo y Las Perlitas, ubicadas en la parte noroeste de la laguna. Con el paso del tiempo se observó una pobre recuperación de estas áreas taladas. En esta década, la pesca en la laguna y en la bahía alcanzó una importancia alta, debido en parte al crecimiento y consolidación de la actividad turística y el inicio de la comercialización de diversos productos pesqueros, figurando entre los más importantes la tortuga marina y el tiburón.

En la década de los 60, debido al auge de la actividad turística en la laguna, se establecieron ramadas temporales para venta de pescado y mariscos en el margen sureste de la laguna, lugar conocido actualmente como Colimilla. Bastaron 10 años para ver el éxito y crecimiento de la actividad turística, que para 1970 dio origen a la fundación del ejido de Colimilla, con la presencia de una población permanente en la zona, lo cual propició la

necesidad de espacio urbano y consecuentemente la tala de una gran extensión de vegetación de mangle. Con el nuevo núcleo urbano también se generaron nuevas descargas de aguas domésticas en la laguna, con el consecuente incremento de la contaminación y degradación de la calidad del agua y del sistema.

En 1961, con la llegada de PROPEMEX, empresa paraestatal dedicada a la comercialización de productos pesqueros, se intensificó y formalizó la actividad pesquera en la zona. Se inició la explotación comercial de recursos pesqueros como el callo de hacha, el ostión y la escama dentro de la laguna. Otros recursos pesqueros importantes por su abundancia eran la tortuga marina, el tiburón, el caracol y la langosta, capturados en la Bahía de Navidad. Durante 15 años, la empresa fue la principal impulsora del desarrollo económico de las comunidades de Barra de Navidad y Colimilla y de la región, debido a la generación de empleos directos e indirectos derivados de la actividad pesquera. En esta década se observó una disminución marcada en la abundancia de los recursos pesqueros de la laguna y de la zona marina adyacente, debido a la pesca excesiva.

Durante la década de los 70, con la construcción de las carreteras federal 200 (Manzanillo-Puerto Vallarta) y 80 (San Patricio Melaque-Guadalajara) se generó un crecimiento urbano y económico importante por el incremento en la afluencia de turistas en la región. Los procesos de cambios más importantes en la laguna fueron la tala de mangle y rellenos o terraplenes para la creación de nuevos espacios destinados a la urbanización y las actividades turísticas, degradación de la calidad del agua de la laguna debido al incremento en la contaminación por descargas de aguas domésticas, cambios en los patrones de circulación de la laguna, debido al incremento en el azolve y eliminación de dos de las cuatro islas existentes dentro de la laguna.

Algunos proyectos turísticos muy conocidos, iniciados en la década de los 80, en el Cerro de la Culebra y en la laguna de Barra de Navidad produjeron las mayores transformaciones e impactos en el sistema lagunar. De acuerdo a testimonios de algunos pobladores de Barra de Navidad se estima que con el proyecto Isla Navidad se taló en ese tiempo, una franja de mangle de aproximadamente 500 m de longitud por 80 de ancho en la zona sur de la laguna. Otras modificaciones realizadas por los proyectos turísticos en el sistema lagunar fueron la modificación de la topografía del margen suroeste de la laguna por medio de rellenos, terraplenes y dragado, la alteración del patrón de circulación de mareas y el

volumen de agua en la laguna, debido al dragado permanente del canal de ingreso a la laguna y la degradación de la calidad del agua por la contaminación de descargas domésticas y de hidrocarburos de las embarcaciones resguardadas en la marina del hotel.

Si bien no se tienen estudios técnicos o científicos disponibles sobre lo reseñado anteriormente, en un estudio de tesis de Maestría en Geografía de la Universidad de Guelph (Canadá), Holland (2005) realizó un análisis de cambio de paisaje del área de la Laguna Barra de Navidad, utilizando dos imágenes de satélite de la zona, una del año1985 y la otra del año 2000. Por medio de técnicas de conteo de parches en los cuales cada tipo de vegetación o sustrato aparece con un color distintivo, analizó los cambios en al cobertura del área urbana, terreno agrícola, y el manglar, entre otros. A partir de los resultados encontrados se concluyó que el principal cambio en la Laguna Barra de Navidad en el período comprendido entre 1985 al 2000, fue la desaparición del 39% de la vegetación de manglar en al laguna. También se observó un crecimiento de la mancha urbana del poblado de Barra de Navidad a expensas de la laguna a partir de rellenos principalmente, así como una reducción del vaso de la laguna en esa misma área. Además, en este período se observó una disminución en general del espejo de agua de la laguna debido en parte a lo anterior, pero también debido al asolvamiento general del vaso de la laguna, particularmente en la zona de entrada del canal artificial construido en a mediados de la década de 1970-1980 proveniente del río Marabasco al sur-sureste de la laguna.

Otro punto que se destaca es la modificación de los márgenes de la laguna, particularmente en donde se encuentran actualmente la marina y desarrollo urbano Cabo Blanco en el nor-noroeste de la laguna; en la barra de arena que separa la laguna del mar, así como la boca de la misma en la cual se observa un considerable aumento de su tamaño; y en el margen suroeste en donde se encuentra el megadesarrollo denominado Isla Navidad o Grand Bay. Sin duda estos dos desarrollos han sido los principales causantes del deterioro ambiental actual de la laguna Barra de Navidad. El primero de ellos realizó una tala importante de manglar, dragó parte de la laguna para la construcción de los canales de la marina y rellenó zonas de la laguna para luego tramitar su desincorporación de los bienes nacionales y venderlos como propiedad privada (algo similar a lo que pretendería el desarrollo turístico “Isla Primavera”).

El desarrollo Grand Bay es el principal causante del deterioro ambiental y de los cambios hidrológicos que han generado una serie de problemas que han llevado a la desaparición de importantes recursos pesqueros en la laguna (como el callo de hacha, por ejemplo). Ha generado el asolvamiento de la laguna y la pérdida del espejo de agua debido al incremento de tamaño de la boca de la laguna y la construcción de la escollera en este sitio, lo cual modificó el patrón natural de circulación del agua así como los procesos naturales de erosión-depositación. De hecho fue a partir de la construcción de esta escollera que se incrementó la depositación de arena dentro de la laguna contribuyendo de esta manera a su asolvamiento y generando al mismo tiempo la necesidad de dragar la zona de la boca para permitir la entrada de los yates y veleros a las dos marinas existentes en la laguna. También se modifico el proceso natural de erosión y depositación de sedimentos en la playa y debido a eso, una extensa zona de la playa marina a partir del malecón y la escollera se fue perdiendo debido a la erosión de la misma.

El Cabo Blanco y el Grand Bay han sido los principales causantes de la devastación de mangle en los márgenes de la laguna y muerte de varias zonas de manglar debido a la obstaculización del flujo hidrológico en la laguna. Precisamente en una de las zonas donde se pretende construir el desarrollo turístico “Isla Primavera”, se observa un proceso de muerte de mangle debido al relleno de la laguna para hacer una pequeña “península” (también desincorporada de los bienes nacionales) y que ha obstaculizado el flujo de agua creando un estrangulamiento al vaso de la laguna.

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

- Pérdida de hábitats críticos (particularmente manglares) de crianza y reproducción de peces y moluscos comerciales debido a la deforestación, al cambio de uso de suelo y rellenos para construcción; provocando que disminuya la productividad pesquera de la zona.

- Disminución del vaso de la laguna debido a cambios en el uso del suelo para desarrollos turísticos y urbanos entre otros, o por asolvamiento y sedimentación producto de alteración en los cauces cuenca arriba y la modificación de la boca de la laguna.

- Perdida de biodiversidad en la laguna, particularmente aves, peces, y moluscos.

- Perdida de servicios ambientales en general de la laguna.

- Mayor propensión a desastres naturales debido a la eliminación o el deterioro de la vegetación, tanto en los terrenos con frente litoral como en terrenos interiores de la laguna.

- Perdida de oferta para el turismo demandante de calidad visual y de recursos bióticos, debido al deterioro paulatino del paisaje y de la calidad del agua, por cambios de uso de suelo sin planificación y con modelos exóticos, así como por vertimientos contaminantes.

- Conflicto entre los sectores agropecuario, turístico, pesquero y acuícola, que ocasionan la disminución de opciones para actividades futuras.

- Contaminación municipal y doméstica debido a vertimientos directos a la laguna.

- Baja productividad de algunas regiones, debido a la alteración de hábitats por eliminación de la vegetación circundante.

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

La Laguna de Barra de Navidad es un ecosistema bajo permanente estrés ambiental y sometido a un intenso manejo y explotación. Actualmente además de recibir el vertido de las descargas domesticas sin tratamiento de la población de Barra de Navidad, también recibe

los aportes por escorrentía y lixiviados desde campos agrícolas y de golf circundantes. El asolvamiento del vaso es el principal generador de problemáticas ambientales.

Con relación al mangle, se demostró que de 1985 al 2000 se destruyó el 39%, y si tomamos en consideración los testimonios recabados de viejos pobladores en Barra de Navidad, la destrucción de mangle podría llegar a ser hasta del 50% del que había originalmente en la mitad del siglo pasado.

Coincidiendo con la CONABIO (2007), es importante que los futuros desarrollos turísticos en la laguna, incluyan de manera especial apoyos para la protección del manglar, de sus recursos y servicios, es importante generar programas de investigación científica que apoyen el conocimiento del funcionamiento de la laguna y sus distintos procesos físicos, químicos y biológicos con el fin de proponer medidas de rehabilitación y reforestación; así como generar esquemas con una amplia participación social que promuevan la participación local en las tareas de protección y conservación de la laguna.

5.2. Demográfico y Socioeconómico

La situación en la que se encuentra la población que habita las localidades cercanas al sitio Ramsar es un factor que tenemos que analizar a profundidad ya que de manera directa e indirecta cualquier variación se ve reflejado en dicho sitio. La principal línea que nos indica el estado de la sociedad es el grado de marginación este es un indicador de los aspectos demográfico-sociales en general, ya que a través de este podemos darnos cuenta de la estabilidad económica que se tiene y por lo tanto de la situación social en la que se encuentra la población, esta situación para las localidades son variadas un ejemplo de ello es Barra de Navidad que para el año 2005 presento un grado de marginación bajo al igual que la localidad de El Aguacate, contrastando con la localidad El Carrizal y El Almolón que registraron un grado de marginación alto. (Ver mapa 23)

Las condiciones sociales de la población ha ido cambiando en los últimos años de manera constante, la urbanización acelerada de algunas localidades ha dejado un rezago en algunos sectores de la población, como es el caso de la localidad de Barra de Navidad que es la que nos presenta una mayor población con 3532 habitantes que registro para el año 2005, la disponibilidad y demanda de alimentos y demás necesidades básicas que requiere

la población, nos ha llevado a aumentar las zonas agrícolas y pecuarias utilizando suelos no aptos para dichas actividades y que generan un desplazamiento de numerosas especies animales que pierden su habitad natural con consecuencias ya conocidas.

En cuanto a los aspectos demográficos la mortalidad y la fecundidad son otros factores a considerar si queremos entender las condiciones sociales, el cambio demográfico nos trae un sin número de transformaciones económicas ya que forman parte del desarrollo tanto positivo como negativo en una comunidad, una de las necesidades a cubrir en este aspecto es los servicios de salud 2,345 personas no cuentan con acceso a los servicios de salud ya sea IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, etc. Lo que nos genera una severa problemática financiera y social ya que estas personas tienen que pagar servicios médicos particulares que genera una elevación de costos alta, por otro lado esta población es un punto débil ya que tiene que trasportarse a otras localidades muchas veces no cercanas o incluso hacia otros municipios para recibir la atención medica mas económica y rápida de algún centro de salud social o comunitario.

Esto aunado a otro factor como lo es la educación, las condiciones educativas de la región también es otro factor determinante, se registro un total de 266 personas sin escolaridad para el año 2005, con un total de 1411 personas con la educación básica incompleta dejando solamente a 629 personas con la educación básica completa, la falta de instalaciones, Profesores, programas de regularización son solo parte de la raíz de este problema, la solución de problemáticas sociales es aun mas complicada cuando existe un grado de analfabetismo alto en la población que impide desarrollar con eficacia actividades normales dentro de la sociedad, que genera una desigualdad de oportunidades de empleo y en general bienestar social. La inserción en este aspecto educativo, de comunidades indígenas de la región es otro factor determinante ya que se cuenta con localidades como Barra de Navidad y El Aguacate que cuentan con población que habla alguna lengua indígena con un total de 166 personas para el año 2005.

Las condiciones de vida cotidianas en las que se encuentra la población se analiza más fácilmente con parámetros de medición como lo es las condiciones de las viviendas, las localidades que no cuentan con energía eléctrica son 71 comparadas con 1046 que si cuentan con servicio de energía eléctrica, 42 viviendas no disponen de drenaje comparadas con 1018 que si cuentan con este servicio y 157 viviendas no disponen de agua entubada

contrastando con 904 que si cuentan con este servicio básico, el aumento de la población genera nuevas necesidades por cubrir, que como parte natural del desarrollo se vuelven básicos e indispensables para las actividades cotidianas de una persona y que en caso de no contar con ellas surgen como consecuencia una desigualdad socioeconómica generando desventajas de oportunidades de desarrollo de un entorno saludable, que evite problemáticas como la migración entre otros.

5.3. Presencia y Coordinación Institucional

En el poblado Barra de Navidad existen oficinas de Capitanía de Puerto, dependiente de la Dirección General de Puertos de la SCT, cuyas funciones principales son el control y supervisión de las actividades de navegación en la laguna y en el mar colindante, el registro de las embarcaciones, así como la emisión de opiniones sobre construcción de muelles y atracaderos rústicos. Entre otras; también existe una Oficina de Pesca dependiente de la Delegación federal de la SAGARPA en Jalisco, cuyas funciones principales son la supervisión de las actividades pesqueras en la costa sur del Estado, el registro de las cooperativas pesqueras y uniones de pescadores, y las gestiones y trámites para los permisos de pesca.

En el poblado de San Patricio-Melaque, se encuentra una oficina dependiente de la Delegación federal de la SEMARNAT, cuyas funciones principales son la recepción y envío de trámites del sector ambiental tales como concesiones de zona federal marítimo terrestre y manifestaciones de impacto ambiental, entre otras.

En la cabecera municipal de Cihuatlán, se encuentran oficinas de la SAGARPA y representantes de la CONAGUA, cuyas funciones principales se relacionan con trámites y gestiones para los sectores productivos rurales (agropecuarios, pesca, acuacultura, etc.); así como los trámites que se relacionan con las concesiones y administración del uso de agua por los distintos sectores productivos y las zonas urbanas del municipio.

Las demás dependencias federales realizan visitas periódicas a la zona para promover los distintos programas y apoyos gubernamentales para los diferentes sectores productivos y sociales.

Las dependencias del Gobierno Estatal tienen poca presencia en la zona. Sin embargo, la Secretaría de Turismo tiene una delegación ubicada en el poblado de Barra de Navidad, cuya función principal es el apoyo para la gestión de proyectos turísticos, así como llevar el registro mensual de la actividad turística en la costa sur del Estado. La SEDER por su parte tiene oficinas en la cabecera municipal, y sus funciones están relacionadas con la gestión y el trámite de apoyos y programas del sector rural.

Cabe mencionar que muchos de estos programas y apoyos, federales y estatales, no son captados por las organizaciones y sectores debido a la limitada capacidad local y de recursos humanos necesarios para la promoción y elaboración de los proyectos requeridos.

En el ámbito de los planes de desarrollo de los tres ordenes de gobierno y en los planes sectoriales, se observa que existe una congruencia aceptable entre ellos; particularmente en lo que se refiere a los objetivos y programas de apoyo e incentivos a los pequeños productores agropecuarios, ejidos y cooperativas pesqueras. Sin embargo, la operación de los distintos programas (sobre todo de los federales) es limitada y no se ve plasmada en la realidad con todo su potencial. Lo anterior se debe principalmente a la falta de personal capacitado para la elaboración de los proyectos correspondientes; y al desconocimiento o dudas acerca de los programas. La mayoría de estos programas solicitan una contraparte de los usuarios y en muchas ocasiones no se cuenta con los recursos requeridos.

Los aspectos relacionados con la gestión del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales en el ámbito federal, son parcialmente cubiertos a través de la oficina de SEMARNAT en San Patricio-Melaque y por la oficina de Zona Federal ubicada en Puerto Vallarta; sin embargo en el orden estatal es necesaria una mayor presencia de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES), que sólo cuenta con una delegación en el poblado de Autlán de Navarro (a 100 km del poblado Barra de Navidad).

Por su parte, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) ha venido intensificando sus operativos regulares de inspección y vigilancia.

Existe poca coordinación entre los tres órdenes de gobierno. Uno de los temas sobresaliente es el relacionado con los usos permitidos en las zonas contiguas a la laguna Barra de Navidad. Un ejemplo de lo anterior está representado por los muelles rústicos en el margen

noroeste de la laguna utilizado por los prestadores de servicios de transporte de personas; mientras que dependencias como Capitanía de Puerto de la SCT en parte atribuye el asolvamiento de estas zonas a los pilotes de estos muelles (los cuales, de acuerdo a esta dependencia, estarían actuando como trampas de sedimentos), el H. Ayuntamiento de Cihuatlán otorga Cartas de Congruencia de Uso de Suelo que el promovente de los muelles utiliza para solicitar la concesión de uso de zona federal marítimo-terrestre a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT, de la cual depende el otorgamiento de las mismas.

Un factor fundamental que propicia la falta de coordinación en las dependencias gubernamentales, es el desconocimiento de normas, leyes, ordenamientos ecológicos y reglamentos vigentes para la zona. Lo anterior se es en parte debido a la falta de capacitación y de perfiles adecuados por parte de los funcionarios, particularmente los del orden municipal, quienes, cada tres años son removidos y se debe de iniciar de nuevo con la sensibilización relacionada con los temas ambientales, principalmente.

Se considera fundamental lograr la coordinación de las dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad en general, con la finalidad de poder realizar las actividades contenidas en este Programa de Conservación y Manejo del Sitio Ramsar Laguna Barra de Navidad.

La compleja problemática ambiental, social, económica y cultural debe ser abordada desde distintos ámbitos y por lo tanto requiere la participación coordinada de diversas dependencias gubernamentales federales y estatales, principalmente, así como las distintas organizaciones e instituciones presentes en la zona. La creación de un órgano colegiado (Comité Técnico) constituido por un representante de cada una de las dependencias, organismos, instituciones y organizaciones involucradas o interesadas sería el mecanismo para propiciar la coordinación y facilitar los acuerdos entre los distintos actores.

5.4. Gestión y consenso del Programa

Con el fin de propiciar la coordinación institucional y social que promueva la gestión de este Sitio Ramsar, se plantea integrar un Comité Técnico del PCyM Laguna Barra de Navidad, en el cual podrán participar los representantes de los siguientes sectores y actores

identificados, quienes ejercen alguna jurisdicción sobre el humedal, o bien son usuarios o tienen intereses en el mismo:

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Coordinación General de Puertos y Marina Mercante (SCT)
- Secretaría de Marina
- Delegación federal de la SEMARNAT en Jalisco
- Delegación federal de la PROFEPA en Jalisco
- Delegación federal de SAGARPA en Jalisco
- Comisión Nacional de Agua (Organismo de Cuenca)
- Comisión Nacional Forestal
- Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES).
- Comisión Estatal del Agua de Jalisco.
- Diversas dependencias del gobierno del Estado de Jalisco (SEDER, SEDEUR, SALUD, entre otras)
- H. Ayuntamiento de Cihuatlán (Presidencia, Sindicatura, diversas Comisiones Edilicias y Direcciones)
- Representantes de instituciones de investigación y educativas (Universidad de Guadalajara, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Guadalajara, CECYTEJ).
- Representantes de organizaciones sociales y sectores productivos locales:
  -Un representante elegido por los ejidos (Barra de Navidad, Villa Obregón, El Rebalse, y La Culebra);
  -Un representante elegido por las cooperativas pesqueras o de la Federación de Soc. Coop. de Producción Pesquera (seis sociedades y una unión de pescadores);
  -Un representante elegido por los prestadores de servicios turísticos de transporte (cinco prestadores);
  -Un representante elegido por los desarrolladores turísticos que cuentan con marinas dentro de la laguna (tres desarrollos identificados actualmente);
  -Un representante elegido por los Organismos de la Sociedad Civil (dos identificadas actualmente);
  -Un representante de la Asociación de Pequeños Propietarios.
  -Un representante del sector hotelero.
  -Un representante del sector de restaurantes y comercios.

-Un representante de la Asociación de Colonos de Barra de Navidad
-Un representante del poblado denominado “Colimilla”.

El Comité Técnico es amplio e incluyente, y estará integrado por un máximo de 25 representantes, con objeto de mantenerlo operativo y eficiente, reuniéndose regularmente con la frecuencia que se decida para dar un seguimiento cercano a los avances de la aplicación de PCyM. Se podrán nombrar enlaces con sectores, crear subcomités e invitar a especialistas a reuniones o actividades específicas.

El Comité Técnico deberá contar con un reglamento específico que regule funciones y atribuciones de los miembros y de los subcomités que se decida constituir.

La formación de subcomités a partir del Comité Técnico será la estrategia para consolidar los mecanismos institucionales para la gestión a largo plazo del Sitio Ramsar. Estos subgrupos podrán dedicarse a temas específicos, tales como:

- Subcomité (temporal) para la socialización y aprobación del PCyM.
- Subcomité científico-técnico, que será consultado para la toma de decisiones sobre las acciones de manejo y conservación del humedal.
- Subcomité administrativo, que dará seguimiento a la aplicación de los recursos propios para la implementación del PCyM.
- Subcomité de Comunicación para el seguimiento a talleres y foros públicos / retroalimentación de propuestas de la opinión pública;
- Subcomité de evaluación técnica de avances del PCyM, y de seguimiento a programas sectoriales instrumentados.

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

Se levantarán minutas y/o memorias de cada foro, taller o evento que formarán parte integral del Programa de Conservación y Manejo. En los casos que sean necesarios, se consultará con las autoridades competentes a través de la Comisión Nacional de Áreas

Naturales Protegidas para verificar leyes y reglamentos, y para verificar acuerdos que no tengan un marco legal o que convengan a una disposición jurídica.

Se Analizara la información con objeto de integrarla y hacerla consistente con los objetivos de la Convención Ramsar. Se Invitara a autoridades o instituciones que tengan ingerencia en la región, con objeto de organizar propuestas. Se coordinarán y acordarán previamente dichas reuniones con la SEMADES.

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

5.5.1 Susceptibilidad a Erosión

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

Para la determinación de fertilidad de suelo y las especies vegetales que se distribuyen en el, muestran un fenómeno que para ser analizado debe ser ponderado para evaluar los factores de la potencial perdida de fertilidad en el suelo, como un fenómeno que en gran medida causa el aceleramiento de los procesos sedimentación en lagos, ríos y lagunas; es decir resulta ser un factor de importancia para el rendimientos de estos cuerpo de agua para cumplir con las funciones de captación, retención y aporte hídrico a los mantos acuíferos.

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

Para la obtención de los grados de susceptibilidad de erosión en la subcuenca asociada al sitio se tomaron en cuenta las propiedades físicas de los suelos, de pendiente y de coberturas de la subcuenca. Siendo así los suelos que muestran texturas mas granuladas como mayormente susceptibles a sufrir fenómenos de erosión, así como las pendientes que

generan formaciones más abruptas y la presencia las zonas que muestran remoción de la cubierta natural son los elementos que en conjunto pueden mostrar altos grados de susceptibilidad a erosión en la subcuenca. (Ver mapa 24)

Para determinar este proceso erosivo se efectuó con técnicas multicriterio, tomando en cuenta el tipo de suelo y su clase textural, las pendientes y el uso de suelo y vegetación que se presentan en el área. Dentro de la susceptibilidad que más afecta se encuentra el rango Muy alto, el cual se presente sobre zonas con mayor pendiente, con una textura de suelo más gruesa (arenas), así como en zonas donde la cobertura natural ha sido removida.

Las zonas donde se encuentra este grado de susceptibilidad a la erosión es en las confluencias del cauce del arroyo seco, donde la vegetación ha sido removida, así como en los márgenes sur de la laguna Barra de Navidad, en el cerca de San Francisco Los tipos de suelo que se encuentran dentro de este rango son el Regozol éutrico, Cambisol órtico y éutrico, todos con clase textural gruesa. Este grado de susceptibilidad representa cerca del .2% de la superficie de la cuenca. Aunque sea una extensión mínima, se deben implementar acciones para evitar la erosión, ya que esta altísima susceptibilidad se ubica principalmente en los márgenes de escurrimientos y cuerpos de agua.

El rango que predomina de susceptibilidad alta, se encuentra en las zonas agrícolas, del valle de Cihuatlán y la franja de plantaciones en la zona de la playa del coco. Esta grado de susceptibilidad se encuentra disperso en la subcuenca, presentándose de igualmente a lo largo del cauce del arroyo seco, así como la zona del cerro Prieto, en zonas elevadas y escarpadas de la cuenca alta. Este grado de susceptibilidad representa cerca del 10%.

El grado de susceptibilidad moderado es el que se presenta en la mayor parte de la subcuenca asociado, poco más del 60%, debido principalmente al tipo de suelo arenoso y una geomorfología de montañas de bloque y premontañas con disección moderada y severa, pero se presenta un grado de susceptibilidad moderado, debido a la conservación en estas áreas de la cobertura natural, principalmente de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia.

El rango de susceptibilidad de erosión bajo se presenta en las zonas menos escarpadas, y con presencia a de la cobertura natural y un tipos de suelo limosos, presentándose en el 25% de la subcuenca

Grado Susceptibilidad de Erosión	Área ha.	Porcentaje
Muy Baja	346	1.36
Baja	6501	25.57
Moderada	16053	63.13
Alta	2487	9.78
Muy Alta	42	0.16

Tabla 27 Grado Susceptibilidad de Erosión

Fuente: Elaboración propia en base en técnicas multicriterio

5.5.2 Vulnerabilidad por Fenómenos Meteorológicos

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

Las tormentas y ondas tropicales son fenómenos hidrometeorológicos de circulación cerrada. Las primeras ondas de la temporada pueden identificarse fácilmente por las grandes nubes de tormenta que las acompañan. Estas nubes de gran desarrollo vertical traen consigo fuertes lluvias y vientos, así como tormentas eléctricas.

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

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

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

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

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

Meteoros Tropicales que han afectado al estado de Jalisco							
Año	**Nombre**	**Categoría en impacto**	**Lugar de entrada**	**Estados afectados**	**Periodo (inicio -fin)**	**Día de impacto**	**Viento s máx.**
1971	LILY	H1	Barra de Navidad y Puerto Vallarta	Jalisco y Colima	28 Ago -1 Sep	30-Ago	140
1971	Priscila	TT	Santa Cruz Nayarit	Nayarit, Jalisco y Colima	1 - 8 Jun	08-Jul	65
1974	Aletta	TT	Cuyutlán , Col.	Colima y Jalisco	28 - 30 May	28-May	93
1975	Eleanor	DT	Cuyutlán , Col.	Colima y Jalisco	10 - 12 Jul	12-Jul	45
1983	AdolPH	TT	Chamela - Puerto Vallarta, Jal.	Jalisco y Nayarit	21-28 may	27-May	65

1987	Eugene	H1	Tenacatíta, Jal.	Jalisco	22 - 26 Jul	25-Jul	148
1993	Calvin	H2 (TT)	Manzanillo Col.	Colima, Jalisco y BCS.	4 - 9 jul	07-Jul	165 (68)
1996	Hernan	H1 (DT)	Cihuatlán, Jal. (San Blas, Nay).	Jalisco, Michoacán y Colima	30 sep - 4 oct	03-Oct	120 (45)
2003	Olaf	TT	Cihuatlán, Jal.	Jalisco, Colima y Nayarit.	3-7 oct	07-Oct	100
2006	Paul	DT	40 Km. al sur este de Manzanillo, Col.	Colima y Jalisco	8-15 Oct	15-Oct	55

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

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional; 2006.

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

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

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

Tabla 29. Depresiones y tormentas tropicales que han afectado

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2008.

Dichos fenómenos pueden llegar a impactar de manera temporal algunas características físicas y bióticas del humedal, aumentando la entrada de agua dulce al cuerpo, cambiando la dinámica de las dunas costeras e incluso llegando a deteriorar algunas coberturas vegetales naturales; las implicaciones de los fenómenos pueden tener repercusiones importantes para las áreas productivas de la zona y por lo tanto a las localidades que de ellas se sostienen.

6. RASGOS/ASPECTOS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

6.1 Rasgos Naturales o Ecológicos importantes.

De acuerdo a la interpretación de imágenes de satélite SPOT del año 2005 (CONABIO 2007), esta laguna tiene 571 ha de manglar, en buen estado de conservación, y dentro del polígono considerado como Sitio Ramsar la extensión de manglar es de 444 ha, representando el 20.5% aproximadamente del total de manglares del estado de Jalisco (2,167 ha), y el 6.8% del total de la región Pacífico Centro de México (6,530 ha), que incluye los estados de Jalisco, Colima y Michoacán de acuerdo a la regionalización establecida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad con el fin de estudiar los manglares en México (Segundo Taller Nacional de Consulta para el Programa de Monitoreo de los Manglares de México. CONABIO, 3-4 de Septiembre de 2007. México D.F.). Las especies de mangle presentes en esta laguna son: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). Las cuatro especies de mangle están incluidas dentro de la NOM-059-ECOL-2001, como especies sujetas a protección especial.

De acuerdo a una serie de estudios sobre aves acuáticas, se han identificado 60 especies en esta laguna, que representan cerca del 50% de las especies identificadas en toda la costa de Jalisco. Dentro de estas especies se encuentran seis incluidas en la NOM-059-ECOL-2001: *Ardea herodias, Egretta rufescens, Mycteria americana, Larus heermanni, Sterna elegans, Buteogallus anthracinus* y *Nomonyx dominicus* las cuales están sujetas a protección especial, excepto esta última que se encuentra en categoría de amenazada (Hernández-Vásquez, 2005). En esta laguna se ha observado al ganso *Chen caerulescens,* constituyendo un registro nuevo para la costa de Jalisco (Hernández-Vásquez, 2005).

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

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

La Laguna Barra de Navidad es esencial para la reproducción de algunas especies de aves acuáticas residentes y como sitios de parada para alimentación y descanso de varias especies de aves acuáticas migratorias. Estos dos eventos, la reproducción y la migración, son considerados como períodos críticos para la supervivencia de las aves acuáticas. En la laguna se ha observado que de las 23 especies residentes diez se reproducen en los manglares (*Ardea alba, Butorides virescens, Bubulcus ibis, Cochlearius cochlearius, Egretta caerulea, Egretta thula, Egretta tricolor, Nyctanassa violacea, Nycticorax nycticorax, Phalacrocorax brasilianus*) (Hernández-Vázquez 2005, Hernández-Vázquez información no publicada). En la laguna se han registrado 37 especies de aves acuáticas migratorias.

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

Funciones ecológicas de la Laguna Barra de Navidad

BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

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

6.2 Otros Valores.

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

Bienes y Servicios ambientales					
Bienes ambientales		**Régimen de tenencia**	**Actores**	**Uso y manejo**	**Productos**
Playas y terrenos aledaños	Suelos	Propiedad Privada (PP) y Ejidal	Agricultores y ganaderos	Agrícola	Frutales Plátano, Mango, Coco, Pastizales
			Ganaderos	Pecuario	Potreros y pastoreo
			Habitantes de B. Navidad	Vivienda	Residencia Primaria
			Turistas nacionales y extranjeros	Turístico	Segundo hogar
	Playa	Zona Federal Aledaña (Z F A)	Inversionistas	Turístico (Balneario, Restaurantes y Hoteles)	Servicios turísticos de balneario, hospedaje y alimentación
			Inversionistas “Isla Navidad” y “Cabo Blanco”	Servicios (Taller Mecánico y patio de servicios, dragas)	Servicios de mantenimiento mecánico de lanchas, motores, dragas, etc.
				Comercial (Gasolinera “marina”)	Venta de combustible a embarcaciones
				Turístico, campo de Golf	Servicio turístico de golf

				Vivero de plantas de ornato.	Venta de plantas.
Cuerpo de Agua	Volumen del cuerpo de agua	Zona Federal (ZF)	Dragas y pescadores	Extracción y depósito de material y desechos	Servicio de depósito de residuos
Manglar	Mangle	Bien público	Habitantes de B. de Navidad	Recolecta	Latillas, Mampostería, mangle, leña
Fauna Silvestre	Pequeños mamíferos reptiles, aves	Bien público	Habitantes de B. de Navidad	Caza de subsistencia y furtiva	Pichichis, iguanas, paloma, etc.
Fauna Acuática	Crustáceos Peces y moluscos	Bien público	Habitantes de B. de Navidad y pescadores	Pesca de subsistencia y comercial	Moyos, jaibas, callo de hacha y peces.
Bajos			Productores	Comercial	Acuicultura (almejas y Ostiones)

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

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

En cuanto a acontecimientos históricos podemos destacar que la primera expedición de los españoles a la zona costera de Jalisco tuvo lugar en 1523 siendo encabezada por Gonzalo de Sandoval. En un informe de Hernán Cortés al rey de España, con fecha de 1528, menciona la provincia de Cihuatlán afirmando que era una isla de mujeres y muy rica en perlas y oro.
(http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/jalisco/mpios/14022a.htm)

Los asentamientos más importantes se localizaban en Cihuatlán, San Patricio y Barra de Navidad; ésta última fue escenario de un acontecimiento histórico, ya que de ese lugar zarpó la expedición que conquistó las Islas Filipinas en 1565; el judío Juan Pablo Carrión armó en Barra de Navidad las cuatro naves que en 1564 partieron hacia Filipinas. En 1564 se desmanteló el astillero quedando casi despoblada Navidad. Por decreto del Presidente de la República, fechado el 16 de diciembre de 1825, se habilita el puerto de la Navidad para el comercio de cabotaje y extranjero.
(http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/jalisco/mpios/14022a.htm)

7. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL SITIO RAMSAR

7.1 OBJETIVO GENERAL

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

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mantener y restaurar las condiciones propicias del ecosistema de la laguna Barra de Navidad para que sus bienes y servicios ambientales se recuperen e incrementen en los próximos 5 años, favoreciendo de esta manera su conservación.

- Mantener y restaurar las condiciones propicias del hábitat en la Laguna Barra de Navidad para que las áreas de manglar constituidas por cuatro especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*), continúen recuperándose en los próximo 5 años.

- Mantener las condiciones favorables actuales del hábitat en la laguna Barra de Navidad para que especies de aves incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (*Ardea herodias, Egretta rufescens, Mycteria americana, Larus heermanni, Sterna elegans, Buteogallus anthracinus* y *Nomonyx dominicus*) sigan incrementando su población en los próximos 5 años, favoreciendo su recuperación.

- Mantener las condiciones favorables actuales del hábitat en la laguna Barra de Navidad para que especies de aves residentes que se reproducen en los manglares y vegetación contigua (*Ardea alba, Butorides virescens, Bubulcus ibis, Cochlearius cochlearius, Egretta caerulea, Egretta thula, Egretta tricolor, Nyctanassa violacea, Nycticorax nycticorax, Phalacrocorax brasilianus*) sigan incrementando su población en los próximos 5 años, favoreciendo su recuperación.

- Mantener las condiciones favorables actuales del hábitat en la laguna Barra de Navidad para que las especies de aves acuáticas migratorias encuentren sitios de alimentación y descanso en sus rutas migratorias en los próximos 5 años, favoreciendo su conservación.

7.3 OTROS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propiciar una cultura de protección ambiental en las poblaciones humanas aledañas a la laguna Barra de Navidad, favoreciendo la conservación del Sitio Ramsar.

8. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

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

Este programa contiene las acciones que evitan y/o previenen el cambio por actividades humanas, así como también aquellas que promuevan el mantenimiento de la biodiversidad

dentro de los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo, el Acuerdo Nacional para el Manejo Productivo del Nivel de Vida y el Programa Nacional del Medio Ambiente.

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

Los contenidos se integran en seis Subprogramas de Conservación:

a) Protección
b) Manejo
c) Restauración
d) Conocimiento
e) Cultura
f) Gestión

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

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

Las actividades tienen una fecha específica para comenzar, pero una vez iniciadas se convierten en parte de la operación cotidiana. En este sentido, el Programa de Conservación y Manejo establece criterios y acciones de conservación, rehabilitación y restauración de sus recursos naturales, a través de un conjunto de acciones que integran aspectos normativos,

administrativos, investigación, ecoturismo, capacitación, divulgación, entre otros, bajo la premisa del desarrollo sustentable y de participación de los distintos sectores que tienen interés sobre el humedal “Laguna Barra de Navidad”.

8.1 Subprograma de protección

Introducción

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

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

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

Objetivo general

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

Componentes

8.1.1 Vigilancia,

8.1.2 Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales.

8.1.3 Preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles

8.1.4 Mitigación y adaptación al cambio climático

8.1.1 Componente de vigilancia

Diagnóstico

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

Para minimizar estos riesgos, se necesita de una vigilancia constante y, en su caso, la aplicación de sanciones a los infractores. El área a vigilar es extensa y con zonas de acceso muy difícil. Las autoridades responsables de ejercer esta tarea no cuentan con el personal

debidamente capacitado y en cantidad suficiente. Por estos motivos, es necesario apoyarse en las comunidades que inciden directamente en el humedal y su cuenca, para que ellos coadyuven a las tareas de vigilancia de los recursos naturales, mediante el establecimiento de comités de vigilancia participativa comunitaria, capacitados y avalados por PROFEPA.

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

Metas y resultados esperados

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

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

	Organización de un programa de capacitación en materia de legislación ambiental para actividades de inspección y vigilancia.	P
	Establecimiento de procedimientos ágiles para la atención, recepción, gestión y seguimiento de denuncias de ilícitos ante las instancias correspondientes (PROFEPA, PGR y otras).	M
Establecimiento de un programa de señalización informativa, restrictiva y prohibitiva del humedal	Elaboración y colocación de señalización informativa, y de usos restrictivos y prohibidos en el humedal.	M
	Divulgación de información sobre el Sitio Ramsar, y los usos permitidos y prohibidos (a través de trípticos, carteles, etc.).	C

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

Diagnóstico

En este humedal existe poco riesgo de incendios provocados por el hombre. Por otra parte, algunos fenómenos naturales pueden crear contingencias ambientales serias. Se distinguen dos tipos de contingencias principales según su origen: naturales y antrópicas. Entre las naturales de mayor incidencia se encuentran las inundaciones debidas a lluvias muy abundantes, huracanes y con menor probabilidad, maremotos (tsunamis) como consecuencia de la actividad sísmica. Entre las contingencias con origen antrópico se encuentra el riesgo de vertidos de hidrocarburos (combustibles y lubricantes) dada la existencia de una estación de venta de combustibles en el margen Sur del humedal que brinda servicio desde a embarcaciones pequeñas hasta yates de gran calado. Con base en lo planteado anteriormente, se requiere llevar a cabo acciones de prevención y control en los casos necesarios. Otro factor de riesgo de origen antrópico lo representa el posible vertido de aguas de descargas domésticas sin tratamiento o sus lodos, debido al rompimiento o desbordamiento de drenajes, fosas sépticas o lagunas de oxidación ubicadas en zonas aledañas a la laguna.

Metas y resultados esperados

- Elaborar y operar un programa de atención a contingencias ambientales.

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

Actividades	Acciones	Plazo
Establecimiento de acuerdos y/o convenios sectoriales.	Promoción de convenios con las instituciones pertinentes, particularmente el H. Ayuntamiento y de Protección Civil del Estado, para la elaboración y operación de un programa de atención a contingencias ambientales.	C
	Promoción y capacitación de brigadas comunitarias e institucionales y establecimiento de mecanismos de coordinación para la ejecución del programa de atención a contingencias ambientales.	M
	Identificación de sitios de riesgo por fenómenos naturales extremos.	C
Establecimiento de un programa de divulgación de contingencias ambiéntales y de mitigación de riesgos	Elaboración de un tríptico para los usuarios sobre aspectos de mitigación de riesgos particularmente en áreas de acceso público.	M
	Establecimiento de un programa de divulgación y capacitación dirigido a la población para el caso de contingencias; en coordinación con Protección Civil del Estado y del municipio y demás cuerpos de seguridad pública.	P
	Diseño y colocación de señalización en las zonas de uso público sobre medidas de seguridad en caso de siniestros ambientales.	P
	Desarrollo y aplicación de un programa emergente en caso de inundaciones, huracanes y maremotos, en colaboración con SEDENA y las áreas de Protección Civil del Estado de Jalisco y del municipio.	M

8.1.3 Componente preservación de áreas frágiles y sensibles

Diagnóstico

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

Las especies de mangle presentes en el sistema son: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). Las cuatro especies de mangle están incluidas dentro de la NOM-059-ECOL-2001, como especies sujetas a protección especial.

De acuerdo a una serie de estudios sobre aves acuáticas, se han identificado 60 especies en esta laguna. Todas están incluidas en la Lista Roja (IUCN 2007). Cinco de las especies se encuentran en la categoría de “Casi Amenazada” (NT) (*Puffinus griseus*, *Charadrius melodus*, *Numenius americanus*, *Sterna elegans* y *Larus heermanni*) y 55 en la categoría de “Preocupación Menor” (LC). Dentro de las especies identificadas para este sistema lagunar, se encuentran siete incluidas en la NOM-059-ECOL-2001: *Ardea herodias*, *Egretta rufescens*, *Mycteria americana*, *Larus heermanni*, *Sterna elegans*, *Buteogallus anthracinus* y *Nomonyx dominicus* las cuales están sujetas a protección especial, excepto la última que se encuentra en la categoría de amenazada. En la laguna se ha observado que de las 23 especies residentes diez se reproducen en los manglares (*Ardea alba, Butorides virescens, Bubulcus ibis, Cochlearius cochlearius, Egretta caerulea, Egretta thula, Egretta tricolor, Nyctanassa violacea, Nycticorax nycticorax, Phalacrocorax brasilianus*).

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

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

Metas y resultados esperados

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

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

8.1.4 Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas

Diagnóstico de las condiciones actuales

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

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

Metas y resultados esperados

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

Actividades	Acciones	Plazo
Controlar la introducción a futuro de especies exóticas y el posible impacto que especies exóticas hayan causado a la	Elaborar un programa de control de especies exóticas tanto de ambiente terrestre como acuático	P

fecha	Identificar especies exóticas en el humedal y su área de influencia y determinar el impacto ocasionado	C
Controlar el impacto de la fauna feral y aquellas plagas domésticas presentes en las zonas urbanas próximas al humedal	Elaborar un programa de control de fauna feral y plagas domésticas	P
	Identificar especies susceptibles de daño por plagas y enfermedades	C

8.1.5. Componente de mitigación y adaptación al cambio climático

Diagnóstico

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

Uno de los efectos más visibles del cambio climático es la irregularidad de los temporales de lluvia, ya que ellos pueden afectar el nivel de la Laguna de Barra de Navidad y provocar las temperaturas más altas en verano que ocasionan una mayor evaporación. Por otro lado, el nivel del mar continúa subiendo y las creciente turbulencia de las condiciones meteorológicas, contribuyen a incrementar la vulnerabilidad de la linea costera. Aunado al cambio climático, y a la presión del desarrollo, es posible esperar un efecto acumulativo y sinérgico por el deterioro de la vegetación en la parte media y alta de la cuenca, y las alteraciones hidrológicas, los cuales propiciarían cambios en los escurrimientos y en el transporte de sedimentos de origen terrestre, incrementando el riesgo de inundaciones costeras. Algunos de los factores aquí mencionados se abordan de manera particular en otros subprogramas, por lo que aquí sólo se tratan aspectos relacionados con el manejo del agua dulce que ingresa al sistema.

Metas y resultados esperados:

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

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

8.2 Subprograma de manejo

Introducción

Una resolución de la Convención de Ramsar en 2005 define que "*El uso racional de los humedales es el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible.".* La Convención promueve prácticas que pueden garantizar que todos los humedales, y sobre todo los designados para ser incluidos en la Lista de Ramsar, sigan desempeñando estas funciones y poniendo estos valores al servicio de las generaciones venideras, como así también de la conservación de la diversidad biológica.

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

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

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

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

- Pérdida de hábitats críticos (particularmente manglares) de crianza y reproducción de peces y moluscos comerciales debido a la deforestación, al cambio de uso de suelo y rellenos para construcción; provocando que disminuya la productividad pesquera de la zona.

- Disminución del volumen del vaso de la laguna debido a cambios en el uso del suelo para desarrollos turísticos y urbanos entre otros, o por asolvamiento y sedimentación producto de alteración en los cauces cuenca arriba y la modificación de la boca de la laguna.

- Pérdida de biodiversidad en la laguna, particularmente aves, peces, y moluscos.

- Perdida de servicios ambientales en general de la laguna.

- Mayor propensión a desastres naturales debido a la eliminación o el deterioro de la vegetación, tanto en los terrenos con frente litoral como en terrenos interiores de la laguna.

- Perdida de oferta para el turismo demandante de calidad visual y de recursos bióticos, debido al deterioro paulatino del paisaje y de la calidad del agua, por cambios de uso de suelo sin planificación y con modelos exóticos, así como por vertimientos contaminantes.

- Conflicto entre los sectores agropecuario, turístico, pesquero y acuícola, que ocasionan la disminución de opciones para actividades futuras.

- Contaminación municipal y doméstica debido a vertimientos directos a la laguna.

- Baja productividad de algunas regiones, debido a la alteración de hábitats por eliminación de la vegetación circundante.

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

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

Objetivo general

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

Componentes

8.2.1 Manejo y conservación del hábitat del humedal
8.2.2 Manejo y uso sustentable de especies con valor productivo, endémicas, en riesgo y carismáticas
8.2.3 Manejo hidrológico del sitio o la cuenca
8.2.4 Mantenimiento de servicios ambientales
8.2.5 Manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería
8.2.6 Uso público y turismo

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

Diagnóstico

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

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

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

Metas y resultados esperados

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

Actividades	Acciones	Plazo
Elaborar y ejecutar un programa de actividades para conservar los hábitats críticos para el mantenimiento de la flora y la fauna la flora y la fauna, con particular atención a manglares, peces, cocodrilos y aves acuáticas	Identificar los hábitats críticos en relación con las especies de interés	C
	Elaborar el programa de actividades	C
	Ejecución de las actividades previstas en el programa integral	M

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

Diagnóstico

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

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

Metas y resultados esperados

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

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer acuerdos y/o convenios de colaboración con instituciones de educación e investigación en materia de biodiversidad según los lineamientos de la estructura nacional de educación ambiental para el manejo y uso sustentable de especies con valor productivo, endémicas, en riesgo y carismáticas	Establecer acuerdos y/o convenios con instituciones académicas y de investigación, para la generación de estudios que identifiquen y valoren los manejos y uso sustentable de la vida silvestre	M

	Apoyar a las instituciones con mas recursos humanos, infraestructura y equipos disponibles que desarrollen sus estudios sobre el potencial de los elementos del humedal que generan servicios ambientales	M
	Promover el cuidado de la vida silvestre y formular una política institucional para el establecimiento y manejo de corredores de fauna silvestre	C
	Promover ante la SEMARNAT el pago por servicios ambientales	M

8.2.3 Componente de manejo hidrológico del sitio

Diagnóstico

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

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

Metas y resultados esperados.

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

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

8.2.4 Componente de mantenimiento de servicios ambientales.

Diagnóstico

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

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

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

Metas y resultados esperados.

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

Actividades	Acciones	Plazo

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

8.2.5 Manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería

Diagnóstico

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

Metas y resultados esperados.

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

Actividades	Acciones	Plazo

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

8.2.6 Componente de uso público y turismo

Diagnóstico

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

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

Metas y resultados esperados.

- Contar con proyectos de inversión para el desarrollo de la infraestructura física y la atención a usuarios.

- Ordenar el 100% de las actividades recreativas que actualmente se desarrollan en el humedal.

- Realizar en un 80% actividades de turismo de bajo impacto, con un mayor rendimiento económico.

- Involucrar a los pobladores de las comunidades como prestadores de servicios.

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

8.3 Subprograma restauración

Introducción

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

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

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

Objetivo general.

Restaurar los componentes del ecosistema, que han sido impactados por los fenómenos naturales y antropogénicos en el humedal de la Laguna Barra de Navidad Mediante la rehabilitación de sitios prioritarios.

Componentes

8.3.1 Cuenca hidrográfica
8.3.2 Recuperación de especies en riesgo
8.3.3 Restauración de las funciones ecológicas del humedal
8.3.4 Calidad del agua

8.3.1 Cuenca Hidrográfica

Diagnóstico

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

Metas y resultados esperados.

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

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

8.3.2 Recuperación de especies en riesgo.

Diagnóstico

Debido a su posición geográfica y fisiográfica, la Laguna de Barra de Navidad representa un reservorio importante de especies, tanto de flora como de fauna silvestre. En la situación

actual, la estabilidad poblacional de algunas especies se encuentra amenazada por el deterioro ocasionado por la destrucción de la vegetación, por la pesca no controlada, el azolvamiento y la contaminación. Debido a esto, se hace prioritario ejercer medidas de control sobre esos factores mediante la restauración del hábitat, incidiendo en la recuperación y mantenimiento de las especies.

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

Metas y resultados esperados.

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

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

Actividades	Acciones	Plazo
Elaborar un programa de recuperación de especies con categoría de riesgo e importancia como es el caso de anfibios, peces, aves y mamíferos	Identificar y evaluar el estado de conservación y distribución de especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo	M
	Establecer acuerdos y/o convenios con diferentes instituciones educativas para desarrollar y continuar con los estudios sobre poblaciones con categoría de riesgo.	P
	Establecer y ejecutar un programa de especies prioritarias y sus hábitats	P
	Ejecutar un programa de monitoreo de poblaciones con categoría de riesgo.	P
	Establecer sanciones para las actividades que sean realizadas y pongan riesgo la integridad de las especies o poblaciones frágiles o en algún estado de protección	P

	Hacer valer la normatividad y crear estrategias para su divulgación	P
	Desarrollar campañas de sensibilización con las comunidades aledañas, visitantes y usuarios de la laguna, acerca de la importancia de conservar o recuperar las poblaciones de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo.	P

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

Diagnóstico

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

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

Metas y resultados esperados

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

- Programa para mitigar la erosión de los suelos

Actividades	Acciones	Plazo
Obras de dragado		
	Elaboración de un estudio técnico multidisciplinario para definir el programa de dragado en las zonas críticas identificadas.	C
	Ejecución de las obras de dragado.	M
	Dar seguimiento a los trabajos de obras realizadas y darles mantenimiento.	M
	Coordinar con la CNA el manejo extracción y disponibilidad de agua	M
Elaborar un programa de manejo sustentable del recurso del suelo y agua	Realizar talleres con los usuarios del humedal recurso agua	M
	Impulsar técnicas de uso y manejo sustentable del suelo y agua con apoyo de SEMADES, CNA y SEMARNAT	L
Controlar la erosión de suelos en las partes afectadas	Llevar a cabo la evaluación de áreas erosionadas	M
	Elaborar el programa de conservación de arroyos tributarios, suelos y rehabilitación de áreas	L
	Elaborar un programa de contensión de sedimentos e irrupciones violentas producto de lluvias torrenciales en el Rio Arroyo Seco.	L

8.3.4. Reforestación y restauración de suelos

Diagnóstico

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

Metas y resultados esperados

Reforestar el 80% de las zonas susceptibles de restauración del manglar del humedal laguna Barra de Navidad, y establecer un programa de propagación aqui

8.3.5. Rehabilitación de flujos hidrológicos

Diagnóstico

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

Metas y resultados esperados

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

8.3.6. Componente de calidad del agua

Diagnóstico

Una contingencia ambiental importante de origen humano en esta laguna es la contaminación, tanto por aguas negras de origen doméstico, como por basura sólida, proveniente fundamentalmente del desarrollo urbano y el turismo. La presencia de

agroquímicos provenientes de los campos de cultivo adyacente y del campo de golf también podrían estar influyendo en los niveles de contaminación.

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

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

Metas y resultados esperados

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

- Eliminar en un 90% el impacto de aguas negras del poblado de Cihuatlán sobre la laguna mediante la construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales.

- Reducir en 80% la presencia de aguas negras y residuos sólidos en el humedal con prioridad en los sitios turísticos y basandose en la participación de los usuarios.

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

8.4 Subprograma conocimiento.

Introducción

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

Los aspectos esenciales para caracterizar apropiadamente un humedal costero en términos de su manejo son, entre otros, la estructura geomorfológica, la relación dinámica con el mar y con las fuentes de agua dulce, los componentes y procesos claves de la flora y de la

fauna, el tipo de actividad que se realiza en torno al humedal y las características de la cuenca hidrográfica que influye sobre el mismo.

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

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

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

Objetivo general.

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

Componentes

8.4.1 Fomento a la investigación y generación de conocimiento
8.4.2 Inventarios, líneas de base, monitoreo ambiental y socioeconómico
8.4.3 Sistemas de información
8.4.4 Rescate y sistematización de información y conocimientos

8.4.1 Fomento a la investigación y generación de conocimiento.

Diagnóstico

La investigación de los componentes y procesos del ecosistema que conforma el sitio Ramsar han sido estudiados sólo de forma fragmentaria. Existen algunas investigaciones sobre factores abióticos como correintes, variables hidrológicas, aspectos geomorfológicos, entre otros. Pero éstos se han realizado en periodos relativamente breves de tiempo (no más de un año) y la mayoría ya tienen una antigüedad de más de 10 años. No se conoce la dinámica de los sedimentos en la laguna ni se ha estudiado el proceso de azolvamiento. De igual manera, los componentes de la flora y la fauna han sido objetos de algunas investigaciones que tienen carácter fundamentalmente descriptivo y se limitan a listas de especies o análisis cuantitativos de estructura de comunidades muy básicos. No existe información apropiada de variaciones temporales relacionadas con las estaciones del año o a más largo plazo entre años. Procesos importantes como la producción primaria, ciclos biogeoquímicos, flujo de energía en la trama trófica o fenómenos de sucesión ecológica no se conocen ni de manera preliminar.

Metas y resultados esperados.

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

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer criterios y jerarquización de las líneas de investigación	Realizar convenios y acuerdos de cooperación con instituciones educativas de formación académica e investigación, instituciones de gobierno y ONG´s para llevar a cabo la realización de un programa integral de investigación básica y aplicada.	C

	Gestionar proyectos de estudios e investigaciones para el conocimiento básico de las especies de la Laguna, de los ecosistemas, sus componentes y funcionamiento.	M
	Impulsar proyectos de investigaciones sobre las interacciones de los ecosistemas con el ámbito local, regional y alternativas de desarrollo sustentable en la zona.	M
	Fomentar la investigación orientada a definir variables y/o indicadores para el monitoreo de los recursos naturales y del efecto de las actividades de manejo y conservación en la Laguna, a partir de una línea base.	C
	Identificar los patrones de endemismo de especies florísticas y faunísticas y generar un programa especial de conservación de especies bajo categorías de protección.	C
	Apoyar los programas de difusión científica en los que participen las instituciones que desarrollan proyectos de investigación.	L

8.4.2 Monitoreo ambiental y socioeconómico.

Diagnóstico

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

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

Metas y resultados esperados.

- Contar con los inventarios bases para la planeación del manejo sustentable de los recursos del área.

- Contar con indicadores y monitoreo de las variables ecológicas y socioeconómicas que permitan establecer o modificar las políticas de conservación del área.

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

8.4.3 Componente sistemas de información.

Diagnóstico

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

También permiten el análisis de la distribución espacial y temporal de los impactos y sus efectos, así como muchos aspectos de carácter económico, social y cultural.

Meta y resultado esperado.

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

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

8.4.4 Componente rescate de conocimientos tradicionales.

Diagnóstico

Existe mucha información anecdótica sobre el estado de la laguna en décadas pasadas, las causas que han provocado las modificaciones e incluso muchas ideas de cómo restaurar los hábitats dañados. Por este motivo es necesario organizar la búsqueda sistemática de esa información, procesarla y donde sea posible incorporarla al SIG.

La realización de encuestas y talleres para acopiar información que permita complementar la evaluación del proceso de deterioro de los humedales costeros es la vía principal para la obtención de información anecdótica. Por este motivo, es necesario efectuar talleres con

pescadores y ejidatarios vinculados al humedal con el objetivo de obtener, mediante discusión colectiva abierta y entrevistas no estructuradas o libres, información que permita confirmar o complementar la información que se obtenga por otros métodos.

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

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

Metas y resultados esperados.

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

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer un programa de búsqueda y sistematización de la información	Efectuar talleres con pescadores y ejidatarios vinculados al humedal con el objetivo de obtener, mediante discusión colectiva abierta y entrevistas no estructuradas o libres, información anecdóticade utilidad para la conservación y el manejo.	C
	Aplicar individualmente cuestionarios estructurados con preguntas de opciones múltiples de respuesta, dirigidas principalmente a obtener criterios en una escala de rangos de una serie de características.	M
	Gestionar ante las instituciones académicas y de investigación local, nacional e internacional, la donación y sistematización de la información y conocimiento generado como literatura gris (informes internos, datos no publicados, etc.)	C

	Incorporar la información obtenida al SIG y stablecer un centro de acopio de información el cual esté abierto a consulta	M

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

Introducción

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

El subprograma está orientado a establecer los medios y metodologías que se requieren para que académicos e investigadores propongan a todos los tipos de usuarios del humedal, así como a las autoridades gubernamentales de los tres niveles, la forma en que se habrán de ejercer las acciones que conducen a la sustentabilidad de los recursos de los humedales, en cuanto a su uso y conservación de los mismos. Por ende, se tienen que tener claros los fines y metas que el subprograma tiene para dar cabal cumplimiento a los lineamientos establecidos como parte de la Convención.

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

Objetivo general

- Establecer un programa de comunicación hacia los usuarios del humedal para concientizarlos sobre la importancia de su participación en el uso sustentable de los

recursos de la laguna a través de programas educativos que han de ser diseñados para su involucramiento.

Componentes:

8.5.1 Participación

8.5.2 Educación para la conservación

8.5.3 Comunicación, difusión e interpretación ambiental

8.5.4 Centros CECoP.

8.5.1 Componente de participación

Diagnóstico

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

Metas y resultados esperados.

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

Actividades	Acciones	Plazo

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

8.5. 2 Componente de educación para la conservación

Diagnóstico

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

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

Metas y resultados esperados.

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

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer un programa de educación continua que de a conocer la forma en que deben de ser utilizados los recursos de forma sustentable.	Establecer programas educativos que permitan dar a conocer el impacto que tienen las acciones antropogénicas sobre los recursos del humedal. Identificar los distintos tipos de programas educativos que se requieren para los diversos usuarios que hacen uso de los recursos del humedal. Gestionar ante las instituciones académicas y de investigación, local, nacional e internacional, establecer talleres informativos y de concientización sobre el adecuado manejo de los recursos del humedal.	P C C

8.5.3 Comunicación, difusión e interpretación ambiental

Diagnóstico

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

Metas y resultados esperados.

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

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

	Propmover que académicos de alto nivel contribuyan de forma regular con artículos de divulgación en temas de conservación y manejo de humedales costeros en generel y de la laguna Barra de Navidad en particular.	C

8.5.4 Componente Centros CECoP

Diagnóstico

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

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

Metas y resultados esperados.

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

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

8.6 Subprograma de Gestión

Introducción

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

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

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

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

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

Objetivo general

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

Componentes

8.6.1 Administración y operación
8.6.2 Coordinación y participación de instancias gubernamentales y no gubernamentales
8.6.3 Protección civil y mitigación de riesgos
8.6.4 Fomento, promoción, comercialización y mercados
8.6.5 Infraestructura, señalización y obra pública
8.6.6 Mecanismos de participación y gobernanza
8.6.7 Procuración de recursos e incentivos
8.6.8 Regulación, permisos, concesiones y autorizaciones

8.6.1 Componente de Administración y operación.

Diagnóstico

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

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

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

El objetivo de este componente es crear un sistema administrativo que tienda a tomar las decisiones más eficientes para el funcionamiento de los programas, por medio del control y el ejercicio de los recursos financieros del área, a través de la administración eficiente y transparente de los recursos aportados al Humedal por diferentes instancias oficiales y externas. Establecer una estrategia de recaudación financiera acorde al programa de manejo lo cual permitirá diseñar propuestas que faciliten el acceso a las fuentes de financiamiento.

Metas y resultados esperados

Tabla

8.6.2 Coordinación y participación de instancias gubernamentales y no gubernamentales

Diagnóstico

Metas y resultados esperados

Tabla

8.6.3 Componente de protección civil y mitigación de riesgos

Diágnostico

Metas y resultados esperados

- Contar con una eficiencia del 100% en las actividades básicas que desempeña el cuerpo de protección civil

- Contribuir al 100% en la mitigación de riesgos que se puedan predecir y controlar.

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

*Las actividades se presentan en letra cursiva

8.6.4 Componente de fomento, promoción, comercialización y mercadeo.

Diagnóstico

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

La falta del establecimiento de una red de valor de los satisfactores que se producen en la Laguna Barra de Navidad y su entorno limitan la generación de fuentes de empleo y arraigo de las familias; lo que no permite que se realicen inversiones en la protección conservación y manejo sustentable del humedal y su entorno.

Metas y resultados.

- Establecer al 100% una red de valor en cada uno de los satisfactores de la Laguna Barra de Navidad como el pescado, y los servicios gastronómicos y ecoturísticos.

- Lograr que los productos cuente con el 100% de la normatividad de calidad y pertinencia. Para mantenerse en el el stock de mercados locales, regionales, nacionales e internacionales.

Actividades* y acciones	Plazo

Establecer un programa para eficientar la red de valor de los satisfactores que se producen en la laguna Barra de Navidad y su entorno.	
Establecer programas de mejora continua para los integrantes de la red de valor de los insumos que se producen en la Laguna Barra de Navidad y su entorno.	P
Gestionar los apoyos materiales y financieros para aumentar la eficiencia que brinda la red de valor a los satisfactores que producen en el humedal y su entorno.	C
Establecer un programa educativo formal e informal para reducir el impacto negativo en los recursos naturales del humedal y su cuenca	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva

8.6.5 Componente de infraestructura, señalización y obra pública.

Diagnóstico

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

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

Metas y resultados

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

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

*Las actividades se presentan en letra cursiva

8.6.6 Componente de mecanismo de participación y gobernanza.

Diagnóstico

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

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

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

Metas y resultados esperados

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

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

*Las actividades se presentan en letra cursiva

8.6.7 Componente de procuración de recursos e incentivos

Diagnóstico

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

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

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

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

Metas y resultados esperados

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

Actividades* y acciones	Plazo
Realizar la procuración de recursos financieros e incentivos para la implementación del programa de conservación, protección y manejo del sitio Ramsar.	
Establecer los vínculos necesarios para la procuración de recursos e incentivos para la operación del PCyM del sitio Ramsar.	P
Gestionar los incentivos y apoyos en materiales y financieros para la operación del PCyM del sitio Ramsar.	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva

8.6.8 Componente de regulación, permisos, concesiones y autorizaciones

Diágonostico

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

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

Metas y Resultados

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

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

*Las actividades se presentan en letra cursiva

CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN DEL SITIO RAMSAR
LAGUNA DE BARRA DE NAVIDAD

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

La zonificación consistirá en seis distintas zonas:

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

Zona de Influencia. Definida por las cuencas hidrográficas Arroyo Seco (250 km2) y Río Marabasco (5000 km2). Al ubicarse fuera de la poligonal del sitio Ramsar, las disposiciones de este Programa de Conservación y Manejo, no aplican a esta zona, sin embargo quedan sujetas al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cihuatlán (POEL) y al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional vigentes, con los cuales este PCyM de la Laguna Barra de Navidad se encuentra alineado. Los ordenamientos ecológicos mencionados, particularmente el POEL municipal, incluyen varios criterios de regulación ecológica y estrategias ecológicas cuya finalidad es la protección, restauración y rehabilitación de las cuencas, subcuencas y microcuencas asociadas a la Laguna Barra de Navidad, así como la prevención contra su deforestación, erosión y contaminación; y el desarrollo de programas de reforestación y acciones para protección de cauces de ríos y escurrimientos perennes o temporales.

Actividades permitidas: las que sean reguladas por los ordenamientos ecológicos aplicables a la cuenca, subcuencas y zonas asociadas a la laguna Barra de Navidad.

Zona de Protección. Incluye las áreas con cobertura de manglar; zonas de refugio, crianza y alimentación de aves acuáticas y terrestres, migratorias y residentes; así como zonas de crianza, refugio y alimentación de cocodrilo de río, de peces e invertebrados acuáticos. Sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica y de ecoturismo de bajo impacto y que no implique la modificación del hábitat. Esta zona está constituida por áreas naturales que han experimentado alteraciones nulas o mínimas, así

como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. En casos especiales, y cuando los estudios técnicos lo recomendaran, se podrán realizar acciones orientadas a la restauración y rehabilitación de los ecosistemas y de las características hidrológicas de la laguna.

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

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

Actividades permitidas. La investigación científica y el monitoreo del ambiente; actividades de educación ambiental; pesca tradicional; turismo y actividad marítima de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones de las características o condiciones hidrológicas naturales; y la construcción de instalaciones de apoyo para las actividades mencionadas en este párrafo. En casos especiales, y cuando los estudios técnicos lo recomendaran, se podrán realizar acciones orientadas a la restauración y rehabilitación de los ecosistemas y de las características hidrológicas de la laguna.

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

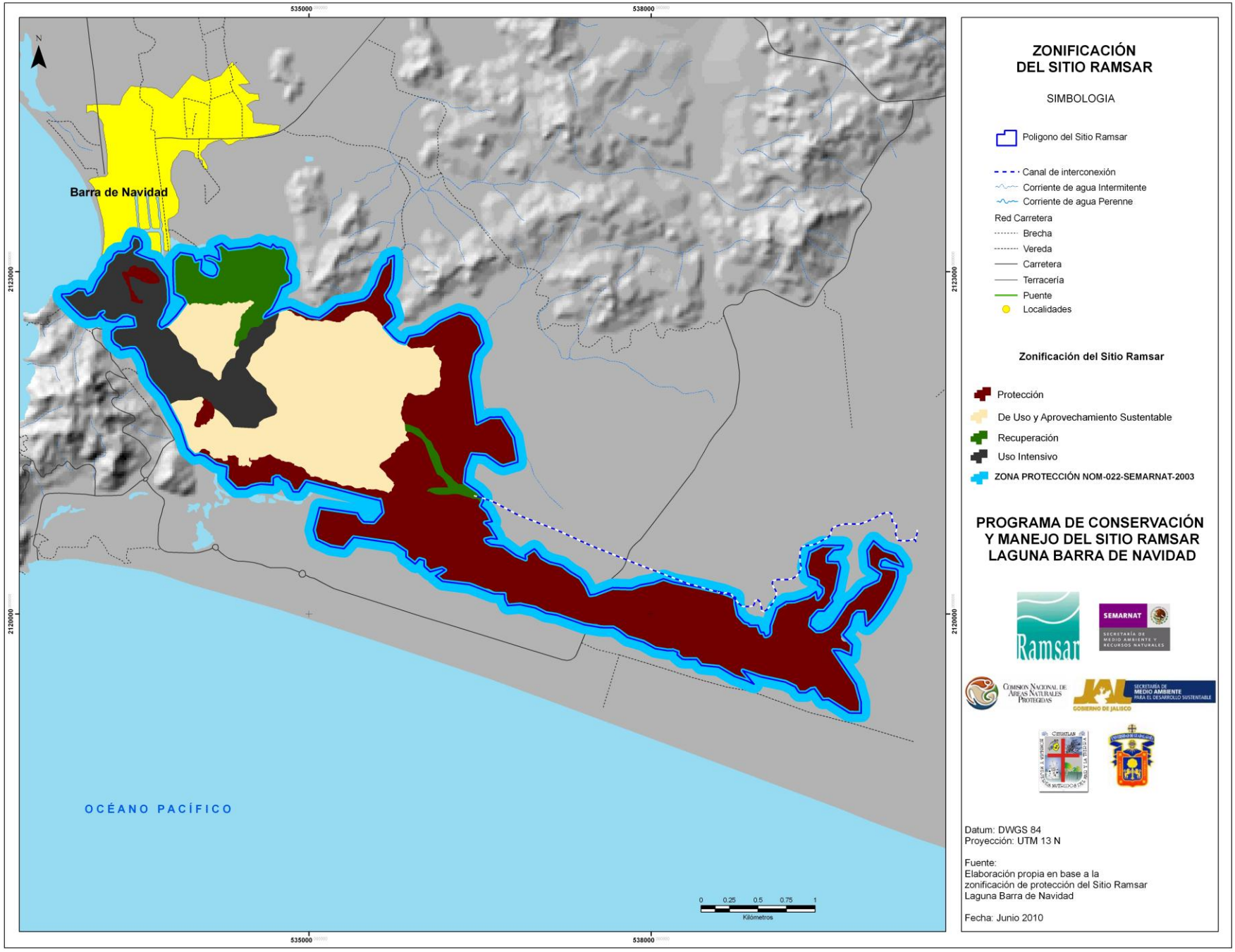
Actividades permitidas. Sólo se permitirán medidas de restauración ecológica o remediación orientadas al restablecimiento de los flujos hidrológicos y/o crear condiciones para el restablecimiento del manglar. También podrá realizarse investigación científica y el monitoreo del ambiente; así como actividades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

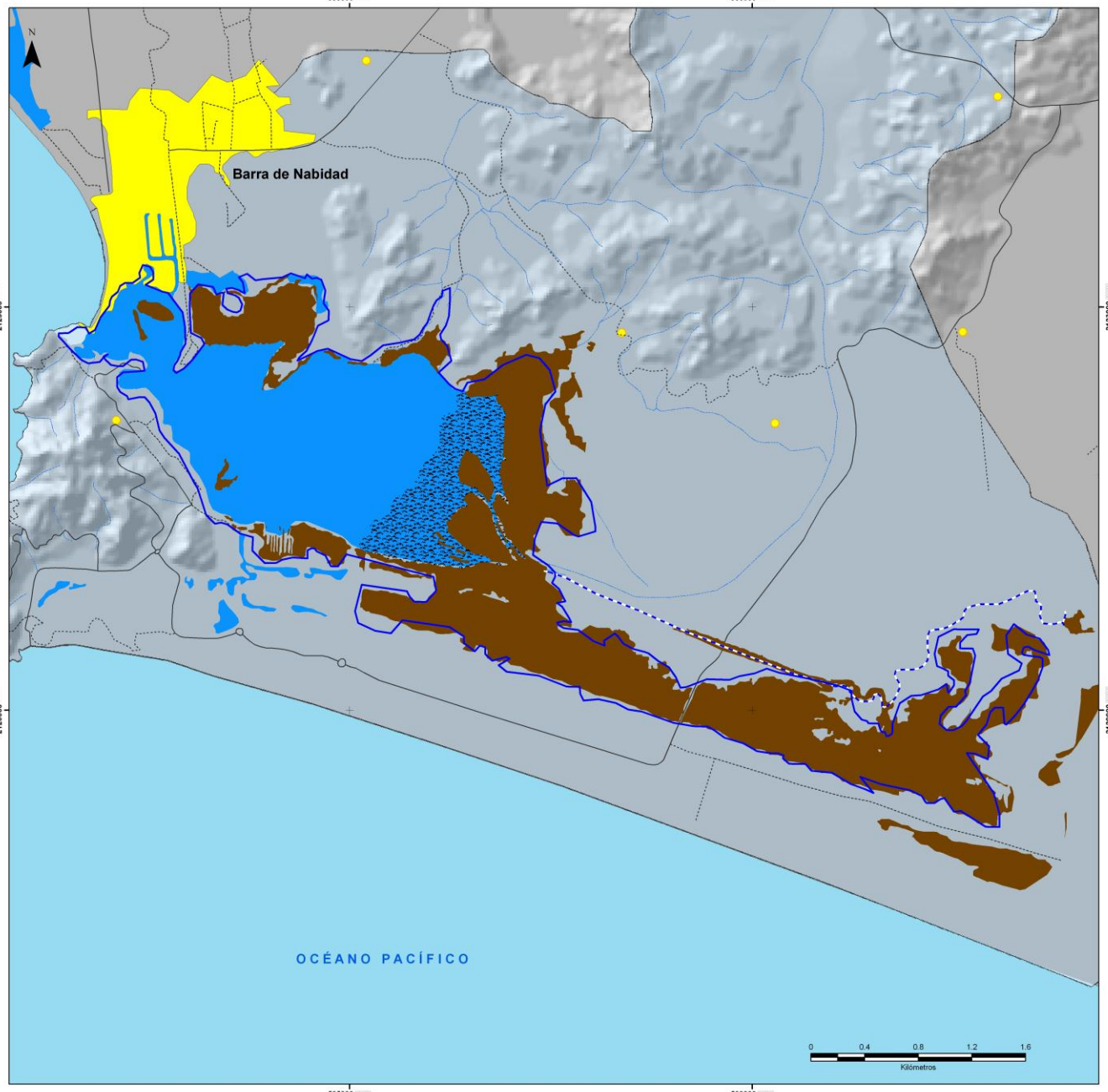
Zona de Uso Intensivo. Incluye aquellas zonas de la laguna que actualmente ya están sujetas de manera intensiva a las siguientes actividades: tránsito de embarcaciones; viveros y encierros de especies acuáticas (específicamente encierros en jaulas para la supervivencia de especies de moluscos y crustáceos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

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

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

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


535000
538000
2123000
2120000
N
Barra de Navidad
OCÉANO PACÍFICO
0 0.25 0.5 0.75 1
Kilómetros
ZONIFICACIÓN
DEL SITIO RAMSAR
SIMBOLOGIA
Poligono del Sitio Ramsar
Canal de interconexión
Corriente de agua Intermitente
Corriente de agua Perenne
Red Carretera
Brecha
Vereda
Carretera
Terracería
Puente
Localidades
Zonificación del Sitio Ramsar
Protección
De Uso y Aprovechamiento Sustentable
Recuperación
Uso Intensivo
ZONA PROTECCIÓN NOM-022-SEMARNAT-2003
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
Y MANEJO DEL SITIO RAMSAR
LAGUNA BARRA DE NAVIDAD
Ramsar
SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
GOBIERNO DE JALISCO
Datum: DWGS 84
Proyección: UTM 13 N
Fuente:
Elaboración propia en base a la
zonificación de protección del Sitio Ramsar
Laguna Barra de Navidad
Fecha: Junio 2010



ÁREAS DE IM PORTANCIA SEGUN CRITERIOS DE DESIGNACIÓN PARA RAMSAR

SIMBOLOGIA

- Sub-cuenca asociada
- Poligono del Sitio Ramsar
- Cuerpo de agua
- Canal de interconexión
- Corriente de agua Intermitente
- Corriente de agua Perenne

Red Carretera

- Brecha
- Vereda
- Carretera
- Terracería
- Puente
- Localidades

Áreas de importancia

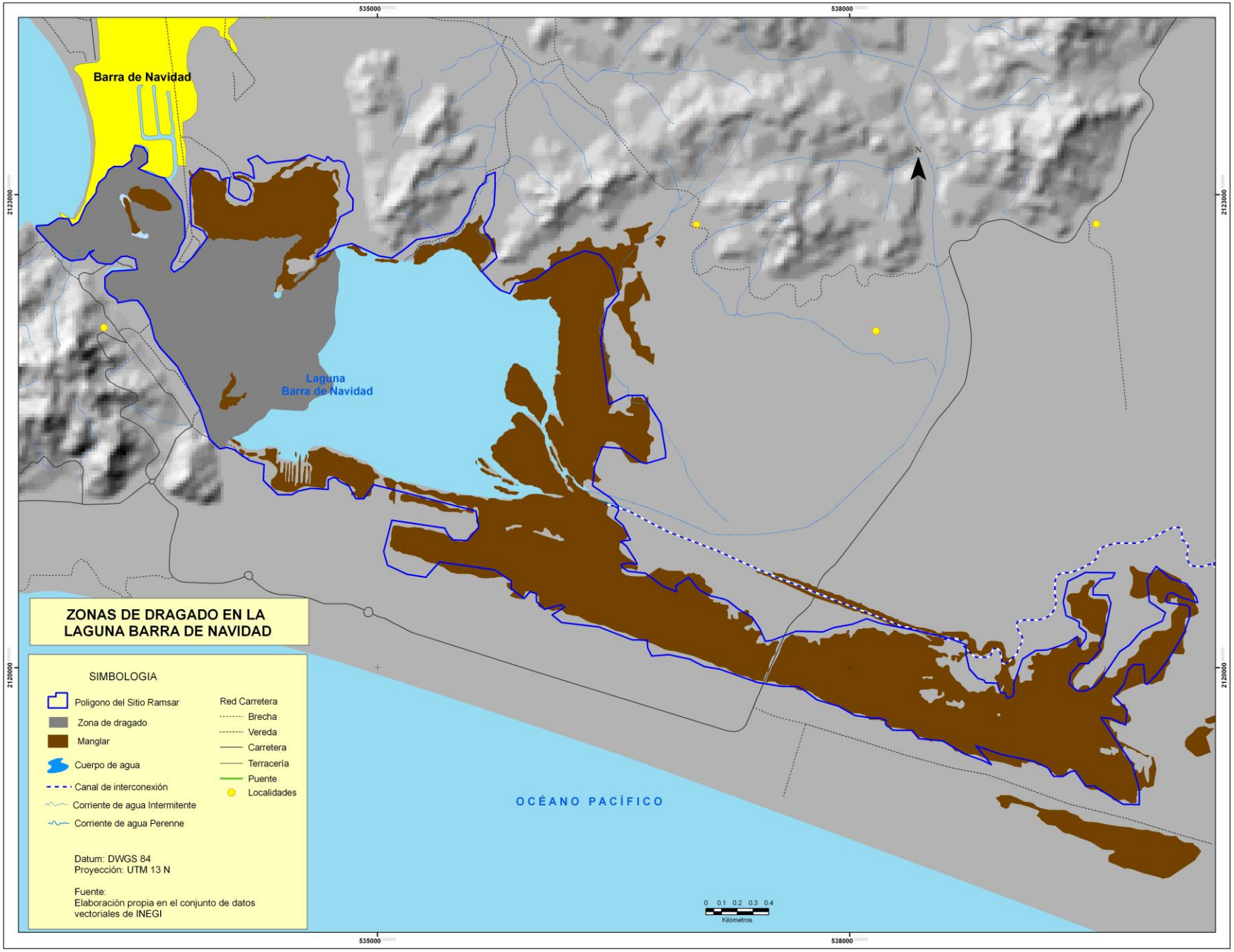
- Zonas someras (Importancia para aves)
- Manglar (Importancia de conservación y habitat de aves y cocodrilos)

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL SITIO RAMSAR LAGUNA BARRA DE NAVIDAD

Datum: DWGS 84
Proyección: UTM 13 N

Fuente:
Elaboración propia en base a la tesis Doctoral:
"Aves Estuarinas de la Costa de Jalisco, México:
Análisisde la Comunidad , Reproducción e
Identificación de Áreas para la Conservación de las Aves" .
Del Dr. Salvador Hernández Vázquez.

Fecha: Enero 2010


535000
538000
2123000
2120000
Barra de Navidad
Laguna
Barra de Navidad
N
ZONAS DE DRAGADO EN LA
LAGUNA BARRA DE NAVIDAD
SIMBOLOGIA
Poligono del Sitio Ramsar
Zona de dragado
Manglar
Cuerpo de agua
Canal de interconexión
Corriente de agua Intermitente
Corriente de agua Perenne
Red Carretera
Brecha
Vereda
Carretera
Terracería
Puente
Localidades
Datum: DWGS 84
Proyección: UTM 13 N
Fuente:
Elaboración propia en el conjunto de datos
vectoriales de INEGI
OCÉANO PACÍFICO
0 0.1 0.2 0.3 0.4
Kilómetros