



## Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica

### FICHA DE CARACTERIZACIÓN

Nombre del sitio: Laguna de Cuyutlán

Nombres locales del sitio: Laguna Cuyutlán

Región: Pacífico Centro

Identificador: PC13

#### a) Ubicación del sitio (Anexo 1)

##### Coordenadas extremas

##### Geográficas

Superior izquierda

Latitud Norte: 19.092626

Longitud Oeste: 104.334726

Inferior derecha

Latitud Norte: 18.836135

Longitud Oeste: 103.917973

##### Proyectadas en Cónica Conforme de Lambert

Superior izquierda

Y: 2,173,982.344397

X: 1,754,799.125000

Inferior derecha

Y: 2,145,196.036952

X: 1,798,342.927522

Estado(s) <sup>1</sup>: Colima

Municipio(s) <sup>2</sup>:

- Manzanillo
- Armería
- Tecomán

Sitios y puntos de referencia <sup>33</sup>:

- Localidad de Manzanillo
- Localidad Tecomán
- Localidad Armería

## b) Características físicas

### Aspectos climatológicos

#### Clima<sup>3</sup>:

Bs1(h')W (71.65 %)

Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

Awo (28.35 %)

Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

**Estacionalidad:** sin descripción

#### Historia de huracanes y tormentas tropicales:

- Tormenta tropical Aletta, 28 a 30 de mayo de 1974, aprox. 93 km/hr de velocidad de vientos<sup>40</sup>
- Depresión tropical Eleanor, 10 a 12 julio de 1975, aprox. 45 km/hr de velocidad de vientos<sup>40</sup>

### Aspectos fisiográficos y tipos de suelo

#### Provincia y subprovincia fisiográfica<sup>5</sup>:

- Sierras de la costa de Jalisco y Colima

#### Tipos de suelos<sup>6</sup>:

- Feozem (43.88 %)
- Regosol (33.17 %)
- Fluvisol (9.37 %)
- Solonchak (6.24 %)
- Litosol (3.73 %)
- Vertisol (2.10 %)
- Planosol (1.00 %)

\*El porcentaje restante es ocupado por suelos que cubren poco menos del 1 %

- Salinidad del agua intersticial: sin datos
- Condiciones de reducción – oxidación: sin datos
- pH (potencial de hidrógeno): sin datos

#### Geología<sup>7</sup>: Omitiendo los cuerpos de agua

- Aluvial (47.78 %)
- Volcanoclástico (22.56 %)
- Lacustre (17.73 %)
- Granito (7.83 %)
- Eólico (3.60 %)

\*El porcentaje restante es ocupado por aspectos geológicos que cubren poco menos del 1 %

### Aspectos hidrográficos

#### Cuenca y subcuenca<sup>8\*</sup>:

Río Armería (99.77 %)

\*El porcentaje restante es ocupado por aspectos de cuenca que cubren poco menos del 1 %

#### Principales cuerpos lagunares<sup>9</sup>:

1. Laguna Cuyutlán (5,173 ha)
2. Río Armería (98 ha)

**Principales aportes de agua al sistema<sup>9, 10, 11</sup>:** río Armería y marea del océano Pacífico

**Tipo de marea<sup>12</sup>:** semidiurna

**Tipo de humedal:** sin descripción

### c) Características socioeconómicas

#### Población humana

##### Población total<sup>14</sup>:

- Población en el área de manglar: 0
- Población en la zona de influencia: 15,565

##### Número total de localidades<sup>14</sup>:

- Localidades en el área de manglar: 0
- Localidades en la zona de influencia: 104

#### Actividades socioeconómicas

- Pesca (tipo cooperativas y artesanal)<sup>33,34,41</sup>
- Producción de sal<sup>38,41</sup>
- Agricultura<sup>33</sup>
- Ganadería<sup>33</sup>
- Zona portuaria industrial<sup>33</sup>
- Turismo<sup>33,34</sup>
- Silvicultura<sup>33</sup>
- Actividades industriales y de naturaleza<sup>34</sup>

**Tenencia de la tierra:** sin descripción

#### Usos de las especies de manglar\*

- En general el mangle es utilizado como un recurso maderable para la construcción de áreas rurales y para la utilización de artes de pesca como los "tapos"<sup>44</sup>
- Posiblemente las ramas de manglares son usadas como leña en pequeña escala<sup>41</sup>

*\*El uso de manglar mas difundido en la década de 1980 en la Laguna de Cuyutlán era para la construcción de viviendas en los asentamientos irregulares de los márgenes de la laguna<sup>43</sup>*

### d) Descripción biológica del sitio

#### Vegetación y especies características<sup>15</sup>, (Anexo 3)<sup>16</sup>

- Manglar
- Selva baja caducifolia
- Selva mediana subcaducifolia
- Vegetación de dunas costeras
- Vegetación halófila

#### Fauna y especies características (Anexo 4)<sup>16</sup>

- Aves migratorias y residentes

## e) Importancia biológica del sitio

### Servicios ambientales:

- El sitio el manglar protege a las larvas y estadios juveniles de varias especies con relevancia comercial como peces, moluscos y crustáceos<sup>44</sup>
- También se considera como un área de alimentación y nidación de diversos grupos de aves costeras<sup>44,41</sup>. Al menos 25 colonias de especies de aves anidan en la Laguna de Cuyutlán, por ejemplo en los manglares de las islas de la laguna anidan Pelicaniformes y Ciconiiformes. Mínimo 61 especies de aves usan la laguna durante la estación no reproductora<sup>41\*</sup>
- La Laguna de Cuyutlán brinda protección al litoral del oleaje y regula el transporte sedimentario. Contribuye con nutrientes y material orgánico para la productividad primaria y secundaria de la zona costera<sup>44</sup>

\*Para mayor detalle y datos históricos de las diferentes especies de aves que se encuentran en la Laguna de Cuyutlán puede consultarse la cita 41

### Función como corredor biológico:

- Corredor biológico para aves de la región del Pacífico Mexicano<sup>38,4</sup>
- Como tal la Laguna de Cuyutlán se considera como un corredor biológico para diferentes organismos en el estado de Colima, corredor que a gran escala inicia en la Sierra de Manantlán y termina hasta la costa en la Laguna de Cuyutlán<sup>45</sup>

### Presencia de especies endémicas o bajo alguna categoría de protección:

- Las cuatro especies de manglar (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*) se encuentran bajo la categoría de amenazadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010<sup>27</sup>. Ver Anexos 3 y 4

### Riqueza específica:

- En un estudio que se realizó en la Laguna de Cuyutlán y humedales asociados, sobre la riqueza de aves acuáticas que usan el área durante la temporada no reproductiva, se contó un total de 54,370 individuos de 57 especies de aves acuáticas, de éstas 11 especies constituían el 90 % de todos los individuos<sup>38</sup>
- Para la riqueza específica de moluscos en la Laguna de Cuyutlán, de un muestreo realizado en 1986 se identificaron 54 especies pertenecientes a dos clases (Gastropodos y Pelecypoda), 26 familias y 38 géneros<sup>42</sup>

### Importancia del sitio para el ciclo biológico de diferentes especies:

- Aves y tortugas<sup>35</sup>
- Peces
- Cocodrilos

**f) Características del manglar**

<p><b>Superficie del manglar<sup>17</sup></b></p> <p><b>Para 1971 en km<sup>2</sup></b> : 29.86 (2,986 ha)</p> <p><b>Para 2005 en km<sup>2</sup></b> : 11.95 (1,195 ha)</p> <p><b>Para 2010 en km<sup>2</sup></b> : 11.94 (1,194 ha)</p> <p><b>Porcentaje a nivel regional (2010):</b> 17.41</p> <p><b>Porcentaje a nivel nacional (2010):</b> 0.16</p> <p><b>Fuente y año:</b> Rodríguez-Zúñiga, <i>et al</i>, 2013<sup>17</sup></p>	<p><b>Especies de manglar y nombres locales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Rhizophora mangle</i></li> <li>▪ <i>Laguncularia racemosa</i></li> </ul>	<p><b>Altura media de los árboles:</b></p> <p>Sin datos</p>	<p><b>Tipo de manglar:</b></p> <p>Sin descripción</p>
---	---	---	---

**Estructura de la comunidad vegetal (Anexo 2)**

<p><b>Altura (m):</b></p> <p>Sin datos</p>	<p><b>Densidad (árboles/ha) :</b></p> <p>Sin datos</p>	<p><b>Área basal(m<sup>2</sup>/ha):</b></p> <p>Sin datos</p>
<p><b>Densidad relativa (%):</b></p> <p>Sin datos</p>	<p><b>Dominancia relativa (%):</b></p> <p>Sin datos</p>	<p><b>Frecuencia relativa (%):</b></p> <p>Sin datos</p>
<p><b>Valor de importancia</b></p> <p>Sin datos</p>		<p><b>Valor de importancia relativo (%)</b></p> <p>Sin datos</p>

## g) Impactos y amenazas

### Impactos directos

- Tala de manglar<sup>34,38,4</sup>
- Alto grado de fragmentación en el área<sup>4</sup>

### Impactos indirectos

- Relleno de áreas de la laguna<sup>34,4</sup>
- Construcción de obras de ingeniería en la laguna<sup>34</sup>  
La laguna ha sido modificada por obras de infraestructura realizadas para brindar servicios al puerto. Estas obras han provocado la disminución de la circulación del agua y modificaciones en las características físicas y químicas del cuerpo lagunar<sup>36</sup>
- Modificación de corrientes de agua por la apertura de canales de comunicación con el mar<sup>46,41,4</sup>
- Azolvamiento<sup>4</sup>, derivado de la apertura de ventanas para suministrar agua que enfríe las turbinas de la planta termoeléctrica<sup>46</sup>. También hay azolvamiento de los canales de comunicación de la laguna de Cuyutlán con el mar, por ejemplo en el canal de Tepalcates<sup>39</sup>
- Dragados en la laguna<sup>34</sup>
- Contaminación por aguas residuales, fertilizantes y agroquímicos<sup>34,35,41,4</sup>. Por ejemplo en los años de 1970 la laguna se utilizó como vertedero de aguas negras de la Ciudad de Manzanillo<sup>36</sup>
- Asentamientos irregulares en la ribera de la laguna<sup>47</sup>
- Cambios en la densidad de las poblaciones humanas<sup>4</sup>
- Prácticas de manejo inadecuado<sup>4</sup>
- Expansión urbana y turismo<sup>4</sup>

### Fenómenos naturales

- Ocurre marea roja y “El Niño”. Tormentas tropicales y huracanes<sup>34</sup>
- Presencia de aves acuáticas migratorias<sup>4</sup>

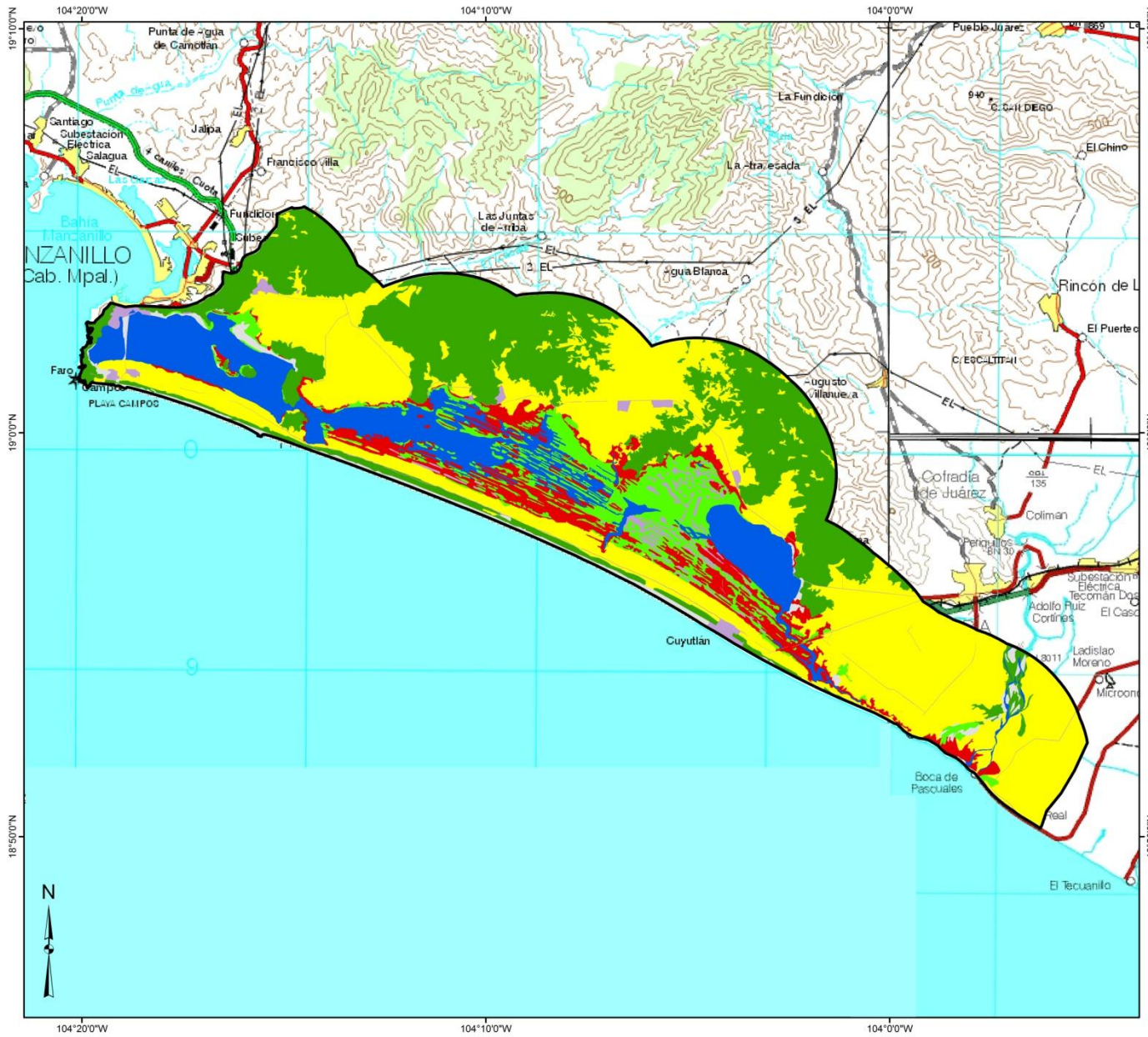
### Amenazas

- Termoeléctrica
- Desarrollo y construcción de la planta re-gasificadora y futura expansión del Puerto de Manzanillo. Ambos proyectos podrían potencializar el incremento de niveles de agua y alterar hábitats importantes para la nidación y alimentación de organismos como las aves<sup>41</sup>
- Construcción de vías de comunicación<sup>39,4</sup>
- En general, incremento en el desarrollo industrial y turístico<sup>4</sup>

## h) Procesos de transformación del manglar

A continuación se presentan los mapas de Uso de suelo y vegetación para el sitio de manglar Laguna de Cuyutlán, Colima, para los años 1971, 2005 y 2010. También se muestran los mapas de cambios entre los años mencionados y una tabla con la información de las coberturas durante el periodo de estudio.

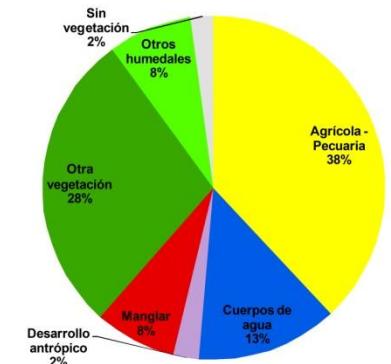
# Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Laguna de Cuyutlán, Colima (1971)



## Uso de suelo y vegetación 1971

- Desarrollo antrópico
- Agrícola - Pecuaria
- Otra vegetación
- Sin Vegetación
- Manglar
- Otros humedales
- Cuerpos de agua

## Porcentajes de uso de suelo y vegetación 1971



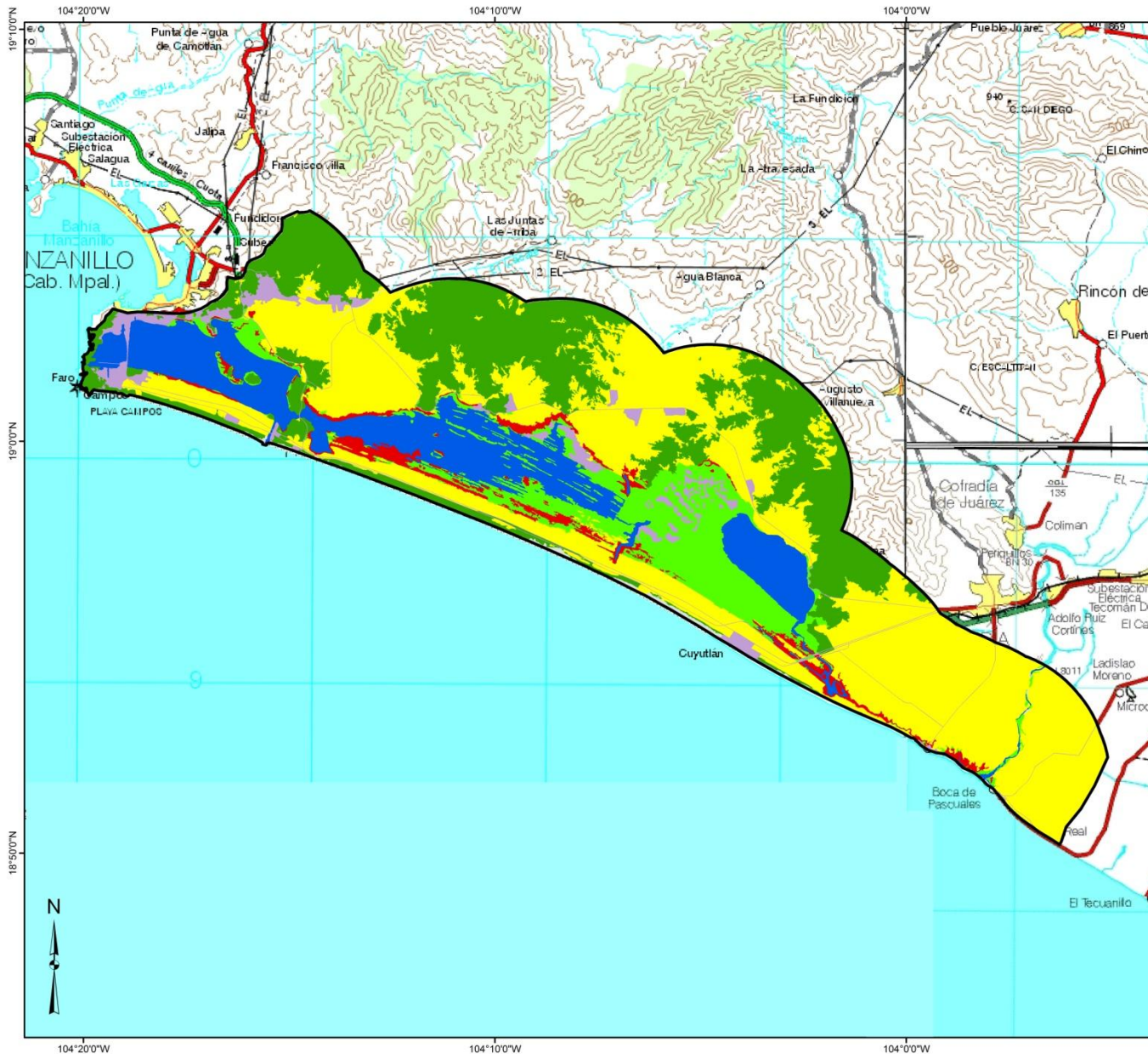
Fuente:  
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Pacífico Centro (1971). Escala 1:50,000. CONABIO, México.  
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.  
 - INEGI, 1998. Cartas topográficas digitales E13-2, E13-3 y E13-6. Escala 1:250,000.

0 6 12 Km

- Proyección: Universal Transversa de Mercator.  
 Zona 13. Datum:WGS84



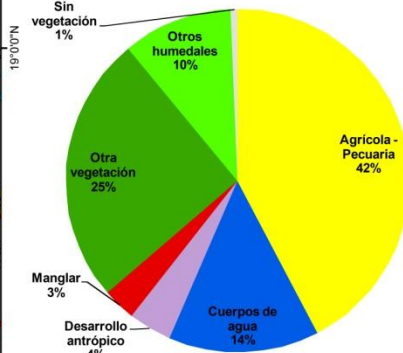
# Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Laguna de Cuyutlán, Colima (2005)



Uso de suelo y vegetación 2005

- Desarrollo antropico
- Agrícola - Pecuaria
- Otra vegetación
- Sin Vegetación
- Manglar
- Otros humedales
- Cuerpos de agua

Porcentajes de uso de suelo y vegetación 2005



Fuente:

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Pacífico Centro (2005). Escala 1:50,000. CONABIO, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
- INEGI, 1998. Cartas topográficas digitales E13-2, E13-3 y E13-6. Escala 1:250,000.

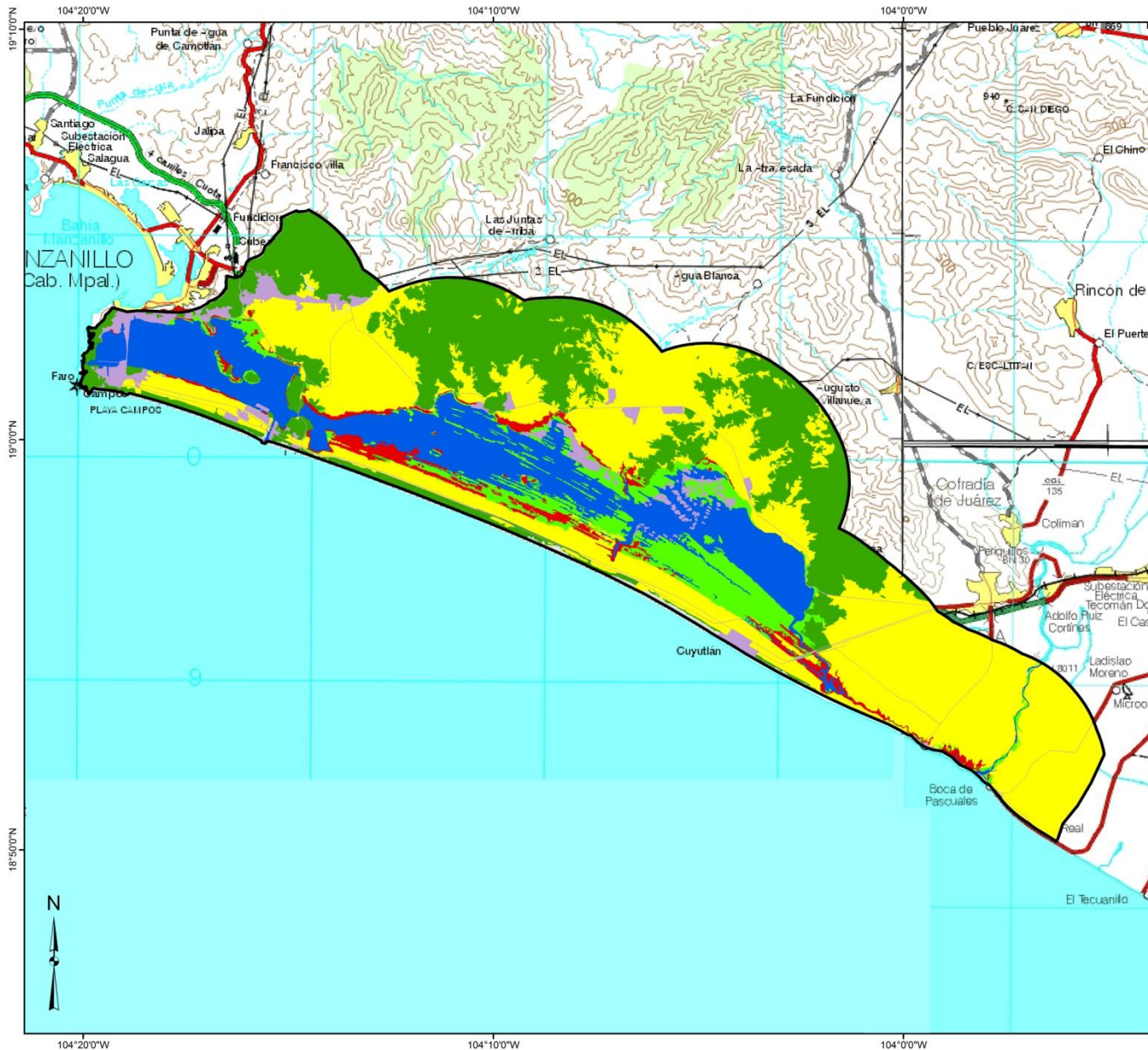
0 6 12 Km

- Proyección: Universal Transversa de Mercator.  
Zona 13. Datum:WGS84





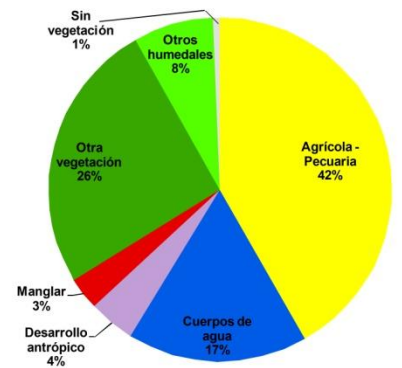
# Uso de suelo y vegetación en el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Laguna de Cuyutlán, Colima (2010)



## Uso de suelo y vegetación 2010

- Desarrollo antropico
- Agrícola - Pecuaria
- Otra vegetación
- Sin Vegetación
- Manglar
- Manglar Perturbado
- Otros humedales
- Cuerpos de agua

## Porcentajes de uso de suelo y vegetación 2010



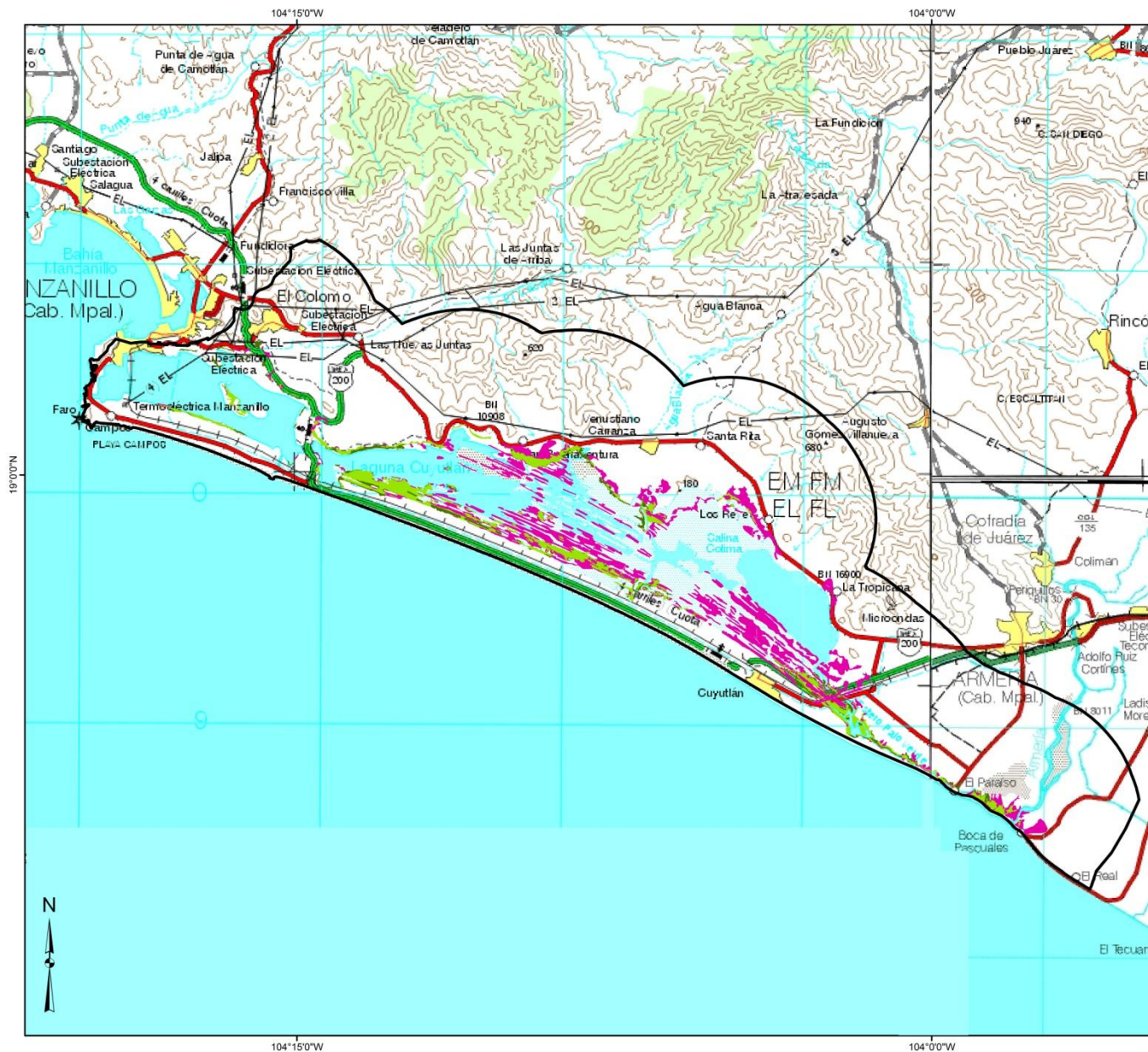
Fuente:  
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Pacífico Centro (2010). Escala 1:50,000. CONABIO, México.  
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.  
 - INEGI. 1998. Cartas topográficas digitales E13-2, E13-3 y E13-6. Escala 1:250,000.



- Proyección: Universal Transversa de Mercator.  
 Zona 13. Datum:WGS84



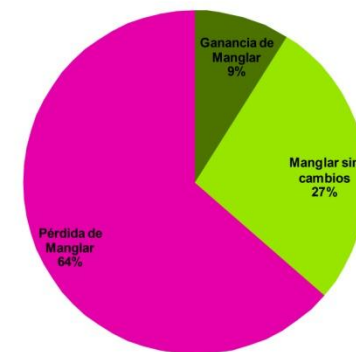
## Cambios de manglar de 1971 a 2005 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Laguna de Cuyutlán, Colima



### Cambios de manglar 1971-2005

- Ganancia de Manglar
- Manglar sin cambios
- Pérdida de Manglar

### Porcentajes de cambios de manglar de 1971 a 2005



Fuente:  
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2013. Cambios de la superficie de los manglares en México (1971-2005). Escala 1:50,000. CONABIO, México.  
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.  
 - INEGI, 1998. Cartas topográficas digitales E13-2, E13-3 y E13-6. Escala 1:250,000.

0 6 12 Km

- Proyección: Universal Transversa de Mercator.  
 Zona 13. Datum:WGS84



## Cambios de manglar de 2005 a 2010 en el sitio con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Laguna de Cuyutlán, Colima



### Cambios de manglar 2005-2010

- Ganancia de Manglar
- Manglar sin cambios
- Pérdida de Manglar

### Porcentajes de cambios de manglar de 2005 a 2010



Fuente:  
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2013. Cambios de la superficie de los manglares en México (2005-2010). Escala 1:50,000. CONABIO, México.  
 - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.  
 - INEGI, 1998. Cartas topográficas digitales E13-2, E13-3 y E13-6. Escala 1:250,000.

0 6 12 Km

- Proyección: Universal Transversa de Mercator.  
 Zona 13. Datum: WGS84



**Tabla 1. Extensión del uso de suelo y vegetación en la Laguna de Cuyutlán, Colima**

Clase	1971		2005		2010		Ganancias-Pérdidas (1971 a 2005)	Ganancias-Pérdidas (2005 a 2010)
	ha	%	ha	%	ha	%	Netas (+/-)	Netas (+/-)
1.- Desarrollo antrópico	935	2	1,606	4	1,689	4	671	83
2.- Agrícola - Pecuaria	14,791	38	16,465	42	16,248	42	1,674	-217
3.- Otra vegetación	11,036	28	9,835	25	9,946	26	-1,201	111
4.- Sin vegetación	858	2	263	1	268	1	-595	5
5.- Manglar	2,986	8	1,195	3	1,194	3	-1,791	-1
6.- Manglar perturbado	0	0	0	0	1	0	0	1
7.- Otros humedales	3,078	8	4,027	10	2,932	8	949	-1,095
8.- Cuerpos de agua	5,200	13	5,493	14	6,606	17	293	1,113
<b>Total</b>	<b>38,884</b>	<b>100*</b>	<b>38,884</b>	<b>100*</b>	<b>38,884</b>	<b>100*</b>		

Todas las cifras fueron redondeadas a números enteros

\*La cifra es aproximada al 100% considerando el redondeo de todos los números decimales

## i) Conservación y manejo

**Estado de conservación del manglar:** bajo a medio

### Presencia de grupos organizados:

- Bios Iguana A.C.
- Centro Ecológico de Cuyutlán El Tortugario<sup>37</sup>
- Cooperativas pesqueras

### Instrumentos legales y de planeación en el sitio:

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Respecto a las zonas de manglar en la Sección V, Evaluación de Impacto Ambiental, Artículo 28<sup>25</sup>
- Ley General de Vida Silvestre. Título VI Conservación de la vida silvestre, Capítulo I Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos<sup>26</sup>
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo<sup>27</sup>.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar<sup>28</sup>
- Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012)<sup>29</sup>
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007-2012)<sup>30</sup>
- Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2007-2012<sup>31</sup>
- Programa de Desarrollo Regional Sustentable<sup>32</sup>
- El Programa Estatal de ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima fue terminado en diciembre de 2008, pero apenas del 22 de agosto al 21 de octubre de 2009 se realizó la consulta pública del documento en digital. Así que la última versión aun nos encuentra disponible<sup>45</sup>

### Proyectos de conservación, restauración o rehabilitación del manglar:

- El Centro Ecológico de Cuyutlán El Tortugario, ofrece recorridos educativos en lancha en un área de manglares de la Laguna de Cuyutlán<sup>37</sup>
- La Administración Portuaria Integral de Manzanillo, S.A. de C.V. tiene un vivero de mangle<sup>39</sup>
- Según el informe de actividades 2008 de la Delegación de Semarnat en Colima, se instruyó al delegado realizar las siguientes acciones<sup>39</sup>:
  - Realizar un diagnóstico preliminar de la situación actual y principales presiones sobre la Laguna de Cuyutlán
  - Identificar a todos los actores involucrados en la totalidad del vaso lagunar
  - Proponer alternativas de solución a las problemáticas, privilegiando la participación de dependencias de los tres niveles de gobierno, en función a sus atribuciones y los programas o proyectos que apliquen
  - Realizar banqueo\* de manglar existente en el vaso lagunar, para observar su comportamiento y desarrollo bajo un punto de vista científico

\*Baneo: Desmonte de un terreno en planos escalonados<sup>47</sup>

### Categorías de priorización del sitio:

- **Área Natural Protegida**<sup>18</sup>: no
- **Región Terrestre Prioritaria**<sup>19</sup>: no
- **Región Marina Prioritaria**<sup>20</sup>: sí (59 % del sitio de manglar). RMP Cuyutlán – Chupadero
- **Región Hidrológica Prioritaria**<sup>21</sup>: sí (96 % del sitio de manglar). RHP Río Purificación – Manantlán
- **Área de Importancia para la Conservación de las Aves**<sup>22</sup>: no
- **Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: Océanos, costas e islas (GAP-marino y costero)**<sup>23</sup>: sí (51 % del sitio de manglar). Laguna Cuyutlán – Río Armería
- **Ramsar**<sup>24</sup>: no

### Elementos biológicos que hacen único a este sitio

#### A nivel global:

Sin descripción

#### A nivel regional:

Entre Marismas Nacionales, Nayarit y el centro del estado de Guerrero, una distancia de 1,150 km en la costa del Pacífico del país, hay solo un grupo de humedales costeros grande: Laguna de Cuyutlán y humedales asociados, en el estado de Colima. Esta área se utiliza como sitio de corredor biológico para aves en esta región del pacífico<sup>38</sup>

#### A nivel local:

La Laguna de Cuyutlán es el cuerpo costero más grande del estado de Colima<sup>36</sup>

### Argumento central por el cual se debe conservar este sitio:

Este es el manglar más extenso de la región Pacífico centro de México

## j) Observaciones generales

- Las principales especies de mangle que se presentan en la laguna son: *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*<sup>38</sup>
- A principios del siglo XX Laguna Cuyutlán era conocida como Laguna de Los Caimanes, por el tamaño de la población de cocodrilos que en ese entonces había, en la actualidad a pesar de que sigue habiendo cocodrilo en el área, el tamaño de su población es baja comparada a inicios del siglo XX<sup>41</sup>
- Entre las problemáticas históricas que se tienen registradas para la Laguna de Cuyutlán se encuentran las siguientes<sup>43</sup>:
  - o En 1986 era escaso el aporte de agua marina que llegaba a la laguna
  - o El volumen de agua que succionaba el sistema de enfriamiento de la termoeléctrica no solo utilizaba el agua marina que entraba por el Canal de ventanas, también utilizaba agua de la laguna para el mismo fin
  - o Descarga de aguas negras, basura y desechos urbanos provenientes de Manzanillo
  - o Relleno de terrenos lagunares para la construcción de pequeñas viviendas en zona federal
  - o El escaso aporte de agua dulce proveniente de los arroyos
  - o La pérdida de mangle provocada por la tala y la desecación progresiva de la laguna
  - o Azolvamiento continuo
- El Puerto de Manzanillo maneja alrededor del 90 % de carga portuaria en la costa Pacífica de México y se espera que ésta aumente<sup>41</sup>. Para facilitar este incremento, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en el año 2005 planeaba crear un puerto adicional en la parte noreste de la cuenca, con 80 espacios de atracamiento y 20 km de desarrollo industrial a lo largo de la costa<sup>41</sup>
- En el 2008 la SEMARNAT autorizó de manera condicionada el Proyecto de la Terminal de Gas Natural Licuado (TGNL), promovido por la Comisión Federal de Electricidad y para construirse en el vaso de la Laguna de Cuyutlán
- Tanto la regasificadora como el desarrollo portuario requerirán de la apertura de nuevos canales de comunicación con el mar, al igual que canales de navegación más profundos, pudiendo provocar cambios más severos en los niveles de agua y circulación<sup>46</sup>

## k) Personas a contactar relacionadas con el contenido de esta ficha:

Nombre	Profesión	Institución	Experiencia	Teléfono y correo electrónico
M.C. Francisco de Asís Silva Bátiz	Biología	Universidad de Guadalajara	20 años	(315) 355-6330 y 31 fasilva61@yahoo.com.mx
Dr. Salvador Hernández Vázquez	Biología	Universidad de Guadalajara	15 años	(315) 355-6330 y 31 sahernan@costera.melaque.udg.mx
Geóg. Alejandro Jalmacín Nené Preciado	Geografía	Universidad de Guadalajara	3 años	(315) 355-6330 y 31 anene@costera.melaque.udg.mx
Biól. Alma Delia Vázquez Lule	Biología	CONABIO	3 años	avazquez@conabio.gob.mx

## Referencias citadas

1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2003. División política estatal de México 1: 250,000. Extraído de conjunto de datos vectoriales y toponimia de la carta topográfica. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1999). Marco Geoestadístico Municipal, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). Escala 1:250,000.
2. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2006. División municipal de México, 2005. Escala 1:250,000.
3. García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1,000,000.
4. Silva-Batiz, F. A., L. Álvarez-Balderas, D. Ocaña-Nava y J. I. Valdez-Hernández. Criterios para la selección del sitio de manglar Laguna de Cuyutlán, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
5. Cervantes-Zamora, Y.; S. L. Cornejo-Olguín; R. Lucero-Márquez; J. M. Espinoza-Rodríguez; E. Miranda-Viquez y A. Pineda-Velázquez. 1990. Provincias Fisiográficas de México. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
6. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Conjunto de datos vectoriales edafológicos. Escala 1:250,000 Serie I. Continuo nacional. Escala 1:250,000.
7. Dirección General de Geografía, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2001. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:250,000. Rasgo rocas. Escala 1:250,000.
8. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática; Instituto Nacional de Ecología; Comisión Nacional de Agua. 2007. Cuencas hidrográficas de México, 2007. Escala 1:250,000. Elaborada por Priego A.G., Isunza E., Luna N. y Pérez J.L. México, D.F.
9. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2007. Cuerpos de agua de México, con descripción y nombre. Modificado de Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática carta topográfica. Escala 1:250,000.
10. Comisión Nacional del Agua. 1998. Inventario de cuerpos de agua y humedales de México. Escala 1:250,000.
11. Maderey-R, L. E. y C. Torres-Ruata. 1990. Hidrografía. Extraído de Hidrografía e hidrometría, IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México
12. Servicio Mareográfico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM. Consultado en: [www.mareografico.unam.mx](http://www.mareografico.unam.mx). Accesado en agosto de 2008
13. González, B. A. y M. M. Salgado. 1996. Problemática de la laguna de Cuyutlán, Colima, México. Res. X Congr. Nal. Oceanogr. Consultado en: <http://www.ine.gov.mx/index.php>. Accesado el 29 de octubre de 2009.
14. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2005. Localidades de la república mexicana 2005. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. II Censo de población y vivienda 2005.
15. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – Dirección General de Geografía – INEGI (ed.). 2005b. Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:250,000, Serie III. Continuo Nacional. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Aguascalientes, Ags., México.
16. CONABIO. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB-CONABIO). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. Consultado en SNIB-CONABIO en marzo de 2008.
17. Rodríguez-Zúñiga, M. T.; C. Troche-Souza; A. D. Vázquez-Lule; J. D. Márquez-Mendoza; B. Vázquez-Balderas; L. Valderrama-Landeros; S. Velázquez-Salazar; M. I. Cruz-López; R. Ressler; A. Uribe-Martínez; S. Cerdeira-Estrada; J. Acosta-Velázquez; J. Díaz-Gallegos; R. Jiménez-Rosenberg; L. Fueyo-Mac Donald y C. Galindo-Leal. 2013. Manglares de México/Extensión, distribución y monitoreo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. 128 pp.
18. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2008. Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Morelia, Michoacán, México.
19. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2004. Regiones terrestres prioritarias. Escala 1:1,000,000. México.
20. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Escala 1:4,000,000. México. Financiado por USAID-Packard Foundation-CONABIO-WWF-FMCM.
21. Arriaga, L.; V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Escala 1:4,000,000 México.
22. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1999. Áreas de Importancia para la Conservación de las



- Aves. Escala 1:250,000. México. Financiado por CONABIO-FMCN-CCA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
23. CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007. Sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:1,000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. The Nature Conservancy – Programa México, Pronatura. México.
  24. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2008. Sitios Ramsar en México. Morelia, Michoacán. México.
  25. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 1988. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial, 28 de enero de 1988.
  26. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2000. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial, 3 de julio de 2000.
  27. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. Diario Oficial, 30 de diciembre de 2010.
  28. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial, 10 de abril de 2003.
  29. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, México. 323 pp.
  30. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2008. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012. Diario Oficial, 21 de enero de 2008.
  31. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable. 2007. Programa Especial concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2007-2012. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, México. 125 pp.
  32. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Acuerdo por el que se establece las Reglas de Operación para el Programa de Desarrollo Regional Sustentable. Decretado el 1 de junio de 2005. Consultado en: <http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Pages/acuerdos.aspx>. Accesado el 25 de febrero de 2009.
  33. Arriaga, L.; V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. RHP Ríos Purificación – Armería. En: Arriaga, L.; V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
  34. Arriaga-Cabrera, L.; E. Vázquez-Domínguez; J. González-Cano; R. Jiménez-Rosenberg; E. Muñoz-López; V. Aguilar-Sierra (coordinadores). 1998. RMP Cuyutlán – Chupadero. En: Arriaga-Cabrera, L.; E. Vázquez-Domínguez; J. González-Cano; R. Jiménez-Rosenberg; E. Muñoz-López; V. Aguilar-Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
  35. CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. 2007. Laguna Cuyutlán – Río Armería. CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. 2007. Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. The Nature Conservancy – Programa México, Pronatura. México.
  36. Quijano-Scheggia, S.; M. C. Jiménez-Quiroz; A. Olivos-Ortiz; M. A. Galicia-Pérez; J. H. Gaviño-Rodríguez y A. O. Meyer-Willerer. 2006. Cambios en la comunidad de diatomeas de la laguna de Cuyutlán (Colima, México), resultantes de la apertura de un canal de comunicación con el océano Pacífico. En: Jiménez-Quiroz, M. C. Y E. Espino-Barr. 2006. Los recursos pesqueros y acuícolas de Jalisco, Colima y Michoacán. SAGARPA. CRIP-Manzanillo, Col. México. pp. 335-355.
  37. Aguilar-Olguín, S.; E. Carretero-Montes; A. Hernández-Corona; L. Hernández-Jiménez; M. C. Jiménez-Quiroz; R. Márquez-Millán; M. C. Rivera-Rodríguez; J. A. Trejo-Robles; H. Santana-Hernández; F. A. Silva-Bátiz y J. J. Valdez-Flores. 2006. Actividades de protección, investigación y manejo de tortugas marinas en Colima y Jalisco. En Jiménez-Quiroz, M. C. y E. Espino-Barr. 2006. Los recursos pesqueros y acuícolas de Jalisco, Colima y Michoacán. SAGARPA. CRIP-Manzanillo, Col. México. pp. 410-422.
  38. Mellink, E. y G. de la Riva. 2005. Non-breeding waterbirds at Laguna de Cuyutlan and its associated wetlands, Colima, Mexico. *J. Field Ornithol.* 76(2):158–167.
  39. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación de Colima. 2008. Informe de actividades. Consultado en: <http://www.semarnat.gob.mx/estados/colima/Documents/informes/ENEROw.pdf>. Accesado el 29 de octubre de 2009.
  40. Servicio Meteorológico Nacional. 2006. En: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur. 2008. Informe de avances: fases de caracterización y diagnóstico del Programa de ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cihuatlán, Jalisco. Consultado en:

[http://siga.jalisco.gob.mx/ordenamiento/01/pdf/InformeAvances\\_OETCihuatlan.pdf](http://siga.jalisco.gob.mx/ordenamiento/01/pdf/InformeAvances_OETCihuatlan.pdf). Accesado el 6 de noviembre de 2009.

41. Mellink, E. y M. Riojas-López. 2008. Waterbirds and human-related threats to their conservation in Laguna Cuyutlán, Colima, México. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744)* 1-2(57):1-12.
42. Serrano, V. y J. Caraveo-patiño. 2002. A benthic mollusks checklist from Laguna Cuyutlan, Colima, México. *Hidrobiológica* 002(12):166-169.
43. Arq. Alejandro R. Sánchez y Asociados, S.A. de C.V. 1986. Proyecto ejecutivo de ordenamiento ecológico de las márgenes de la Laguna de Cuyutlán, Colima. Consultado en: <http://www.ine.gob.mx/index.php>. Accesado el 29 de octubre de 2009.
44. Arrieta, G. J. J.; J. C. Chávez; I. González; M. D. Bernistain. 2005. Manglares en la jurisdicción del sector naval Manzanillo. Memorias del II Taller sobre la Problemática de los Ecosistemas de Manglar. Puerto Vallarta, Jalisco. 26-29 de Octubre. Consultado en: <http://investigacion.izt.uam.mx/ocl/Col.htm>. Accesado el 6 de noviembre de 2006.
45. Universidad de Colima; Facultad de Ingeniería Civil y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 2008. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima. Consultado en: <http://www.sedur-ecologia.col.gob.mx/secciones/agenda.htm>. Accesado el 6 de noviembre de 2009.
46. Red Manglar. 2007. Impacto costero en Manzanillo. *Redmanglar Internacional – Boletín Electrónico* 47:5-6.
47. Real Academia Española. 2010. “Banqueo”. Consultado en: [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=banqueo](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=banqueo). Accesado el 10 de mayo de 2010.

## **Anexos**

Anexo 1: [Mapa con la ubicación de Laguna de Cuyutlán](#)

Anexo 2: [Catálogo fotográfico](#)

Anexo 3: [Listado de algas, hongos y plantas presentes en Laguna de Cuyutlán](#)

Anexo 4: [Listado de fauna invertebrada y vertebrada de Laguna de Cuyutlán](#)

**Nota:** [Consultar la ficha de criterios para este sitio](#)

## **Forma de citar:**

Silva-Bátiz, F. A., S. Hernández-Vázquez, A. J. Nené-Preciado y A. D. Vázquez-Lule. Caracterización del sitio de manglar Laguna de Cuyutlán, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.