



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



PRESENTACIÓN

El Estado de Michoacán es reconocido como una de las entidades con mayor diversidad biológica de México, sin embargo, a igual que el resto del país sus principales ecosistemas han sido severamente degradados principalmente debido a la sobreexplotación, afectando sus funciones ecológicas y en consecuencia el bienestar de las comunidades que dependen directamente de los recursos naturales. En respuesta a esta problemática se han creado diversas estrategias de conservación, una de las más utilizadas y con más éxito ha sido decretar espacios delimitados bajo el esquema de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En Michoacán uno de estos espacios que destaca por su importancia ecológica y socioeconómica la “Laguna Costera El Caimán” localizada en el municipio de Lázaro Cárdenas, fue decretado el 3 de junio del 2011 bajo la modalidad de Zona de Protección Ambiental con una superficie de 1,160.121 hectáreas. Se trata de un ecosistema complejo dominado principalmente por distintas especies de mangle que constituyen un hábitat importante para un gran número de mamíferos, peces, aves, insectos, anfibios y reptiles, así como diversas especies de flora que residen en el ecosistema. Así mismo, este sitio se adhirió a la lista de Humedales de Importancia Internacional el 2 de febrero de 2005, cuya gestión fue realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, vía la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Considerando la importancia de este sitio, y cumpliendo con el compromiso de proteger los espacios naturales de relevancia nacional e internacional, la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Michoacán realizó el presente Plan de Protección Ambiental como un instrumento de planeación estratégica para lograr los objetivos de protección, conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales de la ZAP “Laguna Costera El Caimán”.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

1. INTRODUCCIÓN

El efecto de las actividades relacionadas con la sobreexplotación de los recursos naturales, aunado a la falta de cultura ambiental, son algunos elementos que han incidido en el deterioro del medio ambiente lo cual tiene repercusiones con efectos negativos tanto ecológica como económicamente.

Para revertir dichos efectos se han creado distintos instrumentos de política ambiental basados en estrategias de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales. Uno de los instrumentos de conservación mas utilizados en el estado de Michoacán son las Áreas Naturales Protegidas las cuales se definen como áreas de importancia ecológica, que han quedado sujetas al régimen de protección para preservar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento racional de los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente en los centros de población y sus alrededores.

En el estado de Michoacán uno de los sitios con mayor importancia ecológica y social que se encuentra bajo decreto de Área de Protección del Patrimonio Natural, (ACPM) es el complejo lagunar “Laguna Costera El Caimán”, este sistema lagunar se localiza en el municipio de Lázaro Cárdenas en el Estado de Michoacán de Ocampo, dentro de las coordenadas máximas 102°20'27.25"N; 17°59'27.58" O; y mínimas 102°13'13.34" N; 17°56'39.57" O.

Este sitio fue declarado Área de Conservación del Patrimonio Natural (ACPN) bajo el esquema de ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (ZPA), sobre una superficie de 1,160.121 hectáreas, y fue publicado el 3 de junio del 2011 en periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

La “Laguna Costera El Caimán” es un complejo lagunar conformado por tres esteros principales conocidos como Pichi, Santa Ana y Mata de Carrizo, en conjunto mide 12 km de largo y un kilómetro de ancho en promedio, se ubica de forma paralela a la línea costera, presenta dos importantes conexiones con el océano Pacífico, las bocas de salida de los Esteros de Pichi y Estero de Santa Ana que permiten el contacto de masas de agua dulce y agua de mar. Las bocas de los esteros de Pichi y Estero de Santa Ana se encuentran separados uno de otro por tres kilómetros, al interior del complejo lagunar los esteros se encuentran intercomunicados por un brazo estrecho el cual incrementa su cobertura en la época de lluvias, dando origen a un cuerpo de agua paralelo a la costa conocido en conjunto como “Laguna Costera El Caimán”.



2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL “LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN”.

La “Laguna Costera El Caimán” es un ecosistema dominado por distintas especies mangle. Estas especies se caracterizan por ser arboles o arbustos con crecimientos descendentes que llegan al suelo y se arraigan en él, tienen la particularidad de ser plantas resistentes a la salinidad del agua dando formación a los manglares.

Este tipo de ecosistemas sirven de transición entre los ecosistemas terrestres, ecosistemas dulceacuícolas, y los ecosistemas marinos, se desarrollan en las planicies costeras de los trópicos húmedos cerca de las desembocaduras de ríos y arroyos o alrededor de esteros y lagunas costeras, el tipo de vegetación dominante en este tipo de ecosistemas es el manglar.

En México predominan cuatro especies de mangle: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Avicennia germinans* (mangle negro, madre de sal) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo). Es común encontrarlas asociadas en diferentes combinaciones y proporciones dependiendo de factores como la salinidad, frecuencia de inundación y nivel de las mareas y estableciendo dominancia de una especie o de una asociación de especies dependiendo del lugar en donde se hayan asentado (CONABIO, 2008).

En la “Laguna Costera El Caimán” se distribuyen las cuatro especies mencionadas asociadas a una gran diversidad de especies de flora y fauna. Respecto de la fauna en este complejo destaca una población importante de cocodrilos de río (*Crocodylus acutus*) distribuida a lo largo de todo el complejo, así como iguanas (*Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana*) y poblaciones residentes de cigüeñas (*Mycteria americana*), garzas blancas (*Ardea alba*) e Ibis blanco (*Eudocimus albus*).



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

La importancia de este tipo de ecosistemas radica en la alta productividad primaria que es consecuencia de la gran disponibilidad de nutrientes proveniente de los ríos y escurrimientos terrestres y el efectivo reciclamiento de estos, así mismo, proveen hábitat a varias especies y aportan materia orgánica para diversas fases larvarias de especies de importancia ecológica y económica; sirven de filtro biológico de aportes terrestres naturales así como residuos derivados de actividades antropogénicas.

Socioeconómicamente su importancia radica en el aprovechamiento por parte de las comunidades locales, mediante actividades de pesca, principalmente camarón chacal o langostino, tilapia, cuatete y algunas especies marinas que utilizan los esteros con fines reproductivos y de crianza tales como pargos y robalos, moyos (*Cardisoma crassum*), además de ser un espacio atractivo por su belleza escénica con un gran potencial turístico.

No obstante a su importancia ecológica y socioeconómica dicho ecosistema presenta un evidente deterioro consecuencia de varios factores principalmente por la reducción del área de cobertura vegetal, los efectos de aguas negras o residuales, la tala y remoción de manglares, la caza furtiva y extracción de especies de flora y fauna, asentamientos irregulares que provocan el aterramiento de zonas importantes del humedal y la disposición en el sitio de residuos sólidos urbanos e incluso residuos considerados como peligrosos.

Recientemente, se ha diagnosticado la presencia de plagas como el lirio acuático (*Eichornia crassipes*), injerto o muérdago verdadero (*Struthantus spp*) y el pez diablo (*Plecostomus spp*), además de la presencia del cocodrilo americano (*Crocodylus moreletti*), de lo que se desconoce el grado de afectación al ecosistema y sus elementos nativos.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

En consecuencia el Gobierno del Estado de Michoacán, buscando evitar la degradación del sitio, integró la “Laguna Costera El Caimán” al del Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural mediante su decreto como Zona de Protección Ambiental. Con este decreto se busca establecer las bases para la coordinación que permitan la realización de acciones necesarias para la protección de la zona prioritaria de acuerdo a la magnitud y calidad de los servicios ambientales que proporciona.

Por ello se presenta el presente Plan de Protección Ambiental conforme lo establecido en la Ley Ambiental de Protección del Patrimonio Natural de Estado de Michoacán de Ocampo (LAPPNEMO) en que se menciona que la Secretaría formulará y ejecutará con las instancias competentes y los dueños o poseedores de los terrenos el Plan de la Zona, el cual deberá atender lo establecido en el artículo 205 del Reglamento de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo el cual deberá sujetarse a las disposiciones contenidas en la declaratoria del Área de Conservación del Patrimonio Natural.

Este documento se realizó en estricto apego a los términos de referencia establecidos para Áreas de Conservación del Patrimonio Natural (ACPN) bajo la el esquema de Zona de Protección Ambiental contando con la participación activa de dueños y usufructuarios del área, así como instituciones de investigación de la región e instancias de gobierno de los tres niveles.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

La ZPA “Laguna Costera El Caimán” se localiza en el Municipio de Lázaro Cárdenas, de estado de Michoacán dentro de las coordenadas máximas $102^{\circ}20'27.25''$ N; $17^{\circ}59'27.58''$ O; y mínimas $102^{\circ}13'13.34''$ N; $17^{\circ}56'39.57''$ O.

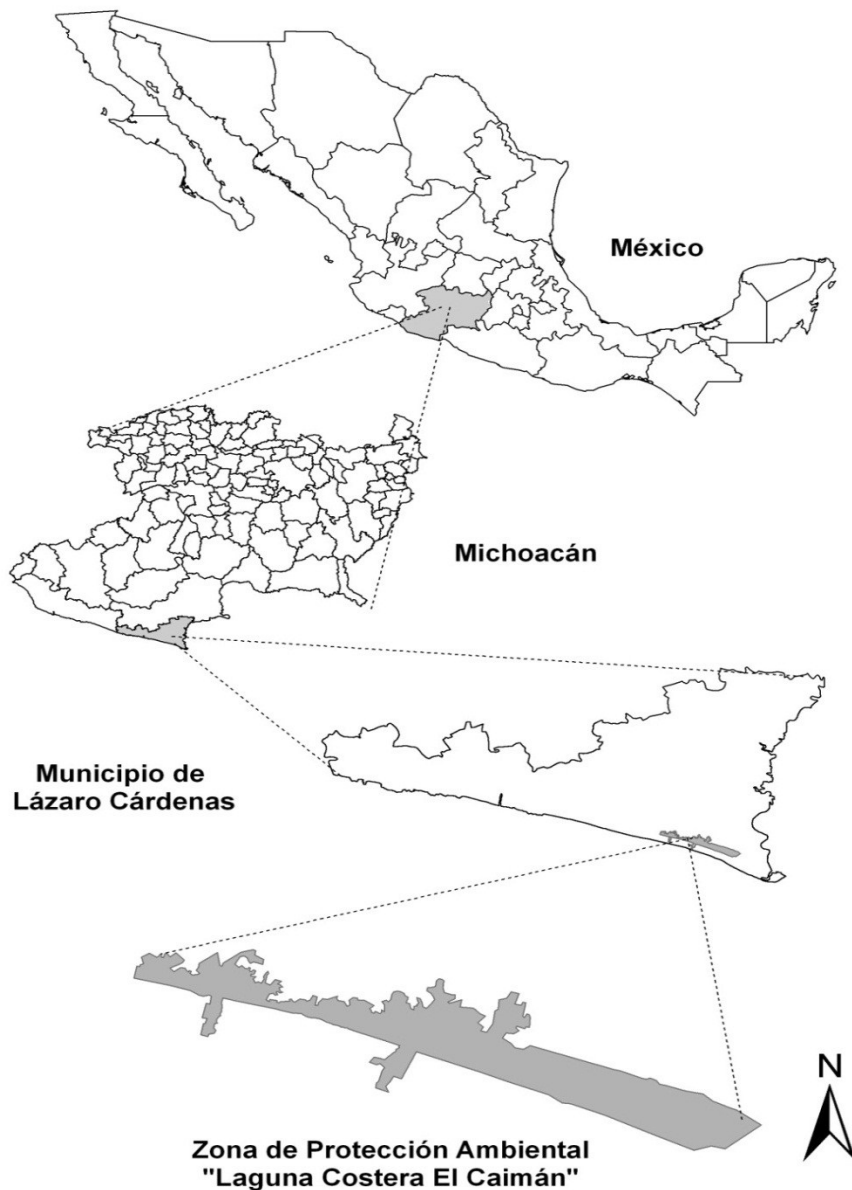


Figura 1. Macrolocalización de la ZPA “Laguna Costera El Caimán”



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Cuadro 1. Vértices que conforman la poligonal decretada ZPA.

ID DE LOS VÉRTICES	SISTEMA DE COORDENADAS UTM ITRF 92 Z-13		SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS84		ID DE LOS VÉRTICES
	ID	X UTM	Y UTM	LONGITUD OESTE	
1	783571.50	1990313.30	-102.32	17.98	123
2	783551.50	1990219.90	-102.32	17.98	124
3	783562.90	1990135.80	-102.32	17.98	125
4	783550.50	1990014.10	-102.32	17.98	126
5	783524.30	1989947.70	-102.32	17.98	127
6	783536.60	1989914.80	-102.32	17.98	128
7	783512.50	1989894.30	-102.32	17.98	129
8	783486.60	1989863.70	-102.32	17.98	130
9	783466.80	1989825.00	-102.32	17.98	131
10	783463.70	1989766.40	-102.32	17.98	132
11	783482.50	1989738.50	-102.32	17.98	133
12	783423.60	1989731.40	-102.32	17.98	134
13	783415.10	1989632.30	-102.32	17.98	135
14	783454.70	1989580.60	-102.32	17.98	136
15	783421.20	1989515.50	-102.32	17.98	137
16	783323.60	1989498.40	-102.32	17.98	138
17	783306.10	1989439.30	-102.33	17.97	139
18	783171.10	1989475.30	-102.33	17.98	140
19	783218.20	1989731.20	-102.33	17.98	141
20	783248.50	1989727.50	-102.33	17.98	142
21	783281.40	1989847.40	-102.33	17.98	143
22	783189.90	1989860.10	-102.33	17.98	144
23	783261.70	1990186.50	-102.33	17.98	145
24	783332.90	1990172.20	-102.32	17.98	146
25	783358.00	1990354.10	-102.32	17.98	147
26	783312.70	1990378.60	-102.32	17.98	148
27	783206.70	1990346.50	-102.33	17.98	149
28	783119.10	1990372.90	-102.33	17.98	150
29	783036.60	1990430.10	-102.33	17.98	151
30	782951.60	1990476.20	-102.33	17.98	152
31	782568.10	1990581.70	-102.33	17.99	153
32	781893.10	1990741.00	-102.34	17.99	154
33	781949.40	1991007.50	-102.34	17.99	155
34	782003.60	1990999.90	-102.34	17.99	156
35	782011.40	1991039.10	-102.34	17.99	157
36	782073.10	1991070.80	-102.34	17.99	158
37	782033.40	1991210.10	-102.34	17.99	159
38	782180.80	1991304.80	-102.34	17.99	160
39	782321.00	1991217.30	-102.33	17.99	161
40	782359.80	1991243.10	-102.33	17.99	162
41	782373.10	1991276.90	-102.33	17.99	163
42	782400.70	1991299.80	-102.33	17.99	164
43	782408.00	1991221.50	-102.33	17.99	165



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

44	782447.40	1991213.80	-102.33	17.99	166
45	782465.40	1991295.20	-102.33	17.99	167
46	782501.40	1991321.10	-102.33	17.99	168
47	782571.00	1991226.90	-102.33	17.99	169
48	782678.80	1991318.20	-102.33	17.99	170
49	782835.90	1991158.80	-102.33	17.99	171
50	782806.00	1991102.30	-102.33	17.99	172
51	782733.80	1991062.00	-102.33	17.99	173
52	782569.20	1990978.30	-102.33	17.99	174
53	782646.60	1990898.50	-102.33	17.99	175
54	782768.90	1990989.80	-102.33	17.99	176
55	782853.20	1990977.30	-102.33	17.99	177
56	782876.50	1990930.20	-102.33	17.99	178
57	782924.90	1990891.80	-102.33	17.99	179
58	782935.50	1990922.80	-102.33	17.99	180
59	782972.20	1990909.40	-102.33	17.99	181
60	782950.80	1990855.90	-102.33	17.99	182
61	782998.90	1990831.60	-102.33	17.99	183
62	783080.20	1990838.50	-102.33	17.99	184
63	783130.40	1990861.70	-102.33	17.99	185
64	783061.50	1990936.10	-102.33	17.99	186
65	783105.40	1990995.50	-102.33	17.99	187
66	783115.40	1991087.80	-102.33	17.99	188
67	783457.10	1991339.50	-102.32	17.99	189
68	783507.00	1991043.90	-102.32	17.99	190
69	783543.80	1991030.40	-102.32	17.99	191
70	783570.60	1991106.40	-102.32	17.99	192
71	783723.40	1991223.50	-102.32	17.99	193
72	783901.10	1991351.90	-102.32	17.99	194
73	784130.10	1991416.60	-102.32	17.99	195
74	784178.20	1991392.20	-102.32	17.99	196
75	784163.50	1991291.90	-102.32	17.99	197
76	784322.30	1991193.80	-102.32	17.99	198
77	784312.80	1991081.90	-102.32	17.99	199
78	784250.40	1991105.90	-102.32	17.99	200
79	784140.30	1991137.60	-102.32	17.99	201
80	784073.30	1991105.80	-102.32	17.99	202
81	784035.90	1991172.20	-102.32	17.99	203
82	784023.90	1991222.40	-102.32	17.99	204
83	783967.00	1991263.30	-102.32	17.99	205
84	783885.70	1991253.60	-102.32	17.99	206
85	783790.20	1991084.60	-102.32	17.99	207
86	783864.40	1991010.40	-102.32	17.99	208
87	783919.70	1991053.00	-102.32	17.99	209
88	783979.90	1990989.90	-102.32	17.99	210
89	784030.50	1990982.30	-102.32	17.99	211
90	784052.50	1991010.60	-102.32	17.99	212
91	784080.80	1990997.10	-102.32	17.99	213
92	784062.20	1990932.60	-102.32	17.99	214
93	784101.80	1990916.40	-102.32	17.99	215



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

94	784140.40	1990956.10	-102.32	17.99	216
95	784177.40	1990934.40	-102.32	17.99	217
96	784148.00	1990861.40	-102.32	17.99	218
97	784097.30	1990863.40	-102.32	17.99	219
98	784089.60	1990821.30	-102.32	17.99	220
99	784194.10	1990800.70	-102.32	17.99	221
100	784138.40	1990755.10	-102.32	17.99	222
101	784179.10	1990669.20	-102.32	17.99	223
102	784229.40	1990692.30	-102.32	17.99	224
103	784291.70	1990659.80	-102.32	17.99	225
104	784316.20	1990704.90	-102.32	17.99	226
105	784343.80	1990747.20	-102.32	17.99	227
106	784331.60	1990814.10	-102.32	17.99	228
107	784372.70	1990876.20	-102.31	17.99	229
108	784405.30	1990929.80	-102.31	17.99	230
109	784420.30	1990882.60	-102.31	17.99	231
110	784393.10	1990837.40	-102.31	17.99	232
111	784363.90	1990669.70	-102.31	17.99	233
112	784460.30	1990618.10	-102.31	17.99	234
113	784553.90	1990745.10	-102.31	17.99	235
114	784669.50	1990708.10	-102.31	17.99	236
115	784597.40	1990645.70	-102.31	17.99	237
116	784651.00	1990624.40	-102.31	17.99	238
117	784691.20	1990572.00	-102.31	17.98	239
118	784629.50	1990565.40	-102.31	17.98	240
119	784641.90	1990493.00	-102.31	17.98	241
120	784693.00	1990457.50	-102.31	17.98	242
121	784651.10	1990442.90	-102.31	17.98	243
122	784597.30	1990472.70	-102.31	17.98	244



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

3. ANTECEDENTES DE CONSERVACIÓN EN EL ÁREA

En los últimos años, destacan diversos esfuerzos por conservar los esteros en el municipio de Lázaro Cárdenas.

El 14 de Abril de 1998, se firma el Acuerdo de coordinación para la instrumentación y ejecución del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Lázaro Cárdenas, que es un instrumento de planeación técnica y política que busca una organización del uso y ocupación del territorio acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales.

En el año 2003 con el decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas se fomenta el uso adecuado de suelo esencialmente en su vocación ambiental y productiva, destacando el bosque de manglar como de especial importancia por la relevancia ambiental y ecológica. Con la entrada de vigor del Reglamento Ambiental de Lázaro Cárdenas publicado el Periódico Oficial el día 6 de abril de 2004, se busca establecer las normas tendientes a la conservación, protección, restauración y preservación del medio ambiente, sus aguas, ríos, playas, esteros e islas.

El 6 de abril de 2004 se publicó en el periódico oficial del gobierno del Estado de Michoacán el Reglamento Ambiental del Municipio de Lázaro Cárdenas, que tiene por objeto establecer las normas tendientes a la conservación, protección, restauración y preservación del medio ambiente, en sus aguas, sus ríos, sus playas, sus esteros, y sus islas; garantizando el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, su salud y su bienestar. El capítulo quinto destaca lo referente a las Áreas Naturales Protegidas de interés municipal, en su artículo 50 establece que en las en las Áreas Naturales Protegidas del Municipio no



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

se permitirá derribar árboles ni extraerles resinas o mutilarlos de sus ramas o de sus partes significativas que los afecten o pongan en riesgo. Prohíbe la sustracción de plantas, flores, frutos o semillas que no estén explícitamente permitidos; así como la sustracción de agua en esteros y lagunas protegidas por el Municipio. También prohíbe rellenar humedales, esteros o lagunas o cualquier actividad que dañe directamente estas áreas. En el artículo 45 señala entre otras, como Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Municipal a los esteros y manglares, y en el artículo 46 señala como Zonas Sujetas a Conservación Ecológica a las playas y esteros ubicadas dentro del territorio municipal (POGCEMO 2004).

En febrero de 2005, “La Laguna Costera El Caimán” fue incorporada al listado de sitios Ramsar, con una superficie de 1,125 has, con dimensiones aproximadas de 14 km a lo largo del litoral y 1 km de ancho (CONANP 2010).

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, denominada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Su misión es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Ramsar 2010b).

A nivel municipal, en el periodo administrativo 2006-2009, ya visualizaban la problemática en las zonas estuarinas y la importancia de conservarlas, contemplando la deforestación masiva ocasionada por la expansión urbana e industrial, la extracción de minerales, la construcción de presas y el dragado del cauce del río, han originado la erosión del suelo, como un problema que provoca azolves y la consecuente pérdida de capacidad de almacenamiento de los acuíferos, reconociendo que “es muy importante evitar la deforestación principalmente en



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

algunos puntos estratégicos como la vertiente que da origen a los arroyos que pasan por Buenos Aires y La Mira que rodean el estero del Caimán, de no hacerlo así, se provocarían procesos de erosión cuyo material se depositaría en el estero modificando la calidad de su agua y disminuyendo su producción pesquera”. (H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas 2006 – 2009).

En el ámbito Federal, la CONABIO en 2007 identificó a la “Laguna Costera El Caimán” como sitio prioritario para la conservación de manglares.

La Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) identifica como Región Hidrológica Prioritaria a la denominada Cuenca Baja del Río Balsas (RHP-27), ya que reúne las características físicas y bióticas que favorecen condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos en particular esta región destaca por su riqueza e integridad biológica, así como por el alto endemismo en diferentes taxa (ETJ Laguna Costera El caimán 2011).

Un mayor concentrado de acciones destacan a nivel estatal, principalmente a través de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, quien ha reconocido la importancia ambiental y ecológica del bosque de mangle por sí mismo, así como de los diferentes tipos de organismos y ecosistemas costeros y terrestres asociados, y estima conveniente instrumentar la protección de este lugar, a través de un estatus jurídico que fundamente su legal y práctica protección, incorporándolos al Sistema Estatal de Áreas para la Conservación el Patrimonio Natural.

Recientemente, en noviembre de 2010, el gobierno del Estado, a través de la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas, se iniciaron las obras para la construcción de la Planta de Tratamientos de Aguas residuales (PTAR) de Playa Azul, con el fin de que las aguas que lleguen al afluente del estero Pichi, ya hayan



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

pasado por acciones de bioingeniería, secado de lodos, recolección de lixiviados, secado y varios filtros (Region-Ic 2010).

En el ámbito local destacan actividades por parte de los pobladores como la integración de unidades de manejo animal para la conservación del caimán *Crocodylus acutus* y en la reforestación del mangle y tienen un marcha un proyecto de desarrollo integral ecoturístico desde hace más de cinco años, aunque no se ha podido desarrollar debido a las serias investigaciones que implica su establecimiento, en materia de impacto ambiental, dicho proyecto contemplado para visitantes nacionales y extranjeros, tiene como objetivo el incrementar el nivel socioeconómico y la calidad de vida de los habitantes locales, así como brindar un ejemplo de manejo sustentable y conservación de los recursos naturales de la zona (La Jornada Michoacán 2009).

La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Barra de Santa Ana a realizado por mas de diez años acciones de conservación de los esteros “Barra de Santa Ana” – “Mata de Carrizo”, a grado tal que cuenta con el registro de una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en el área de “La Laguna Costera El Caimán”.

Así mismo, el área de La “Laguna Costera El caimán” ha sido sitio de estudio en diversas investigaciones ecológicas y biológicas, principalmente por investigadores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, de los que destaca por su aportación y aplicación el estudio realizado por Villaseñor en 1988, titulada “Aves costeras de Michoacán”. Dentro de las investigaciones por parte del Posgrado de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, se realizó la tesis de maestría titulada Distribución espacial y temporal de la ictiofauna del Estero de Santa Ana, Michoacán, México, por el Biol. Xavier Madrigal Guridi.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Por otro lado un estudio elaborado por el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 16, VI Zona Naval Militar, CONAGUA y Comisión de Pesca del Estado de Michoacán, presenta un análisis y evaluación tanto aérea, marítima y terrestre para evaluar los manglares.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

4.1.1. Fisiografía

Fisiográficamente, la ZPA “Laguna Costera El Caimán” se localiza en la provincia de la Sierra Madre del Sur, cadena montañosa que ha sufrido varios eventos geológicos de compresión y de tensiones formadores de montañas asociadas a conjuntos de rocas específicos, períodos de erosión, sedimentación y vulcanismo, levantamientos y hundimientos de fragmentos (Lobeck 1939).

Esta provincia, ocupa la parte meridional de México y se extiende desde Bahía de Banderas, en el Estado de Jalisco, hasta el Istmo de Tehuantepec en el Estado de Oaxaca. Limita al Norte, Noreste y este con la Provincia Altiplanicie Neovolcánica, al Noroeste con la Provincia Sierra Madre Occidental, al Oeste y Sur con el Océano Pacífico; las mayores elevaciones de poco más de 3,000 metros, se ubican entre los nacimientos de los ríos Cachan y Nexpa a menos de 65 kilómetros del mar (Marín-Guardado 2004).

Específicamente, el complejo lagunar se ubica dentro de la subprovincia denominada Costas del Sur, misma que presenta una anchura de más de 100 Km en dirección Noroeste a Suroeste; compuesta por sierras bajas de origen sedimentario, volcánico y metamórfico; algunos valles, lomeríos y llanuras costeras se encuentran formados por materiales aluviales.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Entre las formas del relieve de esta parte de la planicie costera, se encuentran una serie de lomeríos de areniscas y conglomerados relacionados con el delta del Balsas en sus diversos periodos de sedimentación, en donde las mayores elevaciones consisten de lomas alargadas en dirección Norte - Sur con inclinación hacia el Océano Pacífico, con alturas que no sobrepasan los 100 msnm, correspondiendo a la sedimentación deltaica más antigua.

4.1.2. Geología

La costa michoacana presenta una amplia diversidad de orígenes y procesos geológicos, aunque se distinguen dos eras de origen Cenozoico y Mesozoico, tres periodos geológicos (Cuaternario, Terciario y Cretácico) y dos procesos actuales; respecto de estos últimos, se distinguen los procesos sedimentarios procedentes de los deltas de los ríos que desembocan en esta costa.

Durante el Cretácico inferior, las aguas cubrían la mayor parte del territorio del estado de Michoacán, el cual emergió en el Eoceno. Este levantamiento fue acompañado por las más importantes erupciones que han ocurrido en México (Correa 1974, citado por Domínguez 1998), formando las elevaciones y plegamientos de la Sierra Madre del Sur estableciéndose durante el Cenozoico el litoral del Pacífico Mexicano como se conserva hasta la actualidad (Villaseñor 1988).

Los sedimentos Cuaternarios están constituidos por conglomerados y suelos aluviales, litorales, palustres y lacustres; localizados principalmente en los cauces de los arroyos y sus márgenes, franja costera, así como en las planicies de inundación.

La litología en el municipio se distribuye de la siguiente manera:

Ígnea intrusiva: granito (26.47%) y tonalita (0.17%)



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Ígnea extrusiva: andesita-toba intermedia (18.00%) y andesita (0.08%).

Sedimentaria: arenisca-conglomerado (7.73%), caliza (4.63%), caliza-lutita (3.82%), y conglomerado (1.09%).

Metamórfica: complejo metamórfico (17.96%).

Suelo: aluvial (10.31%) y litoral (1.23%).

En el área donde se localiza el complejo lagunar, las rocas más antiguas que afloran corresponden a una secuencia volcanoclástica del Cretácico Inferior, depositadas en un ambiente continental cubiertas en aparente concordancia y en un proceso transgresivo, la cual a su vez es cubierta parcialmente por sedimentos conglomeráticos continentales del Terciario Inferior y por rocas volcánicas de composición riolítica del Oligoceno, las superficies definidas por unidad litológica, cobertura y porcentajes se describen en el cuadro 1 (mapa geológico anexo).

Cuadro 2. Superficies definidas por unidad litológica en la Zona de Protección Ambiental "Laguna Costera el Caimán.					
ORIGEN	UNIDAD LITOLÓGICA	CLAVE GEOLOGICA	FRAGILIDAD	SUPERFICIE EN HAS	PORCENTAJE
Suelos	Aluvial	al	Media	1107.08	95.43
Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	ar-cg	Alta	50.39	4.34
Suelos	Litoral	li	Media	2.65	0.23
Total General				1160.12	100.00

4.1.3. Geomorfología

Cordón litoral

Esta unidad se presenta en el límite entre el continente y el océano, su formación obedece a procesos morfogenéticos de origen marino y continental causado por la condición de emergencia local del basamento, la mayor parte de las corrientes fluviales importantes en el área de estudio pierden energía en la zona antecedente a esta unidad, originando el deposito progresivo de los materiales de carga lo que da



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

por resultado la formación de bancos aluviales que progresivamente dan un mayor crecimiento a la planicie de inundación mismos que en el borde perimetral con el cordón litoral acumulan materiales que impiden el drenaje adecuado de los mismos en épocas de menor competencia.

Geoformas características de esta unidad

Playa

Constituida en el borde litoral con influencia de flujo y reflujo de las mareas y del oleaje. Esta unidad se caracteriza por poseer material de arenas blancas y finas de textura media a gruesa; su pendiente, ligeramente inclinada, remata en la parte continental en crestas de microdunas y bermas, con una colonización y fijación incipientes de la vegetación.

Bancos arenosos.

Estos constituyen la parte central del cordón litoral y crean unidades de crestas y senos formadas por las bermas antiguas; en general, el vigor de este relieve no es mayor del 2%, por esta razón ha sido cubierta por vegetación de palmares artificiales que han propiciado, a su vez el crecimiento de un sotobosque arbustivo denso lo que ha ayudado a la formación de un suelo residual con una buena proporción de materia orgánica.

Marisma y estero

Se forma en el umbral de transición que separa el cordón litoral propiamente dicho de las unidades más interiores formadas por las planicies. Se caracteriza por dos subunidades: la marisma en si y el estero. La primera constituye una cubeta de decantación de materiales aluviales que se ha formado como consecuencia de la barrera que opone el cordón litoral a los ríos y arroyos que bajan perpendicularmente de la sierra hacia el mar.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

La marisma se forma también porque los ríos han perdido competencia para abrir brecha en el cordón litoral, desaguar y depositar su carga directamente en el mar. Ocurre entonces que aún en la época de avenidas máximas, el agua es frenada al llegar a las planicies por la sinuosidad de los cauces, por el mínimo gradiente hidráulico y por el freno que oponen las densas formaciones de vegetación acuática y subacuática que se encuentran marcando plenamente los umbrales que se inundan permanentemente y que impiden finalmente el flujo libre del agua a las salidas de las bocas fluviales antiguas. Esta subunidad constituye, entonces, un medio cenagoso o pantanoso en el que se deposita principalmente material fino de limos y arcillas.

Las superficies y porcentaje de cobertura definidas por unidad geomorfológica de la ZPA se especifican en el cuadro 2, el cual fue generado mediante análisis cartográfico específico para el polígono que conforma la Zona de Protección Ambiental "Laguna Costera El Caimán" (anexo Mapa de Unidades Geomorfológicas).

Cuadro 3. Superficies definidas por unidad geomorfológica en "Laguna Costera el Caimán.			
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		SUPERFICIE EN HAS	PORCENTAJE
RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE		
Sedimentario Acumulativo	Conglomerados, Areniscas con Lutitas y Sedimentos Fluviales y Litorales	891.18	76.82 %
Volcán Extrusivo Acumulativo	Andesitas y Tobas	20.14	1.74 %
Lagunas Costeras	Lagunas Costeras	248.80	21.45 %
		1160.12	100.00 %



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

4.1.4. Suelos

La diversidad de suelos en esta región, es producto de la interacción de varios factores, como la topografía, el tipo de roca, intemperización, historia geológica y acarreo. La mayoría de los suelos son poco desarrollados y pedregosos (Robles 1999).

Las unidades edáficas que constituyen la ZPA, así como sus porcentajes de cobertura por unidad se expresan en el cuadro 3 (anexo mapa de suelos).

Cuadro 4. Unidades edáficas que componen la ZPA

Superficies definidas por unidad edáfica en la Zona de Protección Ambiental "Laguna Costera el Caimán.										
CLAVE EDÁFICA	CLAVE PRIMARIA	CLAVE SECUNDARIA	CLAVE TERCIARIA	SUELOS PRIMARIOS	SUELOS SECUNDARIOS	SUELOS TERCARIOS	CLAVE COMPLETA	SUELO	SUPERFICIE EN HAS	%
Vc+Hl	Vc	Hl		VERTISOL CROMICO	FEOZEM LUVICO	SIN SUELO	+Hl	VERTISOL	10.75	0.93
Lc+Hh	Lc	Hh		LUVISOL CROMICO	FEOZEM HAPLICO	SIN SUELO	+Hh	LUVISOL	134.52	11.60
Vc+Hh+Be	Vc	Hh	Be	VERTISOL CROMICO	FEOZEM HAPLICO	CAMBISOL EUTRICO	+Hh+Be	VERTISOL	27.13	2.34
Re+Hh	Re	Hh		REGOSOL EUTRICO	FEOZEM HAPLICO	SIN SUELO	+Hh	REGOSOL	9.15	0.79
Gv+Zg	Gv	Zg		GLEYSOL VERTICO	OLONCHAK GLEYICO	SIN SUELO	+Zg	GLEYSOL	717.77	61.87
Hh+Be	Hh	Be		FEOZEM HAPLICO	CAMBISOL EUTRICO	SIN SUELO	+Be	FEOZEM	246.83	21.28
Vc+Be+Re	Vc	Be	Re	VERTISOL CROMICO	CAMBISOL EUTRICO	REGOSOL EUTRICO	+Be+Re	VERTISOL	13.97	1.20
Total General									1160.12	100.00

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES EDÁFICAS.

Vertisoles

Son suelos muy ricos en arcillas expandibles, poseen una alta densidad, agregados cuneiformes y otros caracteres estructurales que resultan de los desplazamientos (contracción y expansión interna). Presentan una fuerte estructura granular en la porción superior del suelo; microrrelieve ondulado; pocas evidencias de meteorización o de eluviación-iluviación; son extremadamente plásticos cuando



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

están húmedos; complejo de intercambio dominado por calcio o calcio y magnesio y coloraciones neutras u oscuras. Baja permeabilidad cuando están húmedos.

Estos suelos se distribuyen en las partes mas bajas de la ZPA principalmente en las interconexiones al mar conocidas como “Barra de Santana y Barra de Pichi, así como pequeñas porciones en el extremo Norte del polígono específicamente en pequeños fragmentos del Ejido el Limoncito y ejido Acalpican.

Luvisoles

Los Luvisoles están frecuentemente asociados con tierras planas o ligeramente inclinadas de climas templados o cálidos con marcadas estaciones húmedas y secas.

Son suelos donde las arcillas de alta actividad se han acumulado en el subsuelo, se vinculan con selvas caducifolias. Los Luvisoles en México son rojos (38.1%), pobres en calcio y magnesio (24.8%) pero con alto contenido de Carbono Orgánico (más de 1% en los primeros 50cm de profundidad para el 18.3% de los casos). Una propiedad destacable de los Luvisoles es que una gran proporción de ellos tienen un horizonte superficial menor a 18cm debido a procesos de erosión.

En la ZPA se localiza al extremo Noroeste al límite del polígono dentro de los ejidos el Bordonal y Acalpicán.

Regosoles

Son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados de grano fino que no tienen un horizonte Mólico o Úmblico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

montañosas. En el área se localizan en dos franjas al norte y noreste del complejo lagunar donde colinda con el desarrollo urbano del municipio de Lázaro Cárdenas.

Phaeozem

Suelos de pastizales relativamente húmedos y predominantes en regiones forestales. Los Phaeozems son ricos en materia orgánica con material parental no consolidado muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero están más intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus, pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo.

Se distribuyen en ambientes cálido a fresco, regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Su distribución en el complejo lagunar se localiza en una pequeña franja hacia el noreste, donde colinda con huertas de cocoteros (*Cocos nucifera*) y mango (*Mangifera indica*).

Gleysoles

Son suelos de humedales que, a menos que sean drenados, están saturados con agua freática por períodos suficientemente largos para desarrollar un característico patrón de color gléyico. Este patrón está esencialmente hecho de colores rojizos, parduzcos o amarillentos en la cara de los agregados y/o en la capa o capas superficiales del suelo, en combinación con colores grisáceos/azulados en el interior de agregados y/o más profundo en el suelo.

Los Gleysoles son suelos con signos claros de influencia del agua freática, con material parental no consolidado en un amplio rango; se distribuyen en ambientes de



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

áreas deprimidas y posiciones bajas del paisaje con agua freática somera. Dentro del complejo lagunar, este tipo de suelo se distribuye en la porción de los cuerpos de agua del sitio incluyendo los esteros Santa Ana, Pichi y Mata de Carrizo.

Arenosoles

No se identificó Arenosol dentro del polígono de la ZPA, sin embargo, se describen por su influencia sobre los ecosistemas presentes en el área ya que son el principal suelo en la porción de playa adyacente a la ZPA “Laguna Costera El Caimán”.

Comprenden suelos arenosos con material parental no consolidado, incluyendo suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización *in situ* de sedimentos o rocas ricos en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playa. Se desarrollan en ambientes desde árido hasta húmedo y perhúmedo, y desde extremadamente frío hasta extremadamente cálido. Los Arenosoles en los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar horizontes eluviales albcos gruesos, mientras la mayoría de los Arenosoles de la zona templado húmeda muestran signos de alteración o transporte de humus, Fe o arcilla, pero demasiado débil para ser de diagnóstico, la distribución de este tipo de suelo dentro del complejo lagunar es hacia el sur, sureste y suroeste donde el ecosistema colinda con el océano Pacífico y hacia el noroeste.

4.1.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El territorio del Estado de Michoacán está drenado por varios sistemas fluviales que se pueden agrupar en seis conjuntos, tres de ellos exorreicos (que fluyen hacia el mar) y tres endorreicos (lagos).

La orografía en el estado de Michoacán presenta fuertes variantes que ocasionan contraste en la hidrografía, la vegetación y el clima. Debido a lo accidentado del relieve se han formado tres vertientes: la del norte, donde se localizan los lagos de



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Cuitzeo, Pátzcuaro, Chapala, Zirahuén y en la que escurre el río Lerma; la del centro donde se encuentran los ríos Tepalcatepec y Balsas; y la del sur o del Pacífico, en la que los escurrimientos de la Sierra de Coalcomán desembocan directamente al Océano Pacífico.

Específicamente la ZPA “Laguna Costera El Caimán” converge en las regiones fisiográficas de la Planicie Costera del Pacífico y de la Depresión del Balsas, se encuentra rodeada de colinas y serranías con desniveles que van desde la cota del mar hasta los 250 msnm, se conforma desde una sección de lomerío llegando a la cota 250 msnm y una sección plana (planicie fluvial y costera) que se extiende de norte a sur hasta la línea del litoral.

El complejo lagunar forma parte de la región hidrológica conocida como Costa de Michoacán, de manera específica forma parte de la cuenca del Río Nexpa y otros (INEGI 2000). Se localiza dentro de la Subcuenca (sin nombre, dentro de esta la Subcuenca de manera específica en el complejo lagunar, descargan los ríos Limoncito y Maromita así como una serie de pequeños arroyos perennes e intermitentes.

Conforme al registro de la CNA, existen dos acuíferos en el municipio de Lázaro Cárdenas, el 1617 denominado “Lázaro Cárdenas” y el 1618 identificado como “Playa Azul”, el primero se localiza en la porción sur del estado de Michoacán sobre una superficie de 3,689 km², la explotación del acuífero se aloja sobre una superficie de 98 km²; De acuerdo con los resultados del censo realizado en 2009, se registraron un total de 120 aprovechamientos, de los cuales 89 corresponden a norias y 31 a pozos profundos.

El volumen de extracción estimado asciende a 12.8 hm³/año, de los cuales 10.6 hm³ (82.8%) se utilizan para dotación de agua potable a la población de la



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

comunidades de la región, 0.1 más (0.8%) para satisfacer las necesidades del uso doméstico y abrevadero y los 2.1 hm³ anuales restantes (16.4%) para uso industrial.

Conforme a los resultados de calidad de agua de la zona de explotación del acuífero, se concluye que el agua utilizada es predominante es la bicarbonatada cálcica, que representa agua de reciente infiltración y de manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos, no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana.

El acuífero 1618 se localiza en la porción sur del estado de Michoacán, cubriendo una superficie de 2,361 km²; el área de explotación abarca una extensión de 83 km² principalmente en la zona costera y de transmisividad variable cuyos valores varían de 6.2 a 13.4 x 10⁻³ m³/s para el caso de la transmisividad, y de 0.09 a 0.10 para el rendimiento específico.

Se tiene un registro de 41 aprovechamientos, de los cuales 38 corresponden a norias y tres a pozos. Del total de aprovechamientos, 38 están activos y los restantes tres inactivos. Del total de obras, 16 para dotación de agua potable, 14 para doméstico, seis para servicios, tres más para uso industrial y los dos restantes para uso agrícola.

El volumen de extracción estimado asciende a 8.4 hm³/año, de los cuales 4.2 hm³ (50%) se utilizan para dotación de agua potable a la población de las comunidades de la región, 0.03 más (0.4%) para uso doméstico, 4.1 hm³ (48.8%) para uso industrial, 0.03 hm³ anuales (0.4%) para servicios y los 0.03 hm³ anuales (0.4%) restantes para uso agrícola.

Las familias de agua predominantes son la bicarbonatada-mixta y sulfatada cálcica, esta última representa agua de reciente infiltración. De manera general, las



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para los diferentes usos. Sin embargo, se han registrado concentraciones altas de coliformes fecales y totales en algunos aprovechamientos.

4.1.6. CLIMA

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García (1988), el clima predominante en la zona es de tipo Aw1(w), que es un grupo de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, un porcentaje de lluvia invernal menor a 5% e intermedio en cuanto a humedad. Con base en los registros de las estaciones meteorológicas de la región, la temperatura media anual en el Municipio de Lázaro Cárdena es de 26.9°C, la temperatura máxima registrada fue de 39°C, mientras que la mínima fue de 16,5°C. Los meses más calurosos son de junio a octubre cuando se pueden registrar temperaturas de entre 36 a 39°C. El grado de insolación es muy alto, pues el promedio anual es de 207 días despejados.

De acuerdo con el Atlas Geográfico del Estado de Michoacán (2003) y el tipo de clima en la región, el régimen pluviométrico en el complejo lagunar es de lluvia en verano; específicamente para el área donde se ubica la ZPA “Laguna Costera El Caimán”, se tomaron los datos de precipitación de la Estación Meteorológica Acalpican en el municipio de Lázaro Cárdenas por ser la más cercana al complejo lagunar.

La precipitación promedio anual que se registra en el área donde se ubica la ZPA “Laguna Costera El Caimán” es de 1,295.3 mm. Las máximas precipitaciones se registran en el mes de agosto con cerca de 500 mm, mientras que las mínimas se reportan para los meses de febrero y abril cuando existe un registro de precipitación nula. Las lluvias aumentan si está asociada alguna perturbación tropical siendo variable su precipitación dependiendo de la magnitud del fenómeno.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

El promedio de humedad relativa es de 69.6% siendo sus máximos niveles de junio a octubre. La evaporación es de 1779 mm anuales.

Respecto de los vientos, en el mes de enero, los vientos del Este, no penetran más que en la parte Noroeste del Estado, mientras que las masas de aire descendentes de la atmósfera alta y ocasionalmente del océano Pacífico, es decir, los vientos contra alisios, invaden el territorio.

De acuerdo con la situación geográfica, el estado de Michoacán se encuentra en la franja de los vientos alisios del Hemisferio Norte, con dirección Noreste, pero, debido a irregularidades locales y a los sistemas monzónicos que penetran en verano, el complejo lagunar es dominado por los vientos del sur, sureste o suroeste

En el análisis anual de la dirección del viento, se aprecia que poco más del 80% provienen del Suroeste, cerca del 9% del Sur, 5% del norte y 4.35% del Sureste, es decir que poco más del 95% de los vientos provienen del Sur, sureste y Suroeste.

En el análisis realizado por hora durante el día, se aprecia que las horas que tienen mayor frecuencia de calmas es de las 8 y 11 horas locales y de las 20 y 24 horas locales, es decir, las horas en que se tiene el cambio de dirección del viento local de la brisa marina a la brisa terrestre. Los vientos más frecuentes durante la noche y la madrugada provienen del N y NNE

El sitio donde se ubica el complejo lagunar y de acuerdo con el Atlas Geográfico del Estado de Michoacán (2003), tiene gran influencia por los huracanes en el Pacífico. De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional. Entre 1949 y 1996, tocaron el litoral michoacano 22 ciclones, de los cuales siete tuvieron la categoría de tormenta tropical, siete la de huracanes categoría I, cinco huracanes categoría II y tres la de categoría IV.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

El huracán Madeleine en septiembre – octubre de 1976, alcanzó vientos máximos de 230 km/h y tocó tierra en el municipio de Lázaro Cárdenas. En octubre de 1979, Ignacio alcanzó velocidades de 232 km/h e ingresó a Michoacán entre los municipios de Lázaro Cárdenas y Aquila y Virgil en octubre de 1992 alcanzó velocidades de 215 Km/h.

Recientemente, el huracán Pauline en 1997, es el más fuerte que ha afectado la zona donde se localiza la ZPA “Laguna Costera El Caimán”. Asimismo, este huracán es el más fuerte que ha impactado la costa michoacana y su intensidad se atribuye a la presencia del fenómeno conocido como El Niño.

4.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

4.2.1. USO DE SUELO

La mayor parte del municipio se encuentra cubierta por selva baja y mediana representando el 66.13% del total municipal, con un alto porcentaje con evidente perturbación antropogenica, usado principalmente con fines pecuarios o derribadas para siembra de pastos para alimento del ganado bovino.

El uso de mayor cobertura es la agricultura para producción de maíz y cultivos perennes principalmente coco y mango, la superficie agrícola representa un 12.19% respecto al municipio.

Los pastizales para ganado representan el 7.88% seguido por la zona urbana que constituye el 6.87%; el manglar cubre un 1.12% la mayor parte de esta cobertura en el área de la ZPA “Laguna Costera El Caimán” y el resto lo constituyen los tulares, bosques y áreas sin vegetación.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

5. FLORA

De acuerdo a Rzedowsky (2006), la vegetación existente en el municipio de Lázaro Cárdenas presenta comunidades de Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Pastizal, Matorral Xerófilo, Vegetación Acuática y Subacuática, así como Palmar, mismas que se describen a continuación:

Bosque Tropical Subcaducifolio.

Este Tipo de vegetación agrupa una serie de comunidades vegetales con características intermedias en su fisonomía y en sus requerimientos climáticos entre el Bosque Tropical Caducifolio y el Bosque Tropical Perennifolio; al menos la mitad de los árboles de este bosque dejan caer sus hojas durante la temporada de sequias, muchos se mantienen siempre verdes, otros solo defolian por periodos cortos de unas cuantas semanas, su altura oscila entre los 15 y 45 metros pero son comunes entre los 20 y 30. Los ejemplares que dominantes en este tipo de vegetación son el *Ficus spp*, *Bursera spp*, *Brosimun spp* y *Enterolobium spp*.

Específicamente, en la ZPA “Laguna Costera el Caimán” este tipo de vegetación esta constituida por una comunidad muy afectada por las actividades antropogenicas, se les encuentra de manera dispersa entre la vegetación de las huertas y caminos de acceso y de servidumbre a manera de relictos.

Bosque Tropical Caducifolio

Vegetación de clima cálido y dominado por especies arbóreas de follaje denso con altura que oscila entre los 5 y 15 metros, siendo comunes entre los 8 y los 12 metros. Este tipo de vegetación se caracteriza por la perdida de sus hojas en tiempo de estiaje, que oscila generalmente de seis a siete meses al año.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Entre las especies características de este tipo de vegetación son *Amphiterygium spp*, *Tabebuia spp*, *Crataeva spp*, *Guazuma spp*, *Bombax spp*, *Lonchocarpus spp* y *Coccoloba spp*.

Las especies de este tipo de vegetación más conspicuas en el complejo lagunar son *Guazuma ulmifolia*, *Coccoloba uvifera*, *Chrysobalanus icaco*, entre otros que se localizan en pequeños manchones o relictos dentro de los predios sembrados con cocoteros; al igual que el bosque tropical subcaducifolio, es otro tipo de vegetación muy fragmentada y alterada por las actividades humanas en el puerto de Lázaro Cárdenas y aprovechamiento del ecosistema.

Pastizal

Este grupo de vegetación incluye a todas aquellas gramíneas convencionalmente conocidas como pastizal o zacatales, particularmente adecuados para la alimentación de ganado bovino, equino y caprino; sus alturas generalmente oscilan entre los 20 a 70 cm.

Su distribución en la ZPA se ubica principalmente entre las huertas de cocoteros en donde su utilización como alimento para ganado ha inducido al incremento de la cobertura de este tipo de vegetación destacan *Distichlis spp*, *Sporobolus spp*, *Spartina*, *Uniola*, *Muhlenbergia spp*, *Panicum máximo* y *Jouvea*.

Vegetación marina litoral

Es aquella formada por algas y pastos marinos, en la ZPA “Laguna Costera El Caimán”, la vegetación de este tipo es escasa, sin embargo, en los alrededores del complejo lagunar se han reportado especies como *Chaetomorpha spp*, *Enteromorpha spp*, *Cladophora spp*, *Ulva spp*, *Padina spp*, *Amphiroa spp*, entre otras.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Manglar

Es una comunidad vegetal ampliamente distribuida en los litorales de las regiones tropicales. Son formaciones leñosas, densas, frecuentemente arbustivas o arborescentes de entre 2 y 25 metros de altura compuesta por una o varias especies; prosperan a orillas de las lagunas costeras, de bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en donde exista influencia de agua de mar. Es la vegetación dominante en la ZPA “Laguna Costera El Caimán” este tipo de vegetación esta cosntituido en el área por las especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle salado (*Avicennia germinans*).

Estas especies son de gran importancia, constituyen un hábitat importante para un gran número de mamíferos, peces, aves, insectos, anfibios y reptiles así como diversas especies de flora que reside en el ecosistema.

El estado de conservación de estas especies se considera frágil debido a la complejidad del sistema aunado a la pérdida y fragmentación de las poblaciones que componen el mosaico florístico de la zona, esto como consecuencia de actividades de explotación de estas especies con fines maderables, aunado al incremento de la actividad turística desorganizada, y la contaminación por aguas negras, lo que ha provocado que en los últimos 10 años se perdiera aproximadamente del 40% de los manglares en la laguna (Valdovinos-Jacobo en prensa).

Popal

Es una comunidad vegetal que habita grandes superficies pantanosas o de agua dulce permanentemente estancada, de 0.5 a 1.5 metros de profundidad, lo conforman plantas herbáceas de entre 1 a 3 metros, cuyas hojas grandes y anchas de color verde sobresalen del agua.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Las comunidades dominantes son aquellas conformadas por *Thalia geniculata* así como especies *Helicornia spp*; ambas registradas en la ZPA “Laguna Costera El Caimán”. Su estado de conservación se considera frágil ya que las áreas con popal se están rellinando para incrementar la superficie de siembra.

Tular y Carrizal

Comunidades de plantas acuáticas, cuya fisonomía está dada por monocotiledonias de 1 a 3 metros de alto, de hojas angostas o bien carentes de órganos foliares. Forman masas densas que cubren superficies de áreas pantanosas y lacustres, se les puede encontrar también en orillas de zanjas, canales y remansos de ríos.

En México, las asociaciones más frecuentes son las dominadas por *Typha spp*, *Scirpus spp*, *Cyperus spp*, y aunque más restringidas *Phragmites spp* y *Cladium spp*; en el complejo lagunar son comunes las poblaciones de *Typha spp*, *Cyperus spp* así como *Phragmites spp* y *Cladium spp*.

A pesar de que una parte importante del complejo lagunar está conformado por tular y carrizo, sobre todo en las zonas adyacentes a los bosques de manglar, su estado de conservación se considera delicado, debido a la constante entrada de aguas negras y que al igual que los popales del complejo lagunar, están siendo rellinados para incrementar las tierras de cultivo.

Vegetación Flotante

Se agrupan en esta comunidad a todas aquellas plantas acuáticas que flotan en la superficie del agua ya sean arraigadas en el fondo o desprovistas de órganos de fijación, tanto de aguas dulces como saladas y de sitios con corriente lenta.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

En estas comunidades se registran diferentes especies entre los que sobresalen *Eichornia crassipes* o lirio acuático, *Pistia stratioides* o lechuga de mar, así como ejemplares de los generos *Salvinia spp*, *Nymphaea spp*, *Braseria spp* todas ellas localizadas en el complejo lagunar.

En el caso de las poblaciones de lirio acuático sus poblaciones se consideran en buen estado de conservación, probablemente por efecto de la gran cantidad de nutrientes presentes en el agua, lo que afecta negativamente las poblaciones de *Salvinia spp*, *Nymphaea spp* y *Braseria spp* que se encuentran en afectadas por el constante flujo de aguas negras lo cual favorece el desarrollo la especie de *Eichronia crassipes*.

Vegetación sumergida

Comprende el conjunto de vegetales arraigados o sin fijarse al sustrato, pero que se mantienen normalmente por debajo de la superficie del agua, con excepción de sus flores que sobresalen a la superficie para realizar la polinización. En su mayoría son plantas de agua dulce o ligeramente salobre, sin embargo existen algunos géneros que prefieren medios francamente salinos; en el complejo lagunar, es posible apreciar ejemplares de *Miriophyllum spp*, sobre todo en el estero de Mata de Carrizo.

Palmar

Queda reunido bajo esta denominación un grupo de comunidades vegetales similares entre sí debido a la predominancia de especies pertenecientes a la familia Palmae hoy familia Arecaceae, se consideran como categoría sinecológica aparte cuando son abundantes. Este tipo de vegetación se distribuye en los alrededores del complejo Lagunar el Caimán representada por cultivos de cocoteros (*Cocos nucifera*) que desde 1939 fueron introducidos y que aun permanecen bajo manejo.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Cuadro 5. Vegetación dominante en la Zona de Protección Ambiental "Laguna Costera el Caimán."	
USO Y TIPOS DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE EN HAS
Cuerpo de Agua	72.19
Mangle Compacto	881.90
Palmar Abierto	9.44
Pastizal	49.25
Selva Baja Caducifolia Abierta	5.70
Tular	74.37
Vegetación Secundaria	65.64
Total General	1160.12

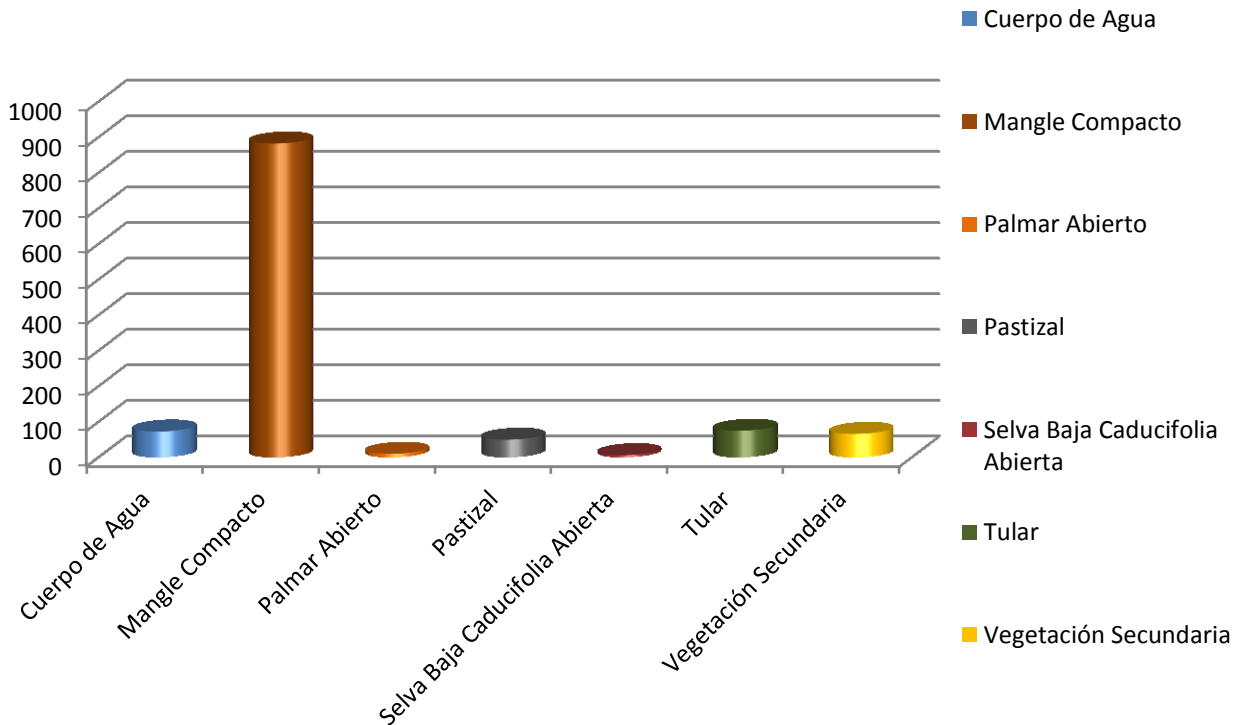


Figura 2: cobertura de vegetación en has



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

6. COMUNIDADES DE FLORA DE INTERÉS PARTICULAR Y DE MANEJO ESPECIAL

Las áreas relevantes o de interés particular que requieren manejo especial, son aquellas representadas por los bosques más productivos a nivel internacional denominados bosques de manglar.

Los manglares tienen una distribución en todo el perímetro del ecosistema y se estima una superficie de 1,125 hectáreas en el complejo lagunar constituido por cuatro especies de mangle.

Su uso maderable se destina principalmente en actividades de construcción; así como la utilización de leña, aunado a la tala por parte de agricultores y ganaderos con el objeto incrementar espacios para el pastoreo, además e la degradación causada por el estrés producido por la constante entrada de aguas negras al complejo lagunar que han propiciado entre otros efectos la presencia de muérdago verdadero, causando en el área un deterioro gradual.

7. FAUNA

Debido a las características bióticas y abióticas que inciden en el municipio de Lázaro Cárdenas, es posible encontrar una amplia gama de especies de vertebrados, principalmente anfibios, reptiles, aves, peces y mamíferos. Sin embargo, la pérdida y fragmentación del hábitat de los últimos años, por efecto de presiones humanas trae como consecuencia la pérdida y disminución de especies de fauna.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Aves

La avifauna reportada para la región en 1988 fue de 253 especies, posteriormente, en 1991 se reportaron 175, finalmente en 1996 solo se tienen reporte de 75 especies, destacando por su importancia y su status de protección *Mycteria americana*, *Anas discors*, *Aythya affinis*, *Accipiter striatus velox*, *Micrastur semitorquatus naso*, *Glaucidium brasilianum ridgwayi*, *Seiurus noveboracensis notabilis* (Villaseñor 1988, IPN 1991, CAI 1996).

Mamíferos

De acuerdo con SEDUE-UMSNH (2000) en el municipio de Lázaro Cárdenas se cuenta con por lo menos 10 familias de mamíferos (Dasypodiidae, Didelphidae, Emballonuridae, Geomyidae, Heteromyidae, Molossidae, Muridae, Noctilionidae, Phyllostomatidae, Procyonidae) que suman alrededor de 25 especies; sin embargo, de la revisión bibliográfica se pudo observar que para la región se han registro más de 60 especies entre las que sobresalen *Coendou mexicanus mexicanus*, *Felis pardalis nelsoni*, *Felis wiedii glauca* y *Felis yagouaroundi tolteca*.

Finalmente para en un análisis mas detallado, en la Laguna Costera el Caimán se tiene un registro de hasta 69 especies de mamíferos representadas principalmente roedores y murciélagos que se distribuyen en todo el humedal en las diferentes comunidades vegetales.

Anfibios

A pesar de la poca información generada para este grupo de vertebrados, se han reportado para la región cinco familias (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Ranidae y Rhinophrynidae), entre las que sobresalen *Hyla smaradina*, *Lithobates berlandieri* y *Rhinophrynus dorsalis* por su estatus de protección.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Se tiene un registro de 12 especies representados principalmente por ranas y sapos que utilizan los espejos de agua de la laguna como zona de alimentación debido a la gran abundancia de alimento, así también es posible encontrarlos en los charcos que se forman en los alrededores de dicho ecosistema.

Ictiofauna

Los peces en el complejo lagunar están representados por 24 especies correspondientes a 23 géneros y agrupados en 18 familias, todas ellas pertenecientes a la clase Actinopterygii. Recientemente, se ha reportado en la laguna, ejemplares de *plecostomus Hypostomus spp* conocido como pez diablo. Lo que da como resultado un total de 25 especies de peces en el complejo lagunar.

Su distribución es a todo lo largo y ancho del complejo lagunar, con importantes zonas de abundancia en las barras de los esteros, debido a que son los lugares en donde se produce el intercambio de aguas marina y dulce creando las condiciones para la reproducción de un gran número de especies y proporcionando alimento para las mismas.

Reptiles

Una vez revisados los listados e incluidas las especies nuevas reportadas en el complejo, se determinó que estos organismos están representados por cuijas terrestres y trepadoras, iguanas, cocodrilos, culebras y tortugas con un registro a la fecha de 42 especies destacando la presencia de *Ctenosaura pectinata*, *Iguana iguana*, *Boa constrictor imperator*, las Tortugas marinas de la especie Golfina (*Lepidochelys olivácea*), Negra (*Chelonia Agassizzi*), y Laud (*Dermochelys coriácea*); otros organismos representativos son *Cnemidophorus lineattissimus Lividus*, *Cnemidophorus comunis comunis* y *Crocodylus acutus*.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

COMUNIDADES DE FAUNA DE INTERÉS PARTICULAR Y DE MANEJO ESPECIAL

Por sus características físicas, biológicas y ubicación la “Laguna Costera el Caimán” es un importante reservorio de especies de flora que brindan hábitat a una gran diversidad de especies de fauna.

Cuadro 6. Cuadro de especies de fauna registrados en la ZPA

FAUNA	NÚMERO REGISTRADO	ALGÚN ESTATUS DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010	PORCENTAJE
Anfibios	12	3	25%
Reptiles	42	20	47.6 %
Aves	180	16	8.8 %
Mamíferos	69	10	14 %
Peces	25	1	4 %
Total	328	50	15.24 %

De acuerdo con el listado de fauna actualizado para este Plan de Protección Ambiental se tienen registradas 328 especies de fauna en el complejo lagunar y su periferia, de las cuales un total de 50 especies en total bajo algún estatus de protección de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Proporcionalmente el grupo mas amenazado es el de los reptiles el cual presenta casi la mitad de las especies registradas bajo algún estatus dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Las tortugas marinas y el cocodrilo de rio los mas carismáticos del grupo de los reptiles, este ultimo de alta importancia ecológica por ser depredador tope dentro de la cadena alimenticia. por lo que en los últimos años, se han realizado estudios ecológicos sobre esta especie y su papel dentro del ecosistema considerando también la percepción de los humanos sobre su presencia en sitios de pesca, cultivo



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

y recreación, considerándose durante décadas como un peligro lo cual los llevo al borde de la extinción de las poblaciones de esta región, actualmente, gracias a esfuerzos e personas y organizaciones locales, organismos gubernamentales ONG e instituciones de investigación las poblaciones de esta especie aparentemente están recuperadas, uno de los factores que ha influidos en la recuperación de esta especie en la laguna costera es el cambio en la percepción de las personas locales hacia estos reptiles, los cuales dejaron de verlos como peligrosos monstros que tenían que desaparecer, actualmente se conoce de su importancia ecológica, aunado a su potencial como gancho para la promoción y oferta ecoturística.

Monitoreo de cocodrilo de río.

En 1995 se tenía un registro de con 51 individuos en la ZPA “Laguna Costera El Caimán” sin contar los organismos del estero de Mata de Carrizo, para 1999 la población registrada en los 3 esteros que conforman el complejo lagunar fue de 112 individuos adultos y subadultos (Cedeño 1995 y Navarro 1999), los últimos censos realizados en los esteros de Santa Ana y Mata de Carrizo fue de 100 ejemplares (Valdovinos-Jacobo com. pers.).

Cuadro 7. Número de cocodrilos observados por estero.

Cuerpo de agua	de	Distancia recorrida (Km)	Cocodrilos observados	Abundancia
Santa Ana		3	54	18 c/km
Carrizo		1	43	43 c/km

En el cuadro anterior se puede observar que los cocodrilos avistados en el estero de Santa Ana suman 54 ejemplares, lo anterior durante el recorrido realizado en diciembre; por su parte, los ejemplares observados en el estero de Mata de Carrizo sumaron 43 durante el conteo realizado en diciembre.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

8. CONTEXTOS DEMOGRÁFICO, SOCIAL Y ECONÓMICO

8.1. Aspectos demográficos

De acuerdo con cifras del INEGI, en el año 2000 el municipio de Lázaro Cárdenas contaba con 171,100 habitantes, con 85,912 hombres y 85,188 mujeres; para 2005, la población paso a ser de 162,997, donde 80,892 eran hombres, mientras que 82,105 mujeres; para 2010 la población ascendió a 178,817 habitantes de los cuales, 89,596 son mujeres y 89,221 son hombres. Lo anterior nos muestra que un porcentaje de cerca del 10% de la población en el municipio es migratoria, mientras que algunos autores mencionan que este porcentaje se incrementa hasta un 15%.

Cuadro 8.- Población total en el municipio de Lázaro Cárdenas (2005).

Población 2010	Lázaro Cárdenas
Población total	178,817
Población total hombres	89,221
Población total mujeres	89,596
Relación hombres-mujeres	99.6
Hogares	44,973
Hogares con jefe hombres	34,245
Hogares con jefe mujer	10,728
Tamaño promedio de los hogares	3.9

Cuadro 9.- Distribución de la población en el municipio de Lázaro Cárdenas (1980-2010).

Año	Hombres	Mujeres	Total	Hab/Km ²
1980			62,355	57.12
1990	67,960	67,009	134,969	123.65
1995	78,067	77,299	155,366	142.33
2000	85,912	85,188	171,100	156.75
2005	80,892	82,105	162,997	149.33
2010	89,221	89,596	178,817	163.82



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

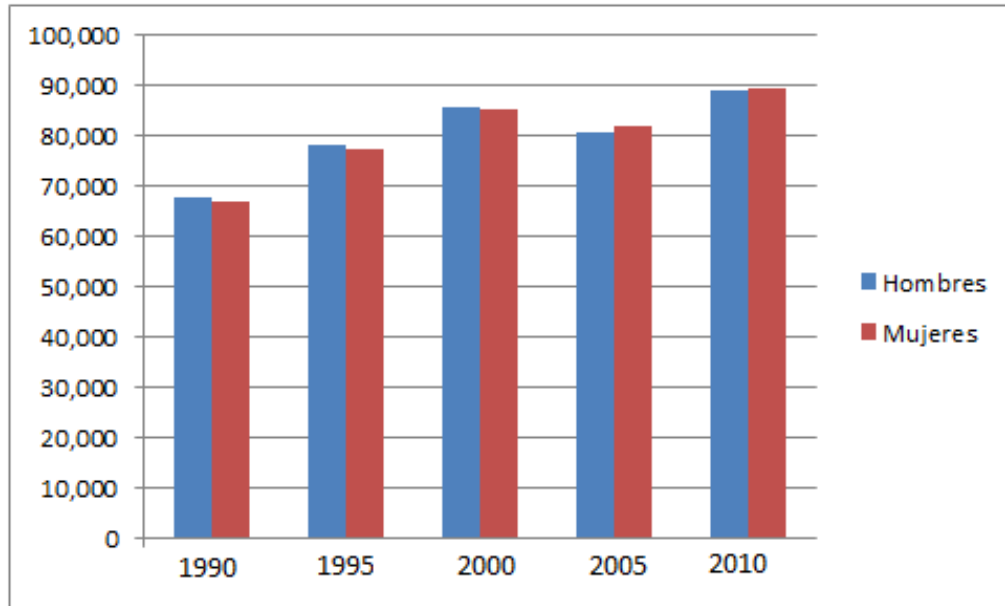


Figura 3. Comparativo entre hombres y mujeres 1990- 2010.

Hasta el año 2000, de la población total del municipio de 15 años o más, 94,791 eran alfabetas y 10,457 analfabetas; en 2010 con una población de 178,817, los analfabetas disminuyeron hasta 8,565.

Cuadro 10. Población total con escolaridad en el municipio de Lázaro Cárdenas.

Educación y cultura (2010)	Lázaro Cárdenas
Población de 6 y más años.	152,961
Población de 5 y más años con primaria.	51,215
Población de 18 años y más con nivel profesional.	15,507
Población de 18 años y más con posgrado.	949
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años.	8.5

Respecto a los servicios de salud, a nivel municipal y conforme al INEGI, más del 50% contaba con los servicios de salud.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Cuadro 11. Población derechohabiente en el municipio de Lázaro Cárdenas.

Salud (2010)	Lázaro Cárdenas
Población derechohabiente	123,755
Población no derechohabiente	50,059
Derechohabientes en el IMSS	80,682
Derechohabientes en el ISSSTE	9,567

La población estimada del Centro Urbano de Población de Lázaro Cárdenas en 1970 registraba 4,766 habitantes, para 1980 subió a 26,217, en 1990 la población se encontraba en los 53,581, para el 2000 ya había registrados en el centro de población 73,396 y en 2010 el registro fue de 79,200 habitantes.

Las poblaciones con mayor influencia a la ZPA presentan un comportamiento de crecimiento similar al total municipal; Buenos Aires pasó de 479 habitantes en 1970 a 9,868 en el año 2010; Playa Azul de 1,328 habitantes en 1970 paso a 3,139, mientras que para la Mira la población se incrementó de 1,690 habitantes a 13,415 en un lapso de 40 años; el Bordonal de 537 habitantes registrados en 1970 a 639 en el año 2010, y Acalpican de Morelos de 446 en 1970 a 1,770 en 30 años.

Cuadro 12.- Número de habitantes de la zona de influencia de la ZPA.

Localidad	Número de habitantes (2010)
Acalpican de Morelos	1,770
Buenos Aires	9,868
Playa Azul	3,139
La Mira	13,415
Lázaro Cárdenas	79,200
Bordonal	639

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

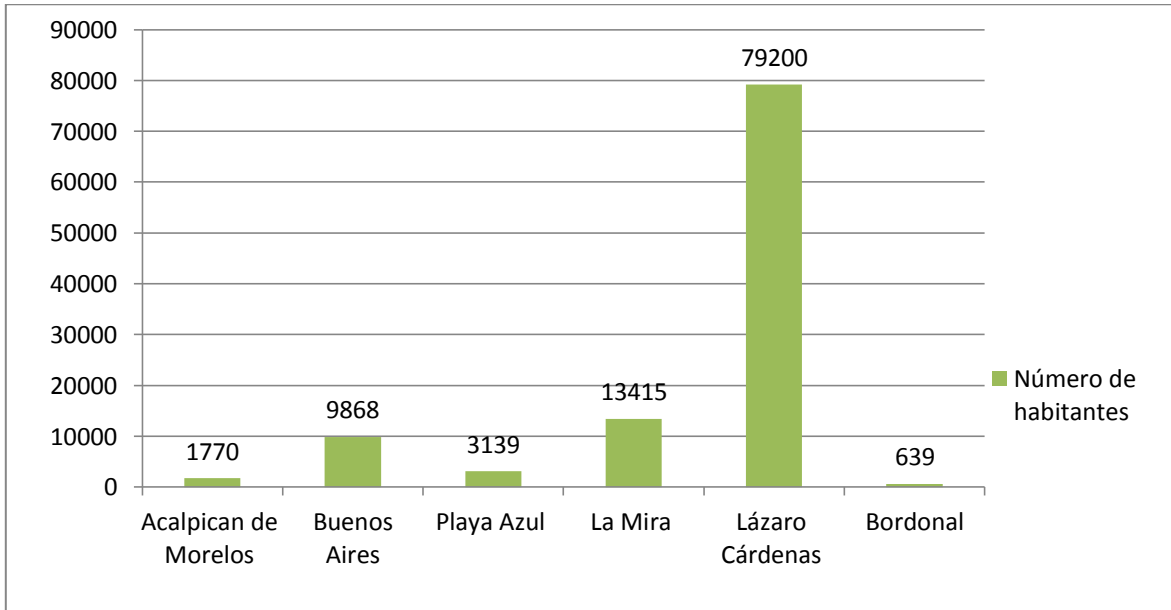


Figura 4. Distribución poblacional entre las principales localidades de mayor influencia de la ZPA.



Figura 5. Localidades de influencia



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

9.2. Aspectos socioeconómicos

Según INEGI el municipio de Lázaro Cárdenas es considerado de baja marginación, principalmente por su industria, comercio y su ubicación en un puerto industrial, específicamente las comunidades de mayor influencia a la ZPA presentan índices similares al resto del municipio.

Cuadro 13.- Indicadores de marginación y rezago social de las comunidades con influencia en la ZPA. (CONAPO. 2005).

Comunidad	Población total	Grado de marginación	Rezago social
Acalpican de Morelos	1,770	Bajo	Muy bajo
Buenos Aires	9,868	Bajo	Muy bajo
Playa Azul	3,139	Bajo	Muy bajo
La Mira	13,415	Bajo	Muy bajo
Lázaro Cárdenas	79,200	Muy bajo	Muy bajo
Bordonal	639	Bajo	Muy bajo

Población indígena

De la población total registrada en el año 2000, 1,900 habitantes en el municipio se consideraba como población indígena, de los cuales, 581 eran menores de 5 años y 1,319 mayores a los 5 años; por otro lado, la lengua mixteco dominaba en la región con 219 hablantes seguida por 165 hablantes de purépecha. Para 2010, esta población pasó a 1,476 que contaban con 3 años o más, de los cuales 797 son hombres y 679 son mujeres. El núcleo de población indígena se localiza principalmente en el Centro de Población de Lázaro Cárdenas.

La mayoría de la población indígena del municipio son inmigrantes provenientes de estados exportadores de población indígena al municipio de Lázaro Cárdenas son Oaxaca y Guerrero y cuyas actividades económicas principales son las del sector terciario (comercio) seguida del sector secundario (construcción).



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

9.3 Aspectos sociales y organización

La organización social que se rige la zona, se puede mencionar que está representada por una autoridad municipal integrada por un Presidente Municipal, un Secretario Municipal, un Tesorero y un Síndico, además de un cuerpo de Regidores, existiendo jefaturas de tenencia en las comunidades mas grandes y encargados del orden en aquellas comunidades pequeñas, como es el caso del Bordonal.

Las organizaciones sociales que existen en la zona, están relacionadas con diferentes actividades, así en el centro de población de Lázaro Cárdenas existe una Federación Regional de Sociedades Cooperativas integrada por diez cooperativas de pescadores, mientras que en Playa Azul existen cinco cooperativas pesqueras. Existen organizaciones relacionadas con las enramadas donde se expenden alimentos desde Playa Jardín hasta Playa Azul como el caso de la Cooperativa La Perla del Pacífico que agrupa a diversas agrupaciones en Playa Jardín, otro grupo que tiene presencia en la zona es la Unión de Enramaderos de la Costa Michoacana.

Así mismo, algunas de estas organizaciones realizan actividades de protección y conservación de vida silvestre, por lo que se cuenta con algunos campamentos tortugueros (El Balsas, La Tortuga, Pichi, Taracosta, El Tigre y Boca Seca).

A su vez, en la zona, existen organizaciones con la inquietud de realizar el aprovechamiento sustentable de los recursos de la región mediante la implementación de proyectos ecoturísticos como los pretendidos por las agrupaciones de Pichi y Santa Ana en los esteros con los mismos nombres y con influencia directa en el Área Natural Protegida.

En cuanto a equipamiento e infraestructura, el municipio de Lázaro Cárdenas se encuentra comunicado con la capital de estado mediante la autopista siglo XXI, a su



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

vez, tiene comunicación con el estado de Colima y Guerrero a través de la carretera federal número 200 y con la número 37 con el municipio de Arteaga.

El recién inaugurado Boulevard Playa Jardín-Playa Azul o Bicentenario, se trata de una vía de comunicación entre el centro de población de Lázaro Cárdenas y la comunidad de Playa Azul paralela al Área Natural Protegida.

Es por esta misma vía que actualmente existe una ruta de transporte público que traslada a los habitantes del centro de población a Playa Azul y a sus centros de trabajo localizados en la franja costera del municipio.

Tanto en la población de la ciudad Lázaro Cárdenas como las comunidades aledañas que tienen influencia en la ZPA cuentan con los servicios básicos de agua potable, luz eléctrica, escuelas de diferentes niveles educativos, centros de salud, hospitales y drenaje.

Es importante mencionar que los servicios de las redes de drenaje en el municipio son deficientes y la mayoría de las comunidades no cuentan con plantas tratadoras de aguas negras por lo que las descargas de agua ingresan de manera directa al complejo lagunar y al mar.

El abastecimiento de la energía eléctrica procede de las presas Adolfo López Mateos “Infiernillo” y José María Morelos “la Villita” así como la Termoelectrícula Plutarco Elías Calles “Petacalco”.

La cobertura del servicio de transporte público cubre casi todo el municipio y está conformado por flotillas de combis principalmente por rutas definidas por colores. La infraestructura específica para transporte público urbano como carriles exclusivos,



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

terminales de pasajeros, estaciones de transferencia, cobertizos y señalamientos de puntos de parada es prácticamente inexistente.

9.4. Servicio de salud

Respecto a los servicios de salud, es cubierto por clínicas rurales y hospitales de la Secretaría de Salud y Asistencia, así como clínicas privadas principalmente en la C Lázaro Cárdenas.

A nivel municipal hay 30 unidades médicas, es decir 1 unidad por casi cada 5,500 habitantes donde existen 173 médicos esto es un doctor en servicio público por casi cada 1000 personas. Por lo que la recurrencia a servicios de salud privados es elevada. La población derechohabiente del municipio supera apenas por poco a la población sin derecho a servicios públicos de salud, de la población derechohabiente, la mayor parte está suscrita a servicios del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el resto se reparte entre el ISSSTE y seguro popular.

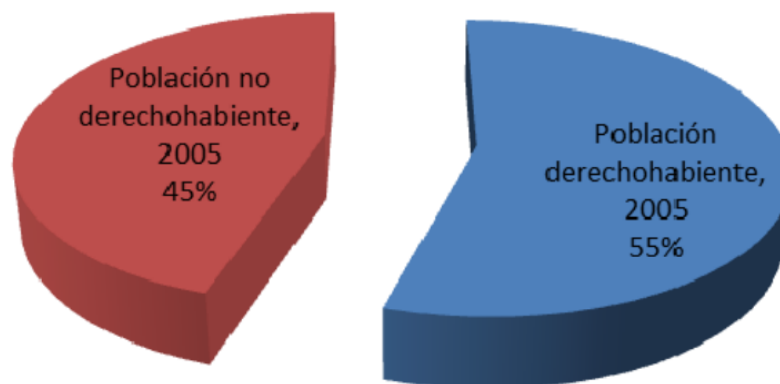


Figura 6. Gráfico de porcentual de derechohabientes.

En cuanto a las localidades del área de influencia, la mayor parte de los derechohabientes se encuentran localizados en Ciudad Lázaro Cárdenas, seguido por Guacamayas, Buenos Aires y La Mira.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Sin embargo, en el caso del sistema de salud de la SSA el equipamiento y distribución presentan una situación deficiente e insuficiente para sostener el desarrollo en la región; comunidades como el Bordonal, La Mira, Playa Azul y Buenos Aires deben trasladarse al centro de población para un servicio más especializado.

9.5. Economía

En base a los indicadores económicos SNIM, en el año 2000, del total de la población municipal, la Población Económicamente Activa estaba representada por 59,733, diez años después esta población se incrementó hasta 70,850, conforme a la siguiente tabla.

Cuadro 14. Indicadores económicos.

Concepto	Población 2000	Población 2010
Población Económicamente Activa	59, 733	70,850
Población Económicamente Inactiva	57, 629	60,157
PEA Ocupada	58, 799	67,408
PEA Desocupada	934	3,442
Tasa de ocupación	98.43%	95.14%

Del total de la PEA en el año 2000, 3,938 se ocupaba en el sector primario (Agricultura, pesca y ganadería), 18,895 realizaban actividades del sector secundario (Minería, Industria manufacturera, Construcción, Energía eléctrica y agua) y 33,713 ocupados en el sector terciario.

En las localidades con influencia sobre la ZPA, se ha dado un fenómeno urbano asociado al desarrollo urbano de Lázaro Cárdenas, donde el territorio comparte características entre un espacio semiurbano, donde se alterna una estructura anterior de hábitat rural con una nueva de residencias urbanas o de establecimiento



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

de equipamientos, servicios e infraestructura pertenecientes al sistema urbano referido.

Lázaro Cárdenas es la ciudad predominante y cabeza del sistema urbano actual, que ejerce determinada influencia en el desarrollo económico, social y político y particularmente urbano de todo el municipio.

9. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL.

9.1. Historia

Alrededor de 1446, la Provincia de Zacatula (que comprendía desde Petatlán hasta Colima), por ser una zona rica en minerales y producción agrícola, representó en la época prehispánica, un punto de disputa entre los imperios Purépecha y Nahuatl, sin que se definiera un grupo dominante. Sin embargo, años después tras la llegada de los españoles, esta región se convirtió en un territorio codiciado por ellos, ya que al enterarse de la enorme riqueza de éstas tierras, Hernán Cortés envía un pequeño grupo de hombres encabezado por Gonzalo de Umbría a investigar las minas de oro del señorío de Zacatula (llamada en esa época Zacatotlán), el cual llevó a su regreso, además de oro, a dos “principales” a ofrecerse como “servidores de su Majestad”.

Más adelante, Cortés ordena al Capitán Juan Álvarez Chico, ir a Zacatula recorriendo Tecoantepec, y en la ruta ir plantando algunas cruces en señal de que la corona española había tomado posesión del litoral. Posteriormente, en 1523, Juan Rodríguez de Villafuerte y Ximón Cuenca, fundan “La Villa de Concepción de Zacatula”, y fue ahí mismo en la “Barra de Zacatula”, donde por órdenes de Hernán Cortés, se construyó el primer astillero que hubo en Tierras mexicanas. Convirtiendo a esta zona en un centro de importancia comercial y marítima, ya que gracias a su ubicación los españoles lo construyeron con la finalidad de seguir explorando el



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

llamado “Mar del Sur”, casi desconocido para ellos y por otro lado lo utilizaron como punto de salida en sus expediciones a lo largo de toda la costa, en su afán de explorar el norte y el sur del continente. Al establecerse los españoles en México instauran el sistema de encomiendas, con el objetivo de adoctrinar a los indígenas, despojarlos de sus tierras y utilizarlos como mano de obra. Al mismo tiempo, llegaron los misioneros agustinos por Fray Juan Bautista Moya.

En 1533 la corona española establece los Corregimientos y Alcaldías Mayores. Estas últimas ejercían vigilancia sobre los encomenderos, y la que controlaba la región, tenía su sede en Zacatula. La explotación desmedida de los recursos de la región, riqueza que en su mayoría, era enviada a España, trajo como consecuencia la casi total desaparición de zonas auríferas en estas tierras. Los encomenderos, debido a las enfermedades, pestes de procedencia europea y al trabajo esclavizante a que sometían a los indígenas, vieron al poco tiempo disminuida la raza que habitaba estos lugares, siendo remplazados por negros importados del África, cuyo comercio estaba autorizado por los monarcas españoles, y les reportaba además grandes dividendos a ellos y a sus favoritos. Es a partir del año 1567, que se empieza a conocer como “La Orilla”, a la parte de la desembocadura del Río Balsas sobre el Océano Pacífico. La región permanece sin movimiento hasta que en 1797, Manuel Antonio Otero, un minero de Guanajuato, adquiere la hacienda de La Orilla, que abarcaba los pueblos de Acalpicán, Piche, San Blas, Marmolejo, El Capire y La Orilla, con una extensión total de 14.000 ha. A finales del siglo XIX la Hacienda constituía un latifundio de 93,000 ha, siendo propietario Agustín Luna.

Guerrero se apodera de la orilla

Durante el siglo XIX, en 1855, la región de La Orilla, Acalpicán, Los Coyotes, Los Amates y El Naranjito, pasan a la jurisdicción de la Unión Guerrero. Michoacán lo reclama y se inicia un conflicto por las tierras, hasta que en 1901, el Presidente Porfirio Díaz resuelve que el río Balsas es la división entre Michoacán y Guerrero,



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

luego que Michoacán reivindica para sí, como territorio propio el latifundio de la Orilla.

Los franceses adquieren La Orilla

En 1906 el Señor Salvador Luna, vende La Hacienda de la Orilla, la cual es adquirida por una empresa francesa denominada “Compañía de La Orilla”, con el propósito de explotar la minería de Las Truchas y así mismo dedicarse a la crianza de animales y la siembra a gran escala de cítricos, algodón, ajonjolí, tabaco, etc., ocupando en los campos a negros cimarrones y peones que pronto empezaron a llegar, especialmente de la costa de Guerrero, es en 1910 que las fuerzas revolucionarias obligan a los franceses a abandonar la hacienda, y ellos huyen rumbo a Manzanillo en la embarcación “Ives” propiedad de ellos.

Minas y fierros del Pacífico

En 1907 otra compañía extranjera, llamada Minas y Fierros del Pacífico, obtuvo la concesión para explotar los yacimientos de las “Truchas”, pero luego de pasar 10 años sin ser aprovechado el mineral, la compañía perdió los derechos por incumplimiento de obligaciones fiscales, incorporando el Presidente Venustiano Carranza los yacimientos a la reserva nacional.

Melchor Ocampo:

Desde el período de la colonia, a la región ocupada por lo que hoy es el Municipio de Lázaro Cárdenas, le llamaban con el nombre de Hueytlaco que significa “En el Llano” o “El Lugar Grande”, razón por la cual se cree que ese es el origen del nombre que tomaría posteriormente la ciudad: Los Llanitos y es hasta 1931, que a iniciativa del General Lázaro Cárdenas, el caserío conocido como Los Llanitos recibe el nombre de Melchor Ocampo del Balsas.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

El General Lázaro Cárdenas dota de tierras a los habitantes

En el período comprendido de 1928 a 1932, siendo Gobernador del Estado el General Lázaro Cárdenas del Río, emprendió una serie de recorridos por la región de La Orilla, para pacificar esta comarca y dar facilidades de que se poblaran los lugares de tierras mejores donde se contara con agua potable, y fue en 1936 que se dieron los primeros remates fiscales a pobladores de la zona y a vecinos de Arteaga, siendo hasta 1939 el mismo Gral. Lázaro Cárdenas, ya como Presidente de la República, quien firmó las primeras Resoluciones Presidenciales que afectaron terrenos del latifundio de la Orilla, dotando de ejidos a los núcleos de población formados en la región. En noviembre de 1937, un representante de la Cía. La Orilla, S. A., vendió lo que quedaba de la hacienda (algunas porciones habían sido rematadas, embargadas, vendidas, expropiadas, etc.), al Sr. Avelino del Río, por mandato del entonces Presidente de la República General Lázaro Cárdenas del Río.

Decreto de creación del municipio

El 12 de abril del 1947, siendo gobernador del estado el Licenciado José María Mendoza Pardo, se decretó la creación del “Municipio de Melchor Ocampo del Balsas”, siendo separado del Municipio de Arteaga; su extensión territorial abarcó la mayor parte de la ex Hacienda de La Orilla, limitando al Norte con Arteaga, al Este con el estado de Guerrero, al Sur con el Océano Pacífico y al Oeste con Aquila.

Formación del primer Ayuntamiento

En 1949, sin documento oficial alguno, pero en el conocimiento de que se había decretado como Municipio Melchor Ocampo desde hacía dos años, el Señor Aurelio Campos Campos, quien venía desempeñándose como recaudador de impuestos asignado a Melchor Ocampo, convocó a las personas más representativas de las 17 casas que integraban el pueblo y en una de ellas, se nombró el primer cuerpo de gobierno del naciente Municipio.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Melchor Ocampo cambia de nombre

A la muerte del Gral. Lázaro Cárdenas, ocurrida el 19 de octubre de 1970, el Congreso de Michoacán, decretó que a partir del 17 de noviembre de 1970 el Municipio de Melchor Ocampo, ahora se llamaría Lázaro Cárdenas, a petición unánime de sus pobladores y en honor del visionario y principal impulsor de la región.

9.2. Lenguas

El idioma dominante en el municipio es el español, con muy pocas personas que hablan otra lengua, el año de 1990, según el Censo General de Población y Vivienda, en el municipio habitan 945 personas (586 hombres y 359 mujeres) que hablan alguna lengua indígena (siendo de las principales lenguas indígenas el mixteco y purhépecha), sin embargo la mayoría de estas personas son inmigrantes del centro de Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

9.3. Religión

Predomina la religión católica, pero existen agrupaciones cristianos, la Iglesia de Jesucristo de Los Santos de Los Últimos Días (Mormones) evangélicos, testigos de Jehová.

9.4. Vestigios arqueológicos prehispánicos

No se cuenta a la fecha con vestigios comprobados de culturas antiguas o vestigios arqueológicos, sin embargo, se sabe de la existencia de figuras de barro en las orillas del río Balsas probablemente pertenecientes a asentamientos Náhuatl (RAMA AC Com. Per.).

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

10. CONTEXTO LEGAL DEL SITIO.

10.1. TENENCIA DE LA TIERRA

En el Área Natural Protegida existen tres tipos de régimen de tenencia de la tierra. Ejidal. Tres ejidos se localizan al norte de la ZPA, “El Limoncito”, “Acalpicán”, “Lazaro Cardenas” y “El Bordonal” estos ejidos además de ser colindantes cuentan con pequeñas parcelas que se encuentran dentro del polígono.



Figura 7. Localización de los ejidos propietarios y adyacentes a la ZPA

El régimen de propiedad Federal lo constituye el espejo de agua o lagunar y su periferia, así como la zona de playa, existen predios destinados principalmente al cultivo de cocoteros; las inmediaciones del bosque de manglar es de propiedad ejidal y estatal, a su vez, la pequeña propiedad está representada por fracciones de terreno en donde actualmente se desarrollan actividades de servicios turísticos colindantes a la zona de playa.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

ASPECTOS LEGALES.

Un área natural Protegida en cualquiera de sus esquemas, categorías y propósitos, requiere de sustento legal en todas sus fases, desde los motivos de una declaratoria, hasta su manejo y operación, pasados diversos procesos e interacciones entre diversos elementos que componen cierto espacio protegido

NORMATIVIDAD	QUE MENCIONA
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	ARTICULO 4 Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.
LEY AGRARIA DEL EJIDO	Artículo 9º Los núcleos de población ejidales, tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier otro título.
LEY DE PLANEACIÓN	ARTICULO 2. La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios: (Aplicable) VI. El equilibrio de los factores de la producción, que proteja y promueva el empleo; en un marco de estabilidad económica y social.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE	ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<p>IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y</p> <p>X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.</p> <p>En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.</p> <p>SECCIÓN II Ordenamiento Ecológico del Territorio.</p> <p>ARTÍCULO 19.- En la formulación del ordenamiento ecológico se deberán considerar los siguientes criterios:</p> <p>VI.- Las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan las áreas naturales protegidas, así como las demás disposiciones previstas en el programa de manejo respectivo, en su caso.</p> <p>ARTÍCULO 19 BIS.- El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico:</p> <p>I.- General del Territorio;</p> <p>II.- Regionales;</p> <p>III.- Locales, y</p> <p>IV.- Marinos.</p> <p>Para este caso son aplicables también los artículos: 20 BIS 3., 20 BIS 5. y 20 BIS 6.</p>
	<p>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>(Se menciona únicamente los fracciones aplicables)</p> <p>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;</p> <p><i>Fracción reformada DOF 23-02-2005</i></p> <p>Para este caso son aplicables también los artículos 29,30,31,32 33, 34,35 35 BIS, 35 BIS 1</p>



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<p>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.</p> <p>Fracción Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</p> <p>S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de: b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;</p> <hr/> <p>SECCION VIII Investigación y Educación Ecológica ARTÍCULO 39. Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, conocimientos, valores y competencias, en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud.</p> <hr/> <p>CAPITULO V Instrumentos de la Política Ecológica TÍTULO SEGUNDO Biodiversidad <i>Denominación del Título reformada DOF 13-12-1996</i> CAPÍTULO I Áreas Naturales Protegidas <i>Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996</i> SECCIÓN I Disposiciones Generales <i>Denominación de la Sección reformada DOF 13-12-1996</i></p> <p>ARTÍCULO 44.- Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.</p> <p>Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.</p> <p>ARTÍCULO 45.- El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto: <i>Párrafo reformado DOF 13-12-1996</i></p> <p>I. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;</p>
--	---



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<p>II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial; <i>Fracción reformada DOF 13-12-1996</i></p> <p>III.- Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos; <i>Fracción reformada DOF 13-12-1996</i></p> <p>IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;</p> <p>V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional; <i>Fracción reformada DOF 13-12-1996</i></p> <p>VII.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas. <i>Fracción reformada DOF 13-12-1996</i></p>
	<p>ARTÍCULO 47.- En el establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas a que se refiere el artículo anterior, la Secretaría promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> <p>Para tal efecto, la Secretaría podrá suscribir con los interesados los convenios de concertación o acuerdos de coordinación que correspondan.</p>
	<p>ARTÍCULO 55.- Los santuarios son aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida. Dichas áreas abarcarán cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.</p> <p>En los santuarios sólo se permitirán actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área. <i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i></p>
	<p>ARTÍCULO 60.- Las declaratorias para el establecimiento de las áreas naturales protegidas señaladas en las fracciones I a VIII del artículo 46 de esta Ley deberán contener, por lo menos, los siguientes aspectos:</p> <p>I.- La delimitación precisa del área, señalando la superficie, ubicación, deslinde y en su caso, la zonificación correspondiente;</p> <p>II.- Las modalidades a que se sujetará dentro del área, el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en general o específicamente de aquellos sujetos a protección;</p> <p>III.- La descripción de actividades que podrán llevarse a cabo en el área correspondiente, y las modalidades y limitaciones a que se sujetarán.</p>



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<p>ARTÍCULO 66.- El programa de manejo de las áreas naturales protegidas deberá contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p>I.- La descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del área natural protegida, en el contexto nacional, regional y local, así como el análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra en la superficie respectiva;</p> <p>II.- Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazo, estableciendo su vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo, así como con los programas sectoriales correspondientes. Dichas acciones comprenderán, entre otras las siguientes: de investigación y educación ambientales, de protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la flora y la fauna, para el desarrollo de actividades recreativas, turísticas, obras de infraestructura y demás actividades productivas, de financiamiento para la administración del área, de prevención y control de contingencias, de vigilancia y las demás que por las características propias del área natural protegida se requieran;</p> <p>III.- La forma en que se organizará la administración del área y los mecanismos de participación de los individuos y comunidades asentadas en la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su protección y aprovechamiento sustentable;</p> <p>IV.- Los objetivos específicos del área natural protegida;</p> <p>V.- La referencia a las normas oficiales mexicanas aplicables a todas y cada una de las actividades a que esté sujeta el área;</p> <p>VI.- Los inventarios biológicos existentes y los que se prevea realizar, y</p> <p>VII.- Las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en el área natural protegida de que se trate.</p> <p>La Secretaría deberá publicar en el Diario Oficial de la Federación, un resumen del programa de manejo respectivo y el plano de localización del área.</p>
	<p>CAPÍTULO III Flora y Fauna Silvestre <i>Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996</i></p> <p>ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; <i>Fracción reformada DOF 06-04-2010</i></p> <p>II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;</p> <p>III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;</p> <p>IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;</p> <p>V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y reemplazamiento de especies de fauna silvestre;</p> <p>VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;</p> <p>VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico</p>



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<p>y estratégico para la Nación;</p> <p>VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;</p> <p>IX.- El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y</p> <p>X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten. <i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i></p> <p>ARTÍCULO 80.- Los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, a que se refiere el artículo 79 de esta Ley, serán considerados en: <i>Párrafo reformado DOF 13-12-1996</i></p> <p>I.- El otorgamiento de concesiones, permisos y, en general, de toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación, propagación y desarrollo de la flora y fauna silvestres; <i>Fracción reformada DOF 13-12-1996</i></p> <p>II.- El establecimiento o modificación de vedas de la flora y fauna silvestres; <i>Fracción reformada DOF 13-12-1996</i></p>
<p>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p>	<p>TÍTULO II. POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE Y SU HABITAT</p> <p>Artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.</p>

NORMAS MEXICANAS APLICABLES

NORMATIVIDAD	QUE MENCIONA
<p>NOM-ECOL-059 2001</p>	<p>NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción y que establece especificaciones para su protección; en dicha norma se determinan las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial.</p>
<p>NOM-001-ECOL-1996</p>	<p>Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>
<p>NOM-002-ECOL-1996</p>	<p>Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal</p>
<p>NMX-AA-120-SCFI-2006</p>	<p>QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES DE SUSTENTABILIDAD DE CALIDAD DE PLAYAS. Esta norma mexicana incluye medidas ambientales para la protección al ambiente, en las playas turísticas de México, en materia de calidad de agua, residuos sólidos, infraestructura costera, biodiversidad, seguridad y servicios, educación ambiental y contaminación por ruido.</p> <p>La aplicación de los requisitos que establece el presente proyecto de Norma comprende las dos modalidades de playa: 1) Para uso recreativo. 2) Prioritaria para la conservación.</p>



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<p>En el caso de playas prioritarias para la conservación las medidas de esta norma no podrán contravenir lo dispuesto en los Programas de Conservación y Manejo, los Ordenamientos Ecológicos del Territorio locales, regionales y marinos, y cualquier otro ordenamiento jurídico aplicable</p>
	<p>En el caso de playas prioritarias para la conservación se debe cumplir con lo siguiente: 5.7. De calidad de agua de mar Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones: 5.1.1 al 5.1.7.</p>
	<p>5.8 De residuos sólidos 5.8.a Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones: 5.2.1 al 5.2.9 y del 5.2.11 al 5.2.13.</p>
	<p>5.8.b La frecuencia del servicio de limpia será de acuerdo con la generación diaria de residuos sólidos y la afluencia de visitantes, la recolección de residuos sólidos en la playa se realizará únicamente en forma manual.</p>
	<p>5.9.b Toda aquella infraestructura que se desee construir debe de ubicarse por lo menos 5 m por detrás del segundo cordón de dunas. En sitios donde la presencia de dunas no sea fácilmente identificable, ya sea por su tamaño o por que hayan sido removidas, en caso de existir la franja de vegetación permanente se utilizará ésta, para ubicar detrás la infraestructura deseada.</p>
	<p>5.9.c El establecimiento de infraestructura a que se refiere la disposición anterior, debe ser únicamente de bajo impacto hincada sobre palafitos para permitir el transporte de sedimentos hacia la</p>
	<p>5.9.d Se prohíbe la remoción de la vegetación sobre la duna.</p>
	<p>5.9.e Los accesos a las playas a través de dunas se deben realizar por medio de andadores de madera que se construyan utilizando técnicas apropiadas que eviten su erosión y permitan el paso constante de los usuarios a la playa sin el deterioro de la duna.</p>
	<p>5.9.f La infraestructura debe ser acorde con la configuración natural del entorno, priorizando el uso de los materiales de la región.</p>
	<p>NMX-AA-120-SCFI-2006 12/40 5.10 De biodiversidad. 5.10.a Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 5.4.1 al 5.4.10.</p>
	<p>5.10.b La infraestructura no debe impedir la continuidad de la vegetación natural permitiendo la movilización de la fauna silvestre, dentro de la zona terrestre adyacente de la playa a certificar.</p>
	<p>5.10.c Se implementarán acciones de reforestación con vegetación nativa en la zona terrestre adyacente dentro de la extensión de la playa a certificar.</p>
	<p>5.11 De seguridad y servicios 5.11.a Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 5.5.2 y 5.5.3.</p>
	<p>5.11.b En el caso de playas dentro de ANP la señalización debe realizarse conforme a los lineamientos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.</p>
	<p>5.11.c No se permitirá que ningún tipo de vehículo circule o se estacione sobre la playa.</p>



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	5.12 De contaminación por ruido
	5.13 De educación ambiental 5.13.a Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 5.6.1 al 5.6.5.
	5.13.b En el caso de playas dentro de ANP se debe incluir, además, señalización con información general del ANP y de las actividades permitidas en la zona de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo respectivo.

NORMATIVIDAD	COMPROMISOS
UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) Comité creado en México el año de 1992	Misión UICN: Influenciar, alentar y ayudar a los pueblos de todo el mundo a conservar la integridad y la diversidad de la naturaleza, y a asegurar que todo uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sustentable.
CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL RAMSAR PLAYA COLOLA. Tipos de humedal Marino/costero	La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), llamada la "Convención de Ramsar" es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus Humedales de Importancia Internacional y planificar el "uso racional", o uso sostenible, de todos los humedales situados en sus territorios. Artículo 1. Convención Ramsar 1. A los efectos de la presente Convención son 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. 2. A los efectos de la presente Convención son aves acuáticas las que dependen ecológicamente de los humedales.

LEGISLACIÓN ESTATAL

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente faculta al Estado para aplicar instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la federación. En el caso de las Áreas Naturales Protegidas, faculta al estado para establecer, regular, administrar y vigilar estas zonas con la participación municipal.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo faculta al congreso para legislar entre otros aspectos sobre la protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

La Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo faculta al titular del ejecutivo del estado para emitir decretos que establezcan las declaratorias de las áreas naturales protegidas de competencia estatal y a la Secretaría para elaborar y someter a consideración del titular del poder ejecutivo, las declaratorias de áreas naturales protegidas de competencia estatal, así como administrarlas y vigilarlas una vez establecidas.

El Plan Estatal de Desarrollo 2008-2012 establece que en el Estado de Michoacán existe una superficie de cinco millones ochocientos noventa y tres mil ciento dieciocho hectáreas, de la cual el 70 por ciento corresponde a suelos originalmente con vocación o aptitud forestal, de las cuales se conserva una superficie de alrededor de un millón y medio de hectáreas de bosques de clima templado y un millón de hectáreas de selvas, perdiéndose al año cincuenta y tres mil cuatrocientos cuarenta hectáreas en promedio, siendo sus principales causas el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios, el crecimiento urbano, la tala ilegal y los incendios forestales.

Que en el Plan Estatal de Desarrollo 2008-2012, en el Eje Temático 4 “Desarrollo y Sustentabilidad Ambiental”, en lo que refiere a la conservación y protección del patrimonio natural, también se señala el compromiso del Gobierno del Estado de establecer una estrategia de protección y restauración forestal.

Que entre las estrategias del citado Plan, se incluye el culminar el inventario de áreas degradadas para definir las acciones de restauración forestal mediante la elaboración de una estrategia de protección y restauración forestal, considerando programas de reforestación selectivas y obras de conservación de suelos con un enfoque basado en las cuencas y micro-cuencas hidrográficas.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Que se incluyen diversas líneas de acción entre las que destaca la restauración de áreas degradadas por los incendios forestales, cambio de uso de suelo, invasión por asentamientos humanos, considerando la alta incidencia de estos eventos en el Estado.

DECRETO POR EL QUE SE DECLARA COMO ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL A LA LAGUNA COSTERA “EL CAIMÁN”, DEL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN

Artículo 1°. El presente Decreto es de orden público e interés social y tiene por objeto declarar como Zona de Protección Ambiental a la Laguna Costera “El Caimán”, del Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, así como establecer las bases para la coordinación que permitan la realización de acciones necesarias para la protección de la zona prioritaria de acuerdo a la magnitud y calidad de los servicios ambientales que proporciona.

Artículo 2°. Para los efectos del presente Decreto se entenderá por:

- I. El H. Ayuntamiento. El H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas, Michoacán;
- II. El Plan. Al Plan de Protección Ambiental, siendo el instrumento de planeación y normativa que contendrá entre otros aspectos, los procedimientos prácticos, lineamientos y las bases administrativas para la operación de la Zona de Protección Ambiental Laguna Costera “El Caimán”, del Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.
- III. El Estado. El Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo;



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- IV. La Secretaría. La Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo; y,
- V. La Zona. A la Zona de Protección Ambiental Laguna Costera “El Caimán”, del Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Artículo 3°. La Zona se sustenta en el estudio técnico justificativo, en el que se identifica la superficie del área de trabajo, la cual cuenta con una extensión de 1,160.121 hectáreas, integrada por un polígono cuyos límites se establecen en el siguiente:

Artículo 4°. La administración y manejo de la Zona quedará a cargo de la Secretaría, en colaboración con el H. Ayuntamiento.

La inspección y vigilancia de la Zona, quedará a cargo de la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado, en términos de la normativa aplicable.

Artículo 5°. La Secretaría formulará y ejecutará con las instancias competentes y los dueños o poseedores de los terrenos el Plan de la Zona, el cual deberá atender lo establecido en el artículo 205 del Reglamento de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo y contendrá lo siguiente:

- I. Las características físicas, biológicas y sociales de la Zona;
- II. Los objetivos de la Zona;
- III. Las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazo para la Protección Ambiental de la Zona;



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- IV. Las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Ambientales Estatales aplicables para el uso de el Plan, las características sanitarias, de cultivo y conservación del suelo y del agua y la prevención de su contaminación;
- V. Las bases para la restauración, protección y vigilancia de la Zona;
- VI. El señalamiento de las disposiciones jurídicas ambientales aplicables; y,
- VII. Los mecanismos de financiamiento del área.

Artículo 6°. La Secretaría con la participación de el H. Ayuntamiento, instrumentará las disposiciones del presente Decreto, a través de la ejecución de las acciones siguientes:

- I. Promover el establecimiento de instrumentos económicos en materia ambiental, y el otorgamiento de estímulos fiscales, crediticios o financieros, para incentivar las actividades relacionadas con la protección ambiental de la Zona;
- II. Proponer al Titular del Poder Ejecutivo del Estado, la celebración de acuerdos o convenios de colaboración con los gobiernos Federal y Municipal, así como también convenios de concertación y colaboración con los sectores social y privado, para la realización de las acciones contenidas en el presente Decreto y el Plan procedente para la protección ambiental de la Zona; y,



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- III. Formular y aplicar, en su caso, en coordinación con las dependencias, coordinaciones y entidades competentes, el Plan procedente para la protección ambiental de la Zona.

Artículo 7°. La Secretaría, con la participación que corresponda a otras dependencias, coordinaciones y entidades de la administración pública estatal, propondrá la celebración de los convenios o acuerdos indicados en el artículo anterior, entre otras, en las materias siguientes:

- I. La forma en que el H. Ayuntamiento involucrado y los sectores público y privado participarán en la protección ambiental de la Zona;
- II. La coordinación de las políticas federales aplicables en la Zona, con las del Estado y el Municipio;
- III. La determinación de acciones para llevar a cabo el Plan;
- IV. La elaboración de él Plan, con la formulación de compromisos para su ejecución;
- V. El origen y el destino de los recursos financieros para el manejo de la Zona;
- VI. La forma como se llevará a cabo la investigación científica y la evaluación del cumplimiento de los objetivos trazados en el Plan, mediante los respectivos convenios que se suscriban;
- VII. La realización de acciones de inspección y vigilancia;



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- VIII. Los esquemas de participación de la comunidad y de los grupos sociales, científicos y académicos;
- IX. Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socioeconómico local; y,
- X. El desarrollo de programas de asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales contiguos a la Zona.

Artículo 8°. Las dependencias, coordinaciones y entidades de la administración pública estatal, en coordinación con el H. Ayuntamiento, deberán observar las previsiones contenidas en el presente Decreto y en el Plan, para la protección ambiental de la Zona, en el diseño e implementación de las políticas y programas sectoriales que incidan en la región, así como en la elaboración y actualización de los distintos instrumentos de planeación, los programas de desarrollo urbano y los ordenamientos ecológicos del territorio.

Los programas sectoriales a que se refiere el párrafo anterior, deberán remitirse a la Secretaría para su integración en el expediente de la Zona.

Artículo 9°. Las actividades y obras, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la Zona, deberán sujetarse a los lineamientos establecidos en el Plan y a las disposiciones normativas aplicables, y quedan prohibidas cualquiera de las siguientes actividades: agricultura, ganadería, lotificación, urbanización, extracción de suelo y material pétreo, relleno con cualquier tipo de material, la aplicación directa de cualquier tipo de sustancia nociva para el ecosistema, construcción de vialidades de cualquier tipo o cualquier otra actividad de naturaleza análoga que pudiera poner en riesgo el equilibrio ecológico de los elementos que



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

conforman la Zona declarada o impedir el cumplimiento de los fines del presente Decreto

Artículo 10. El aprovechamiento de la flora y fauna silvestres dentro de la Zona deberá realizarse atendiendo a las restricciones contenidas en la Ley General de Vida Silvestre, las Normas Oficiales Mexicanas, al calendario cinegético, el Plan y demás disposiciones normativas aplicables.

Artículo 11. Corresponde a la Secretaría en colaboración con el H. Ayuntamiento:

- I. Coordinar las acciones de protección ambiental de la Zona;
- II. Desarrollar el Plan y mantener las acciones y actividades que en él se establezcan, de modo que se evite el establecimiento de asentamientos humanos y la realización de actividades no compatibles con los objetivos de Protección Ambiental; y,
- III. Coordinar con las autoridades respectivas la realización de actividades productivas en la Zona, cuando éstas resulten compatibles con las acciones previstas en el Plan.

Artículo 12. La superficie de la Zona únicamente podrá ser modificada para efectos de su ampliación.

Artículo 13. Todos los actos y convenios relativos a la propiedad, posesión o cualquier derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en la Zona quedarán sujetos a la aplicación de las modalidades previstas en la presente declaratoria y el Plan.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Los notarios y cualesquiera otros fedatarios públicos, harán constar tal circunstancia al autorizar las escrituras públicas, actos, convenios o contratos en los que intervengan.

Será nulo de pleno derecho todo acto, convenio o contrato que contravenga lo establecido en la presente declaratoria y el Plan.

ARTÍCULOS TRANSITORIOS

Artículo Primero. El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.

Artículo Segundo. Para la oportuna y cabal observancia de las disposiciones del presente Decreto, la Secretaría y el Ayuntamiento programarán anualmente las partidas presupuestales necesarias para dar seguimiento al proceso de protección ambiental de la Zona.

Artículo Tercero. El presente Decreto, así como el Plan deberán ser inscritos en el Registro Público de la Propiedad Raíz y del Comercio correspondiente, así como en el Registro Agrario Nacional.

Artículo Cuarto. El plazo para la elaboración del Plan, será de 12 meses a partir de la entrada en vigor del presente Decreto.

En el caso del Área Natural Protegida la Laguna Costera el Caimán como Zona de Protección Ambiental, se deberá formular y ejecutar en coordinación con las instancias competentes, dueños y poseedores de los terrenos, los planes de restauración y protección procedentes para la recuperación del área.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

12. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DEL SITIO

El diagnóstico y problemática de la ZPA se genera a través del análisis de las componentes bióticas y abióticas del área, y sus interrelaciones con los factores socioeconómicos.

Para obtener los datos base para el análisis se realizaron talleres con los diferentes sectores involucrados con el Área Natural Protegida incluyendo dependencias gubernamentales, institutos de investigación, sociedad de la región incluyendo dueños y usufructuarios, estos últimos se consideran de mayor relevancia para la construcción participativa de este Plan de Protección Ambiental.

Los propietarios con los que se trabajó directamente son aquellos que sus tierras se encuentran dentro del polígono de la ZPA de los que se enlistan los ejidos El Limoncito, Acalpican y Melchor Ocampo; a su vez, se trabajó con los usuarios y concesionarios de las cooperativas de Producción Pesquera Barra de Santa Ana y Barra de Pichi y finalmente, los usuarios o aquellas organizaciones que realizan actividades de conservación en la zona como son el Campamento Tortuguero del Balsas y el Campamento tortuguero La Tortuga, así como los “enramaderos” y prestadores de servicios turísticos que utilizan el área para realizar sus actividades.

Así mismo durante la elaboración del Estudio Técnico Justificativo para el decreto de la ZPA se realizó una compilación y análisis de información coordinado por el Centro de Investigaciones y Proyectos Geográficos CIPG, S. C., el complemento, corroboración y sistematización de la problemática por importancia jerárquica fue realizado por el Centro de Investigación Ambiental las Truchas S.C. de R.L. de C.V. con la importante colaboración de los usuarios y propietarios de la ZPA, así mismo, se realizó investigación de campo y consulta bibliográfica que fortalece y garantiza la veracidad de la información.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

De los talleres y pláticas llevadas a cabo con los diferentes actores que utilizan el Área Natural Protegida, se jerarquizó por grado de importancia una serie de elementos que reflejan los riesgos sobre la integridad del ecosistema.

PROBLEMATICA

Contaminación por descargas de aguas residuales urbanas e industriales

Según cálculos realizados por Asesores Ambientales Asociados (2008) las descargas de aguas residuales provenientes de la Ciudad de Lázaro Cárdenas superan los 8 millones de litros diarios; la Mira 3, 460,800 litros de aguas residuales, sin contar el Bordonal, Playa Azul, Buenos Aires.

De las aguas residuales descargadas industrias no existen datos actualizados, sin embargo aunque la cantidad puede ser inferior el grado de contaminación proveniente de estas descargas se consideran altamente contaminantes por contenido de metales pesados, pesticidas y otros agroquímicos provenientes principalmente de las empresas instaladas en el puerto.

Alteración de los flujos de agua

Los manglares son muy sensibles al cese de flujo y reflujos y al estancamiento de las aguas superficiales. El estancamiento de las aguas altera el intercambio gaseoso radicular, ocasiona la acumulación de toxinas y sales, y favorece la sedimentación (Olmsted y Duran, 1993).

La construcción del bulevar y otras obras de infraestructura sin alcantarillas y bordos interrumpen el flujo normal de agua. Otro factor que altera la dinámica del flujo de agua es la apertura artificial de las barras así como el relleno de partes del humedal para la instalación de infraestructura turística, agrícola o ganadera.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Impacto en las poblaciones de mangle

Los boques de manglar han disminuido drásticamente durante los últimos años; en 2005 se reportaron 1771 has de mangle (Larumbe Moran *et al* 2004), y la ficha para el decreto de sitio Ramsar reporta para el mismo año 1125 has de mangle. Sin embargo, no se es posible hacer una comparación entre estos datos ya que no coincide la extensión de áreas de los estudios citados con el polígono de la ZPA, lo cual hace imposibles hacer comparaciones certeras.

Por ello para este Plan de Protección Ambiental se calculó la cobertura de manglar específicamente para el polígono de la ZPA mediante interpretación de ortófonos en el que se estima una cobertura de mangle compacto de 881.90 has.

Un impacto importante sobre los manglares es el desarrollo urbano principalmente al Sur de la ZPA se han construido infraestructura rellenando o aterrando con desperdicios sólidos para la edificación de viviendas y edificaciones para los servicios turístico.

En la actualidad se explota el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) para construcción, el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), se utiliza como combustible.

Actualmente la perdida en la cobertura ha disminuido gracias a la protección por parte de las cooperativas pesqueras locales, y se encuentra en proceso de restauración mediante proyectos de reforestación, aunado a los ordenamientos y otros recursos legales que dan protección a estas especies.

Sin embargo, aún existen elementos que afectan estas poblaciones, principalmente por el efecto de la mala calidad del agua de los esteros lo que refleja en una afectación directa sobre la salud de los bosques, principalmente en el Estero Pichi



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

donde se acumulan la mayor parte de los contaminantes ya que su sistema de flujo hídrico ha sido muy alterado y en épocas de estiaje totalmente estancado lo que altera el intercambio gaseoso radicular, ocasionando la acumulación de toxinas y sales (Olmsted y Duran, 1993).

Otro de los elementos detectados que afectan los manglares es la presencia de manchones de muérdago, la expansión de la frontera urbana y de servicios turísticos, apertura de áreas destinadas para la agricultura y ganadería, y en menor grado pero significativo la extracción de mangle con fines maderables y de combustible.

Impacto en el tular

El tular es uno de los tipos de vegetación más afectados principalmente por el efecto de incendios que ocurren en áreas que limitan con zonas agropecuarias, una de las causas se debe a la quema intencional y posterior remplazo con pastizal o relleno para la expansión de las zonas de agricultura y ganadería, así mismo, otra de las causas de la pérdida de este tipo de vegetación es la acumulación de hojarasca seca como combustible que genera un escenario propicio para incendios en tiempo de estiaje.

Impacto a las poblaciones de tortugas marinas.

En el polígono que comprende la ZPA se encuentra una parte de una playa de nidación de tortuga marina por lo que en este programa se incluye también un diagnóstico sobre las poblaciones que ahí desovan.

La principal problemática detectada fue la presencia de perros ferales, el saqueo huevo y tortugas adultas para consumo y venta en las enramadas locales. Otro de los problemas más evidentes es el exceso de luz artificial proveniente de enramadas, restaurantes, hoteles y casas habitación emplazados sobre la línea



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

costera lo que afecta el comportamiento anidatorio de las hembra adultas y el proceso de *fitness* de las crías; por otra parte se han registrado tortugas adultas muertas posiblemente debido a la captura incidental de tortugas por redes pesqueras.

Impacto en la población de cocodrilos.

La población de cocodrilos en este sistema lagunar se compone por cocodrilo Americano (*Crocodylus acutus*), la cual se puede considerar una población sana y en expansión, con sitios de anidación y crianza bien definidos, según el Centro de Investigación Ambiental las Truchas, para el 2010, se calcula una población de 71 adultos en edad reproductiva. Sin embargo, existe un grave problema por la pérdida del hábitat lo que ha provocado que la población en expansión de cocodrilo colonice nuevos sitios invadiendo espacios habitados o utilizados por los humanos, lo que ha generado una fuerte problemática tanto para los cocodrilos como para los humanos. Así mismo la calidad del agua de los esteros está afectando el hábitat en el que se desarrollan, actualmente no se han detectado enfermedades directamente en los individuos o en su alimento causadas por las aguas contaminadas, sin embargo es siempre una posibilidad latente que preocupa a los investigadores y expertos.

Introducción de especies exóticas.

Existe una gran preocupación por la presencia de pez diablo (*Ipostomus placostomus*), detectado en el 2008 dentro del complejo lagunar, ya que se tiene bien documentados los efectos que esta especie exótica causa a los ecosistemas.

También existe una importante cobertura de lirio acuático que afecta los flujos de agua de la laguna, el intercambio de oxígeno, evita la entrada de luz evitando los procesos naturales de la laguna y desarrollo de alevines de especies de peces e importancia ecológica y económica entre otros efectos nocivos característicos de este tipo de vegetación exótica.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Así mismo, a principio de la década de los 1980s fueron introducidos por accidente cerca de ocho individuos de la especie de cocodrilo *C. moreleti* lo cual puede estar acarreando graves consecuencias genéticas por una posible hibridación lo cual pondría en riesgo la viabilidad de la especie *C. acutus*.

Contaminación por desechos sólidos.

En el área existe un grave problema causado por la disposición de residuos sólidos en algunas áreas dentro del polígono de la ZPA, esto debido en parte al incremento de la población y la expansión de la mancha urbana aunado al impacto generado por los desechos del turismo y la insuficiencia del servicio público municipal para abastecer las necesidades de recolección y disposición de residuos sólidos.

Apertura artificial de las barras

La apertura de canales artificiales que comunican con el mar causa un desequilibrio en la dinámica del ecosistema afectando sus ciclos biológicos, en todos sus componentes.

Eutrofización

Existen asentamientos humanos que descargan sus aguas negras y grises directamente hacia el lagunar lo que está causando la eutrofización por lo cual se requieren de estudios puntuales para detectar el grado y las principales fuentes de afectación.

Crecimiento urbano desordenado

El acelerado crecimiento urbano que ha sufrido el municipio de Lázaro Cárdenas ha propiciado un incremento en la demanda de los servicios básicos entre los que se cuentan la vivienda, sin embargo, el municipio no ha sido capaz de responder a las necesidades de su población, lo que ha provocado la creación de colonias o asentamientos humanos irregulares en los alrededores del sistema lagunar.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Estos asentamientos humanos carecen de autorizaciones y por ende de servicios básicos como agua potable, drenaje y energía eléctrica, lo que está propiciando una rápida degradación del ecosistema.

Falta de infraestructura de apoyo para el manejo adecuado de la ZPA

La realización de actividades productivas, de protección, conservación y rehabilitación que se llevan a cabo al interior del área por parte de las agrupaciones o asociaciones carece de la infraestructura necesaria para asegurar el éxito de dichas obras.

Campamentos tortugeros de madera y cartón, enramadas de palapa, falta de espacios de protección para los responsables, falta de letreros y señalización, zonas de anidación de huevos a la intemperie son de los problemas que se enlistan en la falta de infraestructura para el manejo adecuado del área.

Desorganización social

La organización social en torno al Área Natural Protegida es principalmente ejidal seguida de organizaciones agrupadas a manera de sociedades cooperativas, la primera encabezada por un comisariado ejidal elegido por las bases en asamblea general, mientras que la segunda la encabeza un presidente de administración elegido por las bases también en asamblea general.

La falta de coordinación al interior de las mismas organizaciones ha propiciado un avance poco efectivo en acciones de protección, conservación, aprovechamiento de los recursos naturales en la ZPA. Dicha desorganización ha impedido el desarrollo de importantes proyectos ecoturísticos de gran interés para el sitio, la falta de apoyo o estímulos económicos por parte de las dependencias de gobierno y asociaciones civiles.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

De las entrevistas realizadas se pudo constatar que existe interés de los socios de las cooperativas y ejidatarios en la realizar diversas actividades enfocadas en la conservación y a su vez propiciar el desarrollo económico a nivel local y regional, sin embargo, no existen mecanismos eficientes que promocionen y difundan las convocatorias de programas públicos aplicables.

Perdida de especies nativas

De las encuestas realizadas y la información analizada, se sabe que la perdida de especies está afectando la integralidad de las funciones del ecosistema, la tala de mangle para fines maderables y de consumo, la caza de cocodrilos con fines comerciales para la extracción de la piel, así como la caza de iguanas y aves y la depredación de tortugas marinas son de los principales problemas que se enlistan en este apartado. Todas las actividades anteriores, se realizan sin autorización y sin un manejo adecuado, en algunos casos, la clandestinidad de la actividad provoca que los ejemplares sean abandonados sin oportunidad de sobrevivencia.

La creación de los Comités de Vigilancia Participativa coordinados con la PROFEPA en sus inicios lograron disminuir este tipo de acción, no obstante, la falta de atención y rápida reacción hacia los comités por parte de las autoridades, ha propiciado un desinterés de aquellos que se dedicaban a la protección, lo que se ha traducido en un aumento nuevamente de esta actividad.



13

COMPONENTES DEL PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

El manejo de un Área Natural Protegida se basa en el conocimiento de las características bióticas, abióticas y socioeconómicas del sitio y sus interacciones.

Dicho conocimiento se deriva de la investigación científica, así como de las aportaciones empíricas de usuarios y habitantes del área, que en conjunto son analizadas para plantear acciones que permitan la conservación y el uso racional de los recursos naturales, considerando las necesidades locales, políticas públicas aplicables, y oportunidades dirigidas a fomentar y asegurar la integridad de los ecosistemas bajo esquemas que permitan el desarrollo sustentable de los pobladores locales y usufructuarios de la ZAP.

Para la construcción de este documento fueron analizadas las características de los recursos naturales y sus modelos de explotación, como parte fundamental para el planteamiento de las estrategias y revalorización de la forma de explotación, y en su caso proponer alternativas aplicables a la conservación y manejo del área.

En síntesis, los elementos que garantizan la coherencia que permita la aplicación de este Plan de Protección Ambiental enmarcan los componentes socioeconómicos y las características naturales del área, así como la magnitud de degradación del ecosistema y sus principales fuentes de impacto.

Por ello es necesario realizar acciones sistemáticas consensadas con los usufructuarios en sinergia con los conocimientos recabados para el diagnóstico socioambiental de la ZPA con la finalidad de lograr la protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional, proponiendo esquemas de interrelación entre los diversos actores que influyen o son susceptibles de influir en la conservación de la “Laguna Costera El Caimán”.



13.1. SUBPROGRAMA PROTECCIÓN.

La protección y conservación son la base para la restauración y conservación de los recursos naturales que componen el ecosistema de la ZPA “Laguna Costera El Caimán”, en este sentido, actualmente se realizan actividades de protección y conservación de tortuga marina, cocodrilo de río, rehabilitación, reforestación y conservación de los bosques de mangle entre otras especies de fauna silvestre.

Este Subprograma deberá ser ejecutado para la protección de los recursos naturales mediante acciones de recuperación y conservación con la ejecución de los siguientes componentes:

COMPONENTE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.

COMPONENTE PRESERVACIÓN DE ÁREAS FRÁGILES Y SENSIBLES.

COMPONENTE MANTENIMIENTO DE PROCESOS ECOLÓGICOS A GRAN ESCALA Y DISMINUCIÓN DE REGÍMENES DE DISTURBIO.

COMPONENTE PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES INVASORAS Y CONTROL DE ESPECIES NOCIVAS.

COMPONENTE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES.



13.1.1. COMPONENTE DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

En el Área Natural Protegida existen diversas actividades de aprovechamiento que realizan dueños y concesionarios de los recursos naturales del área, algunas de estas actividades no tienen un impacto altamente significativo sobre los ecosistemas, sin embargo, actividades ilegales de extracción de flora y fauna como la caza furtiva de cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), la extracción de mangle con fines maderables y de combustible, el turismo desordenado y el impacto de los residuos industriales y urbanos provenientes de la ciudad de Lázaro Cárdenas están provocando una rápida degradación del ecosistema.

Uno de los hechos más denunciados son las descargas de aguas negras reiterando la falta de aplicación de la normatividad ambiental para la prevención y mitigación de estos actos ilícitos.

Así mismo, se identifica la falta de reacción por parte de las autoridades encargadas de la vigilancia del sector oficial y una ineficaz y lenta de reacción en cuanto a la atención a quejas.

Objetivos

- Evitar el deterioro de los recursos naturales de la ZAP “Laguna Costera El Caimán”, por medio de la ejecución de acciones de restauración, conservación y vigilancia eficiente.
- Reducir la incidencia de ilícitos y el mal uso de los recursos naturales.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- Conservar la funcionalidad del ecosistema la “Laguna Costera El Caimán” con todos sus componentes mediante la ejecución de acciones de recuperación, conservación, vigilancia y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Asegurar el cumplimiento de las Reglas Administrativas que regirán en cada una de las zonas del sistema de zonificación mediante la información y divulgación de normas y reglas establecidas el interior de la ZPA.
- Prevenir y controlar actos ilícitos ambientales de la ZPA y su zona de influencia.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Crear con un sistema de inspección y vigilancia eficiente.				X
Establecer mecanismos de comunicación, denuncia y respuesta rápidas, claros y eficientes.				X
Ejecutar acciones para reducir la incidencia de actos ilícitos y la sobreexplotación de los recursos naturales a fin de evitar la extracción de flora y fauna.	X			
Establecer brigadas de apoyo para la vigilancia en los durante días de alta afluencia de turistas, principalmente en sitios de la zona oeste y zona central donde se ubican las barras Pichi y Santa Ana.				
Crear brigadas de control y vigilancia en coordinación con ejidatarios del Ejido “El Limoncito, Acalpicán y el Bordonal.				
Diseñar estrategias para asegurar la permanencia del flujo hídrico natural de los esteros.	X			
Priorizar los problemas del área de manera que se atiendan los de mayor urgencia mediante propuestas adecuadas que aporten soluciones, basadas en la experiencia local e información científica recabada para el diagnóstico de este Plan de Protección.	X			
Crear, capacitar y formalizar brigadas de inspección y vigilancia integrada por las cooperativas pesqueras y ejidatarios que denuncien ante las autoridades correspondientes las violaciones al reglamento y disposiciones legales aplicables a la Zona de Protección Ambiental.	X			



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Establecer casetas de vigilancia en cada una de las divisiones del polígono con base en la zonificación propuesta (zona oeste, centro y este)	X			
Definir rutas, y sitios prioritarios y establecer o casetas de vigilancia al interior del complejo	X			
Elaborar y aplicar un reglamento para visitantes y usufructuarios con un eficiente sistema de señalización informativa, restrictiva y orientativa.	X			X
Establecer un programa permanente de monitoreo y manejo de las poblaciones silvestres carismáticas y/o con alto valor ecológico y económico (cocodrilo, mangle) y recursos naturales de la zona.				X
Establecer convenios con las dependencias para el monitoreo, vigilancia y sanción conforme a las normas oficiales establecidas de las fuentes contaminantes.	X			
Crear y dar a conocer reglamentos para visitantes y turistas y operadores de servicios en las bocas de los esteros Santa Ana y Pichi y ejido el Limoncito.		X		
Crear programas de educación ambiental para reducir la incidencia de ilícitos.			X	

13.1.2. COMPONENTE PRESERVACIÓN DE ÁREAS FRÁGILES Y SENSIBLES.

La delimitación de las diferentes áreas o zonas al interior de la ZPA se hizo considerando representatividad, importancia biológica, vulnerabilidad grado de perturbación uso actual del suelo, vocación y actividades potenciales, bajo estos criterios en este Plan de Protección Ambiental propone la zonificación bajo políticas que especifican actividades recomendadas a realizar dentro de su polígono así como las limitaciones, condiciones que serán la base para la consecución de los objetivos del plan.

Objetivos

- Hacer cumplir los lineamientos específicos para de cada área definida en la zonificación propuesta por el Plan de Protección Ambiental de la ZPA.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- Informar y promover alcances de la declaratoria, la poligonal zonificación y las reglas administrativas.
- Difundir las Reglas Administrativas que normen las actividades y los usos de los recursos naturales en la Zona de Protección Ambiental.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Notificar a los poseedores de terrenos el tipo de uso limitaciones y zonificación propuesta por el Plan de Protección Ambiental, así como sus actividades propuestas y permitidas.	X			
Difundir actividades permitidas en las diferentes políticas de usos en concordancia con la zonificación así como los límites y ubicación de cada una de ellas.				X
Llevar a cabo un eficiente programa de señalización que mencione y delimite las diferentes zonas de manejo la ZPA y su propuesta en la zonificación.		X		
Definir para cada zona las condiciones específicas para el establecimiento de obras de infraestructura, accesos y demás, así como las reglas de protección, conservación, rehabilitación y restauración para mantener las condiciones de la zona.	X			
Informar y orientar a visitantes y turistas sobre la relevancia de sitios, instalaciones y servicios.		X		
Instalar señalización con Indicaciones sobre las restricciones y prohibiciones de uso de los recursos naturales considerando temporalidad y espacio de las especies presentes, considerando vedas, temporadas de reproducción y presencia de aves migratorias.				X
Instalar señalización con indicaciones sobre el acceso a zonas específicas y puntos de referencia geográfica, con base en la zonificación.				X
Difundir información con poster y folletos sobre los recursos naturales y características particulares con énfasis en especies relevantes.		X		
Priorizar en la restauración los sitios mas degradador y que son claves para la reproducción y alimentación de especies silvestres.	X			



13.1.3. COMPONENTE PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES INVASORAS Y CONTROL DE ESPECIES NOCIVAS.

El funcionamiento de un ecosistema depende del equilibrio entre las poblaciones nativas que lo componen, la introducción de una especie a un ecosistema puede romper con este equilibrio al desplazar o sustituir alguno de los elementos que lo componen y que juegan algún papel dentro del ecosistema.

Actualmente la mayoría de los ecosistemas están alterados por la inserción de una o varias especies exóticas, el caso de la Laguna Costera el Caimán no es la excepción, actualmente se han detectado especies invasoras tanto de flora como de fauna exótica causante de un alto impacto, algunos de los ejemplos mas evidentes en este ecosistema es el lirio acuático el cual se distribuye por casi todo el espejo de agua del complejo lagunar.

Otro ejemplo es el pez diablo (*Hipostomus sp*) detectado a finales de 2009 y que en base a antecedentes en otros cuerpos de agua se considera de alto impacto ecológico y con repercusiones económicas importantes.

Así mismo, una de las especies con mayor impacto por ser depredador tope es el cocodrilo amarillo (*Crocodrilus moreleti*), del cual se han detectado individuos desde la década los ochentas dentro del complejo lagunar sin que a la fecha se haya evaluado el impacto que puede estar generando sobre el ecosistema.

Todo esto aunado a las presiones ejercidas especies de flora y fauna introducidas para realizar actividades productivas por pobladores locales



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos

- Garantizar la conservación de la biodiversidad nativa de la Laguna Costera el Caimán a través de la ejecución de acciones de control y erradicación de especies invasoras.
- Promover la prevención de la introducción de especies exóticas invasoras como un tema prioritario.
- Identificación de especies invasoras de flora y fauna al interior la ZPA así como el grado de perturbación que ocasionan al ecosistema.
- Hacer monitoreo permanente de especies invasoras.
- Iniciar un programa de erradicación gradual de especies invasoras nocivas

LÍNEAS DE ACCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Realizar un inventario de especies no nativas.	X			
Realizar análisis de riesgo para las especies invasoras más nocivas.	X			
Desarrollar planes de contingencias para acciones de contención de nuevas especies invasoras.	X			
Realizar una evaluación de costo/ beneficio de especies no nativas en el ecosistema.	X			
Realizar estudios sobre su adaptación y función e interacciones de especies no nativas dentro de los ecosistemas la ZPA.		X		
Establecer un programa permanente de monitoreo sistemático de especies invasoras	X			
Desarrollar modelos predictivos para la dispersión de especies invasoras.	X			
Realizar la erradicación gradual de las especies que amenazan el ecosistema de la ZPA			X	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Establecer acciones de monitoreo para áreas en donde se han llevado a cabo acciones de control y erradicación.			X	
Evitar la introducción y reproducción de especies invasoras en la laguna costera el Caimán.				X
Asegurar que las introducciones intencionales, inclusive aquellas con fines de control biológico, sean evaluadas de manera adecuada y anticipada considerando los impactos sobre el ecosistema			X	
Realizar convenios con instituciones de investigación para crear un inventario actualizado de especies invasoras y conocer el impacto y magnitud de los problemas que están causando al ecosistema.		X		
Establecer líneas base, sobre la situación de las especies invasoras en la ZPA.		X		
Evaluar genéticamente a las poblaciones de cocodrilos a fin de determinar posible hibridación.		X		
Establecer un programa permanente de empleo temporal para la remoción de lirio acuático.	X			
Crear un programa de control de especies ferales que afectan los ecosistemas de la ZPA.	X			
Evaluar y analizar costo/beneficio de especies introducidas con fines productivos.	X			
Desarrollar mecanismos específicos para el manejo y contención de especies invasoras arraigadas o que no se puedan erradicar.	X			
Crear capacidades para llevar a cabo labores de control y erradicación de especies invasoras, con base en información científica.		X		
Desarrollar mecanismos para que la sociedad en su conjunto identifique rápidamente y registre las especies invasoras de mayor preocupación.	X			



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.1.4. COMPONENTE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Para una eficiente y rápida reacción ante la presencia de las contingencias ambientales, en el presente Plan de Protección Ambiental este componente se divide en subcomponentes:

1. Contingencias ambientales generadas por fenómenos naturales.
2. Contingencias ambientales generados por efectos antropogénicos

SUBCOMPONENTE CONTINGENCIAS AMBIENTALES GENERADAS POR FENÓMENOS NATURALES.

La ZPA “Laguna Costera El Caimán” tiene una ubicación geográfica susceptible a fenómenos naturales de diferente índole, entre los que destacan los meteorológicos durante la mayor parte del año, tales como masas de aire cálido, ciclones tropicales y ondas tropicales.

Los sistemas lagunares costeros como la Laguna Costera el Caimán son muy susceptibles a los efectos por huracanes y tormentas tropicales ya que inciden en la dinámica hídrica, geomorfología y distribución de especies.

Algunos autores mencionan que los fenómenos climáticos juegan un papel importante en la dispersión de semillas y plántulas, así mismo, el exceso de agua que traen consigo estos fenómenos sirve para el saneamiento de los complejos lagunares arrastrando la materia orgánica de la laguna evitando con ello su asolvamiento.

Sin embargo, las alteraciones en la geomorfología por efecto de construcción de vías de comunicación, viviendas, edificios públicos y otras construcciones afectan los



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

flujos hídricos de los complejos lagunares, lo que evita los procesos naturales de remoción de materia y flujos hídricos naturales, lo que puede afectar la dinámica natural por efecto del estancamiento de agua.

Esta problemática no solo afecta ecológicamente el área, también trae consigo efectos sobre los asentamientos locales y usuarios de la ZPA, principalmente por inundaciones lo que conlleva pérdidas económicas y exposición al peligro.

Objetivo.

- Generar un sistema de reacción rápida ante contingencias generadas por fenómenos naturales al interior de la ZPA.
- Crear infraestructura y personal capacitado para reacciones ante contingencias ambientales.
- Responder de manera eficiente ante cualquier contingencia ambiental ocurrida al interior de la ZPA y su zona de influencia.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Elaborar un programa de atención de contingencias y mitigación de riesgos considerando las funciones y atribuciones de las instancias responsables.	X			
Divulgar ante la sociedad el atlas de riesgo y zonas susceptibles de ser afectadas por contingencias ambientales.		X		
Generar condiciones y áreas seguras de trabajo.				X
Hacer eficiente la comunicación entre Protección Civil y cuerpos policiacos con las organizaciones que realizan actividades al interior del v.				X



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Salvaguardar la integridad del personal dedicado a actividades de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales en la ZPA.				X
Elaborar un atlas de riesgo ante fenómenos naturales al interior de la ZPA.			X	
Mejorar la infraestructura de las organizaciones al interior de la ZPA para soportar el embate de los fenómenos naturales extremos que contribuya a lograr una respuesta inmediata a la contingencia.			X	
Capacitar y dotar de material, herramientas y equipos de comunicación a las organizaciones que realizan actividades al interior de la ZPA.		X		
Capacitar en temas de primeros auxilios, rescate acuático, respuesta inmediata a la protección de la vida humana.		X		
Hacer revisión periódica de los reportes meteorológicos durante las temporadas de tormentas y huracanes, especialmente cuando se presta servicio a turistas.				X
Elaborar procedimientos de respuesta inmediata a fenómenos naturales extremos.			X	
Establecer refugios para turistas y visitantes en caso de contingencias ambientales.		X		
Crear un plan de acciones para contingencias ambientales considerando antes, durante y después una emergencia.				X



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

SUBCOMPONENTE CONTINGENCIAS AMBIENTALES GENERADAS POR EFECTOS ANTROPOGÉNICOS.

En el puerto de Lázaro Cárdenas encuentran emplazadas diversas empresas dedicadas a la producción de fertilizantes, procesamiento de minerales, patios de almacenamiento de carbón, industria del petróleo y terminales de contenedores.

Específicamente el bulevar costero que se encuentra directamente asociado a la Laguna Costera El caimán presenta un acelerado crecimiento respecto a infraestructura principalmente con fines de oferta y servicios turísticos, lo cual influye directamente en el ecosistema.

Así mismo, existe un alto deterioro de las áreas circundantes al polígono protegido causado por efectos generados por actividades de agrícolas y ganaderas asociados al uso de agroquímicos y pesticidas altamente tóxicos que afecta a las poblaciones de flora y fauna ya sea por contacto directo o por arrastre y escurrimiento hídrico.

No de menor importancia existe un ducto de PEMEX que corre de forma paralela al Área Natural Protegida y que representa un alto grado de riesgo para la población, principalmente por posibles accidentes causados por la construcción y crecimiento de asentamientos humanos irregulares en la zona.

Otra de las actividades que afectan el ecosistema son los incendios inducidos, con la finalidad de ganar espacios para la actividad agrícola y ganadera.

Sin lugar a duda, de los más frecuentes problemas causados por actividades humanas y con mayor impacto que requiere de una pronta reacción es la descarga de aguas residuales al cuerpo de agua.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivo

- Garantizar una reacción rápida ante contingencias generadas por efectos antropogénicos al interior de la ZPA.
- Involucrar a dueños y usufructuarios del área en la prevención y manejo de contingencias ambientales asociadas a actividades humanas.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Crear canales de comunicación entre Protección Civil y los cuerpos policiacos con las organizaciones que realizan actividades al interior de la ZPA.				X
Responder de manera eficiente ante cualquier contingencia ambiental ocurrida al interior de la ZPA y su zona de influencia.	X			
Crear un sistema permanente de monitoreo de calidad del agua.	X			
Concientizar e involucrar a empresarios y operadores de las industrias locales en el cuidado del medio ambiente mediante platicas y promoción de la ZPA	X			
Promover el usos de insumos agrícolas de bajo impacto al medio ambiente		X		
Aplicar las Normas Oficiales aplicables en materia de aguas residuales.	X			
Implementar acciones de prevención de incendios.			X	
Identificar y elaborar un mapa con las zonas susceptibles a una contingencia ambiental al interior de la ZPA.			X	
Elaborar procedimientos de acción antes las posibles contingencias a presentarse en la ZPA.	X			
Capacitar y equipar a las organizaciones que realizan actividades al interior del Área para responder de manera eficiente a una contingencia.			X	
Identificar zonas susceptibles de incendios para instrumentar acciones preventivas.	X			
Contar con un programa para prevención, controlar y combatir incendios.			X	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Divulgar la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de los métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.	X			
Capacitar al personal y usufructuarios de la ZPA sobre el fuego y su control.			X	
Promover la organización de brigadas de voluntarios para el combate del fuego.		X		
Promover una campaña de divulgación para evitar incendios durante la época de sequía				X
Informar sobre el riesgo de los incendios y las medidas de prevención y control	X			
Llevar un registro de todos los incendios tanto incidentales como controlados.				X
Dar a conocer la función y papel del fuego en la estimulación del crecimiento de vegetación y su influencia en la vida silvestre.	X			
Hacer un programa de manejo de las maderas muertas considerando su función ecológica.	X			
Realizar cursos de capacitación sobre la elaboración de programas de combate de incendios.	X			
Difundir la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 que regula el uso de fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios.	X			
Involucrar la CONAFOR y COFOM en la capacitación y ejecución de los procedimientos establecidos para la atención y manejo de incendios.	X			



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

**Matriz de concertación y coordinación para el cumplimiento de los objetivos
del Subprograma de Protección**

SUBPROGRAMA	COMPONENTE	ORGANISMOS INVOLUCRADOS																	
		SEMRNAT	CONANP	SECMAR	AYUNTAMIENTO LAZARO CARDENAS	SAGARPA	CONAGUA	CONAFOR	PROFEPA	COFOM	COMPESCA	SUMA	PROAM	SEDRU	COECO	ONGs	ORGANIZACIONES LOCALES	UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN	
PROTECCIÓN	INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.	X	X	X	X				X			X	X	X	X		X		
	PRESERVACIÓN DE ÁREAS NÚCLEO, FRÁGILES Y SENSIBLES.	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X		X	X	
	MANTENIMIENTO DE PROCESOS ECOLÓGICOS A GRAN ESCALA Y DISMINUCIÓN DE REGÍMENES DE DISTURBIO.	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
	PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES INVASORAS Y CONTROL DE ESPECIES NOCIVAS.	X	X		X				X		X	X	X		X	X		X	X
	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES.	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X				X		



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.2. SUBPROGRAMA MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

Para lograr el manejo adecuado de un Área Natural Protegida, es necesario conjugar conocimientos científicos y empíricos de un espacio definido que permitan hacer uso racional del recurso, integrando para ello todos los elementos que componen el área incluyendo las actividades humanas, buscando el desarrollo sustentable en la región.

El complejo lagunar alberga una gran biodiversidad entre los que se reportan agrupaciones de plantas, mamíferos, reptiles, anfibios, peces y aves que lo convierten en un lugar con gran potencial para el aprovechamiento y uso de los recursos naturales.

Actividades de pesca (donde se aprovecha tilapia, langostino, pargo, robalo, lenguado, etc.) y aprovechamiento de materiales derivados del mangle se han realizado en la laguna costera el Caimán a través del tiempo sin ningún tipo de manejo.

En este lugar se registra una alta incidencia de actos ilícitos y actividades no reguladas lo que va en detrimento de los componentes del ecosistema, entre estas actividades se enlistan el saqueo de especies, la caza furtiva, descargas de aguas negras, la actividad minera, contaminación del suelo, la falta de políticas adecuadas de manejo, asentamiento irregulares, entre otras que han provocado la pérdida de importantes especies así como de la cobertura vegetal.

Afortunadamente algunas organizaciones involucradas en la explotación de los recursos del área han replanteado sus antiguas actividades y su conversión a nuevas esquemas de aprovechamiento más amigables con el ecosistema, no obstante, uno de los principales obstáculos de dichas organizaciones y que no ha



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

permitido llegar a cabo con éxito dichos planteamiento es la falta de conocimiento, organización y planeación que garantice el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a largo plazo.

Para lograr los objetivos de este subprograma se integran al Plan de Protección Ambiental los siguientes componentes:

- ACTIVIDADES MINERAS Y EXTRACTIVAS.
- ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ALTERNATIVAS Y TRADICIONALES.
- DESARROLLO COMUNITARIO Y ASENTAMIENTOS HUMANOS.
- MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS TERRESTRES Y RECURSOS FORESTALES Y VIDA SILVESTRE.
- MANTENIMIENTO DE SERVICIOS AMBIENTALES.

13.2.1. ACTIVIDADES MINERAS Y EXTRACTIVAS

En el municipio existen compañías dedicada a la explotación y aprovechamiento de minerales principalmente de fierro, esta actividad se realiza mediante métodos de extracción de alto impacto conocida como minería a cielo abierto, así mismo, se realiza extracción de otros materiales en menor escala mediante cernido de materiales y colado, estas actividades tienen un alto impacto ambiental, principalmente por la remoción de suelo, la deforestación, el usos de explosivos, escurrimiento de residuos hacia la laguna, etc. Por ello es necesario implementar acciones que mitiguen y reduzcan los impactos generados por la minería, así como garantizar el cumplimiento de las normas aplicables en la materia.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos

- Disminuir y mitigar los impactos ocasionados por la actividad minera en el municipio de Lázaro Cárdenas al interior de la ZPA.
- Fomentar e involucrar en la conservación de la ZPA a las empresas mineras de la región.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Realizar una evaluación de la actividad minería que se realiza a nivel municipal, que pudiera incidir de manera directa al complejo lagunar.	X			
Determinar el grado de contaminación que ha provocado la industria minera en el complejo lagunar.	X			
Crear y mantener un inventario de la actividad minera que se realiza en el municipio de Lázaro Cárdenas que puede incidir de manera directa en el complejo lagunar.	X			
Identificar el tipo de aprovechamiento y las técnicas empleadas en la fase de beneficio de los minerales a fin de identificar agentes contaminantes externos producto de la actividad minera.		X		
Realizar análisis permanente de calidad de agua enfocado a detectar contaminación por metales pesados.				X
Detectar y controlar los vertederos de aguas acidas al cuerpo de agua.	X			
Realizar actividades para prevenir y mitigar los impactos generados por contaminación proveniente de la actividad minera	X			
Crear un comité para la gestión de actividades de prevención y manejo de contaminantes generados por la actividad minera	X			
Integrar a empresas mineras en la prevención y manejo y mitigación de efectos causados por contaminantes provenientes de las actividades minería, considerando la normatividad aplicable.		X		
Promover la conversión y certificación de las empresas mineras a empresas socialmente responsables mediante su integración en actividades relacionadas con el manejo de la ZPA.		X		



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.2.2. COMPONENTE DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ALTERNATIVAS Y TRADICIONALES.

Dentro la ZPA se realizan diversas actividades productivas, de las que destaca la pesca, principalmente de tilapia (*Oreochromis niloticus*) y camarón chacal (*Macrobrachium rosenbergi*), en temporada de lluvias se aprovecha el pargo, robalo, lenguado y otras especies que utilizan las bocas del estero para su reproducción, la falta de estudios de población, planeación, inspección y cumplimiento de las vedas han provocado la disminución estas poblaciones de peces de importancia económica.

Así mismo, dentro de la ZPA se realiza aprovechamiento de recursos maderables para su uso como combustible y materiales para construcción de enramadas de igual forma estas actividades se realizan sin la información y planeación que garantice su conservación a largo plazo.

Otra actividad productiva que se realizan al interior de la ZPA se basa en la explotación no extractiva de los recursos naturales mediante la oferta de servicios turísticos, y al igual que las otras actividades se realiza sin la información básica que sirva como base para una buena planeación y ejecución de actividades productivas que sirva como un detonador que contribuya hacia una mejor calidad de vida de dueños y usufructuarios que dependen de los recursos naturales del área.

Objetivos

- Lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del área.
- Realizar estudios enfocados en el aprovechamiento de los recursos naturales del área.
- Proponer actividades productivas alternativas y sostenibles.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- Generar y proponer nuevas formas de aprovechamiento sustentable en la zona.
- Lograr el uso racional de los recursos naturales del Área Natural Protegida.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Identificar y evaluar el grado de deterioro (en caso de existir) ocasionado por las actividades tradicionales de aprovechamiento de recursos naturales al interior de la ZPA.	X			
Contar con un diagnóstico de las actividades productivas realizadas en la ZPA.	X			
Fomentar las actividades productivas sustentables al interior del área en las zonas destinadas para aprovechamiento.				X
Fomentar el desarrollo del ecoturismo al interior de la ZPA respetando las zonas de aprovechamiento propuestas en la zonificación.	X			
Capacitar a las organizaciones que realizan actividades al interior del área sobre el manejo de flora y fauna silvestre así como su aprovechamiento de manera sustentable con base en la zonificación.				X
Detectar y evaluar el estado de conservación de las especies de flora y fauna susceptibles a aprovechamiento.		X		
Crear programas de reproducción a través de la creación de viveros y criaderos de las especies de interés económico.			X	
Establecer programas de capacitación para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de la ZPA			X	
Identificar necesidades de infraestructura y servicios básicos que permitan y faciliten el aprovechamiento de los recursos naturales en zonas destinadas para el aprovechamiento según la zonificación.			X	
Elaborar y apoyar proyectos productivos sustentables acordes a la conservación.		X		
Promover y difundir las políticas públicas enfocadas a impulsar el desarrollo sustentable.	X			
Apoyar la elaboración de planes de desarrollo comunitario.	X			
Crear un comité e infraestructura para la divulgación de políticas públicas con enfoques en el desarrollo comunitario.	X			



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.2.3. COMPONENTE DESARROLLO COMUNITARIO Y ASENTAMIENTOS HUMANOS.

En el lugar existen ejidos, sociedades cooperativas, pescadores y prestadores de servicios turísticos interesados en realizar actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, sin embargo, la falta de planeación, así como recursos económicos y asesoría adecuada ha propiciado un lento desarrollo en la ejecución de dichas actividades; otro de los problemas asociados al complejo lagunar lo provocan los asentamientos irregulares dentro de la ZPA y zona de influencia.

Por lo que es necesario consolidar, organizar y capacitar las distintas organizaciones involucradas para un adecuado uso de los recursos naturales, así como normar el crecimiento urbano que está propiciando el deterioro acelerado del ecosistema.

Objetivos

- Propiciar un desarrollo social organizado y detener el crecimiento urbano y asentamientos irregulares al interior de la ZPA.
- Lograr un desarrollo comunitario organizado al interior de la ZPA.
- Lograr una participación ciudadana activa y constante en la toma de decisiones al interior de la ZPA.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Realizar un análisis detallado de los asentamientos humanos al interior de la ZPA.	X			
Evitar el crecimiento urbano sobre el manglar, restringir los asentamientos irregulares.				X
Redireccionar y ordenar el crecimiento urbano que afecte la ZPA.	X			
Realizar estudios y manifestaciones de impacto ambiental para la construcción de infraestructura tanto al interior de la ZPA como su zona de influencia.				X
Promover convenios de participación con los actores involucrados para actividades de vigilancia, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de la ZPA.	X			
Realizar cursos periódicos de capacitación en torno al manejo y conservación de los recursos naturales.				X
Integrar el presente Plan de Protección Ambiental para la planeación de las políticas enfocadas en el desarrollo económico regional.				X
Crear y ejecutar un programa permanente de educación ambiental				X
Capacitar a los grupos y organizaciones involucradas en el aprovechamiento y manejo de la ZPA en temas de cooperativismo y uso racional de los recursos naturales.	X			
Difundir los diferentes programas de ordenamiento territorial municipal y regional que tienen injerencia en la ZPA.	X			
Capacitar y concientizar a las personas interesadas en realizar actividades al interior de la ZPA sobre la legislación aplicable y manejo sustentable de los recursos naturales a fin de propiciar un desarrollo integral comunitario.				X
Fomentar entre los dueños y usufructuarios de la ZPA el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, promoviendo y ejecutando proyectos productivos alternos que disminuyan la presión sobre los recursos del área.				
Elaborar, promover e implementar procedimientos administrativos para el manejo adecuado del área.		X		
Denunciar ante las autoridades correspondientes los asentamientos irregulares.				X



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.2.4. COMPONENTE DE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS TERRESTRES, RECURSOS FORESTALES Y VIDA SILVESTRE

Los esteros que componen el complejo lagunar (Pichi, Santa Ana y Mata de Carrizo) albergan una gran diversidad de plantas y animales muchas de ellas se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Muchas de estas especies que componen estos ecosistemas tanto de flora como de fauna son susceptibles a aprovechamiento tanto de forma extractiva como no extractiva, en este contexto se plantea llevar a cabo actividades que garanticen la conservación y aprovechamiento ordenado y que a su vez permita el desarrollo sustentable de los pobladores y usufructuarios de la ZPA.

Objetivos

- Lograr el manejo y uso sustentable de los diferentes elementos que componen la ZPA.
- Contribuir a la conservación de los ecosistemas que componen la ZPA.
- Preservar la riqueza genética y asegurar la continuidad de procesos evolutivos.
- Generar actividades productivas a través del manejo planificado y el aprovechamiento sustentable con beneficio de los grupos involucrados en manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de la ZPA.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Realizan una evaluación detallada sobre el estado de conservación del manglar.	X			
Realizar estudios de manejo de población de las especies maderables susceptibles a aprovechamiento.	X			
Elaborar un diagnostico de la actividad forestal en la ZPA	X			
Promover la realización de procedimientos y trámites para generar programas de manejo forestal.	X			
Determinar áreas que requieren limpia y saneamiento considerando el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre	X			
Diseñar guías o manuales de apoyo con información biológica de las diferentes especies de importancia en el ecosistema.		X		
Difundir el conocimiento y la importancia de la conservación de los ecosistemas que componen la ZPA.				X
Llevar a cabo estudios genéticos de las poblaciones de importancia ecológica.			X	
Promover y apoyar la realización de actividades relacionadas con el manejo, uso y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre al interior de la ZPA.				X
Establecer programas de reproducción de especies de flora y fauna silvestre que puedan ser comercializadas.			X	
Fomentar el desarrollo del ecoturismo integrando los pobladores en su ejecución y beneficios económicos.				X
Identificar necesidades de infraestructura y servicios básicos.	X			
Creación de viveros para la reproducción de mangle			X	
Promover el establecimiento de criaderos para la reproducción de peces cuyo aprovechamiento se destine como fuente de alimento y comercialización.			X	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Implementar un programa de monitoreo de las especies de peces de valor económico, considerando temporadas, volúmenes de extracción, las áreas de captura, alimentación y de reproducción.				X
Implementar un programa de capacitación permanente que contemple temporalidad, técnicas de captura, manejo del producto, vedas y artes de pesca.				X
Crear un comité de desarrollo acuícola que integre las cooperativas y concesionarios del cuerpo de agua.		X		
Crear cadenas de producción y comercialización de productos pesqueros				X

13.2.5. COMPONENTE DE MANTENIMIENTO DE SERVICIOS AMBIENTALES.

Los procesos ecológicos de los ecosistemas que componen la ZPA generan una importante gama de servicios ambientales, estos incluyen el mantenimiento de la calidad del aire, regulación del clima; generación y conservación de suelos; calidad del agua; control de los ciclos hidrológicos; control de inundaciones; protección de la zona costeras incluyendo dunas de arena; captura de carbono; producción de oxígeno, polinización; disposición de alimentos provenientes de medios ambientes acuáticos y terrestres; recreación, retención de sustancias tóxicas y sedimentos provenientes de las descargas de agua de la zonas urbanas, control de inundaciones, estabilización de la línea de costa, adema de beneficios directos como son la producción de alimento, vía de comunicación y el desarrollo de actividades turísticas.

Actualmente dichos servicios ambientales ya son reconocidos y valorados por las diferentes instancias del ámbito nacional e internacional, al referirse como valorados implica también su valoración económica y por consiguiente la posibilidad de pago por dichos servicios.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos

- Conocer los servicios ambientales que se generan en la ZPA.
- Establecer mecanismos de gestión para la compensación por servicios ambientales.
- Generar estrategias para la conservación y manejo adecuado de los recursos naturales de la ZPA.
- Generar mecanismos para promover y difundir el valor de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas que componen en la ZPA.
- Generar compromisos de conservación de los ecosistemas que generan los servicios ambientales como un mecanismo que a su vez genere ingresos económicos a dueños y usufructuarios de la ZPA.
- Fomentar el pago por servicios ambientales.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Informar a los diferentes sectores que realizan actividades al interior de la ZPA sobre la importancia de los servicios ambientales.	X			
Realizar estudios específicos el estado de conservación de las especies claves presentes en los ecosistemas que componen la ZPA.			X	
Generar mecanismos para difundir la información referente a los servicios ambientales.		X		
Desarrollo de instrumentos económicos para el pago por servicios ambientales y de incentivos por la protección <i>in situ</i> y el manejo de ecosistemas.				X
Elaborar y ejecutar un programa de señalización enfocado en presentar los servicios ambientales que brinda el ecosistema y su importancia		X		
Realizar talleres informativos a las organizaciones y público en general acerca de las funciones del ecosistema.	X			



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Identificar las áreas susceptibles a pago por servicios ambientales	X			
Identificar y asesorar posibles beneficiarios susceptibles a pago por servicios ambientales.	X			
Actualizar regularmente estudios sobre cobertura forestal, cambio de uso de suelo, hidrología superficial, suelo y actividades productivas.			X	
Crear un comité conformado por usufructuarios y/o dueños de los recursos naturales de la ZPA, para la conservación y manejo del área				

**Matriz de concertación y coordinación para el cumplimiento de los objetivos
Del Subprograma Manejo de los Recursos Naturales**

SUBPROGRAMA	COMPONENTE	ORGANISMOS INVOLUCRADOS																	
		SEMRNAT	CONANP	SECMAR	H AYUNTAMIENTO LAZARO CARDENAS	SAGARPA	CONAGUA	CONAFOR	PROFEPA	COFOM	COMPESCA	SUMA	PROAM	SEDRU	COECO	ONGs	ORGANIZACIONES LOCALES	UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACION	
PROTECCIÓN	ACTIVIDADES MINERAS Y EXTRACTIVAS.	X				X			X			X	X		X	X	X		
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ALTERNATIVAS Y TRADICIONALES.	X	X		X	X	X				X	X		X		X	X	X	
	DESARROLLO COMUNITARIO Y ASENTAMIENTOS HUMANOS.				X	X			X			X	X	X		X	X	X	
	MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS TERRESTRES Y RECURSOS FORESTALES Y VIDA SILVESTRE.	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	MANTENIMIENTO DE SERVICIOS AMBIENTALES.	X	X	X	X				X		X	X			X	X	X	X	
	COMPONENTE DE ACTIVIDADES MINERAS Y EXTRACTIVAS				X	X						X	X	X			X		



13.3. SUBPROGRAMA RESTAURACIÓN.

Los efectos antropogénicos como asentamientos irregulares, tala de manglar, caza de especies de fauna silvestre, aguas negras residuales, tiraderos de basura, entre otros, han provocado una degradación paulatina del complejo lagunar afectando su estructura y funcionalidad.

Una de las principales problemáticas en la ZPA es la disminución de los bosques de manglar, se estima que actualmente solo se conserva cerca del 40% de la cobertura original (Larumbe-Moran *et al*, 2005), así mismo, la calidad de agua en el ecosistema lagunar se encuentra fuera del rango permitido en las normas oficiales mexicanas aplicables.

Los efectos de los residuos sólidos urbanos aunado a la actividad de tala para incrementar sus tierras agrícolas está provocando la pérdida en la calidad del suelo. Por lo anterior, se hace necesario implementar acciones de recuperación y rehabilitación de los componentes ambientales que interactúan en el complejo mediante la participación y de instituciones de investigación, instancias gubernamentales y la sociedad civil.

Para lograr estos objetivos el Subprograma de Restauración se conformará por los componentes:

- CONECTIVIDAD E INTEGRIDAD DEL PAISAJE.
- RECUPERACIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS.
- CONSERVACIÓN DE AGUA Y SUELOS.
- REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos

- Restaurar la estructura funcional de los ecosistemas presentes en la ZPA con todos sus componentes
- Definir y priorizar las áreas que requieran restauración.
- Reintegrar áreas alteradas a su condición original
- Desarrollar programas acordes con la magnitud de las alteraciones.
- Identificar las fuentes de perturbación.
- Eliminar y/o mitigar los factores de perturbación.
- Incorporar de manera organizada activa la participación de la población en las acciones de restauración.

13.3.1. COMPONENTE DE CONECTIVIDAD E INTEGRIDAD DEL PAISAJE.

La configuración o estructura del paisaje comprende la naturaleza de sus elementos así como las propiedades espaciales y topológicas de tamaño, forma, frecuencia, vecindad, proximidad y patrón de organización, que condicionan los flujos ecológicos en el paisaje.

Estos flujos de materia, energía e información pueden deberse a factores o a la propia movilidad de los animales y a la acción humana. Para la comprensión del funcionamiento del paisaje es necesario no sólo identificar los flujos y procesos, sino tener en cuenta las diferentes escalas espacio temporales a las que éstos se expresan y las relaciones de dependencia jerárquica.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Una de las aproximaciones más frecuentes al estudio de los flujos ecológicos en el paisaje surge de la necesidad de asegurar el intercambio genético entre subpoblaciones de especies de especial interés. En este contexto surge el concepto de conectividad como la capacidad del territorio para permitir el flujo de una especie entre teselas con recursos (Taylor *at al.* 1993), es por tanto una propiedad del territorio para una especie o conjunto de especies similares desde el punto de vista de sus requerimientos ecológicos y capacidad dispersiva.

Las principales causas artificiales de pérdida de conectividad es la fragmentación por el desarrollo de infraestructuras y la reducción de la superficie de hábitats como consecuencia de la explotación de los ecosistemas y el cambio de uso de suelo.

Uno de los objetivos de la creación de la ZPA Laguna Costera el Caimán es garantizar la conectividad mediante la conservación de la estructura del paisaje original, por ello se plantean estrategias que integren los elementos que componen la estructura funcional de la ZPA.

Objetivos

- Conocer el grado de fragmentación de la ZPA.
- Mantener la estructura funcional del paisaje.
- Mantener la conectividad del paisaje.
- Realizar actividades de restauración ecológica.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Identificar las especies claves para el funcionamiento de la estructura del paisaje.	X			
Caracterizar la estructura espacial o de la calidad del hábitat de las especies claves para el ecosistema.		X		
Hacer estudios de la relación entre los patrones de organización del paisaje y sus componentes.		X		
Generar modelos de dispersión de las especies que componen el paisaje.		X		
Crear un Sistemas de Información Geográfica que considere la conectividad del paisaje		X		
Realizar estudios de del ciclo vital de las especies claves que componen el mosaico del paisaje.		X		
Establecer un reglamento de construcción de infraestructura al interior de la ZPA, considerando las políticas de zonificación propuestas en este Plan de Protección Ambiental.	X			
Establecer un comité de vigilancia para la protección del paisaje al interior de la ZPA.				X
Proponer una imagen con estilo definido la construcción de infraestructura que no impacte el paisaje en sus funciones y en aspectos estéticos	X			
Implementar proyectos de restauración ecológica que permita crear corredores y espacios que permitan la conectividad del paisaje		X		
Crear un programa de concientización dirigido a dueños y usufructuarios de la ZPA sobre la importancia de la homogeneidad del paisaje				X



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.3.2. COMPONENTE DE RECUPERACIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS.

La complejidad y fragilidad de los ecosistemas que componen la ZPA Laguna Costera el Caimán hace necesario el establecimiento de medidas de restauración y recuperación de las poblaciones especies prioritarias y su hábitat.

Dentro del polígono de la ZPA Laguna Costera el Caimán existe un gran número de especies de flora y fauna silvestre que se encuentran dentro de algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el desarrollo de este componente se consideran los criterios del programa de Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER).

Con base en estos criterios se establecen como especies prioritarias dentro de la ZPA el cocodrilo de río (*Crocodrilus acutus*), por su condición de depredador tope y su potencial para el ecoturismo; las cuatro especies de mangle (*Conocarpus erectus*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle salado (*Avicennia germinans*), por ser el elemento dominante que da estructura al ecosistema, y las tres especies de tortuga marina Laud (*Dermochelis coriaea*), golfina (*Lepidochelis olivácea*) negra, (*Chelonia agassizii*) ambas en peligro de extinción.

Sin embargo, las acciones propuestas para el manejo de estas especies no excluye otras especies de importancia ecológica y/o en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista Roja de la UICN.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos

- Recuperar, conservar manejar adecuadamente las poblaciones de especies prioritarias dentro de la ZPA.
- Identificar las especies prioritarias en el ecosistema.
- Recuperación de especies prioritarias al interior del ecosistema.
- Incluir la participación ciudadana en actividades de recuperación de especies prioritarias.
- Proteger los hábitats de las especies prioritarias.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Elaborar un estudio de identificación de especies prioritarias al interior de la ZPA.	X			
Implementar programas de monitoreo de las poblaciones de especies prioritarias y sus hábitats				
Creación de zocriaderos de especies prioritarias al interior del ecosistema.		X		
Capacitar a la población, organizaciones y agrupaciones que realizan actividades al interior del complejo lagunar en el manejo y conservación de los recursos naturales.				X
Llevar a cabo actividades que permitan generar condiciones óptimas para el desarrollo de especies prioritarias.		X		
Crear viveros para la producción de mangle		X		
Hacer convenios con universidades e instituciones de investigación par realizar estudios en torno a la ecología de las especies prioritarias.		X		
Promover investigación sobre el estado y distribución de las especies de importancia comercial	X			
Realizar estudios de la capacidad de carga del ecosistema para la liberación de especies producidas en encierro o semi encierro	X			



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Capacitar a operadores de campamentos tortugueros para el manejo adecuado de las playas de anidación (anexo Técnicas de Manejo de Tortugas Marinas en Michoacán).				X
Capacitar a grupos y organizaciones para atender y canalizar denuncias ciudadanas de la problemática ambiental en la ZPA.				X
Ejecutar un programa de control de todas las poblaciones de especies exóticas.				X

13.3.3. COMPONENTE DE CONSERVACIÓN DE AGUA Y SUELOS.

De los factores que presentan mayores problemas al interior del complejo lagunar son la degradación de calidad del agua y calidad del suelo, considerados de gran importancia para el mantenimiento de las funciones del ecosistema.

La constante entrada de aguas residuales urbanas así como la presencia de tiraderos de basura al aire libre en los alrededores del ecosistema están ocasionando un nivel elevado de estrés entre las diversas especies presentes en el ecosistema lo que está provocando un desequilibrio ecológico que puede traer graves consecuencias, por lo que es necesario implementar actividades para rehabilitar y conservar estos recursos.

Algunos trabajos realizados en el sitio demuestran la elevada carga orgánica al interior de los espejos de agua de los esteros Santa Ana y Pichi, que provoca la pérdida de oxígeno disuelto y como consecuencia mortandades de peces (Salgado-Carvajal 1999, Salgado-Carvajal y Alatorre 2006).



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos

- Restaurar el flujo hídrico natural del complejo lagunar y mejorar la calidad del suelo.
- Propiciar actividades de limpieza y retiro de residuos sólidos como agentes contaminantes al interior de la ZPA.
- Propiciar el incremento de agua de buena calidad que ingresa al complejo lagunar.
- Eliminar los sitios utilizados para la disposición final de residuos sólidos al interior de la ZPA.
- Revertir los efectos contaminantes al sistema hídrico del ecosistema.
- Garantizar la permanencia de los ciclos de flujo hídrico natural del estero.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Realizar un estudio sobre la condición general del ecosistema poniendo énfasis a las fuentes de contaminación que impactan al complejo lagunar, zonas afectadas y áreas críticas al interior de la ZPA.	X			
Identificar y dar el mantenimiento a los afluentes de agua dulce para conservar el balance químico de agua de los esteros a fin de garantizar el flujo hídrico natural del ecosistema.	X			
Realizar acciones de saneamiento en cuerpos de agua o manantiales			X	
Desazolver manantiales tributarios al complejo lagunar.	X			
Elaborar y mantener un inventario de las principales fuentes de contaminación urbana e industrial que afectan la laguna costera el Caimán.				X



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Crear un programa para el manejo y disposición de residuos sólidos urbanos específico para la ZPA que cuente con el listado y volúmenes generados por fuente generadora.				X
Elaborar y llevar a cabo un programa de monitoreo permanente de calidad de agua del complejo lagunar.				X
Capacitar y concientizar a las poblaciones agrícolas locales sobre los beneficios y uso de fertilizantes, plaguicidas y otros insumos orgánicos.		X		
Concientizar a las industrias en el manejo y reducción de sus residuos.	X			
Realizar convenios de colaboración con las empresas locales en la participación activa a la protección de la ZPA.	X			
Emplazar plantas de tratamiento obligatorias para industrias que vierten sus aguas en el estero.	X			
Dar tratamiento de toda el agua residual que ingrese al complejo lagunar.				X
Aplicar a infractores sanciones correspondientes conforme a la normatividad en materia de aguas residuales y calidad del agua.	X			
Identificar y remover los obstáculos significativos que se han creado y que impiden flujo de agua.		X		
Desazolver manantiales para garantizar el aporte de agua dulce al sistema.	X			
Restaurar los flujos de agua en sitios donde se obstruyeron por construcciones de infraestructura carretera y de servicios.	X			
Restablecer flujos a través de alcantarillas y pasos de agua en el bulevar costero.	X			
Establecer un control sobre el bombeo de los pozos de agua.		X		
Reglamentar la construcción y ubicación de las fosas sépticas de manera que no contaminen los mantos freáticos.				X
Promover la participación ciudadana para la detección y reporte de actos de tala y rellenos con materiales contaminantes al interior de la ZPA y su área de influencia.				X
Fomentar la participación social en eventos de limpieza de los ecosistemas de la ZPA y playas aledañas.				X



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.3.4. COMPONENTE DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS.

Para este Plan de Protección Ambiental se entiende como restauración ecológica al proceso de asistencia a la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido.

Las problemáticas más evidentes y de mayor afectación en la “Laguna Costera El Caimán” son los incendios intencionados, cambio de uso de suelo y la extracción de mangle con fines maderables y combustible; la pérdida de suelo forestal por rellenos de áreas originalmente cubiertos por de popal y tular para favorecer la actividad ganadera y agrícola, el establecimiento de asentamientos humanos regulares e irregulares, así como la construcción de infraestructura para el servicio turístico son las principales causas de la degradación ecológica de la ZPA.

Otro de los problemas detectados en la vegetación del sitio, es la presencia de plagas que están ocasionando la muerte paulatina de grandes extensiones de vegetación y que necesitan ser erradicadas.

La pérdida de esta cobertura vegetal afecta directamente a otras especies tanto de flora como de fauna que presentan una interrelación con estas poblaciones y que desempeñan un imprescindible papel en el equilibrio de este frágil ecosistema.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos

- Recuperar al máximo las condiciones originales en áreas específicas de la ZPA.
- Ejecutar acciones de reforestación,
- Ejecutar restauración de flujos hídricos,
- Crear viveros y criaderos de especies nativas.
- Realizar acciones encaminadas a la recuperación de suelos.
- Impulsar un proyecto de recuperación y restablecimiento del mangle.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Realizar acciones de reforestación aquellas zonas de la ZPA que no puedan regenerarse mediante procesos naturales.				X
Priorizar acciones de reforestación en zonas mas degradadas con base la propuesta de zonificación		X		
Desarrollar viveros y criaderos con énfasis la reproducción de especies endémicas y/o con algún de status de protección.		X		
Ejecutar un programa de control de todas las poblaciones de especies exóticas.				X
Establecer viveros de plantas nativas para la reforestación al interior de la ZPA		X		
Concesionar vivero a dueños y/o usufructuarios de la ZPA.		X		
Establecer un banco de germoplasma de las especies prioritarias.			X	
Establecer un programa permanente de recuperación y manejo de especies plagadas.				X
Establecer un programa permanente de empleo temporal para la remoción de lirio acuático.	X			
Fomentar la gestión de las políticas publicas encaminadas a la reforestación y restauración de ecosistemas.	X			
Aumentar la cobertura vegetal con especies nativas fuera del polígono de la ZPA.			X	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Prohibir la introducción de ganado al polígono de la ZPA con especial énfasis en áreas definidas para restauración y conservación propuestas por la zonificación de este Plan de Protección Ambiental.				
Evitar el ingreso en zonas que presentan alta regeneración natural con especial énfasis en la zona central de la ZPA (ver zonificación).	X			
Con base en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre se permitirá realizar manejo de poblaciones de mangle que presenta afectación, especialmente en áreas de los canales utilizados para pesca y turismo.	X			

**Matriz de concertación y coordinación para el cumplimiento de los objetivos
Del Subprograma de Restauración**

SUBPROGRAMA	COMPONENTE	ORGANISMOS INVOLUCRADOS																
		SEMRNAT	CONANP	SECMAR	AYUNTAMIENTO LAZARO CARDENAS	SAGARPA	CONAGUA	CONAFOR	PROFEPA	COFOM	COMPESCA	SUMA	PROAM	SEDRU	COECO	ONGs	ORGANIZACIONES LOCALES	UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN
PROTECCIÓN	CONECTIVIDAD E INTEGRIDAD DEL PAISAJE.	X	X		X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	RECUPERACIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS.	X	X				X	X	X	X		X	X		X		X	X
	CONSERVACIÓN DE AGUA Y SUELOS.	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS.	X	X	X	X				X			X					X	X



13.4. SUBPROGRAMA CONOCIMIENTO.

La investigación es un instrumento que permite la planeación a partir del conocimiento en torno a los aspectos biológicos y sociales que influyen de un área. La conservación y aprovechamiento de los recursos naturales se basan en el conocimiento de los elementos que inciden en determinado sitio, además permite identificar, conocer y explicar procesos y fenómenos que determinan las condiciones actuales y la dinámica de los recursos naturales, por ello la investigación se considera indispensable para la toma de decisiones que permitan cumplir los objetivos por los que fue creada la ZPA “Laguna Costera El Caimán”.

Sin embargo, en el caso concreto de la ZPA “Laguna Costera El Caimán”, no tiene muchos antecedentes de investigación que sirva como base para plantear alternativas viables de conservación y aprovechamiento, esto a pesar de la gran importancia social y ambiental del sitio

Este subprograma tiene por objetivo sentar las bases para involucrar la participación de diversas Instituciones de investigación, uso científico y desarrollo tecnológico, en sinergia con el conocimiento empírico local que permita lograr la recuperación, conservación y manejo sustentable de los recursos naturales de la ZPA “Laguna Costera El Caimán” a través de la ejecución de los siguientes componentes:

- FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO.
- INVENTARIOS, LÍNEAS DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO.
- RESCATE Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS.
- SISTEMAS DE INFORMACIÓN.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos

- Establecer convenios con Institutos de Investigación y/o Universidades para el desarrollo de investigación en la ZPA
- Generar metodologías de conservación, manejo y monitoreo ambiental.
- Difundir información sobre los recursos de la ZPA.
- Documentar el amplio conocimiento que tienen los pobladores locales en torno a la ZPA
- Proporcionar elementos que permitan identificar y diagnosticar la dinámica de la ZPA con la finalidad de asegurar la conservación y manejo a largo plazo.
- Generar una línea base que permita tener una referencia de comparación para la planeación a largo plazo.
- Evaluar y retroalimentar el Plan de Protección Ambiental.
- Generar conocimiento orientado a la búsqueda de alternativas de aprovechamiento sustentable de los recursos.
- Elaborar inventarios de los recursos naturales de la Zona de Protección Ambiental.
- Monitorear especies indicadoras de perturbación ecológica para evaluar los cambios ocasionados por efectos de las actividades antropogénicas.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.4.1. COMPONENTE DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Una de las limitantes para el manejo de la ZPA es la falta de información científica y empírica en torno a la ZAP “Laguna Costera El caimán”. Promover la investigación permitirá complementar y actualizar el conocimiento existente en torno a la ZPA que a la fecha fue generado principalmente la Universidad Autónoma de México, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Centro de Estudios Científicos Industriales y de Servicios Número 34 y recientemente por el Centro de Investigación Ambiental Las Truchas.

Objetivos

- Generar información científica relacionada con todos los aspectos que inciden o pudieran incidir en la ZPA “Laguna Costera El Caimán”.
- Fomentar la generación de conocimiento científico, técnico y empírico mediante la aplicación de proyectos de investigación.
- Involucrar a instituciones o centros de investigación públicos o privados para la generación de información científica en la zona.
- Promover apoyos financieros para la realización investigación científica y aplicación de tecnologías al interior de la ZPA.
- Fomentar el turismo científico en la zona.
- Conformar un comité técnico asesor que permita orientar las investigaciones prioritarias requeridas para el área.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Establecer convenios o acuerdos de colaboración con instituciones o centros de investigación pública o privadas para la realización de investigación.	X			
Proponer los estudios necesarios para mejorar el conocimiento sobre la estructura y dinámica poblacional de las especies prioritarias presentes en el complejo lagunar	X			
Promover talleres de trabajo, simposios, participación en congresos nacionales e internacionales.		X		
Publicar el conocimiento generado de la ZPA.		X		
Promover la participación de los actores principales de la ZPA en eventos científicos e intercambio de conocimiento.		X		
Generar mecanismos de apoyo a la investigación científica.				X
Identificar áreas de mayor perturbación provocadas por actividades antropogénicas, así como las principales causas de la afectación.	X			
Promover foros que promuevan y permitan la participación e intercambio de conocimiento de las personas locales				X
Promover líneas de investigación enfocadas a la búsqueda de alternativas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	X			
Elaborar proyectos de investigación enfocado en la recuperación de las zonas mas impactadas.	X			
Elaborar proyectos para evaluar la capacidad de carga el turismo en ecosistemas.	X			
Crear una estación de investigación enfocada a la ZPA.			X	
Promover en el sector de la población local la participación en la investigación ya sea como apoyo o con propuestas derivadas de necesidades específicas.				X



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Promover el rescate, documentación y sistematización de los conocimientos empíricos de las personas locales.	X			
Realizar investigación en temas propuestos por personas locales	X			
Integrar un acervo bibliográfico sobre la información y estudios relacionados con la ZPA		X		
Integrar un directorio con datos de investigadores y especialistas con estudios en el área o sitios con características similares.		X		

Es importante priorizar las necesidades mas inmediatas de información para el planteamiento de estudios e investigaciones que repercutan en un mejor manejo de la ZPA.

Con base en el diagnostico y problemática del área se detectaron las siguientes líneas de investigación como prioritarias.

- Determinar las zonas claves de la Zona de Protección Ambiental con presencia de especies en status de protección.
- Estudios a especies claves para la conservación de la ZPA.
- Estudios sobre áreas claves para la conservación del complejo lagunar.
- Interrelaciones entre la flora y fauna que ocurren en el ecosistema.
- Estudio de los flujos hidrológicos del complejo lagunar
- Estudios y monitoreo de la calidad del agua.
- Procesos de sucesión natural e inducida.
- Dinámica de población de los manglares.
- Identificación de las especies indicadoras de perturbación.
- Estructura y transporte de energía de las comunidades.
- Distribución, abundancia y dinámica poblacional de cocodrilo.
- Estudio poblacional de la tortuga marina.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- Efectos al ecosistema de la presencia humana con énfasis en la afluencia turística.
- Inventario de aves residentes y migratorias
- Biología básica de las especies de aves presentes en el complejo lagunar y la playa.
- Estudio poblacional de las especies de peces con valor económico.
- Distribución, densidad y estado de conservación de la flora y fauna silvestres.
- Dinámica de Poblaciones de las especies contenidas en la NOM-059-2010.
- Estudio poblacional e impacto al ecosistema de especies exóticas
- Estudio de la población entomológica
- Evaluar los efectos de la fragmentación hábitat.
- Estudio de desarrollo socioeconómico de las localidades de la Zona de Protección Ambiental.
- Estudio de la organización social de los sistemas productivos relacionados con la ZPA.
- Estudio de los procesos de producción local.
- Estudio de evaluación de la capacidad de captura de carbono
- Estudios sobre los efectos de la erosión y el acarreo de sedimentos del complejo lagunar al ecosistema marino adyacente

13.4.2. COMPONENTE INVENTARIOS, LÍNEAS DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO

La línea base se basa en inventarios de biodiversidad, así como estudios que revelen el estado de las especies representativas que en ella se encuentren para el seguimiento y la evaluación sistemáticos.

La conformación de la línea base implica la realización de pasos previos en la identificación de información necesaria y en la precisión de criterios conducentes a



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

un óptimo aprovechamiento de la información disponible. El estudio de la Biodiversidad de la ZPA “Laguna Costera El Caimán”, servirá para identificar algunas potenciales especies indicadoras de calidad ambiental dentro del área protegida y para establecer un monitoreo de su comportamiento.

Este documento deberá contener datos obtenidos de flora, fauna; insectos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, y de la calidad del agua y suelo, los cuales serán la línea base para el sistema de monitoreo y para fundamentar acciones de conservación y manejo del área natural protegida.

Para establecer la línea base se requiere multidisciplinaria en botánica, entomología, herpetología, ornitología y mastozoología, además de componentes abióticos como el suelo y agua en varios puntos del área para análisis físico, químico y biológico.

Objetivos

- Generar información veras y confiable del estado de conservación y elementos que componen los ecosistemas de la ZPA, con la finalidad de lograr eficiencia en la planeación, gestión y toma de decisiones.
- Crear un sistema de monitoreo de los recursos naturales y parámetros ambientales actuales para referencia en sus variaciones, a mediano y largo plazo.
- Contribuir con información que considere el manejo permanente de indicadores seleccionados y de análisis comparativo para la toma de decisiones.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Actualizar los inventarios cuantitativos y cualitativos de la flora y fauna de la Zona de Protección Ambiental.		X		
Elaborar un mapa de la Zona de Protección Ambiental con la distribución y ubicación de los recursos.		X		
Elaborar el inventario y distribución de las unidades fisiográficas, geomorfológicas y edafológicas de la ZPA		X		
Realizar una evaluación de las áreas deforestadas	X			
Establecer un programa de monitoreo en áreas sujetas a restauración	X			
Identificar indicadores ambientales y diseñar un sistema de monitoreo con los elementos indicadores		X		
Monitorear las especies cuyas poblaciones se encuentran en algún estatus de protección				X
Monitorear los cambios resultantes de los programas de restauración ecológica				X
Realizar monitoreo ambiental que comprenda el registro de los fenómenos meteorológicos				X
Monitorear variaciones derivadas de las acciones de conservación y manejo con la finalidad de tener elementos para la planeación de acciones futuras o consecuentes				X
Crear una base de datos que integren la información generada			X	
hacer un inventario de las especies con valor comercial	X			
Elaborar un banco de información de volúmenes de pesca y especies con valor comercial.			X	
Realizar reuniones de trabajo con investigadores con la finalidad de identificar variables que sirvan indicadores ambientales y sociales para la planeación y ejecución de acciones encaminadas al manejo y conservación.				X
Crear un padrón de usufructuarios considerando tipo de explotación del área.	X			



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.4.3. COMPONENTE RESCATE Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS

La información que se tiene del sitio se encuentra dispersa y no ha sido publicada, se le puede encontrar en las bibliotecas de las instituciones que los realizaron o directamente con los investigadores que elaboraron dicho trabajo.

En este sentido, es necesario que se cuente con un sistema de información que vaya recopilando toda la información que se está generando en el sitio y rescatar aquella que ya está generada para consolidar una buena base de información sólida que servirá para una eficiente toma de decisiones.

Objetivo

Rescatar y sistematizar la información generada y por generar en el Área Natural Protegida.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Contar con un sistema de información geográfica para el monitoreo de los procesos de conservación y manejo de la ZPA.		X		
Crear un padrón de usufructuarios con indicadores sociales y económicos		X		
Mantener actualizadas las bases de datos con toda la información que se genere al interior de la ZPA y su área de influencia.			X	
Divulgar y dar a conocer la información que se genera al interior de la ZPA.		X		
Definir el diseño de una base de datos accesible para todas las personas interesadas en su consulta		X		



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Generar un sistema de base de datos relacionado con las investigaciones desarrolladas, así como de la información relevante que se genere a partir de los estudios, que sirva de soporte para la toma de decisiones.			X	
Realizar reuniones periódicas con el sector académico para revisar y analizar las bases de datos generadas.				X
Capacitar al personal que llevará a cabo el sistema de información geográfica.			X	
Contar con un espacio destinado a la compilación y consulta de la información.			X	

13.4.4 COMPONENTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La evolución de la ciencia se basa en el acceso al conocimiento y su aplicación, a partir de cada paso que se logra se diseña y ejecutan nuevas investigaciones lo que hace que el conocimiento siga incrementándose. Sin embargo, en México es muy común encontrar obstáculos para el acceso a la información ya sea porque la información no es publicada o por que solo es compartida con cierto sectores del gremio científico. Si los resultados de una investigación no son publicados la cadena se rompe, de manera se desperdicia un recursos invertido en generar dicha información y principalmente se pierde una aportación al conocimiento. La publicación y difusión de los resultados de las investigaciones y un sistema de consulta de información sistematizada que contenga datos base y actualizaciones de diversa índole, que permita un análisis de la información para planeación y la toma de decisiones.

Objetivos

- Generar bases de datos bióticos, abióticos, sociales, económicos y demográficos sistematizados para la consulta pública.
- Generar información mediante proyectos de investigación.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- Desarrollar un sistema de información geográfica, que permita interpretar los datos mediante proyección cartográfica.
- Generar una base de datos biológicos, físicos, sociales, económicos, demográficos, con actualización permanente.
- Crear una página electrónica de la ZPA y que contenga un portal de consulta.

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Elaborar bases de datos con información biótica de la ZPA	X			
Diseñar bases de datos accesibles y de fácil interpretación para todos los usuarios		X		
Crear un lugar de consulta y acopio de información relacionada con la ZPA.			X	
Fomentar el uso de la información a todo público interesado.	X			
Fomentar la generación de un banco de datos de todas las investigaciones que se realicen dentro de la ZPA y su zona de influencia.		X		
Mantener y actualizar las bases de datos				X
Recopilar información relevante para incluirla en una página electrónica de la ZPA				X
Establecer y coordinar en el Consejo Asesor un grupo especializado en manejo de bases de dato.			X	
Crear infraestructura para salvaguardar la información.			X	
Crear intercambios de información con instituciones de investigación y universidades.	X			



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

**Matriz de concertación y coordinación para el cumplimiento de los objetivos
del Subprograma de Conocimiento**

SUBPROGRAMA	COMPONENTE	ORGANISMOS INVOLUCRADOS																
		SEMRNAT	CONANP	SECMAR	H AYUNTAMIENTO LAZARO CARDENAS	SAGARPA	CONAGUA	CONAFOR	PROFEPA	COFOM	COMPESCA	SUMA	PROAM	SEDJU	COECO	ONGs	ORGANIZACIONES LOCALES	UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN
PROTECCIÓN	FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO.	X	X								X	X			X	X		X
	INVENTARIOS, LÍNEAS DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO	X	X								X	X				X		X
	RESCATE Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS.															X		X
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	X	X	X								X				X		X



13.5. SUBPROGRAMA CULTURA.

La conservación de los recursos naturales depende de la conciencia y el compromiso de la sociedad que incide en ellos de forma directa o indirectamente, se dice ningún ecosistema necesita de ayuda para su conservación, únicamente se necesita no afectarlo para lograr su perpetuidad.

Por ello la participación social es indispensable para el manejo de la ZPA, si no se involucra la sociedad, dueños y usufructuarios en la conservación y manejo, ninguna acción será suficiente para lograr la misión por lo que fue creada la ZPA.

Por lo que es necesario implementar estrategias que permitan involucrar activamente a la sociedad en el manejo del área, al tiempo que propicien y faciliten mecanismos para la adquisición de habilidades intelectuales y físicas, promoviendo la participación de la sociedad de manera permanente. Para lograr estos objetivos se deberán plantear estrategias que permitan la sinergia entre el desarrollo socioeconómico y la conservación.

Para lograr estos objetivos este subprograma quedará integrado por los componentes:

- EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN PARA COMUNIDADES Y USUARIOS
- DIFUSIÓN, IDENTIDAD Y DIVULGACIÓN
- PARTICIPACIÓN SOCIAL
- SENSIBILIZACIÓN, CONCIENCIA CIUDADANA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Objetivos generales

- Promover la formación de conciencia ambiental y la participación de los diferentes sectores que inciden en la ZPA.
- Dar a conocer a la ciudadanía, la relevancia del área en aspectos biológicos, ecológicos y sociales.
- Mejorar los mecanismos de educación ambiental mediante la capacitación a promotores comunitarios.
- Ejecutar un programa integral de educación, capacitación y formación para propietarios y usufructuarios de la ZPA.
- Implementar un programa permanente de capacitación que fortalezcan los procesos de educación, capacitación y formación para propietarios y usufructuarios de la ZPA.
- Impulsar y fomentar la capacidad de gestión y planeación propietarios y usufructuarios de la ZPA.
- Instrumentar actividades de difusión a los diferentes sectores de la sociedad.
- Establecer los mecanismos para divulgar actividades realizadas en la ZPA a través de talleres, congresos y publicaciones
- Publicar las actividades realizadas dentro de la ZPA.
- Involucrarla sociedad en general en actividades de restauración, conservación y manejo de la ZPA.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

13.5.1. COMPONENTE EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN PARA COMUNIDADES Y USUARIOS

Para lograr el éxito en el manejo de la ZPA con base en su Plan de Protección Ambiental requiere que exista conocimiento y corresponsabilidad de los propietarios y usuarios del área, por lo que la implementación de programas de sensibilización, educación ambiental, capacitación y formación de técnicos comunitarios es básico para lograr la misión de creación de la ZPA “Laguna Costera El Caimán”.

Objetivos

- Mejorar los mecanismos de educación ambiental mediante la capacitación a promotores comunitarios.
- Ejecutar un programa integral de educación, capacitación y formación para propietarios y usufructuarios de la ZPA.
- Implementar un programa permanente de capacitación que fortalezcan los procesos de educación, capacitación y formación para propietarios y usufructuarios de la ZPA.
- Impulsar y fomentar la capacidad de gestión y planeación propietarios y usufructuarios de la ZPA.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Generar acuerdos con las instancias correspondientes la elaboración de un programa de sensibilización ambiental.	X			
Generar un programa permanente de educación ambiental.	X			X
Ofertar al en el municipio de Lázaro Carenas y al exterior programas de sensibilización y educación ambiental dirigidos a escuelas de primaria, secundaria y preparatoria.		X		
Crear una red de prestadores de servicios turísticos que integre varios sectores.	X			
Organizar talleres de capacitación con autoridades municipales y estatales en temas de valoración y educación ambiental.			X	
Identificar y capacitar a los promotores y/o educadores comunitarios				X
Promover el intercambio de experiencias con otras localidades Estatales, Federales y la ZPA.				X
Fomentar la capacitación y actualización en el tema del desarrollo sustentable				X
Implementar programas de formación y capacitación en aspectos administrativo, de gestión y manejo de la ZPA.				X
Capacitar a pobladores locales, dueños y usuarios sobre normatividad ecológica y ambiental.				X
Promover cursos de capacitación en el sector pesquero y acuícola para el manejo y uso sustentable de los recursos acuáticos.				X
Crear un sistema que permita y facilite la gestión de políticas públicas de los tres órdenes de Gobierno.				X
Crear infraestructura adecuada para la capacitación, conferencias, simposios, pláticas y talleres, con materiales y equipo adecuado.		X		



13.5.2. COMPONENTE DE DIFUSIÓN, IDENTIDAD Y DIVULGACIÓN

El área se requiere de un programa para la divulgación, identidad y promoción de la ZPA considerando sus características sociales y ambientales y las actividades que se realizan, así como difundir sus beneficios y restricciones de usos y aprovechamiento en cada zona definida en este Plan de Protección Ambiental.

Así mismo es necesario realizar acciones de difusión y promoción de servicios principalmente turísticos que se ofertan tanto al interior como en la zona de influencia del área.

Objetivos

- Crear una imagen corporativa de la ZPA.
- Dar a conocer los valores ecológicos y servicios ambientales que aporta la ZPA.
- Difundir y sensibilizar a los habitantes de las comunidades de la importancia ecológica y cultural de la ZPA.
- Difundir a nivel local, nacional e internacional la oferta ecoturística de la ZPA.
- Formar una imagen y opinión real de la ZPA y su estado de conservación y acciones para su recuperación.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Crear un Comité de encargado de organizar y ejecutar las diferentes estrategias de difusión y promoción.	X			
Crear un logotipo de identidad de la ZPA consensado por todos los usuarios y propietarios.	X			
Instalar señalética informativa, restrictiva y orientativa en puntos estratégicos de la ZPA y su zona de influencia.				X
Crear y administrar una pagina de internet para la promoción y el intercambio de información referente a la ZPA.	X			X
Difundir por todos los medios las acciones que se realizan en la ZPA				X
Difundir el Plan de Protección Ambiental en todos los medos posible.				X
Difundir de forma periódica los logros obtenidos con el manejo de la ZPA.				X
Coordinar con radios locales un espacio para la difusión de la ZPA.				X
Realizar eventos públicos y festivales anuales que involucren a la sociedad.				X
Participar en congresos y simposios para la promoción y difusión de la investigación generada en relación con la ZPA.				X
Apoyar la difusión del área mediante carteles, trípticos y otros materiales de difusión y comercialización.				X
Apoyar a usuarios y prestadores de servicios para la creación de suvenires con emblemas de la ZPA.				X



13.5.3. COMPONENTE DE PARTICIPACIÓN SOCIAL

La participación de la sociedad, instancias de Gobierno y organismos de investigación es una condición indispensable para concretar el manejo sustentable de la ZPA “Laguna Costeras El Caimán”.

Es importante mencionar que se realizaron reuniones y encuestas con usuarios y propietarios del sitio con la finalidad de involucrarlos en la construcción del presente Plan de Protección Ambiental considerando que son ellos quienes conocen a profundidad la problemática del área por lo que son fuente clave en la toma de decisiones.

Objetivos

- Crear mecanismos de participación incluyentes, transparentes y democráticos.
- Involucrar a la sociedad en el manejo de la ZPA.
- Involucrar a usuarios y propietarios en la planeación de acciones toma de decisiones y ejecución de acciones.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Crear un consejo de planeación en el que se involucren instancias de Gobierno, instituciones de investigación, propietarios, usuarios y sociedad en general.	X			
Coordinar con propietarios, usuarios, instituciones de investigación, dependencias de gobierno talleres, reuniones públicas y que permitan informar las acciones de conservación que se realizan en la ZPA	X			
Plantear acciones de conservación y restauración en los que se requiera la participación de la ciudadanía.	X			
Convocar a la ciudadanía a participar a las diferentes acciones de conservación mediante periódico, radio y televisión.				X
Involucrar ONG en el manejo de la ZPA.				X
Fomentar la iniciativa de usuarios y propietarios para presentar proyectos y estrategias de manejo.				X
Fomentar la participación de usuarios y propietarios en la gestión y planeación de estrategias y acciones de manejo que realizan actividades al interior de la ZPA.				X

13.5.4. COMPONENTE DE SENSIBILIZACIÓN, CONCIENCIA CIUDADANA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

La sensibilización y educación ambiental es tan importante como lo es urgente. Las diversas cosmovisiones que el ser humano ha adoptado a través de su historia y las acciones que de estas han derivado nos traen una crisis ambiental. Los habitantes de la región de Lázaro Carenas Michoacán son testigos de las consecuencias que conllevan diversas prácticas desmesuradas que se hacen presentes en la relación que sostiene el ser humano con su entorno. Sus habitantes han sido testigos de la notable disminución de plantas y animales y la degradación de sus ecosistemas.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Es necesario dimensionar; entender a escala local y global el potencial impacto que alberga cada una de nuestras acciones, para bien, o para mal y posicionarlas en el contexto real. Por lo anterior, es necesario implementar estrategias que permitan inducir en las personas y las sociedades cambios significativos de comportamiento y sensibilización en relación con los valores culturales, sociales, políticos, económicos y los relativos a naturaleza, al tiempo que propicien y faciliten mecanismos para la adquisición de habilidades para la promoción de la educación ambiental, promoviendo la participación activa y decidida de la sociedad de manera permanente.

Objetivos

- Sensibilizar en materia ambiental a los usuarios y propietarios de la ZPA a través del concepto de manejo sustentable de los recursos naturales
- Motivar un cambio de actitud, respecto y valoración de los recursos naturales en los poseedores y usufructuarios de la ZPA.
- Enseñar a la población que realiza sus actividades al interior de la ZPA la importancia de la conservación de los recursos naturales.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Líneas de acción	PLAZO DE EJECUCIÓN			
	CORTO	MEDIANO	LARGO	PERMANETE
Implementar programas de educación ambiental en escuelas de la región de Lázaro Cárdenas.	X			
Impulsar la educación ambiental no formal a través de promotores ambientales.				X
Apoyar talleres, campañas y demás actividades vinculadas con la sensibilización y educación ambiental y la formación de promotores ambientales.				X
Celebrar convenios de colaboración con comités, organizaciones, instituciones públicas o privadas que realizan actividades de educación ambiental y vincularlas al interior de la ZPA.	X			
Sensibilización a la sociedad y los tres niveles de gobierno.				X
Realizar talleres de sensibilización en materia de sustentabilidad, conservación y manejo de recursos naturales.				X
Crear un Plan de Protección Ambiental de residuos sólidos para habitantes de la zona de influencia de la ZPA.	X			
Generar acuerdos con centros educativos, universidades y centros de investigación el apoyo para realizar talleres de sensibilización a la sociedad	X			
Sensibilizar mediante spots de radio a los habitantes de la región de Lázaro Cárdenas la importancia, uso y cuidado del agua				X
Promocionar la realización de los eventos que permitan el intercambio de experiencias de educación ambiental en otras localidades.		X		
Promocionar Festivales y eventos públicos para la implementación de programas de educación ambiental.		X		



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Matriz de concertación y coordinación para el cumplimiento de los objetivos del Subprograma de Cultura.

SUBPROGRAMA	COMPONENTE	ORGANISMOS INVOLUCRADOS																
		SEMRNAT	CONANP	SECMAR	HI AYUNTAMIENTO LAZARO CARDENAS	SAGARPA	CONAGUA	CONAFOR	PROFEPA	COFOM	COMPESCA	SUMA	PROAM	SEDRU	COECO	ONGs	ORGANIZACIONES LOCALES	UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN
PROTECCIÓN	EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN PARA COMUNIDADES Y USUARIOS	X	X		X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X
	DIFUSIÓN, IDENTIDAD Y DIVULGACIÓN	X	X		X						X	X			X	X	X	X
	PARTICIPACIÓN SOCIAL	X	X		X							X			X	X	X	X
	SENSIBILIZACIÓN, CONCIENCIA CIUDADANA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	X	X	X	X							X			X	X	X	X



14. ZONIFICACIÓN

El modelo de zonificación (MOZ) es principalmente una expresión gráfica del territorio del ANP. Este modelo incorpora una serie de señalamientos metodológicos en los cuales se establecen tanto los fundamentos para la determinación de los usos predominantes deseables del suelo, a través de las políticas o enunciados categóricos que definen el mejor uso a implementar en una porción del territorio, como de reglas administrativas para cada una de las políticas definidas.

Los criterios generales y particulares para la definición y zonificación de las políticas se encuentra basado en tres políticas del modelo anteriormente descritas: conservación, aprovechamiento y restauración.

Para la construcción del MOZ, se siguió un enfoque de estudio de aptitud de terreno, en este caso para el despliegue de las 3 principales políticas de aptitud en la zona. Este tipo de modelo permite evaluar los procesos de deterioro de los ecosistemas que están relacionados de manera principal con el suelo y la biodiversidad. La elaboración del MOZ está fundamentado en el "Análisis Multicriterio", que se basa en el concepto conocido como *Spatial Decision Support System* (SDSS, Geneletti, 2001). Esta es una técnica que ha sido ampliamente utilizada en la planeación ambiental de recursos naturales como es la ubicación óptima de tierras para fines específicos. Tomando en cuenta que este tipo de procesos se caracteriza por su variabilidad espacial, el uso de herramientas modernas de análisis espacial es indispensable; por ello, en este trabajo se ha empleado el software **Idris Andes** para dicha evaluación multicriterio.

Así pues, se ha aplicado el enfoque de análisis de problemas para toma de decisiones, el cual consiste en la combinación de la información de varios factores o criterios en una sola expresión de valor de aptitud para una de las 3 políticas del



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

MOZ. Este índice se obtiene con el conocido método de Combinación (o Suma) Lineal Ponderada (WLP) (Eastman, 2002) y cuya expresión es:

$$IV = \sum_{i=1}^n W_i X_i \dots\dots\dots (Ec. 1)$$

Donde,

IV , es el índice de vulnerabilidad ambiental para cada porción de la zona de estudio

W_i, factor de ponderación para el criterio *X_i*,

X_i, criterio i, condicionante de la vulnerabilidad,

n, número de criterios involucrados.

Considerando las características de los ecosistemas involucrados en la zona de estudio y la calidad y cantidad de la información disponible y la obtenida durante el trabajo de campo, se usaron cinco criterios de valoración para determinar la aproximación de cada una de las políticas perseguidas para el MOZ con las particularidades territoriales del ANP.

La valoración estandarizada de cada uno de esos 5 criterios se señala en el Cuadro 1 y 2, los cuales a continuación se mencionan:

- a) Uso de Suelo y vegetación
- b) Pendiente del terreno
- c) Proximidad a corrientes
- d) Proximidad a vías de comunicación y



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

e) Tipo de suelo

El orden o prioridad fue definido en el siguiente paso y dependió de cada uno de los tres objetivos del modelo:

- 1) Conservación
- 2) Restauración y
- 3) Aprovechamiento

La escala estandarizada de valoración adquiere valores de 0 a 3, representando en su orden (ver cuadro 1, 2, 3, 4 y 5):

- 0.- No aptitud para ese objetivo
- 1.- Baja aptitud
- 2.- Moderada aptitud
- 3.- Alta aptitud

Cuadro 16. Valoración estandarizada de los criterios por objetivo de zonificación considerando los usos y tipos de vegetación (el orden no indica su ponderación o importancia)

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	CONSERVACIÓN	RESTAURACIÓN	APROVECHAMIENTO
Manglar Disperso	0	3	3
Manglar Abierto	3	2	0
Manglar Compacto	2	1	2
SBC Abierta	1	3	2
SBC Dispersa	1	3	2
SBC Compacta	2	2	2
Vegetación Secundaria	1	3	3
Pastizal Inducido	1	3	3



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Cuadro 17. Valoración estandarizada de los criterios por objetivo de zonificación considerando las pendientes (el orden no indica su ponderación o importancia)

PENDIENTE	CONSERVACIÓN	RESTAURACIÓN	APROVECHAMIENTO
0 A 5°	1	2	3
5 A 10°	1	3	2
10 A 15°	2	1	1
>15°	3	0	0

Cuadro 18. Valoración estandarizada de los criterios por objetivo de zonificación, considerando la proximidad a corrientes (el orden no indica su ponderación o importancia)

PROXIMIDAD A CORRIENTES	CONSERVACIÓN	RESTAURACIÓN	APROVECHAMIENTO
0 A 50 m	3	3	0
50 A 100 m	2	2	1
100 A 150 m	1	1	2
> 150 m	1	1	3

Cuadro 19. Valoración estandarizada de los criterios por objetivo de zonificación, considerando la a proximidad a vías de comunicación (el orden no indica su ponderación o importancia)

PROXIMIDAD A VÍAS DE COMUNICACIÓN	CONSERVACIÓN	RESTAURACIÓN	APROVECHAMIENTO
0 A 50	1	3	3
50 A 100	1	2	3
100 A 150	2	1	2
>150	3	1	2



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Cuadro 20 Valoración estandarizada de los criterios por objetivo de zonificación, considerando las unidades edáficas (el orden no indica su ponderación o importancia)

SUELO	CONSERVACIÓN	RESTAURACIÓN	APROVECHAMIENTO
Feozem háplico	2	1	1
Gleysol vertico	2	1	1
Luvisol cromico	3	1	2
Cambisol eutrico y	2	1	1
Regosol eutrico	2	1	3
Vertisol cromico	1	3	3

Como en todo **Análisis Multicriterio**, unos criterios pueden tener más relevancia que otros. Para tomar en cuenta esta relevancia, el modelo lineal (véase la ecuación 1) considera una ponderación relativa de los criterios.

Para la asignación de los factores de ponderación se aplicó el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP por sus siglas del inglés Analytic Hierarchy Process) de Saaty (1977) mediante el módulo WEIGHT del software Idrisi Andes. Este método implica la comparación de pares de factores en una matriz cuadrada e inversamente simétrica. Para la elaboración de estas matrices se proponen puntuaciones de importancia relativa a cada criterio de ponderación. El AHP proporciona un método matemático para traducir estas matrices de comparación de pares de factores en un peso numérico para cada criterio.

Por otra parte se basa en el hecho de que, en un proceso decisorio sobre varias alternativas, se trata de desarrollar un juicio sobre la importancia relativa de una alternativa sobre otra y de que el juicio final que se pretende alcanzar sea lo más objetivo posible; en este caso no se trata de valorar alternativas sino de identificar que zonas son más vulnerables que otras. Una analogía válida es suponer que estos juicios son, de alguna manera, el resultado de comparar medidas físicas muy precisas, como por ejemplo “pesos”. Comparar (o pesar) al mismo tiempo todas las



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

alternativas entre sí es una actividad prácticamente imposible. Pero sí es posible realizar comparaciones “paritarias” entre ellas, es decir de dos en dos (Romero C; 1993 y Pereira y Duckstein, 1993).

El análisis comparativo por pares, permite establecer los pesos ponderados de cada criterio para establecer una jerarquía en términos de la vulnerabilidad. Ahora bien, en el contexto de este trabajo, el análisis comparativo se lleva a cabo estudiando la importancia relativa por parejas de criterios.

Para llevarlo a cabo, fue construido el cuadro siguiente donde se asigna la importancia relativa de un criterio sobre otro (cuadro 21)

Cuadro 21. Comparación por pares de criterios

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
Criterio 1	Igual	-	-	-
Criterio 2	Menos importante	Igual	-	-
Criterio 3	Doblemente menos importante	Más importante	Igual	-
Criterio 4	Triplemente menos importante	Menos importante	Doblemente más importante	Igual

En el Cuadro 21, el Criterio 2 sería menos importante que el criterio 1, pero el Criterio 4 es tres veces menos importante con respecto al Criterio 1. La calificación que se asigna a cada importancia es subjetiva, pero comúnmente se acepta la escala propuesta por Saaty (1977) en el Cuadro 21..



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Cuadro 22. Escala de importancias relativas en el método AHP de Saaty (1977)

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extrema	Muy Fuerte	Fuerte	Moderada	Igual	Moderada	Fuerte	Muy Fuerte	Extrema
Menos importante					Más importante			

Con estos valores de importancia, el cuadro comparativo anterior quedaría de la siguiente manera (cuadro 22):

Cuadro 23. Importancia relativa de criterios con la escala de Saaty (1977)

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
Criterio 1	1	-	-	-
Criterio 2	1/3	1	-	-
Criterio 3	1/5	3	1	-
Criterio 4	1/7	1/3	5	1

Si el resultado de estas comparaciones se presenta en una matriz, se obtendrá:

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 3 \\ 1/5 & 3 & 1 & 1/5 \\ 1/7 & 1/3 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

Esta matriz es cuadrada e inversamente simétrica; es decir, lo que está por arriba de la diagonal principal será el recíproco de lo que se encuentra por debajo de la misma. Este es uno de los axiomas principales del método y se refiere a la reciprocidad. La manera de establecer los valores de las ponderaciones con base a la técnica de Saaty (1977) es obteniendo el valor propio de la matriz formada con la condicionante de que la suma de todas las ponderaciones sea siempre unitaria a



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

efecto de que se pueda aplicar la combinación lineal del modelo de priorización expresada a través de la ecuación 1.

Una forma aproximada de establecer los pesos de las ponderaciones para cada criterio es obteniendo como subtotal la suma de cada fila de la matriz simétrica y dividiendo dicho resultado entre la suma de subtotales.

Repitiendo este procedimiento con todas las columnas y promediando los valores obtenidos se obtiene en forma aproximada las ponderaciones de cada criterio. Para el caso que nos ocupa, el cálculo de la ponderación para 7,8 y 9.

Ahora bien, dado que la valoración de las importancias relativas es subjetiva, pueden plantearse muchas comparaciones, por lo que se debe determinar el nivel de consistencia en la determinación de las ponderaciones. De acuerdo con Saaty (1995), la razón o tasa de consistencia (CR) indica la probabilidad de que la matriz de importancias relativas sea determinada de manera aleatoria. De acuerdo con este autor, un valor de CR por arriba de 0.10 indica que la importancia asignada a cada criterio debe ser “re-valorada”.

En términos simples, una razón de consistencia aceptable indica que: si el criterio “i” tiene un peso superior al de “j” y a su vez éste tiene un peso superior al de “k”, entonces el criterio “i” deberá ser más importante que el criterio “k” (Saaty, 1995). En el análisis de las matrices para la ponderación de criterios para cada objetivo de ordenamiento se obtuvieron los CR con tasas de consistencia que se consideran aceptables (figuras 8,9 y 10).

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

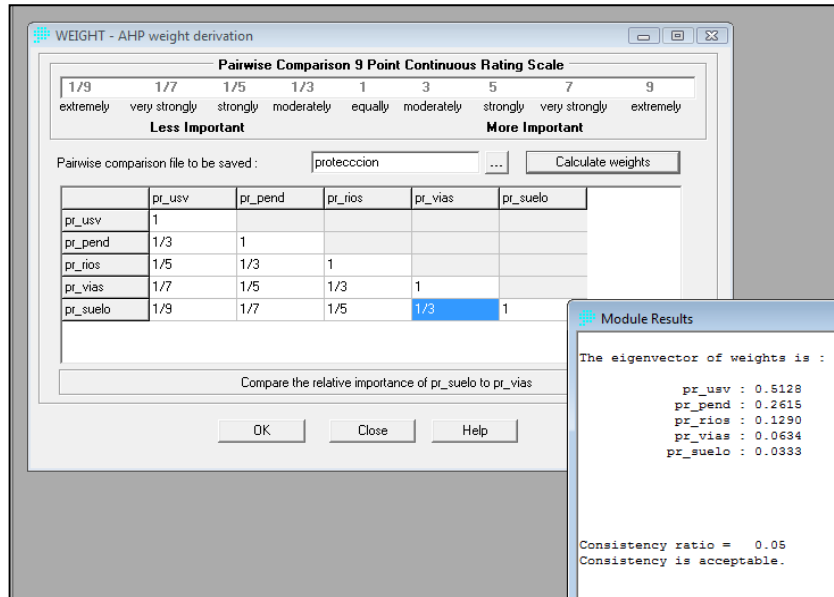


Figura 8. Ponderación de criterios para la definición del OBJETIVO CONSERVACIÓN: pr_usv es el criterio de Uso de Suelo y Vegetación; pr_pend es el criterio de pendiente; pr_rios es el criterio de proximidad a corrientes; pr_vias es el criterio de proximidad a vías de comunicación y pr_suelo es el criterio de tipo de suelo. La tasa o radio de consistencia se considera aceptable (0.05).

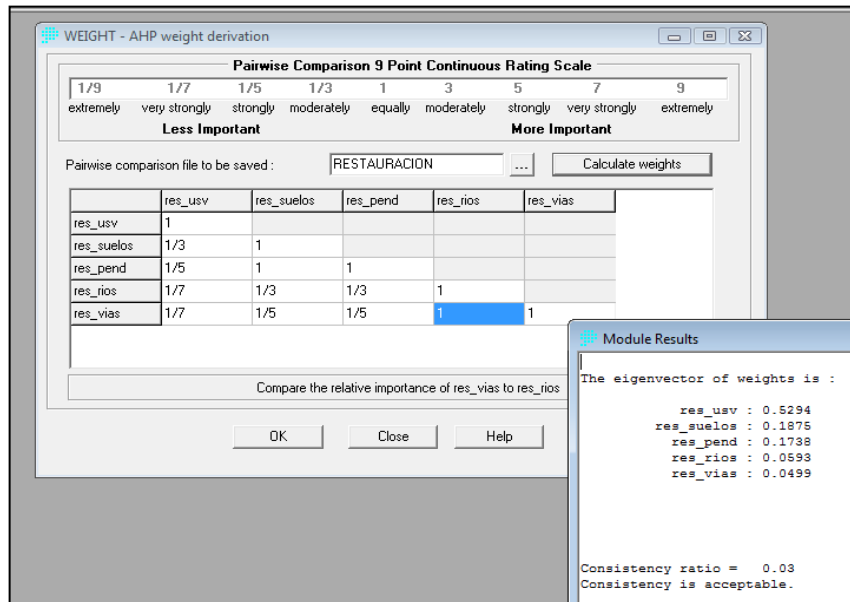


Figura 9. Ponderación de criterios para la definición del OBJETIVO RESTAURACIÓN: res_usv es el criterio de Uso de Suelo y Vegetación; res_pend es el criterio de pendiente; res_rios es el

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

criterio de proximidad a corrientes; **res_vias** es el criterio de proximidad a vías de comunicación y **res_suelo** es el criterio de tipo de suelo. La tasa o radio de consistencia se considera aceptable (0.03).

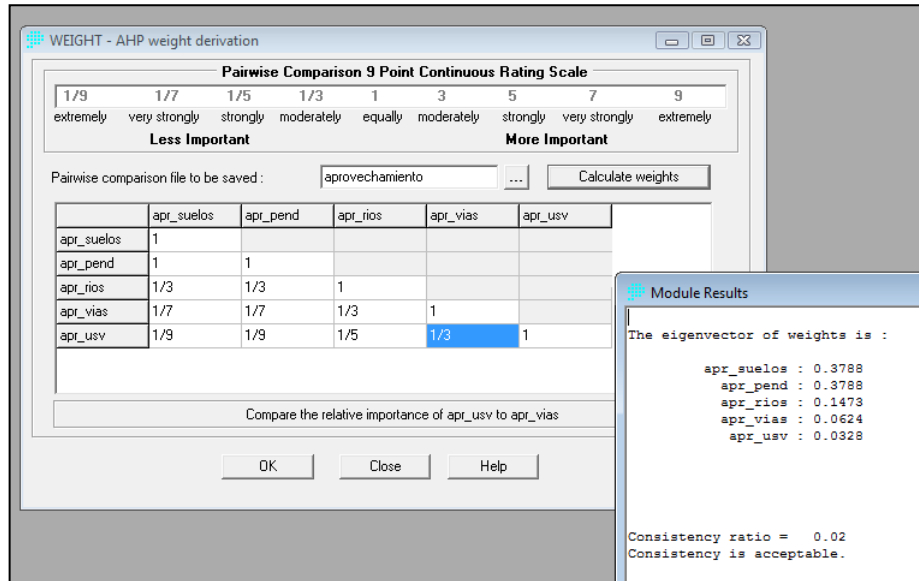


Figura 10. Ponderación de criterios para la definición del **OBJETIVO APROVECHAMIENTO**: **apr_usv** es el criterio de Uso de Suelo y Vegetación; **apr_pend** es el criterio de pendiente; **apr_rios** es el criterio de proximidad a corrientes; **apr_vias** es el criterio de proximidad a vías de comunicación y **apr_suelo** es el criterio de tipo de suelo. La tasa o radio de consistencia se considera aceptable (0.02).

Finalmente, el proceso Multicriterio adquiere la connotación multiobjetivo cuando son rankeado los mapas individuales de aptitud, obtenidos para cada una de las políticas del MOZ y luego sometidos a un proceso iterativo, para resolver los conflictos que por “reclamo” de una cierta zona del ANP hace el sistema en cada una de las políticas (ver Mapas de Aptitud para cada una de las Políticas de ordenamiento enunciadas).

El Modulo MOLA ha sido alimentado con dichos mapas rankeados (ordenados desde el píxel número “1”, el cual satisface la aptitud de un objetivo hasta el píxel “n” que compone el área de estudio, preferentemente de modo descendente de la



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

esquina superior izquierda a la esquina inferior derecha), y luego con las estimaciones proporcionales de adecuabilidad para la implementación y gestión de las políticas de ordenamiento.

Así, la política de conservación se ingresó con un estimado de **82.98%** del territorio del ANP; la política de restauración con un **5.22%** y la política de aprovechamiento con un **11.80%**. El resultado final es el Mapa del Modelo de Zonificación, mismo que se puso a consideración de actores sociales que se encuentran dentro del ANP.

En términos generales el procedimiento retrajo un total de **962.690 ha** con aptitud e idoneidad para la implementación de la política de Conservación, lo dentro del polígono del ANP. La política de Restauración se muestra con un total de **60.528 ha**. Y la política de Aprovechamiento constituye la mayor superficie con **136.903 ha** que representan la menor superficie de la poligonal decretada (figura 4). En este mismo sentido, a continuación se definen las políticas establecidas de acuerdo al modelo diseñado quedando de la siguiente manera:

Zonas con aptitud para Protección. Se tratan de áreas que intentan salvaguardar la composición, estructura y funcionamiento o dinámica natural de los ecosistemas nativos en mejor estado de conservación. Se considera que cuando las condiciones de una superficie de este tipo mantienen un equilibrio y una función ecológica relevante, es importante garantizar su permanencia.

Por tanto, se puede asumir esta capa como una función de las capas temáticas precedentes generadas de geomorfos, unidades edáficas y de uso del suelo, y que debido principalmente a sus atributos en estos sentidos, hacen imprescindible su preservación y cuidado, con el objeto de preservar la integridad ambiental sin comprometer actividades productivas intensivas ni extensivas en dichas áreas pero sin excluir la eventual realización de actividades de bajo impacto al ambiente.

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Esta política y su zonificación son compatibles con superficies evaluadas como de fragilidad baja y medio pero de riesgo integrado alto, así como todas las categorías de riesgo integrado y fragilidad alta (ver mapa de zonificación).

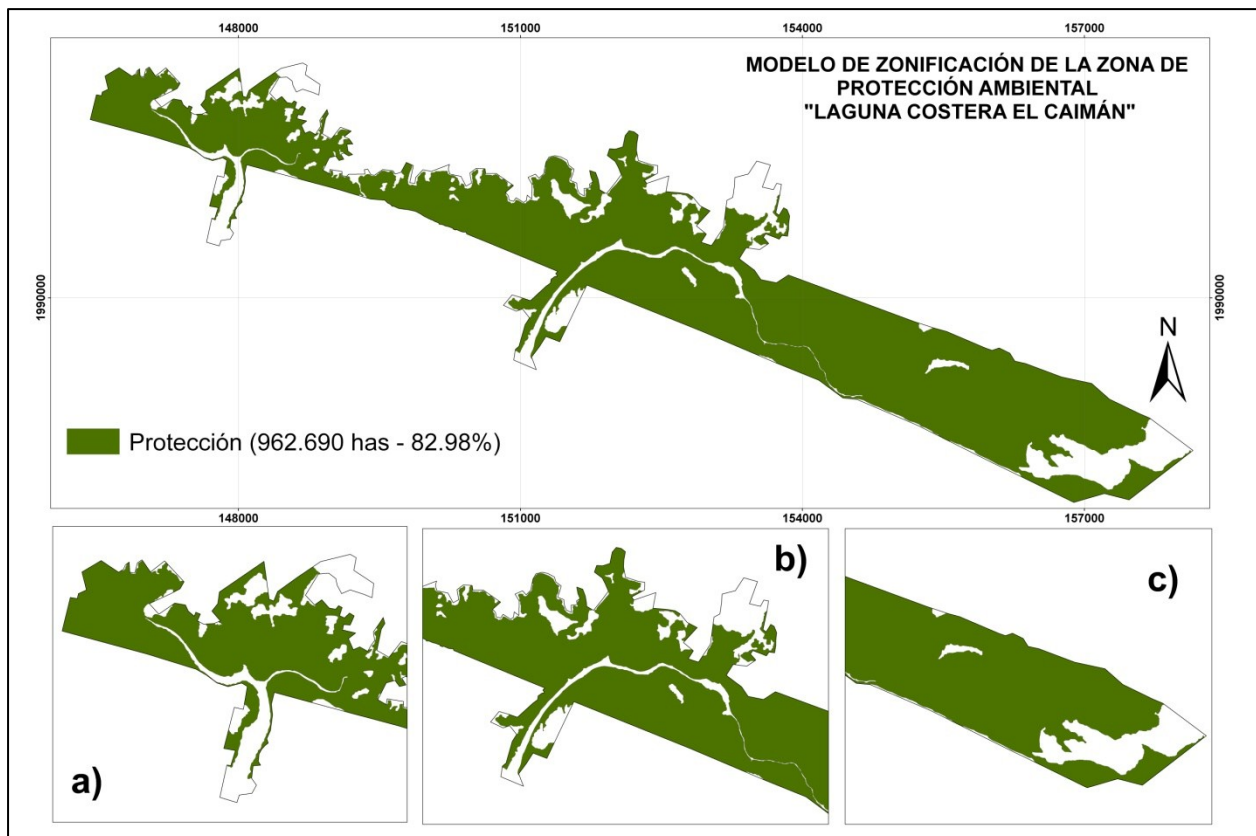


Figura 11.- Mapa del modelo de zonificación de la ZPA considerando las tres políticas de conservación. a) Zona oeste, b) Zona central y c) Porción este de la poligonal.

Zonas con aptitud para el Aprovechamiento. Estas zonas fueron evaluadas, teniendo presente el reconocimiento de la dinámica natural y la antrópica presente en distintas áreas del ACPN, mismos que también se ven expresados principalmente como una función de los distintos conceptos de riesgo y fragilidad ambiental evaluados (figura 5). Estas zonas reconocen la aptitud para el desarrollo de actividades productivas eficientes y socialmente útiles. En dichas zonas las

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

actividades consideran recomendaciones y restricciones, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo. Se consideran pues las áreas evaluadas con fragilidad ambiental y riesgo integrado bajo y medios (ver mapa de zonificación).

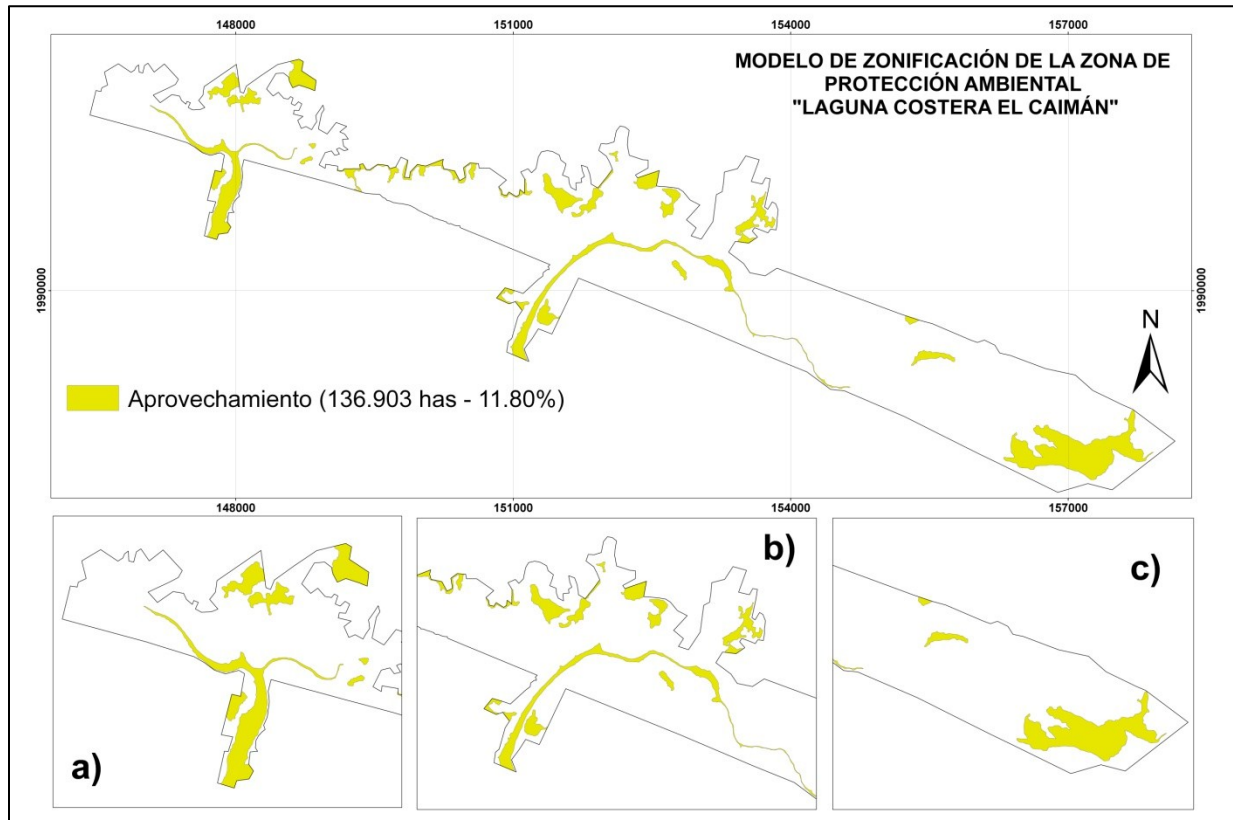


Figura 12. Distribución de las superficies clasificadas como de aprovechamiento dentro del modelo de zonificación. a) Zona oeste, b) Zona central del ANP y c) Porción este de la poligonal.

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Zonas con aptitud para la Restauración. Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en un área son muy severas y se manifiestan por el deterioro en su cobertura vegetal originaria, se hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y restablecimiento de sus condiciones funcionales, de modo que garantice su incorporación en el corto, mediano o largo plazo ya sea a las zonas con política de aprovechamiento o a las de protección. En estos casos se permitirán actividades productivas pero también deben presentar restricciones. Pero lo fundamental es que en estas zonas debe promoverse la aplicación de programas y actividades encaminadas a la recuperación de la aptitud para el aprovechamiento o la protección de las mismas (figura 13).

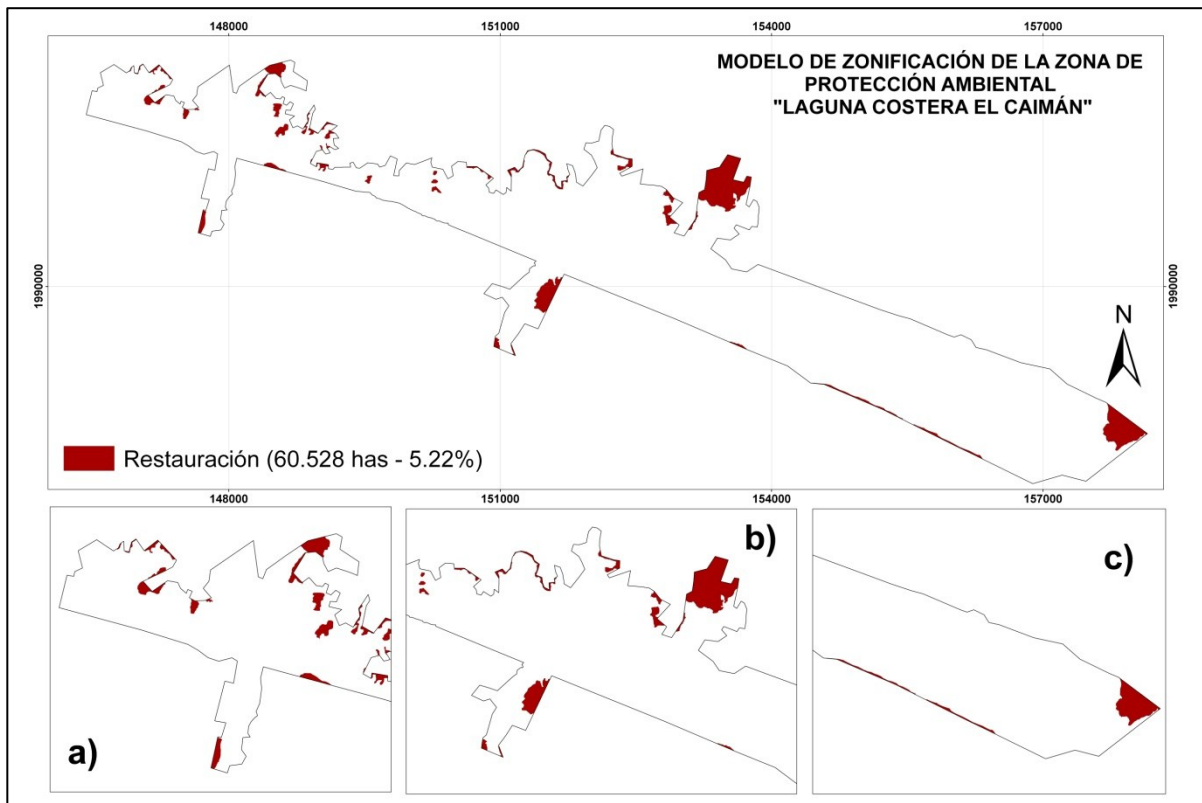


Figura 13. Distribución de las superficies clasificadas como de restauración dentro del modelo de zonificación. a) Zona oeste, b) Zona central del ANP y c) Porción este de la poligonal.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Con esta perspectiva se consideran estas superficies más como una función del uso del suelo y vegetación actual y de su uso potencial conforme a las capas anteriormente evaluadas. Corresponden por tanto indistintamente a áreas con política de protección o de aprovechamiento, pero en las que se observa incongruencias entre el uso del suelo o vegetación actual con el potencial. La prioridad en la atención a dichas áreas se da precisamente en la escala intensidad relativa de impacto prioritaria para la restauración. Las zonas con política de Aprovechamiento cubren el **11.80% (136.903 ha)** del territorio del ACPN, y tanto desde la perspectiva técnica como comunitaria pueden implementarse en tales superficies actividades productivas (ver mapa de zonificación).

Las zonas identificadas con política de Protección cubren aproximadamente el **82.98% (962.690)** del territorio del ACPN y en ambas perspectivas (técnica y comunitaria) así como conforme a los lineamientos definidos por los propios dueños y poseedores de los terrenos dentro del ACPN y que son áreas sujetas a la conservación y mantenimiento del conjunto de valores ecológicos y escénicos asentados en esa porción de su territorio (ver mapa de zonificación y cuadro 9 y figura 8).

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

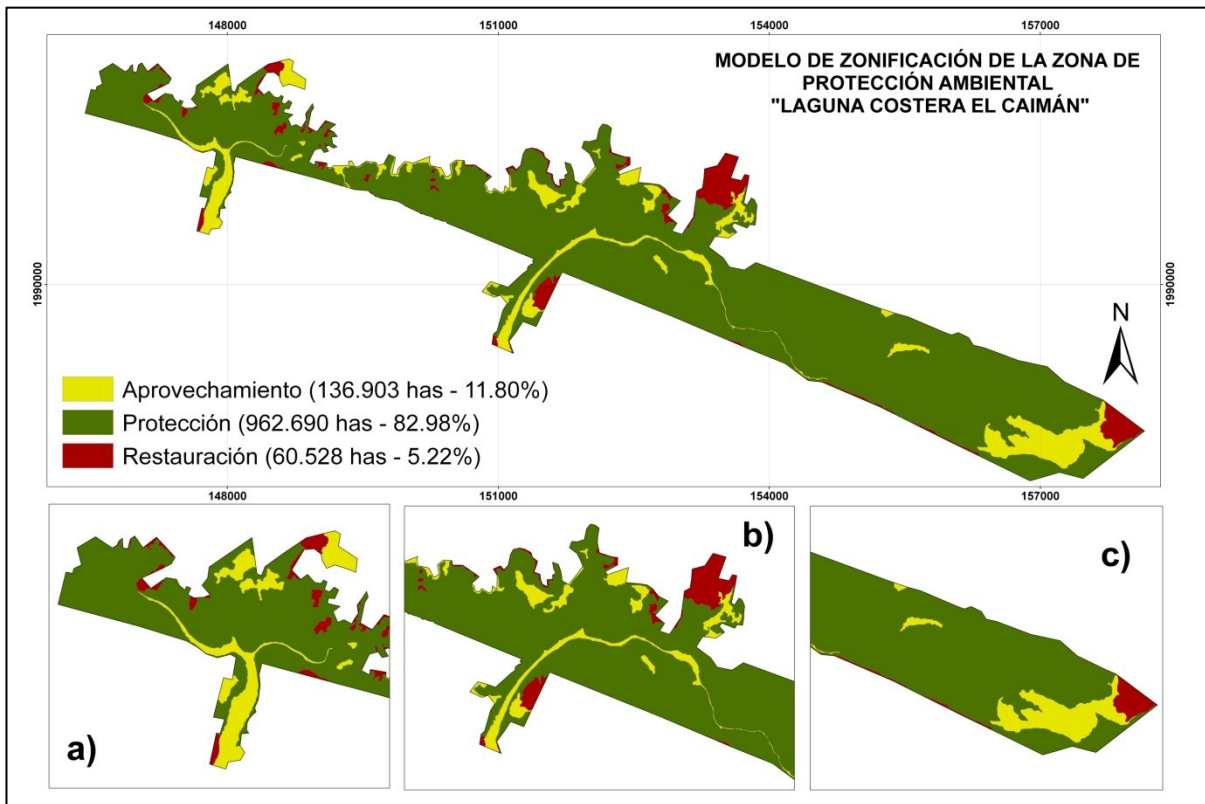


Figura 14. Modelo de zonificación definido para la poligonal decretada, considerando las tres políticas definidas de acuerdo al modelo mencionado.

Los distintos niveles de prioridad de la política de Restauración cubre un total aproximado de **60.528 ha** en toda la poligonal del ACPN, lo que representa el **5.22%** de la superficie total. De estas, solamente **23 ha** son altamente prioritarias en todo el ACPN y se distribuyen principalmente en Zona de Protección Ambiental particularmente en las zonas asociadas a los cauces (ver mapa de zonificación).



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Cuadro 24. Superficies definidas por Política de Conservación en la Zona de Protección Ambiental "Laguna Costera el Caimán."

POLÍTICA	HAS	Porcentaje
Aprovechamiento	136.903	11.801
Protección	962.690	82.982
Restauración	60.528	5.217
Gran Total	1160.121	100.000

Puede percibirse en dicha cartografía generada que las áreas de uso urbano actual no se incorporan a otra política que la de aprovechamiento y en ella no aplica prioridad de restauración más que en su entorno inmediato. Lo anterior incluso si a mediano o corto plazo las áreas cercanas a los terrenos de la Zona de Protección Ambiental son lotificados y eventualmente dotados de servicios urbanos (política de aprovechamiento) como ya se deja ver en las tendencias de expansión urbana. Para este y otros casos de regulación en el cambio de uso de suelo se dictaminaron las correspondientes reglas administrativas.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

15 .REGLAS ADMINISTRATIVAS

Las reglas aquí descritas serán de observancia general y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro del Área Natural Protegida de competencia estatal, con el carácter de **Zona de Protección Ambiental “Laguna Costera El Caimán”**, ubicada en el **Municipio de Lázaro Cárdenas**, estado de Michoacán, con una superficie total de **1,160.121 hectáreas**, de acuerdo al decreto del **03 de julio de 2011**, publicado en el Periódico oficial del Estado de Michoacán de Ocampo.

La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del estado de Michoacán de Ocampo, o aquella que en su momento adquiera las funciones administrativas de esta, sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del Ejecutivo Federal o Estatal de conformidad con el decreto de creación de la **Zona de Protección Ambiental**, el Plan de Protección Ambiental y demás ordenamientos legales aplicables en la materia. En este sentido, y para los efectos de las presentes Reglas Administrativas e interpretación adecuada del Plan de Protección Ambiental, en lo sucesivo se enlistan los siguientes conceptos de vital importancia para su aplicación.

Las presentes reglas administrativas tienen como objetivo fundamental establecer pautas de orden, compromiso y responsabilidad en las actividades que se realizan o pretenden realizar al interior del Área Natural Protegida conocida como Zona de Protección Ambiental “Laguna Costera El Caimán”.

Disposiciones generales

Regla 1. Las presentes reglas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen o pretendan realizar actividades dentro de la Zona de Protección Ambiental “Laguna Costera El Caimán”, ubicada en



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

el municipio de Lázaro Cárdenas en el estado de Michoacán de Ocampo con una superficie de 1,160.121 hectáreas.

Regla 2. La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del estado de Michoacán de Ocampo sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal, de conformidad con el acuerdo de creación de la Zona de Protección Ambiental, el Plan de Protección Ambiental, la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Regla 3. Para efectos de las presentes reglas Administrativas se entenderá por:

- H. Ayuntamiento. El H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas, Michoacán;
- Plan de Protección Ambiental. siendo el instrumento de planeación y normativa que contendrá entre otros aspectos, los procedimientos prácticos, lineamientos y las bases administrativas para la operación de la Zona de Protección Ambiental “Laguna Costera El Caimán”, del Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán;
- Estado. El Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo;
- Secretaría. La Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo;
- La ZPA. Al Polígono decretado como la Zona de Protección Ambiental “Laguna Costera El Caimán”, del Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán;
- Ecosistema. A la unidad funcional de interacción de entre organismos en un espacio y tiempo determinados.
- Aprovechamiento sustentable. El Usos de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas.
- INE. Al Instituto Nacional de Ecología;
- LGEEPA. A la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- LAPPNEMO. Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo.
- LGPAS. A la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
- LGDFS. A la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- LAN. A la Ley de Aguas Nacionales.
- Aguas Nacionales. Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
- Acuífero. Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo;
- Aguas Residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas;
- Capacidad de Carga. Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico;
- Cauce de una corriente El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse;
- Comisión Nacional del Agua. Al Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones en materia de gestión de las aguas nacionales;



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- Concesión de aprovechamiento. Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes;
- Región Hidrológica. Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos;
- Cuerpo receptor. Depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos;
- Descarga. La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor;
- Estero. Terreno bajo, pantanoso, que suele llenarse de agua por la lluvia o por desbordes de una corriente, o una laguna cercana o por el mar;
- Humedales. Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos;
- Servicios Ambientales. Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad; para la aplicación de este concepto en esta Ley se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales;

- Aguas Residuales. Las aguas de composición variada, provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se les haya incorporado contaminantes en detrimento de su calidad original;
- Conservación. La permanencia de los elementos de la naturaleza, lograda mediante la planeación ambiental del desarrollo, con el fin de no provocar un impacto ambiental negativo y asegurar para las generaciones presentes y venideras, un ambiente propicio para su desarrollo y los recursos naturales que les permitan satisfacer sus necesidades;
- Actividades recreativas. Aquellas consistentes en la observación del paisaje, de la flora y fauna en su hábitat natural, así como la realización de recorridos y visitas guiadas, incluyendo el ecoturismo;
- Colecta científica. Actividad que consiste en la captura, remoción o extracción temporal o definitiva del material biológico del medio silvestre, con propósitos no comerciales, para la obtención de información científica básica, integración de inventarios o para incrementar los acervos de las colecciones científicas, depositados en museos, instituciones de investigación y enseñanza superior, o las de carácter privado.
- Ecoturismo. Aquella modalidad turística ambientalmente responsable, que consiste en viajar o visitar apreciando sus atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres), así como cualquier manifestación cultural; valorizando, promoviendo y contribuyendo a su conservación, bajo esquemas de desarrollo sustentable;



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- Investigador. A la persona adscrita a una institución mexicana o extranjera reconocida, dedicada a la investigación; estudiantes de nacionalidad mexicana que realicen sus estudios en una institución extranjera reconocida, dedicada a la investigación; que realicen colecta científica, así como particulares de nacionalidad mexicana con trayectoria en el desarrollo de colecta científica y en la aportación de información sobre la biodiversidad nacional que no se encuentren en ninguno de los supuestos.
- Permiso, autorización y/o concesión. Al documento que expide la Secretaría de a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro de la Zona de Protección Ambiental, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- Prestador de servicios turísticos. Persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes y con experiencia y conocimiento de la Zona;
- PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- Reglas. Las presentes Reglas Administrativas;
- Restauración. Actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales;
- UMAS. Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
- Zona Federal Marítimo Terrestre y ambientes Costeros. A la zona delimitada y administrada por la Secretaría de Medio Ambiente;
- Zonificación. A la división de la Zona de Protección Ambiental, en áreas geográficas definidas en función de la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, acorde con sus propósitos de preservación y conservación,



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

y que están sujetas a regímenes diferenciados de manejo y actividades permitidas en cada una de ellas.

- Cultura Ambiental. El conjunto de conocimientos, hábitos y actitudes, que mueven a una sociedad a proteger el ambiente y a actuar en armonía con la naturaleza, transmitidos a través de generaciones o adquiridos por medio de la educación ambiental;
- Diversidad Biológica; La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas;
- Especie. La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etnológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes;
- Normas Oficiales Mexicanas. La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación; así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.
- Tratamiento de Agua Residual. El proceso a que se someten las aguas residuales, con el objeto de disminuir o eliminar las características perjudiciales que se les hayan incorporado.
- ZOFEMATAC. Zona federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Regla 4. Para efectos de las presentes reglas, las actividades, usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro de la Zona de Protección Ambiental la “Laguna Costera El Caimán” que sean competencia federal, deberán ser autorizados en términos de las disposiciones establecidas sin contravenir lo estipulado en la LAPPNEMO y su Reglamento, así como las demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 5. Todas las actividades que se pretendan realizar dentro de la Zona de Protección Ambiental, deberán ser acorde al Plan de Protección Ambiental, los responsables deberán, en todos los casos, hacerlo del conocimiento de la SUMA, por escrito.

Regla 6. Las acciones de prevención, detección y combate de incendios forestales dentro de la Zona de Protección Ambiental deberán ser acordes a lo establecido en su Plan de Protección Ambiental y estarán vinculadas a las instituciones a la CONAFOR y COFOM.

Regla 7. Se creará el Fondo Ambiental para la Protección de la Laguna que se mantendrá activo con la aportación del 10% de las entradas provenientes del turismo organizado.

Regla 8. Los recursos del Fondo Ambiental para la Protección de la Laguna se destinarán a labores de protección de la laguna Costera, así como mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las organizaciones prestadoras de servicios turísticos participantes en el fondo.

Capítulo II

De los permisos, autorizaciones, concesiones y restricciones

Regla 9. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT y del permiso de la SUMA, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Establecimiento y operación de jardines botánicos, viveros y criaderos intensivos de fauna silvestre, a través de las UMA's.
- II. Aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- III. Aprovechamiento de la flora y la fauna silvestres.
- IV. Cambios de uso de suelo.
- V. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre, así como la manipulación de especímenes con fines de investigación científica o con propósito de enseñanza.
- VI. Uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre y de los Terrenos Ganados al Mar.
- VII. Aprovechamiento de los recursos hidrológicos.
- VIII. Pesca y acuacultura comercial.

Regla 10. Se requerirá permiso de la SUMA para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas o de ecoturismo;
- II. Programas de Educación, comunicación e interpretación Ambiental;
- III. Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales o culturales con equipos que requieran de más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opere el equipo principal;
- IV. Deslinde de propiedades;
- V. Limpieza de los esteros y;
- VI. Ejecución de Proyectos Productivos.

Regla 11. Para la obtención del o los permisos referidos en la regla 11, el o los promoventes deberán presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Solicitud por escrito a la SUMA que contenga: Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, así como las características del servicio o actividad que se desarrollara, anexando copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- II. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en la ZPA, ubicación del área donde se llevaran a cabo dichas actividades;
- III. Carta compromiso del prestador de servicios o guía local haciéndose responsable de los actos que por cualquier razón se susciten en contra de las instalaciones del Área Natural Protegida así como de los recursos naturales presentes en ella, cometidos por los visitantes a su cargo;
- IV. Presentación de un plan de emergencias ecológicas, así como del manejo de los residuos sólidos que se generaran;
- V. Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la SUMA.

Regla 12. Para la obtención del refrendo se deberá presentar el informe final de las actividades.

Regla 13. Se requerirá autorización de la SEMARNAP, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Cambio de uso de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal.
- II. Aprovechamiento de recursos forestales maderables.
- III. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica.
- IV. Aprovechamiento de flora y fauna silvestre.
- V. Plantaciones forestales con propósitos de comercialización.

Regla 14. Dentro de la Zona de Protección Ambiental no se permitirá el aprovechamiento de ejemplares, partes y/o productos de flora y fauna silvestre y de aquellas especies consideradas como raras y/o endémicas así como las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo; salvo aquellos casos en que el aprovechamiento se realice a través de una UMA autorizada para tal fin. Tampoco se permitirá cazar, capturar, perturbar o extraer cualquier tipo de animales o plantas y sus productos y subproductos sin el permiso o autorización correspondiente.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Regla 15. Para la obtención del refrendo de los permisos, se deberá presentar el informe final de las actividades dentro de los 30 días hábiles anteriores a la terminación de la vigencia del permiso correspondiente, que en el caso de los prestadores de servicios turísticos y/o guías locales será de 3 años, en los demás casos dependerá del programa planteado.

Regla 16. El refrendo de los permisos quedará sujeto al resultado de la evaluación del comportamiento de los prestadores de servicio, guías y de los visitantes, así como a la entrega en tiempo y forma del informe mencionado en la regla inmediata anterior.

Regla 17. Para asegurar la conservación de los Recursos Naturales de la Zona de Protección Ambiental así como de recibir apoyo por parte de la SUMA, los responsables de los trabajos deberán dar aviso a la dependencia, adjuntando resumen del proyecto correspondiente con cinco días de antelación al inicio de las siguientes actividades:

- I.- Educación Ambiental que no implique actividad extractiva.
- II.- Investigación y/o monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes.
- III.- Prácticas de campo.
- IV.- Acampar o pernoctar en las instalaciones del Área Natural Protegida.
- V.- Visitas guiadas.

Capítulo III

De la investigación y colecta científica.

Regla 18. Los proyectos de investigación relacionados con las acciones del Plan de Protección Ambiental de la Zona serán considerados de carácter prioritario.

Regla 19. Para el desarrollo de la Investigación científica que incluya colecta, los investigadores deberán contar con las autorizaciones correspondientes expedidas por la SUMA y la SEMARNAT así como el consentimiento por escrito de los dueños y/o poseedores de los predios cuando se pretendan realizar estas actividades en propiedad privada o terrenos ejidales.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Regla 19. La investigación científica se realizará en toda la superficie que comprende el área natural protegida, preferentemente en la zona núcleo, con el propósito de generar el conocimiento suficiente que permita diseñar acciones y estrategias para su preservación.

Regla 20. Previo al inicio de las actividades de investigación, se deberá entregar a la SUMA un programa de trabajo sobre las actividades a desarrollar en la Zona de Protección, con la finalidad de que se indiquen las condiciones particulares y se formulen recomendaciones necesarias para el adecuado desarrollo del proyecto; estas últimas deberán ser obedecidas por los investigadores quienes deberán coadyuvar con los planes, productos y programas de investigación aprobados por autoridades competentes.

Regla 21. Todo Investigador deberá entregar un reporte final de las actividades desarrolladas a la SUMA, donde se incluirán los hallazgos, problemática detectada, y eventualidades presentadas para su adecuado desarrollo, incluyendo conclusiones y recomendaciones, así como una copia de la publicación de los resultados obtenidos con el objeto de enriquecer el acervo y conocimiento sobre los recursos naturales existentes en la Zona de Protección.

Regla 22. No se permitirá el desarrollo de actividades de investigación que impliquen la extracción o el uso de recursos genéticos con fines de lucro.

Regla 24. Las investigaciones y experimentos estarán restringidos a los sitios especificados por la SUMA con apego a la Zonificación establecida en el Plan de Protección Ambiental.

Regla 23. En el caso de colecta científica y a fin de garantizar la integridad del ecosistema, los investigadores deberán informar a la SUMA sobre el inicio de actividades y sujetarse a los lineamientos y condiciones establecidas en la autorización correspondiente, así como observar lo dispuesto en el Plan de Protección Ambiental, la NOM-059-SEMARNAT-2010 y demás disposiciones aplicables. Los organismos colectados de manera accidental, deberán ser liberados inmediatamente en el sitio de captura.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Regla 24. Los investigadores deberán presentar un informe de las actividades y entregar un duplicado del material biológico colectado a las instituciones o colecciones científicas mexicanas que le sean indicadas por la SUMA.

Capítulo IV

De los prestadores de servicios turísticos, guías y visitantes

Regla 25. Para ser prestador de servicios turísticos y/o guía local será necesario presentar los siguientes requisitos:

I.- Contar con título de licenciatura en Ecología, Biología, Ciencias Naturales y áreas afines.

II.- Demostrar conocimientos y experiencia del área.

III.- Cumplir con los requisitos establecidos en la regla 12 del presente reglamento.

Regla 26. Los grupos de visitantes que ingresen al área natural protegida con el fin de desarrollar actividades recreativas podrán contratar los servicios especializados de un prestador de servicios turísticos, recreativos y/o guías locales, quien fungirá como responsable o asesor de los grupos.

Regla 27. Los grupos de visitantes que no cuenten con permiso expedido por la SUMA para el desarrollo de actividades recreativas, así como con los servicios de un prestador de servicios recreativos y/o guía local, no podrán realizar actividades dentro de la Zona de Protección Ambiental.

Regla 28. Los prestadores de servicios turísticos y recreativos y guías locales que pretendan realizar actividades de turismo sustentable y/o utilizar las instalaciones de la zona de protección, deberán contar con el permiso correspondiente expedido por la SUMA, el cual deberán portar durante el desarrollo de las actividades autorizadas y mostrarlo a las autoridades correspondientes cuantas veces le sea requerido.

Regla 29. Los prestadores de servicios Turísticos recreativos y guías locales deberán conocer las presentes reglas administrativas y su Plan de Protección Ambiental, así como informar a los visitantes de sus derechos y obligaciones.

Regla 30. El prestador de servicios turísticos deberá designar un guía responsable.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Regla 31. Los prestadores de servicios turísticos y los visitantes que ingresen al área, deberán llevar consigo la basura generada durante de sus actividades y depositarlos en los sitios destinados para tal fin.

Regla 32. Los prestadores de servicios turísticos, su personal y los visitantes deberán respetar la zonificación, señalización y rutas establecidas para cada periodo del año así como acatar las indicaciones del personal de la zona de protección.

Regla 33. Los prestadores de servicios turísticos y personal del área deberá reportar ante la SUMA cualquier irregularidad que pueda causar daño a los recursos naturales, a los ecosistemas o que pueda constituir algún delito.

Regla 34. El prestador de servicio turístico y/o guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro de la ZPA deberá cumplir con lo establecido por la NOM-008-TUR-2002 y la NOM-09-TUR-2002 así como la Ley de Turismo del Estado de Michoacán de Ocampo y su reglamento;

Regla 35. Queda prohibido el ingreso de vehículos motorizados que no cuenten con la autorización por parte de la SUMA.

Regla 36. Los prestadores de servicios turísticos y/o guías estarán obligados a portar su acreditación durante la realización de las actividades, dicha acreditación le será otorgada por la SUMA al aprobar los cursos de capacitación sobre las características de los ecosistemas existentes en la Zona de Protección, su importancia y las medidas de conservación.

Regla 37. Los visitantes que asistan a sitios de interés turístico, cultural y/o natural dentro de la Zona de Protección Ambiental deberán observar lo siguiente:

- a) No entrar a las rutas turísticas de la Zona de Protección Ambiental sin guía.
- b) Reportarse ante los prestadores de servicios turísticos para el ingreso a la zona de protección.
- c) No alterar el orden o las condiciones naturales del sitio con disturbios auditivos, perturbación de animales, corte de plantas, alimentación de la fauna local, introducción de especies exóticas, apropiación de objetos o cualquier otro daño o alteración en la Zona de Protección.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

d) Durante recorridos nocturnos no encender lámparas ni tomar fotografías con flash hasta que el guía lo indique.

e) No ingresar con bebidas alcohólicas, armas de fuego ni en estado de ebriedad.

Regla 38. Durante las visitas a las áreas de alimentación de cocodrilos, los visitantes no podrán acercarse a menos de 15 metros de los grupos o especímenes; en el caso de las áreas de observación de aves la distancia máxima de acercamiento será de 20 metros de los grupos o especímenes.

Regla 39. En el caso de los recorridos en lancha, la velocidad de navegación no podrá exceder de 8 nudos por hora, mientras que en las partes bajas se deberá utilizar palanca o remos para evitar daños al fondo del espejo de agua.

Capítulo V

De los Aprovechamientos

Regla 40. Las personas que pretendan realizar actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestres, pesquera, forestal o cambio de uso de suelo deberán contar con las autorizaciones y permisos expedidos por la SEMARNAT y la SUMA, así como sujetarse a los términos establecidos en sus autorizaciones y permisos.

Regla 41. El aprovechamiento forestal maderable y no maderable solamente se podrá realizar en las zonas o subzonas de aprovechamiento sustentable y previa autorización de la SEMARNAT.

Regla 42. El establecimiento y la operación de viveros con fines comerciales, de reforestación o restauración, bajo la modalidad de UMAS, promovidas por usuarios, dueños o poseedores, únicamente se podrá realizar en la zona de amortiguamiento de la Zona de Protección, previa autorización de la SEMARNAT.

Regla 43. El establecimiento de criaderos de fauna silvestre para el cultivo de especies, bajo la modalidad de UMAS, se sujetará a lo establecido en el Plan de Protección Ambiental así como demás disposiciones aplicables.

Regla 46. El aprovechamiento de especies, subespecies y variedades enlistadas en laNOM-059-SEMARNAT-2010 podrá ser autorizado siempre y cuando se cuente con los estudios técnicos y científicos que garanticen su aprovechamiento sustentable.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Regla 44. El aprovechamiento de flora y fauna silvestres con fines de autoconsumo podrá llevarse a cabo preferentemente en las Áreas de Manejo Intensivo, con excepción de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Regla 45. La introducción o reintroducción de especies de flora y fauna nativa con fines de reproducción bajo la modalidad de UMAS, podrá llevarse a cabo dentro de las áreas especificadas en el Plan de Protección Ambiental, previo programa especificado y autorizado por la SEMARNAT y la SUMA.

Regla 46. Dentro de la Zona de Protección Ambiental queda prohibido el establecimiento de UMAS para el manejo de flora y fauna exóticas.

Regla 47. Queda prohibido el desmonte, aclareo, quema, poda y relleno de manglares, popal y tular para ampliar las áreas destinadas a la actividad agropecuaria.

Regla 48. Durante el desarrollo de la actividad agropecuaria queda prohibido:

- a) Uso de agroquímicos cuya base sea de compuestos de potasio.
- b) Verter líquidos o polvos, enterrar o tirar en el suelo y cuerpos de agua envases o cualquier otro tipo de contenedor de agroquímicos.
- c) La contaminación de cuerpos de agua por residuos de parcelas de cultivo
- d) El uso de venenos para el control de plagas y control de malezas de los cultivos.
- e) Incinerar restos de envases de los productos utilizados
- f) verter cualquier producto agroquímico a la vegetación nativa

Regla 49. El control de malezas en las zonas agrícolas deberá realizarse de forma manual.

Regla 50. La aplicación en el uso de plaguicidas agrícolas, se sujetará a lo establecido en las Normas Mexicanas aplicables.

Regla 51. Aquellas actividades agropecuarias existentes dentro del polígono de la ZPA podrán continuar realizándose, sin que por tal motivo puedan ampliarse.

Regla 52. Para la realización del cambio de uso de suelo dentro de la zona de amortiguamiento, se deberá contar con autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Regla 53. Los trabajos de restauración dentro de la Zona de Protección Ambiental, deberán realizarse en estricto apego a lo establecido en el Plan de Protección Ambiental y disposiciones aplicables.

Regla 54. La reforestación se realizará con especies nativas y específicas de cada sitio de restauración y no se permitirá favorecer expansión de especies fuera de su distribución y cobertura natural.

Regla 55. En todo trabajo de restauración deberá asegurarse la participación de los dueños, usuarios o usufructuarios de la Zona de Protección Ambiental.

Regla 56. Los trabajos de restauración deberán estar georeferenciados, y se deberá dar seguimiento hasta su completo establecimiento y funcionalidad dentro del ecosistema.

Capítulo VI.

De las descargas de agua

Regla 57. Las aguas provenientes de descargas industriales, urbanas y residuales de agricultura y que se descarguen a la Zona de Protección deberán recibir tratamiento previo y cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 así como a los criterios ecológicos de calidad de agua para la vida acuática, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas de bienes nacionales.

Capítulo VII

De la Zonificación

Regla 58. Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en ZPA, estarán determinadas de acuerdo a la siguiente zonificación:

- a) **Zonas con aptitud para Protección.** Aquellas áreas destinadas a salvaguardar los ecosistemas nativos en mejor estado de conservación, que debido principalmente a sus atributos de diversidad (en este caso de diversidad vegetal), y fragilidad de paisaje geomorfológico hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de preservar dicha diversidad e integridad ecológica. Adicionalmente, se consideran



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

aquellas que por las condiciones de su superficie mantienen un equilibrio y una función ecológica relevante. Tal es el caso de aquellas con elevada captación hídrica (mangles) y aquellas con un significado cultural importante (lagunas costeras). Constituyen el 82.98% de la superficie de la Zona de Protección Ambiental.

En éstas zonas se permitirán actividades de investigación y colecta científica, saneamiento forestal, limpias tendientes a la preservación de los ecosistemas, inspección y vigilancia, educación ambiental y las visitas guiadas, exclusivamente en aquellas rutas, senderos de interpretación ambiental o infraestructura autorizados por el Consejo de Administración. Queda restringida la posibilidad de establecer asentamientos humanos, apertura de brechas, el libre pastoreo, los desmontes y la explotación de materiales pétreos con fines distintos al autoconsumo.

- b) **Zonas con aptitud para Aprovechamiento.** Son aquellas donde la combinación de diversos factores como la topografía, las características del suelo y la vegetación permiten en uso sustentable de los recursos, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la reversión de la tendencia en cambio del uso de suelo actual. En total comprenden el 11.80 % de la superficie de la ZPA.

En dichas zonas se promoverá el aprovechamiento eficiente del espacio, intensificando las actividades en espacios pequeños (invernaderos, granjas acuícola, etc.), siempre que se dé cumplimiento a los ordenamientos legales vigentes en la materia y se cuenten con las autorizaciones y permisos para tal fin.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Queda restringido el uso de fuego o prácticas de quemas controladas sin la supervisión de las autoridades competentes, así como la apertura de nuevas áreas a la ganadería extensiva y la agricultura.

- c) **Zonas con aptitud para restauración.** Aquellas donde las alteraciones al equilibrio ecológico son muy severas y se manifiestan por el deterioro en su cobertura vegetal original, o bien, aquellas cuyas alteraciones son mínimas pero se encuentran en ecosistemas críticos. En estos casos se hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones funcionales de la unidad, de modo que garantice su incorporación en el mediano y largo plazo ya sea a las zonas de aprovechamiento o a las de protección. Se estima que estas zonas representan solo el 4.8% de la Zona de Protección Ambiental.

En estas zonas se promoverá la aplicación de programas y actividades encaminadas a la recuperación de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso del suelo cuando se haya logrado la meta propuesta en el programa de restauración. En este caso el consejo decide a que política se reincorpora, tomando en cuenta que se aplicarán las acciones y las reglas administrativas de esta.

Con la finalidad de conservar los recursos naturales existentes en la ZPA, tomando en consideración los criterios de gradualidad en el manejo de los recursos con base en las características naturales, estado de conservación, presencia de ecosistemas o hábitats especiales y uso del suelo actuales y potenciales, se estableció el orden de prioridad para las diferentes partes de cada zona, subdividiéndola en tres subzonas cada una:

1. Subzonas de prioridad baja
2. Subzonas de prioridad media
3. Subzonas de prioridad alta



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Regla 59. Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar al interior de la Zona de Protección Ambiental estarán regidos por la siguiente zonificación:

Capítulo VIII

De la infraestructura y equipo para el manejo de la Zona de Protección Ambiental.

Regla 60. La infraestructura que se construya para el desarrollo de acciones previstas en el Plan de Protección Ambiental deberá:

- I. Localizarse dentro de la zona de uso público.
- II. Las construcciones deberán tener una imagen característica que identifique el sitio y que armonice con el paisaje.
- III. las construcciones deberán contar con lo necesarios para prevenir la contaminación por la descarga de aguas residuales, disposición inadecuada de residuos sólidos, ruido, luz etc.

Regla 61. Durante el uso de equipos de combustión interna dentro de los canales de los esteros, se deberá atender a lo establecido en las normas oficiales mexicanas.

Regla 62. Se deberá dar mantenimiento periódico a motores de las lanchas que ingresan al estero.

Capítulo IX

De las prohibiciones

Regla 63. Queda estrictamente prohibido en toda la zona de protección:

- I. La fundación de nuevos centros de población.
- II. Aprovechamiento extractivo de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, salvo que se trate de ejemplares reproducidos en UMAS.
- III. La explotación y aprovechamiento de flora y fauna silvestre.
- IV. La ejecución de obras públicas o privadas al interior de la zona núcleo.
- V. Extracción de flora y fauna local.
- VI. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro contaminante.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- VII. Alterar el flujo hídrico natural del estero.
- VIII. Llevar a cabo actividades turísticas fuera de las áreas destinada para tal fin.
- IX. Alimentar la fauna silvestre;
- X. Introducción de especies exóticas.
- XI. Alterar o destruir los sitios de anidación y reproducción de especies silvestres

Capítulo X

De la supervisión y vigilancia

Regla 64. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SUMA en coordinación con PROAM, sin perjuicio de las atribuciones que corresponda llevar a cabo a las autoridades Federal y/o municipal.

Regla 65. Toda persona que se entere de la realización de actos ilícitos que atenten contra el ecosistema deberá denunciar ante la SUMA y/o autoridades correspondientes.

Capítulo XI

Sanciones y recursos jurídicos

Regla 66. La persona física o Moral que viole las disposiciones contenidas en las presentes reglas administrativas será reportado ante la PROFEPA y/o PROAM.

Regla 67. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente así como sus reglamentos, la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán Ocampo y su reglamento, esto sin restringir demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 68. Los acuerdos y resoluciones que dictados con motivo de la aplicación de las presentes reglas administrativas, podrán ser impugnados en los términos establecidos en la LGEEPA y la LPPAEM.

Transitorios



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Único. Las presentes Reglas Administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo.



16. LITERATURA CONSULTADA

- Alcalá G 2003. Espacios y actividades costeras en Michoacán. Aproximaciones varias. El Colegio de México: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada: El Colegio de Michoacán, 2003, 210 p.
- Alcalá G 2003. Espacios y actividades costeras en Michoacán. Aproximaciones varias. El Colegio de México: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada: El Colegio de Michoacán, 2003, 210 p.
- Biodiversidad en la Región Norte de la Costa del Estado de Michoacán. Proyecto de la Conservación de la Biodiversidad por Comunidades Indígenas de los estados de Oaxaca, Michoacán y Guerrero, México.
- Cedeño J., 1995. Distribución y situación actual de *Crocodylus acutus* Cuvier (1807) (Reptilia: Crocodylidae) en la costa de Michoacán, México. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán México. 58 p.
- Cedeño J., 1995. Distribución y situación actual de *Crocodylus acutus* Cuvier (1807) (Reptilia: Crocodylidae) en la costa de Michoacán, México. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán México. 58 p.
- Centro De Investigación Ambiental Las Truchas. Estudio sobre el deterioro ecológico de la ZAP “Laguna Costera el Caimán”.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad 2008.
- CONABIO,2010.<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html>.
- CONABIO. 2008. Manglares de México, Extensión y Distribución. Comisión Nacional para el uso de la Biodiversidad. México. 100 pp.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- D.O.F. 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Diario Oficial de la Federación. 6 marzo 2002, México D.F.
- Eastman, J., R., Kyem, P. A. K., Toledano, J. and Jin, W. 2002 “GIS and decision making” Explorations in Geographic Information Systems Technology, Volume 4, UNITAR, Geneva
- Environmental Connectivity: Protected Areas The Mediterranean Context 26-28 September 2002- Malaga, Spain
- Estudio Técnico Justificativo para la declaración del Área Natural Protegida El Caimán municipio de Lázaro Cárdenas, Mich.
- García, V. H. y X. Madrigal. 2005. Ficha informativa de los Humedales (FIH) Laguna Costera El Caimán. 13 pp.
- Geneletti, D., 2001. Spatial Multiobjective Decision Analysis for Land Allocation in a Natural Park. Proceedings of the International Workshop on Geospatial Knowledge Processing for Natural Resource Management, June 28-29, 2001 - University of Insubria, Varese (Italy), pp. 249-254.
- INEGI. 2005. “Censo de población y vivienda”
- INEGI. 2009. “Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos” (Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo). 9 pp.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informe sobre los Recursos Mundiales de Suelos N° 103. FAO, Roma.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informe sobre los Recursos Mundiales de Suelos N° 103. FAO, Roma.
- LEGEPA. 1996. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Ediciones Delma. México D.F. 220 pp.
- Marín-Guardado G 2004. El Fin de toda la Tierra. Historia, Ecología y Cultura en la Costa de Michoacán. El Colegio de México: Centro de Investigación



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- Científica y de Educación Superior de Ensenada: El Colegio de Michoacán, 2004, 274 p.
- Marín-Guardado G 2004. El Fin de toda la Tierra. Historia, Ecología y Cultura en la Costa de Michoacán. El Colegio de México: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada: El Colegio de Michoacán, 2004, 274 p.
 - Navarro M., 1999. Distribución, Abundancia y Caracterización del hábitat del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) en la costa centro-sur de Michoacán. Memorias I Reunión del COMACROM. INE, México. pp. 31-37.
 - Navarro M., 1999. Distribución, Abundancia y Caracterización del hábitat del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) en la costa centro-sur de Michoacán. Memorias I Reunión del COMACROM. INE, México. pp. 31-37.
 - NOM-059-SEMARNAT-2001 que determina las especies nativas de México de flora y fauna silvestres en riesgo y las especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.- Lista de especies en Riesgo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002.
 - Pereira, J. M. C. and Duckstein, L. 1993 “A multiple criteria decision-making approach to GIS-based and land suitability evaluation” International Journal of Geographical Information Systems, 7, 407- 424.
 - Plan de desarrollo municipal 2008-2011, Lázaro Cárdenas”.
 - Plan Maestro para el Desarrollo Integral del Frente Urbano Turístico Lázaro Cárdenas, Estado de Michoacán de Ocampo”.
 - PO- GCEMO 2004. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional Del Estado De Michoacán De Ocampo. 6 de abril de 2004.
 - Programa de desarrollo urbano del centro de población de Lázaro Cárdenas 2006. H. Ayuntamiento 2006 – 2009.
 - Ramsar 2010a. <http://www.ramsar.org/pdf/sitelist.pdf>. Consultado en diciembre de 2010.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

- RAMSAR 2010b. <http://www.ramsar.org/>. Consultado en diciembre de 2010.
- Romero, C. 1993. Teoría de la decisión multicriterio: Conceptos, técnicas y aplicaciones. Alianza Editorial, Madrid.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1era Edición Digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1era Edición Digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Saaty, T. L. 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, vol. 15:234-281.
- Saaty, T. L. 1995. Decision for leaders. The Analytic hierarchy process for decision in a complex world. Universidad de Pittsburgh, Pittsburgh.
- SUMA 2008. Listados Florísticos y Faunísticos Laguna Costera El Caimán, Municipio De Lázaro Cárdenas. SUMA, 2010.
- Tomlinson, P.B. 1986. The Botany of Mangroves. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Villaseñor, J. F. 1988. Aves Costeras de Michoacán. Morelia, Mich. Tesis Profesional. Facultad de Biología, UMSNH. 161 pp.
- Villaseñor, L. E. 2005. Las áreas potenciales para la conservación, en La biodiversidad de Michoacán, Estudio de Estado. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Michoacán, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 266 pp.
- Yáñez-Arancibia, A., R. R. Twilley, A. L. Lara Domínguez, 1998. LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Madera y Bosques, otoño, año/vol. 4, número 002 Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México pp. 3-19.
- Zavala, C. y X. Madrigal. 2006. Inventario de Flora en Huacuz, D C. y J. Ponce.



FLORA Y FAUNA

CRITERIOS PARA SU DETERMINACIÓN EN LA NOM-059-2001

Para la determinación del estado de conservación de las especies registradas en la zona de estudio se consultó la NOM-059-2001, que cuenta con los siguientes criterios de riesgo:

Pe= Probablemente extinta en el medio silvestre; aquella especie nativa de México cuyos ejemplares de vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conocen la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

P= Peligro de extinción: aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación.

A= Amenazada: aquellas especies o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Pr= Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la conservación y recuperación de poblaciones y especies asociadas.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

INVENTARIOS DE FLORA Y FAUNA

LISTADO DE FLORA REPORTADA PARA LA LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

FAMILIA	NOMBRE. CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	USO	ESTATUS DE RIESGO *
ACANTHACEAE	<i>Jacobinia spicegera</i> <i>Justicia furcata</i> <i>Bravaisia intergerrima</i> <i>Avicennia germinans</i>	Nicle Tronadora Palo blanco Mangle negro	Medicinal Medicinal Leña, construcción Construcción	A A
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i> <i>Mangifera indica</i> <i>Pseudosmodingium perniciosum</i> <i>Spondias purpurea</i>	Culebro Mango Hincha huevos Ciruelo de monte	Construcción Alimentación Medicinal Alimentación	A
ASTERACEA	<i>Pulchea odorata</i>	Canela	Medicinal	
BATACEAE	<i>Batis marítima</i>	Vidrillo	Forraje	
BIGNONIACEAE	<i>Astianthus viminalis</i> <i>Crescentia alata</i>	Ahuijote Cirián	Construcción Medicinal	
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	Artesanal	
BORAGINACEAE	<i>Cordia elaeagnoides</i> <i>Heliotropium curassavicum</i>	Cueramo Cola de alacrán	Construcción Forraje	
BURSERACEAE	<i>Bursera fagaroides</i> <i>Bursera grandifolia</i>	Cuiajote Papelillo	Ceremonial Ceremonial	
CACTACEAE	<i>Acanthocereus occidentalis</i> <i>Cephalocereus purpusii</i> <i>Lemaireocereus thuberi</i> <i>Pachycereus marginatus</i> <i>Pachycereus weberi</i> <i>Stenocereus chrysocarpus</i> <i>Stenocereus fricci</i>	Costillona Barbón Pitaya Organo Tepamo, pachón Pitayo Pitayo	Medicinal Medicinal Medicinal Medicinal Medicinal Alimentación Alimentación	
CAPPARIDACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	Mangle	Medicinal	
COMBRETACEAE	<i>Combretum farinosum</i> <i>Conocarpus erectus</i> <i>Languncularia racemosa</i>	Bejuco Mangle botoncillo Mangle Blanco	Artesanal Construcción Construcción	A A
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea murucoides</i> <i>Ipomoea pes-caprae</i>	Casahuate Bejuco de mar	Medicinal Medicinal	
FABACEAE	<i>Canavalia rósea</i> <i>Indigofera miniata</i> <i>Cercidium praecox</i> <i>Enterolobium cyclocarpum</i> <i>Gliricida sepium</i> <i>Mimosa pigra</i> <i>Phitecellobium dulce</i> <i>Prosopis laevigata</i> <i>Prosopis juliflora</i>	Frijol playero Añil Caguinga Parota Cacahuananche Sierrilla Pinzan Mezquite Mezquite	Forraje Tinte N.D. Medicinal Medicinal Construcción Alimentación Alimentación Alimentación	
JULIANACEAE	<i>Amphypterygium adstringens</i>	Cuachalalate	Medicinal	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

LEGUMINOSAE	<i>Acacia cochliacantha</i> <i>Acacia cymbispina</i> <i>Acacia farnesiana</i> <i>Acacia hindsii</i> <i>Haematoxylon brasiletto</i> <i>Caesalpinea pulcherrima</i> <i>Lysiloma divaricata</i>	Conchillo Huizache Huizache Huizache Palo Brasil Tabachín Quiebracha	Medicinal Cercos vivos Curtiente Construcción Artesanal Medicinal Medicinal	
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Alimentación	
MALVACEAE	<i>Hibiscus pernambucensis</i> <i>Hibiscus tiliaceus</i>	Obelisco Majahua	Ornamental Leña	
MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón, huje	Construcción	
NYMPHAEACEAE	<i>Nimphaea ampla</i>	Focal	N.D.	
PALMAE	<i>Orbignya guacuyule</i> <i>Orbignya cohune</i> <i>Cocus nucifera</i>	Cocoyul, coacoyul Cayaco Coco	Alimentación Artesanal Alimentación	Pr
POACEAE	<i>Distichlis spicata</i>	Zacate playero	N.D.	
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Medicinal	A
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacima	N.D.	
TYPHACEAE	<i>Typha latifolia</i>	Tule	Artesanal	
VERBENACEAE	<i>Vitex mollis</i> <i>Lantana camara</i>	Cuyotomate Cinco negritos	Artesanal Ornamental	
Total: 61 especies de las cuales 7 presentan algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010				

LISTADO DE FAUNA REPORTADA PARA LA LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

ANFIBIOS

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	USO	ESTATUS DE RIESGO*
BUFONIDAE	<i>Bufo marinus</i> <i>Bufo marmoratus</i>	Sapo verrugoso Sapo jaspeado	Control de plagas Control de plagas	
HYLIDAE	<i>Hyla smaragdina</i> <i>Smilisca baudini</i> <i>Pachymedusa dacnicolor</i> <i>Hyla smithi</i> <i>Hyla staufferi staufferi</i>	Rana verde Rana trepadora Rana verde N.D. N.D.	N.D. N.D. N.D. N.D. N.D.	Pr
LEPTODACTYLIDAE	<i>Eleutherodactylus nitidus</i> <i>Eleutherodactylus occidentalis</i> <i>Leptodactylus melanotus</i>	Rana Rana Rana	N.D. N.D. N.D.	
RANIDAE	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	N.D.	Pr
RHINOPHRYNIDAE	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo excavador mexicano	N.D.	Pr
Total: 12 especies de las cuales 3 presentan algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010				

REPTILES

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	USO	ESTATUS DE RIESGO*
CHELONIDAE	<i>Lepidochelys olivacea</i> <i>Chelonia agassizii</i> <i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga golfina Tortuga negra Tortuga de carey	Alimentación Alimentación Ornato	P P P
DERMOCHELYIDAE	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laud	Alimentación	P
KINOSTERNIDAE	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito	Ornato	Pr
BATAGURIDAE	<i>Rhinoclemmys rubida</i>	Tortuga de cerro	N.D.	Pr



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

GEKKNIDAE	<i>Phylodactillus lanei</i> <i>Hemidactylus franatus</i>	Salamanquesa Salamanquesa	N.D. N.D.	
IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i> <i>Ctenosaura pectinata</i>	Panche Garrobo	Alimento Alimento	A
POLYCHRIDAE	<i>Anolis nebuloides</i> <i>Anolis nebolus</i> <i>Anolis schmidti</i>	N.D. Salamanquesa Lagartijo	N.D. N.D. N.D.	Pr
CORYTOPHANIDAE	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco marrón	Ornato	
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus utiformis</i> <i>Sceloporus bulleri</i> <i>Sceloporus horridus oligoporus</i> <i>Sceloporus pyrocephalus</i> <i>Sceloporus siniferus siniferus</i> <i>Sceloporus melanorhinus caligaster</i> <i>Urosaurus bicarinatus tuberculatus</i> <i>Urosaurus gadovi</i>	Lagartijo espinoso Lagartijo espinoso Roño espinoso Lagartijo espinoso Lagartija escamosa Lagartija nariz negra Lagartija Lagartija	N.D. N.D. Ornato N.D. N.D. N.D. N.D. N.D.	
TEIIDAE	<i>Ameiva undulada</i> <i>Cnemidophorus lineattssimus</i> <i>Cnemidophorus deppei deppei</i>	Cuije Cuije lineado Cuije	N.D. N.D. N.D.	
HELODERMATIDAE	<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión	Medicinal	A
TYPHLOPIDAE	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	Culebra	N.D.	
BOIDAE	<i>Boa constrictor imperator</i>	Boa, Limacoa	Ornato	A
LOXOCEMIDAE	<i>Loxocemus bicolor</i>	N.D.	N.D.	Pr
COLUBRIDAE	<i>Coluber flagellum</i> <i>Salvadora mexicana</i> <i>Leptodeira annulata cassiliris</i> <i>Masticophis mentovarius</i> <i>Oxybelis aeneus</i> <i>Pseudoleptodeira latifasciata</i> <i>Trimorphodon vikinsonii</i>	Chirriónera Culebra parchada Culebra Culebra Bejuquillo Culebra Culebra	N.D. N.D. N.D. N.D. N.D. N.D. N.D.	A Pr Pr Pr A
LOXOCEMIDAE	<i>Loxocemus bicolor</i>	Lamacoa, alicante	N.D.	
ELAPIDAE	<i>Pelamys platurus</i>	Culebra de mar	N.D.	
VIPERIDAE	<i>Crotalus durissus</i> <i>Akistrodon bilineatus</i>	Víbora de cascabel Candil	Medicinal N.D.	Pr Pr
CROCODYLIDAE	<i>Crocodylus acutus</i> <i>Crocodylus moreletti</i>	Cocodrilo de río Cocodrilo de pantano	Alimento, ornamental Alimento, ornamental	Pr Pr
Total: 42 de las cuales, 20 cuentas con algún estatus de riesgo en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010.				

AVES

FAMILIA	N. CIENTIFICO	N. COMUN	ESTACIONALIDAD	USO	ESTATUS DE RIESGO*
PELECANIDAE	<i>Pelecanus occidentales</i> <i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano pardo Pelicano blanco	RP VI	N.D. N.D.	A
PODICIPEDIDAE	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pinto	RP	N.D.	
SULIDAE	<i>Sula leucogaster</i>	Bubia vientre blanco	RP	N.D.	
FREGATIDAE	<i>Fregata magnificens</i>	Tijereta	RP	N.D.	
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato buzo	RP	N.D.	
ANHINGIDAE	<i>Anhinga anhinga</i>	Garza serpiente	RP	N.D.	
ARDEIDAE	<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcita	RP	N.D.	Pr



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	RP	N.D.	Pr
	<i>Ardea herodias</i>	Garzón Cenizo	RP	N.D.	Pr
	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	RP	N.D.	
	<i>Egretta thula</i>	G. dedos dorados	RP	N.D.	
	<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul	RP	N.D.	
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	RP	N.D.	
	<i>Butorides striatus</i>	Garcita verde	RP	N.D.	
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	RP	N.D.	
	<i>Nyctanassa violaceus</i>	Macaco	RP	N.D.	
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Perro de agua	RP	N.D.	
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón	RP	N.D.	
CICONIIDAE	<i>Mycteria americana</i>	Garzón	RP	N.D.	Pr
THRESKIORNITHIDA E	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	RP	N.D.	
	<i>Plegadis chihi</i>	Morito	RP	N.D.	
	<i>Ajaia ajaja</i>	Espátula rosada	RP	N.D.	
ANATIDAE	<i>Dendrocygna autumnales</i>	Pichichi	RP	N.D.	
	<i>Anas crecca</i>	Cerceta alioscura	VI	N.D.	
	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	VI	N.D.	
	<i>Anas discors</i>	Cerceta aliazul	VI	N.D.	
	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón	VI	N.D.	
	<i>Anas strepera</i>	Pato friso	VI	N.D.	
	<i>Aythya valisineria</i>	Pato coacoxtle	VI	N.D.	
	<i>Aythya collaris</i>	Pato piquianillado	VI	N.D.	
	<i>Aythya afinis</i>	Pato bola	VI	N.D.	
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	VI	N.D.	
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Aura	RP	N.D.	
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	RP	N.D.	
PANDIONIDAE	<i>Pandion haliaethus</i>	Águila pescadora	RP	N.D.	
ACCIPITRIDAE	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguiilla cangrejera	RP	N.D.	Pr
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiilla cola roja	RP	N.D.	
	<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	RP	N.D.	
	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto	VI	N.D.	
	<i>Buteo albonotatus</i>	A. cola cinchada	RP	N.D.	Pr
FALCONIDAE	<i>Polyborus plancus</i>	Quelele	RP	N.D.	
	<i>Falco sparverius</i>	Tilique	VI	N.D.	
CRACIDAE	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	RP	N.D.	
RALLIDAE	<i>Porzana carolina</i>	Gallinita de agua	RP	N.D.	
	<i>Porphyrio martinica</i>	Polla de agua	RP	N.D.	
	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	RP	N.D.	
	<i>Fulica americana</i>	Gallareta	RP	N.D.	
	<i>Rallus limicola</i>	Ralo barrado	RP	N.D.	A
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius vociferous</i>	Tildio	RP	N.D.	
	<i>Charadrius collaris</i>	Tildio	RP	N.D.	
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chichicuillote	VI	N.D.	A
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Frailecillo pluvial	VI	N.D.	
SCOLOPACIDAE	<i>Tringa semipalmata</i>	Chorlo	VI	N.D.	
	<i>Actitis macularia</i>	Alzacolita	VI	N.D.	
	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito	RP	N.D.	
	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	RP	N.D.	
	<i>Calidris minutilla</i>	Chorlito	VI	N.D.	
	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Chorlo	RP	N.D.	
	<i>Tringa melanoleuca</i>	Tinguis grande	VI	N.D.	
	<i>Tringa flavipes</i>	Tinguis chico	VI	N.D.	
	<i>Tringa solitaria</i>	Tinguis solitario	T	N.D.	
	<i>Tringa incana</i>	Agachadiza	VI	N.D.	
	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona común	VI	N.D.	
		Chorlillo	T	N.D.	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<i>Phalaropus fulicarius</i>				
RECURVIROSTRIDA	<i>Himantopus mexicanus</i>	Caballero	RP	N.D.	
E	<i>Recurvirostra americana</i>	Picocurvo	VI	N.D.	
JACANIDAE	<i>Jacana spinosa</i>	Gallito de agua	RP	N.D.	
LARIDAE	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota	RP	N.D.	
	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota	VI	N.D.	
STERNIDAE	<i>Thalasseus maximus</i>	Golondrina marina	VI	N.D.	
	<i>Sterna hirundo</i>	Golondrina marina	VI	N.D.	
	<i>Hidropogne caspia</i>	Golondrina marina	VI	N.D.	
	<i>Chlidonias niger</i>	Golondrina marina	RP	N.D.	
COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiática</i>	Huilota alas blancas	RP	N.D.	
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota comun	RP	N.D.	
	<i>Columbina inca</i>	Congucha	RP	N.D.	
	<i>Columba livia</i>	Pichon	RP	N.D.	
	<i>Columbina talpacoti</i>	Conguita morada	RP	N.D.	
	<i>Columbina passerina</i>	Torito	RP	N.D.	
	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada	RP	N.D.	
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma suelera	RP	N.D.	
PSITTACIDAE	<i>Aratinga holochlora</i>	Periquito	RP	Mascota	A
	<i>Aratinga canicularis</i>	Cotorrita	RP	N.D.	Pr
	<i>Ara militaris</i>	Guacamayo	RP	N.D.	P
	<i>Amazona albifrons</i>	Cotorra cabeza	RP	N.D.	Pr
	<i>Amazona finschi</i>	blanca	RP	N.D.	P
	<i>Amazona oratrix</i>	Loro	RP	N.D.	P
		Loro			
CUCULIDAE	<i>Morococcyx erytropygus</i>	Cucillo	RP	N.D.	
	<i>Piaya cayana</i>	Vaquero	RP	N.D.	
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Ticus	RP	N.D.	
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuza mono	RP	N.D.	
CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctidromus albigollis</i>	Capua	RP	N.D.	
	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Capua	RP	N.D.	
NYCTIBIIDAE	<i>Nyctibius griseus</i>	Joju	N.D.	N.D.	
CERYLIDAE	<i>Megaceryle torquata</i>	Martin pescador	RP	N.D.	
	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martin pescador	VI	N.D.	
ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador	RP	N.D.	
STRIGIDAE	<i>Otus seductus</i>	Tecolote	RP	N.D.	
	<i>Ciccaba virgata</i>	Tecolote	RP	N.D.	
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito rayado	RP	N.D.	
TROCHILIDAE	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí	RP	N.D.	
	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí	RP	N.D.	
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda verde	RP	N.D.	
TROGONIDAE	<i>Trogon citreolus</i>	Coa amarilla	RP	N.D.	
MOMOTIDAE	<i>Momotus mexicanus</i>	Turko	RP	N.D.	
PICIDAE	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero	RP	N.D.	
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero	RP	N.D.	
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero real	RP	N.D.	Pr
FURNARIIDAE	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Saltapalos	RP	N.D.	
TYRANNIDAE	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito	RP	N.D.	
	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquerito	VI	N.D.	
	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquerito	VI	N.D.	
	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito	VI	N.D.	
	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquerito	VI	N.D.	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	VI	N.D.	
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Mosquero	VI	N.D.	
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Mosquero	RP	N.D.	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Mosquero	RP	N.D.	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	RP	N.D.	
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	VI	N.D.	
	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano grande	RP	N.D.	
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis	RP	N.D.	
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito	RP	N.D.	
TITYRIDAE	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Degollado	RP	N.D.	
HIRUNDINIDAE	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina	RP	N.D.	
	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina	VI	N.D.	
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina	RP	N.D.	
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina	RP	N.D.	
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	RV	N.D.	
CORVIDAE	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca	RP	N.D.	
	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara	RP	N.D.	
TROGLODYTIDAE	<i>Thryothorus sinaloa</i>	Matraca	RP	N.D.	
	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Saltapared	RP	N.D.	
	<i>Thryothorus felix</i>	Troglodita feliz	RP	N.D.	
	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Troglodita	RP	N.D.	
	<i>Uropsila leucogastra</i>	Troglodita	RP	N.D.	
	<i>Troglodites aedon</i>	Troglodita	VI	N.D.	
TURDIDAE	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Primavera	RP	N.D.	
POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita	VI	N.D.	
	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita	RP	N.D.	
MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	RP	N.D.	
MOTACILLIDAE	<i>Anthus spinoletta</i>	Bisbita	VI	N.D.	
BOMBYCILLIDAE	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	VI	N.D.	
VIREONIDAE	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo	RV	N.D.	
	<i>Vireo bellii</i>	Vireo	RP	N.D.	
	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo	RP	N.D.	
PARULIDAE	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe	VI	N.D.	
	<i>Oreothlypis luciae</i>	Chipe	VI	N.D.	
	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe	RP	N.D.	
	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe amarillo	VI	N.D.	
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito	VI	N.D.	
	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe	VI	N.D.	
	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe coronado	VI	N.D.	
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe suelero	VI	N.D.	
	<i>Geothlypis trichas</i>	Llanero solitario	VI	N.D.	
	<i>Mniotilta varia</i>	Cebritita	VI	N.D.	
	<i>Icteria virens</i>	Chipe grande	RP	N.D.	
EMBERRIZIDAE	<i>Aimophila ruficauda</i>	Viejita	RP	N.D.	
	<i>Chondestes grammacus</i>	Arlequín	VI	N.D.	
	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Gorrión de campo	RP	N.D.	
	<i>Sporophila torqueola</i>	Collarejo	RP	N.D.	
	<i>Sporophila minuta</i>	Collarejo chico	RP	N.D.	
	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión suelero	VI	N.D.	
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	RP	N.D.	
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo ojos cafés	RP	N.D.	
	<i>Cacicus melanicterus</i>	Calandria chivera	RP	N.D.	
THRAUPIDAE	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero	RP	N.D.	
CARDINALIDAE	<i>Granatellus venustus</i>	Pavito rojo	RP	N.D.	
	<i>Saltator caeruleus</i>	Saltator	RP	N.D.	
	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	RP	N.D.	
	<i>Guiraca caerulea</i>	Picogruoso azul	VI	N.D.	
	<i>Passerina ciris</i>	Siete colores	RP	N.D.	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<i>Passerina versicolor</i>	Paserina	RP	N.D.	
	<i>Passerina leclancherii</i>	Paserina	RP	N.D.	
	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Azulejo	RP	N.D.	
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico	RP	N.D.	
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Chillón	RP	N.D.	
ICTERIDAE	<i>Icterus spurius</i>	Calandria	VI	N.D.	
	<i>Icterus galbula</i>	Calandria	T	N.D.	
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria	RP	N.D.	
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	RP	N.D.	
	<i>Argelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	VI	N.D.	
Total: 180 especies de las cuales 16 presentan algún estatus de protección conforme a la NOM-059_SEMARNAT-2010					

MAMIFEROS

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	USO	ESTATUS DE RIESGO*
EMBALLONURIDAE	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago líneas blancas	N.D.	
	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Diclidurus virgo</i>	Murciélago fantasma	N.D.	
NOCTILIONIDAE	<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador	N.D.	
MORMOOPIDAE	<i>Pteronotus dhabi</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Pteronotus parnelli</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago	N.D.	
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago zapotero	N.D.	
	<i>Artibeus aztecus</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Glossophaga mexicana</i>	Murciélago lengua larga	N.D.	
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago hocico largo	N.D.	A
	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo	N.D.	A
	<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo	N.D.	
	<i>Musonycteris harrisoni</i>	Murciélago platanero	N.D.	P
	<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago	N.D.	
<i>Centurio senex</i>	Murciélago	N.D.		
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	N.D.		
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago moreno	N.D.	
	<i>Myotis velifer</i>	Murciélago vespertino	N.D.	
	<i>Myotis fortidens</i>	Murciélago	N.D.	
	<i>Rhogeessa parvula</i>	Murciélago	N.D.	
MOLOSSIDAE	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago colorado	N.D.	
	<i>Molossus ater</i>	Murciélago moloso	N.D.	
NATALIDAE	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago martín	N.D.	
	<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago	N.D.	
DIDELPHIDAE	<i>Didelphys virginiana</i>	Tlacuache	N.D.	
	<i>Marmosa canesens</i>	Tlacuachín	N.D.	
DASYPODIDAE	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	Alimento	
MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamanduá mexicana</i>	Oso hormiguero	N.D.	P
SCIURIDAE	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla de tierra	Ornato	
	<i>Spermophilus adocetus</i>	Cuinique, tesmo	N.D.	
GEOMYIDAE	<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza grande	N.D.	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

HETEROMYIDAE	<i>Liomys pictus</i>	Tuzita	N.D.	
MURIDAE	<i>Oryzomys couesi</i>	Ratón de campo	N.D.	E
	<i>peninsulae</i>	Ratón de campo	N.D.	
	<i>Reithrodontomys</i>	Ratón de campo	N.D.	A
	<i>sumichrasti</i>	Ratón de campo	N.D.	
	<i>Reithrodontomys</i>	Ratón de campo	N.D.	
	<i>fulvescens</i>	Ratón de campo	N.D.	
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón de campo	N.D.	
	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón de campo	N.D.	
	<i>Peromyscus banderanus</i>	Rata de campo	N.D.	
	<i>Baiomys taylori</i>	Rata de campo	N.D.	
	<i>Baiomys musculus</i>	Rata maderera	N.D.	
	<i>Sigmodon alleni</i>	Rata gris	N.D.	
	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata negra	N.D.	
	<i>Neotoma mexicana</i>	Ratón casero	N.D.	
	<i>Rattus nervegicus</i>			
	<i>Rattus rattus</i>			
	<i>Mus musculus</i>			
CANIDAE	<i>Canis latrans</i>	Coyote	N.D.	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	N.D.	
PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Ornato	
	<i>Nasua nasua</i>	Tejón	Ornato	
	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle candingo	N.D.	A
MUSTELIDAE	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja, onza	Ornato	
	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo de dos bandas	N.D.	
	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	N.D.	
	<i>Conepatus mesoleuco</i>	Zorrillo de una banda	N.D.	
FELIDAE	<i>Linx rufus</i>	Gato montes		
	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote		P
	<i>Leopardus wiedii</i>	Peludilla		P
	<i>Herpailurus yagouarondi</i>	Jaguarundi		A
TAYASSUSIDAE	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar		
CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		
Total: 69 de las cuales 10 presentan algún estatus de protección en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010.				

PECES

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USO	STATUS DE RIESGO
CLUPEIDAE	<i>Opisthonema libertate</i>	Sardina	Alimentación	
PRISTIGASTERIDAE	<i>Opisthopterus dovii</i>	Sardina machete	Carnada	
	<i>Pliosteostoma lutipinnis</i>	Sardina		
ARIIDAE	<i>Arius platygodon</i>	Cuatete	Alimento	
MUGILIDAE	<i>Mugil curema</i>	Lisa	Alimento	
POLYNEMIDAE	<i>Polydactylus opercularis</i>	Barbudo	Alimento	
POECILIIDAE	<i>Poecilia butleri</i>	Topote del pacífico	N.D:	Pr
CENTROPOMIDAE	<i>Centropomus armatus</i>	Robalo	Alimento	
	<i>Centropomus viridis</i>	Robalo	Alimento	
CARANGIDAR	<i>Caranx sexfaciatus</i>	Cocinero	Alimento	
	<i>Hemicaranx zelotes</i>	Jurelillo	Alimento	



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Ojoton	Alimento	
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus colorado</i>	Pargo colorado	Alimento	
GERREIDAE	<i>Eucinostomus currani</i>	Mojarra	Alimento	
HAEMULIDAE	<i>Podamysys leuciscus</i>	Rayado	N.D.	
CICHLIDAE	<i>Tilapia spp</i>	Tilapia	Alimento	
EPHIPPIDIDAE	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Pampano	Alimento	
ELEOTRIDAE	<i>Dormitator latifrons</i>	Popoyote	Carnada	
	<i>Eleotris picta</i>	Guabina	Alimento, ornato	
	<i>Gobiomorus maculatus</i>	Puneches	Carnada	
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys gilberti</i>	Lenguado	Alimento	
BALISTIDAE	<i>Pseudobalistes</i>	Cochito	Alimento	
	<i>naufragium</i>			
TETRAODONTIDAE	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Botete	Alimento	
DIODONTIDAE	<i>Diodon holocanthus</i>	Pez globo	N.D.	
LORICARIIDAE	<i>Hypostomus spp</i>	Plecostomus	N.D.	
Total: 25; 1 de las cuales presente un estatus de protección en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010				



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

METODOLOGÍAS EMPLEADAS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS.

En general, diversos aspectos descriptivos de las características de la Zona de Protección Ambiental y su zona de influencia partieron de la integración inicial de un Mapa Base y de la adecuación de este para otros aspectos cartográficos temáticos como fisiografía (geomorfología), geología, edafología y uso de suelo y vegetación. La integración de dicho mapa base requirió de la poligonización del cuadro de construcción definido en el documento de declaratoria de la Zona de Protección Ambiental y de una serie de insumos (productos comerciales de INEGI y el Registro Agrario Nacional) presentes o digitalizados en formato vector y georeferidos con el datum horizontal ITRF92. Una vez contando con este mapa fue generada la serie cartográfica temática de manera particular como se asienta en el anexo cartográfico. Estas actividades fueron requeridas toda vez que INEGI no dispone de información geográfica temática a la escala requerida conforme a los términos de referencia presentados para el presente Plan de Protección Ambiental.

Para la elaboración de toda la serie cartográfica de diagnóstico se realizaron distintas inspecciones a los aspectos físicos y ambientales de la Zona de Protección Ambiental y su zona de influencia mediante recorridos, observaciones, ensayos y muestreos directos en campo y análisis de gabinete. Esto proporcionó información que por una parte permitió especializar la caracterización fisico-ambiental de la Zona de Protección Ambiental, y por otra, disponer de datos duros para los análisis de evaluaciones de aptitud por ejemplo de manera específica para uso agrícola derivado de las distintos aspectos relacionados con el suelo o la serie cartográfica analítica que expresa de manera sintética la integración de diversos criterios para la zonificación de la Zona de Protección Ambiental tratados sobre la base un Sistema de Información Geográfica con los fundamentos de los Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

Invariablemente la revisión bibliográfica tanto de fuentes documentales convencionales como consultas a bases de datos digitales, permitieron la obtención de información sustantiva en los aspectos de clima, fauna, flora, vegetación, aspectos socioeconómicos y demográficos y sobre todo para dar soporte técnico a la serie de metodologías empleadas en la obtención de información específica de la Zona de Protección Ambiental.

Cabe destacar en este sentido la valiosa información depositada en el conocimiento tradicional y el reconocimiento del entorno físico y ambiental de los habitantes locales y el conocimiento de expertos que mediante pláticas no formales y talleres participativos a los primeros y entrevistas no formales a los segundos, coadyuvaron a la realización del presente estudio.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

TABLA DE RESUMEN DE PRODUCTOS OBTENIDOS DURANTE LOS TALLERES PARTICIPATIVOS

Problemas generales	Problemas organización	Medidas urgentes	Actividades complementarias
<p>1.- Contaminación por aguas residuales urbanas.</p> <p>2.- Asolvamiento de esteros</p> <p>3.- Plagas en los bosques de manglar.</p> <p>4.- Deforestación de manglar</p> <p>5.- Falta de plan de manejo</p> <p>6.- Falta de vigilancia por parte de las dependencias</p> <p>7.- Falta de camiones recolectores de basura.</p> <p>8.- Desinterés por parte de las autoridades en la protección de flora y fauna silvestre.</p> <p>9.- Falta de inversión en la zona.</p> <p>10.- Problemas por propiedad de tierras.</p> <p>11.- Apertura artificial de las barras.</p>	<p>1.- Falta de recursos y apoyo para realizar actividades.</p> <p>2.- Presencia de perros callejeros.</p> <p>3.- Problemas de acceso al campamento.</p> <p>4.- Falta de seguridad para realizar recorridos.</p> <p>5.- Falta de concesión</p> <p>6.- Falta de camiones de basura.</p> <p>7.- Falta de equipo y herramientas.</p> <p>8.- Carencia de infraestructura.</p> <p>9.- Incumplimiento de acuerdos por parte de las autoridades.</p>	<p>1.- Mayor recursos económicos y despensas para las actividades.</p> <p>2.- Solucionar el problema de los perros callejeros.</p> <p>3.- Mejoramiento de la infraestructura y equipo.</p> <p>4.- Cursos de capacitación.</p> <p>5.- Mayor vigilancia por parte de las autoridades.</p> <p>6.- Información referente a los programas de gobierno.</p> <p>7.- Plantas tratadoras de agua.</p> <p>8.- Implementar la educación y concientización en las personas.</p> <p>9.- Organización entre cooperativas.</p> <p>10.- Señalización, difusión de la ZPA y reglamento.</p> <p>11.- Prohibir la pesca</p> <p>12.- Prohibir dejar desperdicios en la laguna</p> <p>13.- Educación ambiental.</p> <p>14.- Censo de especies.</p> <p>15.- Organización de grupos involucrados en la conservación.</p> <p>16.- Generar información.</p> <p>17.- Presas filtrantes para retener sedimentos de aprovechamiento minero.</p> <p>18.- Colectores pluviales.</p>	<p>1.- Diversificar actividades (venta de alimentos, visitantes al campamento, acuicultura, iguanarios, cocodrilarios, inflables).</p> <p>2.- Construcción de obras de beneficio (ecomuseo).</p> <p>3.- Capacitación en educación ambiental.</p> <p>4.- Involucrar a las empresas locales en las actividades de conservación.</p> <p>5.- Mayor difusión de las actividades que se están realizando.</p> <p>6.- Proyecto Ecoturístico.</p> <p>7.- Aprovechamiento sustentable.</p> <p>8.- Seguimiento sistemático de acciones y acuerdos.</p> <p>9.- Investigación científica.</p>



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

12.- Inundación de terrenos. 13.- Relleno de estero para construcción de viviendas. 14.- Casa furtiva. 15.- Falta de concientización. 16.- Acarreo de maleza (lirio acuático). 17.- Falta de pesca. 18.- Saqueo de huevo y tortugas marinas. 19.- Deterioro del paisaje. 20.- Relleno de lagunas y arroyos intermitentes. 21.- Proyectos de desarrollo turístico mal planteados. 22.- Pérdida de biodiversidad.			
---	--	--	--

Tabla X.- Problemática detectada por sector.

Ambiental	Social	Económico	Demográfico
1.- Pérdida de la biodiversidad. 2.- Acarreo de maleza (Lirio acuático). 3.- Inundación de terrenos. 4.- Apertura artificial de la barra. 5.- Deforestación de manglar. 6.- Plaga en los bosques de	1.- Proyectos de desarrollo turístico mal planteados. 2.- Falta de concientización. 3.- Problemas por propiedad de la tierra. 4.- Desinterés por parte de las autoridades en la protección de flora y fauna. 5.- Falta de camiones recolectores de basura. 6.- Falta de vigilancia por parte de las dependencias. 7.- Falta de plan de manejo. 8.- Problemas de acceso a los	1.- Saqueo de huevos y tortugas marinas. 2.- Falta de pesca. 3.- Caza furtiva. 4.- Falta de inversión en la zona. 5.- Apertura artificial de las barras. 6.- Falta de recursos y apoyos para realizar las actividades de protección. 7.- Falta de equipo y herramienta. 8.- Carencia de infraestructura.	1.- Relleno de lagunas y arroyos intermitentes. 2.- Relleno de estero para construcción de viviendas. 3.- Contaminación por aguas residuales. 4.- Presencia de perros callejeros. 5.-



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

manglar. 7.- Asolvamiento de esteros.	predios. 9.- Falta de seguridad para realizar las actividades. 10.- Falta de concesiones. 11.- Incumplimiento de acuerdos por parte de las autoridades.		
---	---	--	--



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN

ANEXO FOTOGRÁFICO



Taller de construcción con la organización de “enramaderos” y prestadores de servicios turísticos

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Primer taller de presentación y construcción del Plan de Protección Ambiental al Ejido "El Limoncito"



Segundo taller y construcción de la propuesta de zonificación con el Ejido "El Limoncito"



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Talleres de construcción y propuesta de zonificación con la Sociedad Cooperativa Pesquera Barra de Santana

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Reunión de trabajo y aplicación de encuesta a miembros de la Cooperativa Barra de Pichi



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Recorrido al interior del cuerpo de agua de Barra Pichi



Regeneración natural de la población de mangle blanco.

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Problemática de la basura en áreas de destinadas al turismo



Segmento de la población de cocodrilo de río en Barra de Pichi. Zona frecuentada por turismo, problemática debido a que alimentan a los cocodrilos creando situaciones propensas accidentes



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Percheros de mangle al interior del complejo lagunar



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Presencia de lirio acuatico en el complejo lagunar.



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Población de cocodrilos en semiencierro manejado por la cooperativa pesquera Barra de Santana



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Crecimiento urbano y presiones antropogenicas en torno a la ZPA



PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LAGUNA COSTERA EL CAIMÁN



Presión de la agricultura y asentamientos humanos en torno a la ZAP