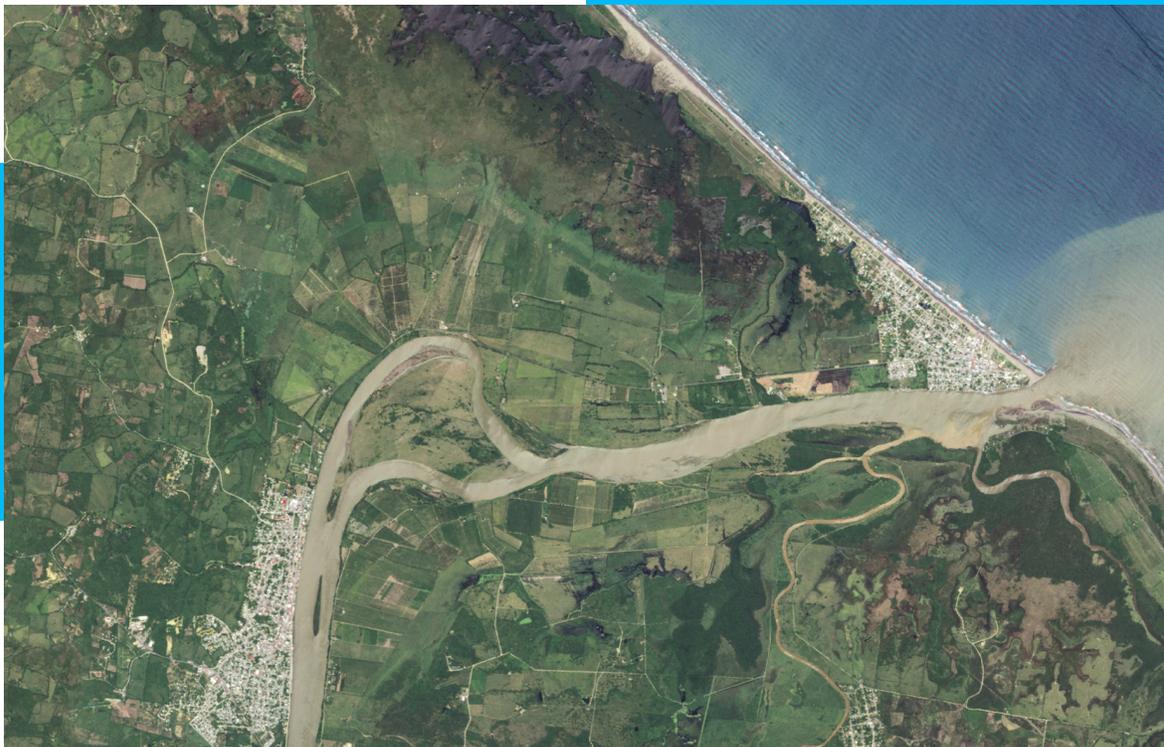


LA ZONA COSTERA DEL MUNICIPIO **GUTIÉRREZ ZAMORA**

Debora Lithgow
Patricia Moreno-Casasola
Ma. Luisa Martínez
Rubí E. Martínez Martínez
Rodolfo Silva Casarín
Gabriela Vázquez
Jorge López-Portillo
Edgar Mendoza Baldwin
Roberto Monroy Ibarra
Arturo Ramírez Hernández
Mariana Boy Tamborrell
Jorge Iván Cáceres Puig



LA ZONA COSTERA DEL MUNICIPIO
GUTIÉRREZ ZAMORA

Primera Edición 2017

D.R. © 2017 Instituto de Ecología, A.C.
Carretera antigua a Coatepec no. 351,
El Haya, Xalapa, Veracruz 91070, México
<http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/>

ISBN: 978-607-7579-76-2

Noviembre, 2017

LA ZONA COSTERA DEL MUNICIPIO GUTIÉRREZ ZAMORA, VERACRUZ

ISBN: 978-607-7579-76-2

Debora Lithgow
Patricia Moreno-Casasola
Ma. Luisa Martínez
Rubí E. Martínez Martínez
Rodolfo Silva Casarín
Gabriela Vázquez
Jorge López-Portillo
Edgar Mendoza Baldwin
Roberto Monroy Ibarra
Arturo Ramírez Hernández
Mariana Boy Tamborrell
Jorge Iván Cáceres Puig

Publicación en línea:

<http://www.inecol.mx/inecol/libros>

Forma sugerida para citar este libro:

Lithgow, D., Moreno-Casasola, P., Martínez, M.L.,
Martínez-Martínez, R.E., Silva, R., Vázquez, G., López-
Portillo, J., Mendoza, E., Monroy-Ibarra, R., Ramírez-
Hernández, A., Boy-Tamborell, M., Cáceres-Puig, J.I.,
2017. *La zona costera del municipio de Gutiérrez
Zamora, Veracruz*. INECOL. 36 pp.

El cuidado editorial de la obra *La zona costera del
municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz* estuvo a
cargo de la Unidad de Promoción y Comunicación del
Instituto de Ingeniería, de la Universidad Nacional
Autónoma de México (IIUNAM), Ciudad
Universitaria, C.P. 04510, México, Ciudad de México.

Unidad de Promoción y Comunicación del IIUNAM.
Israel Chávez Reséndiz

Diseño:

Natalia Cristel Gómez Cabral

Oscar Daniel López Marín

Fotografía de portada:

Imagen Satelital Quickbird. Veracruz, Mexico. Digital
Globe, Gtt ImagIng, S.A. de C. V. Formato: TIFF.
Longmont, Colorado: Digital Globe, 2014.

I CONTENIDO

- Pág. 9** **CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES**
Caracterización socioeconómica
 Población, grado de marginación, viviendas
 Poblaciones rurales y urbanas en la zona costera
 Actividades productivas
- Pág. 13** **CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO**
Relieve
Alteraciones en las fuentes de sedimento
Aspectos relevantes en la dinámica sedimentaria
- Pág. 17** **CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA BIÓTICO**
Tipos de vegetación
Especies vegetales de la zona costera
Distribución y extensión manglares
Caracterización de humedales
Caracterización de esteros
- Pág. 25** **CAPÍTULO 4. CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y PRESERVACIÓN
DE ECOSISTEMAS COSTEROS**
Manglares
Humedales
Esteros
- Pág. 27** **CAPÍTULO 5. DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN
DE ECOSISTEMAS COSTEROS**
Manejo de manglares, humedales de agua dulce y esteros
Resumen de recomendaciones de manejo relevantes
- Pág. 33** **BIBLIOGRAFÍA**

I Capítulo 1.

ASPECTOS GENERALES

I CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

El municipio de Gutiérrez Zamora se ubica en la región centro - norte de la costa del estado de Veracruz. Las coordenadas extremas de la zona costera estudiada son: 20°31'50.24" N, 97°6'14.66" W; 20°31'17.11" N, 97°7'13.96" W; 20°28'28.35" N; 97°0'11.09" W y 20°26'19.13' N, 97°1'42.33" W. La franja costera de Gutiérrez Zamora está rodeada por el municipio de Tecolutla por lo que limita con dicho municipio al norte, al sur y al este. Hacia el este también limita con el Golfo de México, al oeste continúa con el mismo municipio de Gutiérrez Zamora. Este municipio no tiene litoral pero se considera costero por encontrarse dentro de la franja de 5 km. Esta zona de la costa veracruzana cuenta con 10 poblaciones rurales y ninguna urbana (Figura 1).

POBLACIÓN, GRADO DE MARGINACIÓN, VIVIENDAS

El municipio de Gutiérrez Zamora tiene 24,353 habitantes con una densidad poblacional de 135.8 hab/km².

El índice de desarrollo humano (IDH) es considerado como alto (0.710). Sin embargo, de acuerdo con el CONEVAL (2010), el municipio tiene un desempeño inferior a la media nacional en los indicadores: proporción de población en situación de pobreza (46.2% nacional vs 64.5% municipal) y población vulnerable por carencias sociales (28.7% nacional vs 29.1% municipal).

El 93.6% de los habitantes tiene al menos una carencia social y 47.2% tiene tres o más carencias.

Destaca que el 78.8% de este municipio carece de acceso a la seguridad social, el 65.9% tiene ingresos inferiores a la línea de bienestar y el 24.8% tiene ingresos inferiores al bienestar mínimo.

Además el 37.5% de la población carece de acceso a servicios de salud, el 20.5% habita en viviendas con algún nivel de hacinamiento, el 38.2% carece de agua entubada y el 9% de la población de 15 años o más es analfabeta (www.inegi.gob.mx).



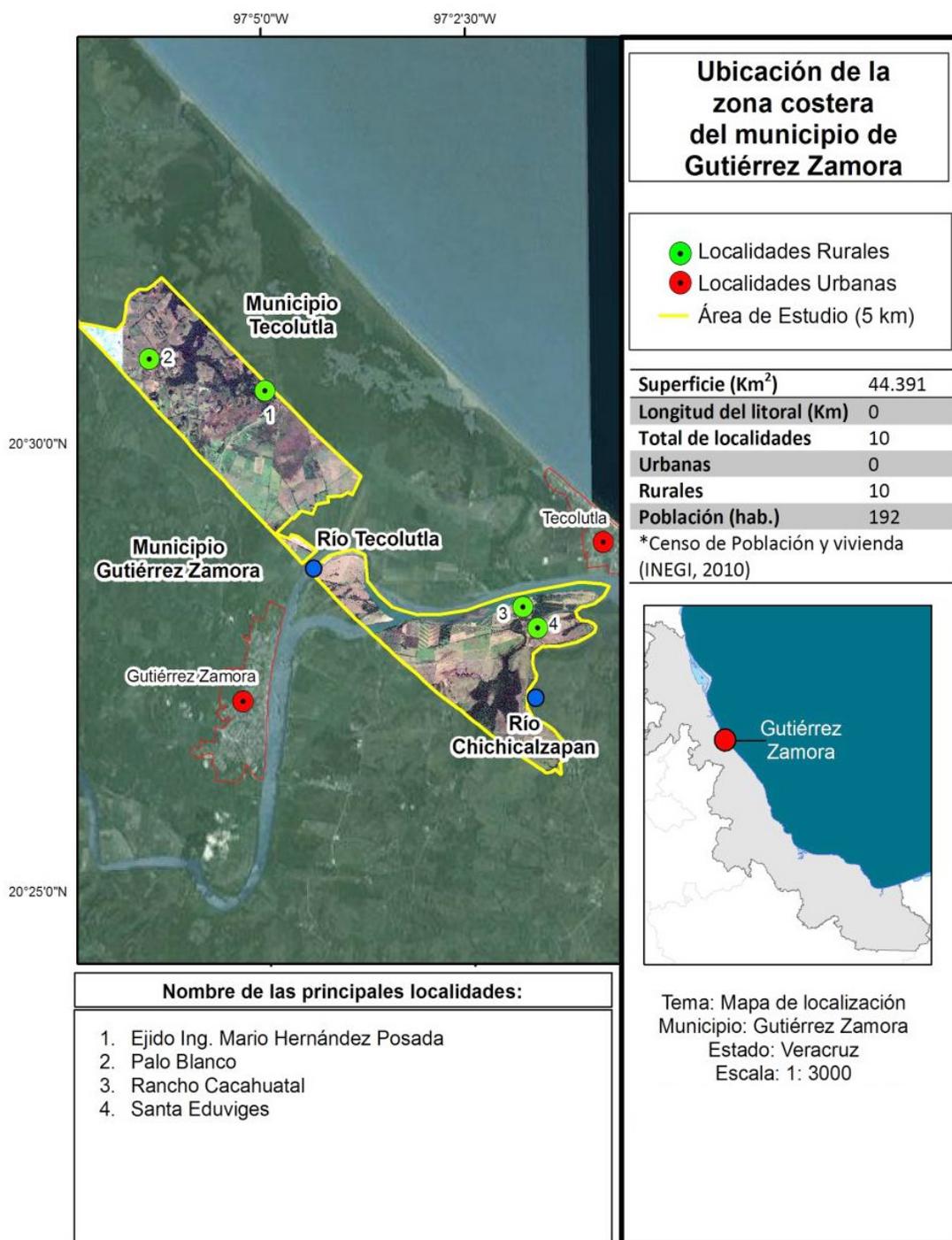


Figura 1. Delimitación del municipio y ubicación de la zona costera del municipio de Gutiérrez Zamora.

POBLACIONES RURALES Y URBANAS EN LA ZONA COSTERA

De acuerdo con la actualización del Censo poblacional hecho por el INEGI en el 2015, en la franja costera de 5 km solo se encuentran las siguientes localidades rurales: Ejido Ingeniero Mario Hernández Posadas, Palo Blanco, Rancho Cacahuatal y Santa Eduvigés. Este municipio no tiene localidades urbanas

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Los datos más recientes sobre la producción agrícola y pecuaria del municipio de Gutiérrez Zamora son del año 2015 por lo que los datos presentados en esta sección corresponden a ese año. En este municipio, se dedican 11,801 ha a la agricultura (SIAP, 2015). De esta superficie, el 100% es agricultura de temporal.

En 2015 se cosechó el 98% de la superficie sembrada con un valor de mercado estimado en \$215,741.98. El limón es uno de los principales cultivos del municipio y en especial de la zona costera. A nivel municipal, se tienen destinadas 130 ha para su cultivo con un valor en el mercado de \$5,183,000. Otros productos sembrados en Gutiérrez Zamora son: maíz (1,875 ha), plátano (253 ha) y frijol (105 ha). La producción ganadera incluye la producción de carne en canal de: bovino (1,132 ton), porcino (267 ton), gallináceas (101 ton), ovino (34 ton), guajolotes (8 ton), caprino (0.4 ton). Además, tienen una producción importante de leche de bovino (3,626 l) y de huevo para plato (195 ton).

El municipio posee 172 cuartos registrados para hospedaje temporal en seis hoteles aunque no se tiene registro del número de visitantes por año (www.inegi.gob.mx). |



El limón es uno de los principales cultivos de Gutiérrez Zamora; Fotografía: Steve Hopson, CC-BY-SA-2.5



Ganado entre lirios; Fotografía: Jorge López - Portillo.

I Capítulo 2.

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

I RELIEVE

El municipio de Gutiérrez Zamora, dentro de los 5 km que abarca el área de estudio, tiene una elevación promedio de 7.34 msnm.

Las máximas elevaciones de la zona costera de este municipio alcanzan una altura de 44.40 m y se encuentran al norte de la región estudiada (Figura 2).

A pesar de que la zona con influencia costera de Gutiérrez Zamora no tiene una topografía muy heterogénea, las diferencias en elevación son suficientes para dar lugar a hábitats muy distintos para flora y fauna.

La zona costera alberga fragmentos de ecosistemas como humedales herbáceos, manglares, selva inundable, selva baja y selva mediana,

El río tecolutla es el principal escurrimiento del municipio (Figura 3). Sin embargo, cuenta con diversos escurrimientos importantes como el Río Chichicalzapan. Este río se encuentra al sur del municipio y es el límite entre Gutiérrez Zamora y el municipio de Tecolutla.

En este municipio no existen estaciones hidrométricas y sólo hay cuatro estaciones climatológicas. Cabe mencionar que una de las estaciones climatológicas se encuentra suspendida.

El clima de la zona costera de Gutiérrez Zamora corresponde a un cálido tropical húmedo con precipitaciones abundantes en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano.

La precipitación media anual es de 1500 mm y tiene una temperatura media anual de 25 °C.



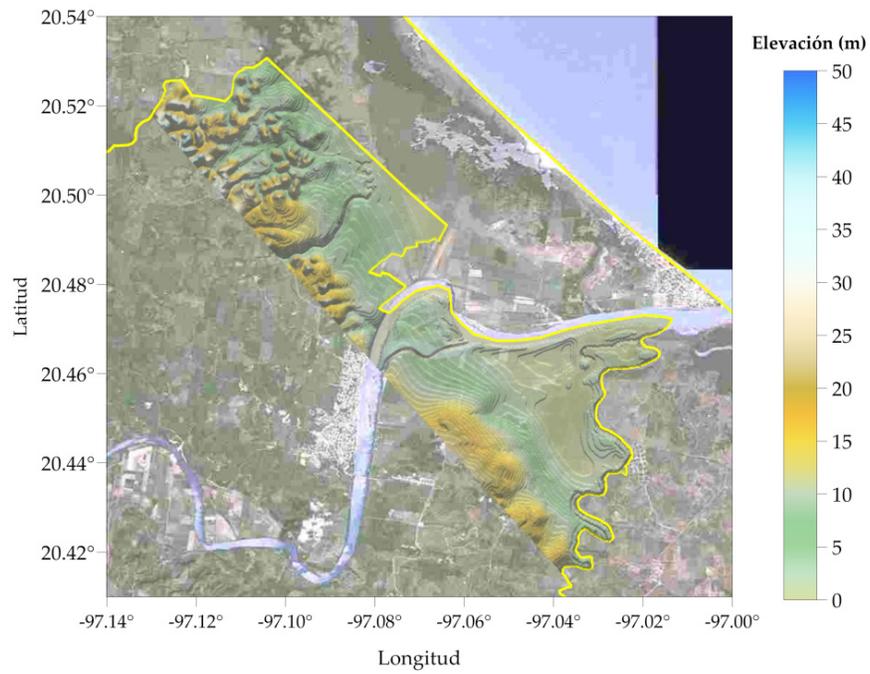


Figura 2. Relieve del terreno del municipio de Gutiérrez Zamora. Se muestran las mayores elevaciones en color anaranjado y las menores en verde claro.

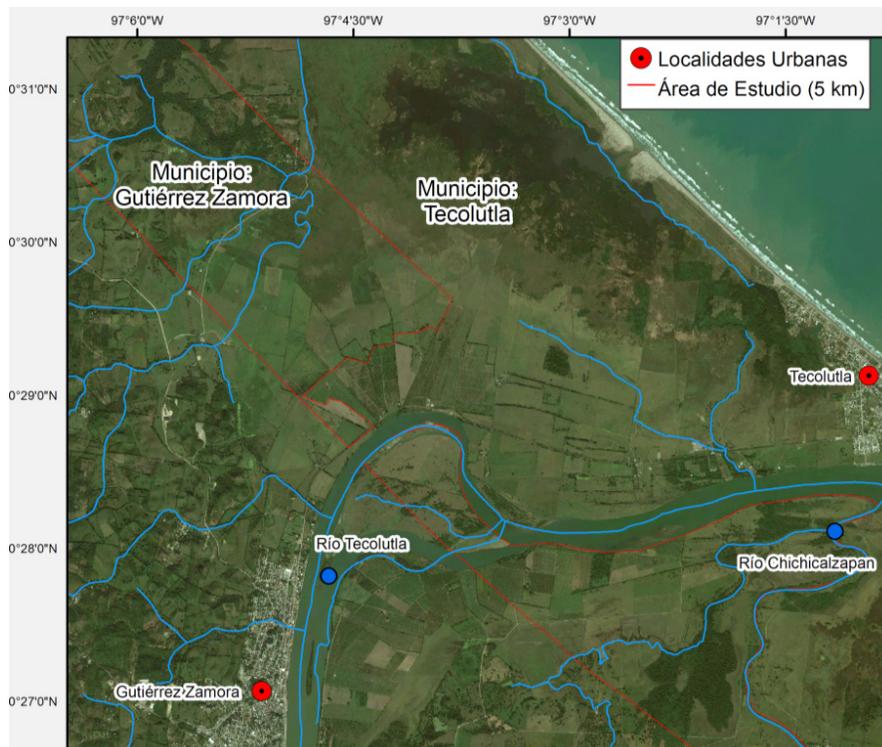


Figura 3. Ríos perennes e intermitentes del municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz.

I ALTERACIONES EN LAS FUENTES DE SEDIMENTO

En el municipio de Gutiérrez Zamora, hasta el momento, no existen presas de derivación. Tampoco se tienen registradas presas de almacenamiento (conagua.presas.mx).

De igual manera, no se encontró evidencia de que los escurrimientos que llegan a este municipio estén represados aguas arriba.

A pesar de que el municipio de Gutiérrez Zamora no tiene frente costero, una parte importante de su territorio está a menos de 5 km del litoral.

En dicha zona, los fenómenos ocurridos en la costa tienen influencia.

I ASPECTOS RELEVANTES EN LA DINÁMICA SEDIMENTARIA

Al mismo tiempo, las actividades desarrolladas en este municipio influyen en la dinámica costera.

Lo anterior se debe a que la dinámica costera depende de la continuidad de los flujos de agua y sedimento que bajan por los ríos, esteros y arroyos que atraviesan el municipio para arribar finalmente al Golfo de México.

En consecuencia, las modificaciones e interrupciones en el flujo del agua y de los sedimentos dentro de esta zona (Ej. la construcción de presas) tendrán efectos sobre los municipios circundantes que sí tienen frente costero. (Ej. Erosión en la playa)



Muelle en el río Tecolutla ; Fotografía: Alejandro Linares García, CC-5A-3.0

Las actividades agrícolas y pecuarias que se llevan a cabo en la zona tienen efecto en la zona costera. Por ejemplo, se ha encontrado evidencia de que los agroquímicos usados en los campos de cultivo se deslavan y son transportados cuenca abajo, hacia el mar por los ríos y arroyos.

Los niveles de contaminación de los cuerpos de agua son preocupantes por los potenciales efectos sobre la salud y por el impacto negativo en la producción pesquera local y de otras zonas cercanas. |



Río Tecolutla en Gutiérrez Zamora, Fotografía: Jorge López Nava, CC BY SA 3.0

I Capítulo 3.

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA BIÓTICO

I TIPOS DE VEGETACIÓN

La franja litoral de Gutiérrez Zamora está altamente deforestada y fragmentada (Figura 4). Una pequeña proporción de la superficie (461.35 ha, 20.7%) está cubierta por vegetación natural que incluye manglares (248.81 ha; 11.16%), selva baja y mediana (212.54 ha, 9.53%). Es importante señalar que el tipo de vegetación denominado en el mapa como “manglar” puede estar conjuntando manglares y selvas inundables en una sola categoría, debido a que es muy difícil distinguir entre estos dos ecosistemas a partir de imágenes satelitales.

En Gutiérrez Zamora existen dos esteros, el Estero Boca de Lima y el Estero Tecolutla, ambos compartidos con el municipio de Tecolutla cubren 151.09 ha.

I ESPECIES VEGETALES DE LA ZONA

En la base de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como en la literatura especializada en la vegetación de Veracruz: García - Franco; Priego - Santander *et al.* (2003); Travieso - Bello *et al.* (2005); Moreno - Casasola *et al.* y Moreno - Casasola *et al.* (2015) se tienen registradas 37 especies vegetales de 24 familias.

Las especies vegetales colectadas en este municipio son predominantemente de matorral y selva baja,. Por ejemplo *Bursera simaruba*, que es un árbol característico de los bosques tropicales, y *Protium copal*, un árbol cuya madera es usada para fabricar postes de casas y su resina para fines ceremoniales

También se ha colectado la hierba parásita *Bdallophytum americanum*, que crece en las raíces de *Bursera simaruba*, (Carranza González, 2002), así como la especie endémica *Solanum tridynamum* (Nee, 1993) y cuatro especies de manglar.



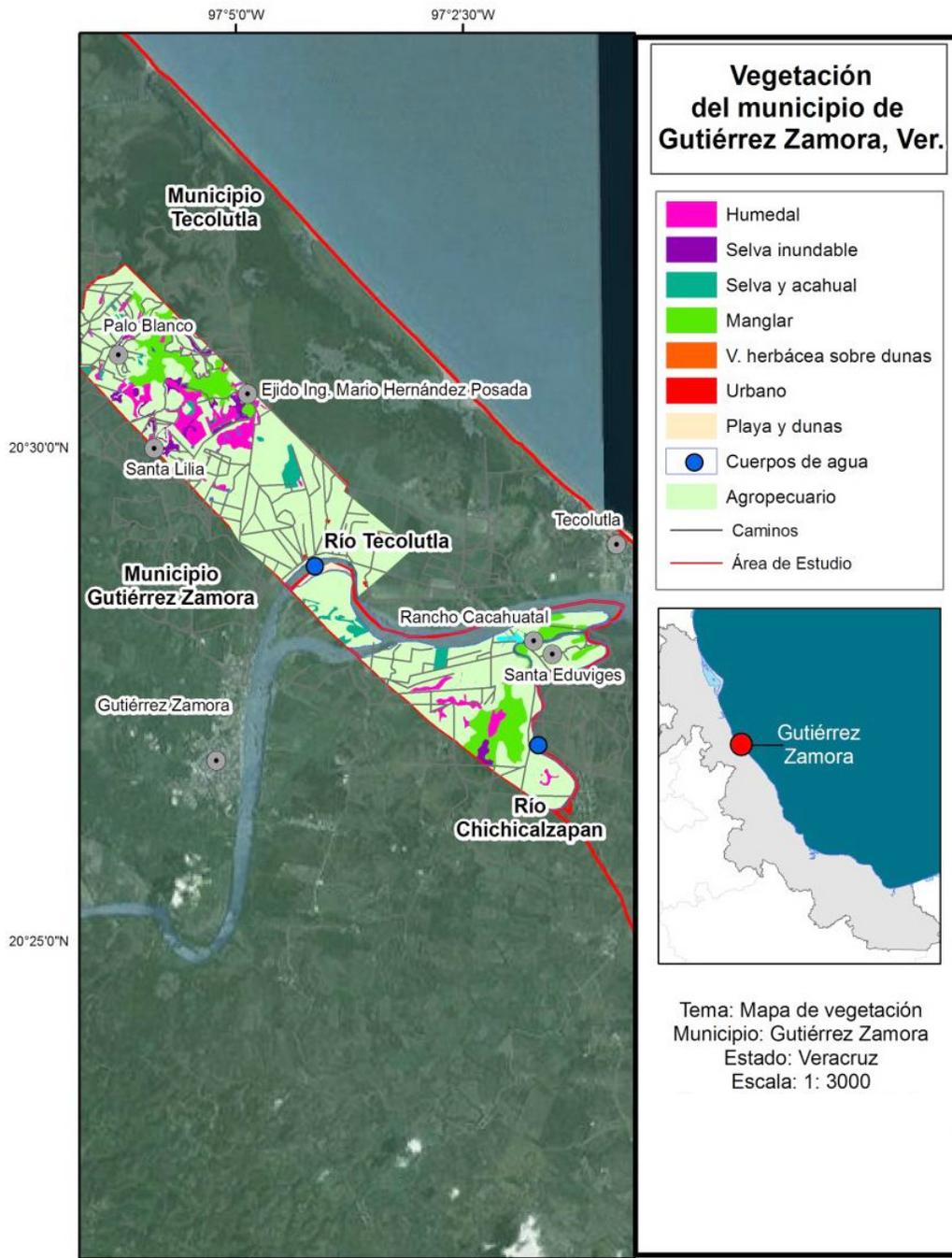


Figura 4. Tipos de vegetación en la zona costera de 5 km de ancho desde la línea de costa, del municipio de Gutiérrez Zamora. Este municipio está en el área de estudio pero carece de frente litoral.

I DISTRIBUCIÓN Y EXTENSIÓN DE MANGLARES

La descripción de los manglares de la zona costera de Gutiérrez Zamora se basa en el trabajo de López - Portillo *et al.* (2011). Es importante resaltar que es posible que existan selvas inundables mezcladas con manglares.

Se han descrito dos sistemas de manglar en este municipio: Estero Boca de Lima y Estero del Río Tecolutla.

-Estero Boca de Lima: Se localiza al norte de Gutiérrez Zamora, a 14 km al norte de la desembocadura del río Tecolutla (Figura 4). El estero está rodeado de localidades rurales: Boca de Lima y Rancho Santa Rosa; Finca de Los Cerrios, Barra Boca de Lima, y Rancho Lupita.

Al mismo tiempo, el estero está rodeado de terrenos agropecuarios y humedales herbáceos de agua dulce dominados por popales (*Pontederia sagittata*) y espadañales (*Spartina alterniflora*).

El estero recibe agua de una red de arroyos que confluyen en torno a tres corrientes principales que se comunican al mar a través de una sola boca en contacto permanente.

El ecosistema de manglar se encuentra fragmentado pero en la boca se pueden observar manchones de vegetación con asociaciones entre *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle negro).

Esta asociación de especies cambia en zonas con cuerpos de agua perennes donde se encuentran bosques monoespecíficos de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco).



Zona de Manglar, Fotografía: Jorge López-Portillo.

Laguncularia racemosa (mangle blanco), se encuentra en asociación con *Avicennia germinans* (mangle negro) en zonas de mayor salinidad y la asociación de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) con *Avicennia germinans* (mangle negro) en zonas con influencia de la marea.

- Estero Tecolutla: Se localiza entre los municipios de Tecolutla y Gutiérrez Zamora (Figura 4). Está conformado por tres zonas de manglar con diversos grados de fragmentación. Estos fragmentos de vegetación están asociados a corrientes de agua que se encuentran conectadas al río Tecolutla. Al igual que el Estero Boca de Lima, este estero tiene localidades rurales a su alrededor. Al oeste encontramos las localidades de Finca de 44 y Cruz de los Esteros. En el sureste se localizan las localidades de Etiopía, San José y Lázaro Cárdenas. La localidad urbana de Tecolutla se encuentra cercana a los manglares de la ribera norte por lo que éstos tienen un mayor grado de fragmentación que los demás.

A pesar de ello, este sistema de manglar es de gran importancia para la conservación y forma parte de la Región Marina Prioritaria Tecolutla (RMP - 48), de la Región Hidrológica Prioritaria Río Tecolutla (RHP - 76) así como del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Tecolutla (AICA - 10).

Las comunidades de manglar que se pueden observar incluyen bosques monoespecíficos de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) de 8 a 10 m de altura, que crecen cerca del cuerpo de agua y de la zona de influencia de marea sobre suelos pantanosos muy poco consolidados.

En zonas interiores y en las orillas de los cauces se encuentran bosques monoespecíficos de *Avicennia germinans* (mangle negro) que llegan a medir 12 m de altura. Estos bosques tienen la peculiaridad de poseer un sotobosque en donde el helecho *Acrostichum aureum* llega a tener un 100% de cobertura. Cabe mencionar que este helecho llega a medir hasta 2.5 m de altura.



Flor de mangle blanco. Fotografía: Mason Brock, Public Domain.

I CARACTERIZACIÓN DE HUMEDALES

En el municipio de Gutiérrez Zamora se pueden encontrar humedales herbáceos (tulares y popales) así como arbóreos (selvas inundables) mezclados con manglar. Además, suelen estar rodeados por campos de cultivo y de potreros (Figura 5). Estos humedales de agua dulce están dominados por popales (*Pontederia sagittata*) y espadañales (*Spartina alterniflora*). En el caso de las selvas inundables, se encuentran muy deteriorados en todo el estado de Veracruz.

Sin embargo, aún se pueden encontrar algunos relictos como parte de la vegetación riparia tanto de ríos como de arroyos. Los árboles más comunes de la selva inundable de Gutiérrez Zamora son los apompos o zapotes reventadores (*Pachira aquatica*). Otras especies no arbóreas que pueden encontrarse en las selvas inundables de este municipio son la trepadora *Dalbergia brownei* y el helecho de pantano *Acrostichum sp.*

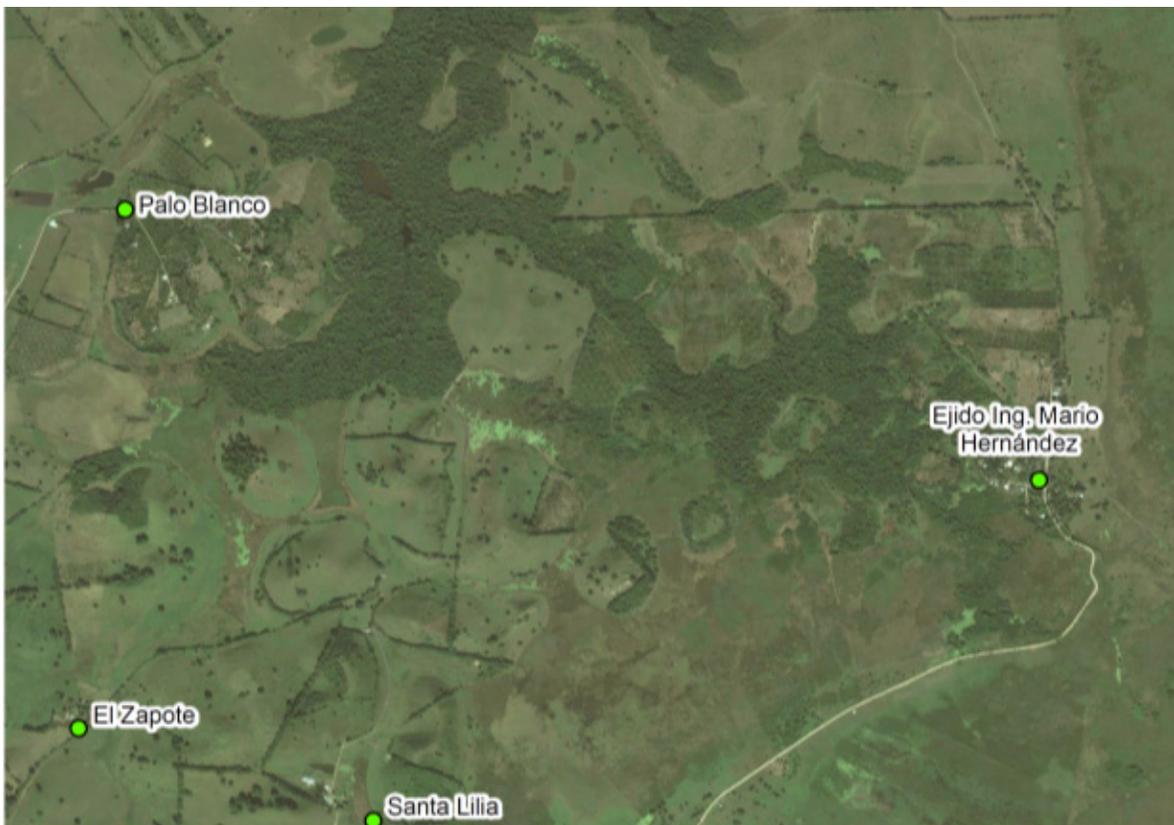


Figura 5. Humedales herbáceos rodeados de cultivos y potreros. En el centro se ve una zona verde claro, este es un humedal herbáceo que tiene un cuerpo de agua cubierto por lechuguilla.

I CARACTERIZACIÓN DE ESTEROS

El Estero Tecolutla presenta una salinidad muy baja, lo que sugiere una fuerte influencia de agua dulce en la zona del muestreo, muy cerca de la boca (0.3 a 4.4‰) (Figura 6a). También, se midieron concentraciones de oxígeno altas (10.2 mg/L), lo que indica que éste no es limitante para la biota.

Al igual que en otros sistemas costeros influenciados por el agua marina, el pH fluctuó alrededor de 8 (Figura 6b, c).

En relación con los nutrientes, se observaron concentraciones de nitratos muy altas (>100 μM) (Figura 6d), considerando que los valores normales de nitratos en este tipo de sistema fluctúan entre 5 y 10 μM .

El amonio y el fósforo total también presentan concentraciones altas (>6 μM) (Figura 6e, f). Sin embargo, debe considerarse que valores altos (entre 5 y 10 μM de amonio y de 5 a 10 μM para fósforo) se han encontrado con frecuencia en este tipo de sistemas en el estado de Veracruz (Contreras *et al.* 1996) (Figura 6e, f). Esto sugiere que hay un aporte importante de nutrientes provenientes del uso de agroquímicos en las actividades agropecuarias, que son el uso de suelo más común de la zona (Figura 4).



Manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica, Fotografía: J. Acosta-Velázquez CO-NABIO-SEMAR 2008.

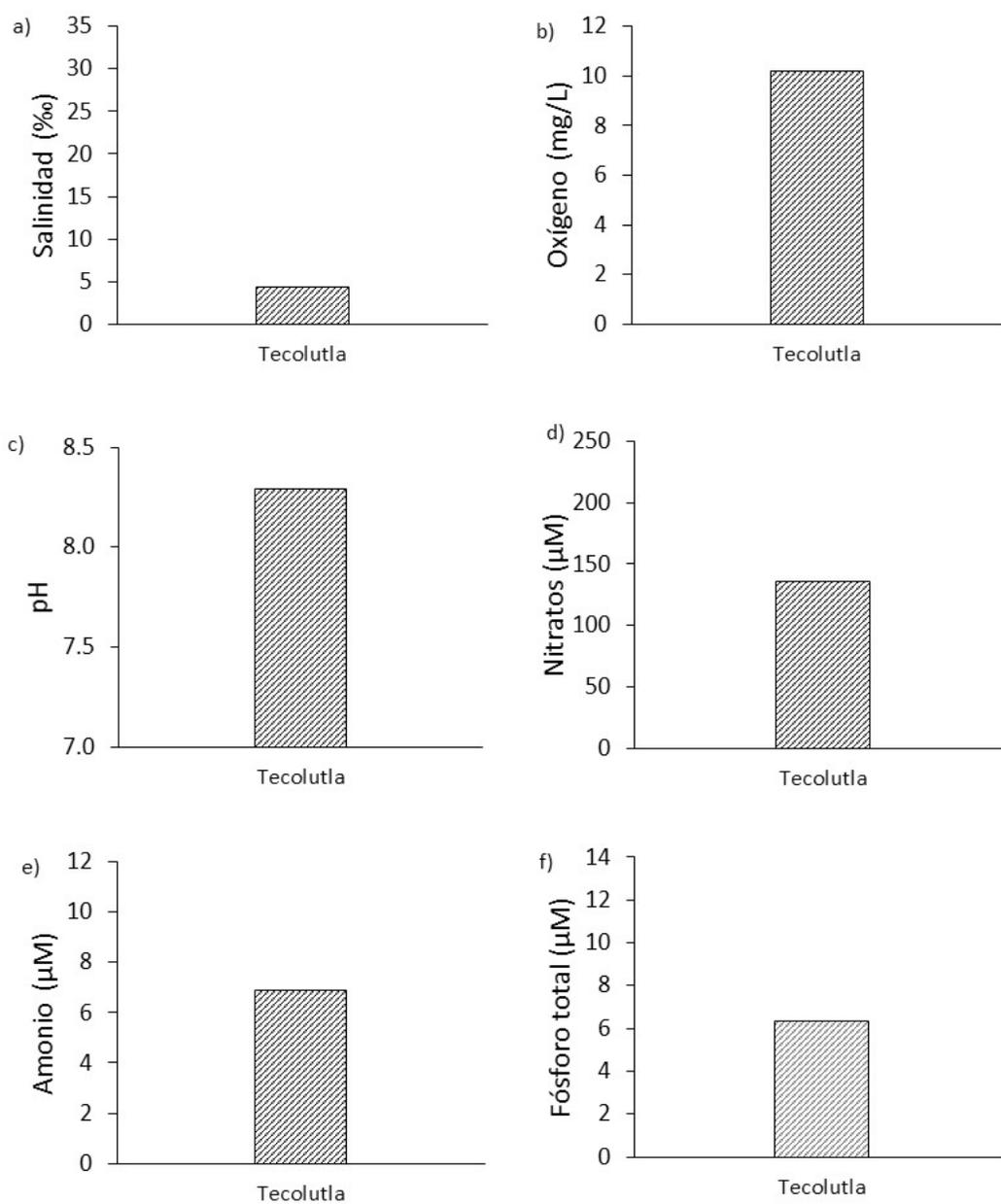


Figura 6. Valores promedio de salinidad (a), oxígeno (b), pH (c), nitratos (d), amonio (e) y fósforo total (f) en el Estero Tecolutla.



Cangrejo azul en un tronco de mangle; Fotografía: Jorge López - Portillo.



Serpiente en hojas secas; Fotografía: Jorge López - Portillo.

I Capítulo 4.

CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y PRESERVACIÓN DE ECOSISTEMAS COSTEROS

Esta región está incluida en diferentes zonas sujetas a protección especial: la Región Marina Prioritaria Tecolutla (RMP - 48), de la Región Hidrológica Prioritaria Río Tecolutla (RHP - 76) así como del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Tecolutla (AICA - 10).

I MANGLARES

La conservación de los dos sistemas de manglar que se localizan en este municipio (esteros de Boca de Lima y Tecolutla)

está amenazada por los cambios de uso de suelo hacia actividades agropecuarias, así como la sobre-explotación de madera (López - Portillo *et al.*, 2011).

Atender esta problemática es de vital importancia porque el Estero de Tecolutla está incluido en diferentes zonas sujetas a protección especial debido a su importancia biológica, especialmente como refugio de aves migratorias.

I HUMEDALES

La gran extensión de los humedales en este municipio, no existe información suficiente para valorar sus necesidades de conservación y restauración. Sin embargo, dado el intenso nivel de deterioro, es muy probable que las acciones de restauración de humedales sean urgentes. La conservación de los humedales debe ser una prioridad estatal y nacional. La selva inundable y los humedales herbáceos, sobre todo los popales, almacenan cantidades considerables de carbono. Aunado a lo anterior, la transformación de las selvas y humedales herbáceos a potreros incrementa las emisiones de bióxido de carbono y metano que son gases de efecto invernadero.



I ESTEROS

En los sistemas estuarinos, puede haber variaciones estacionales de los nutrientes y en general pueden registrarse altas concentraciones sobre todo en época de lluvias y en cuencas con grandes extensiones de agricultura y/o con zonas urbanas. De tal forma se recomienda realizar un monitoreo de largo plazo que abarque las distintas estaciones del año, especialmente en el periodo de lluvias, cuando aumenta el arrastre de sedimentos y otros elementos hacia los ríos. De esta manera se podría determinar cuál es el estado de conservación real de estos sistemas.

Con respecto al Estero Tecolutla, se encontró que existe un aporte de nutrientes importante hacia el agua del estero y que probablemente proviene de los fertilizantes que se utilizan en las zonas agrícolas cercanas. La reforestación de las orillas de los esteros puede contribuir a la mitigación de este problema. |

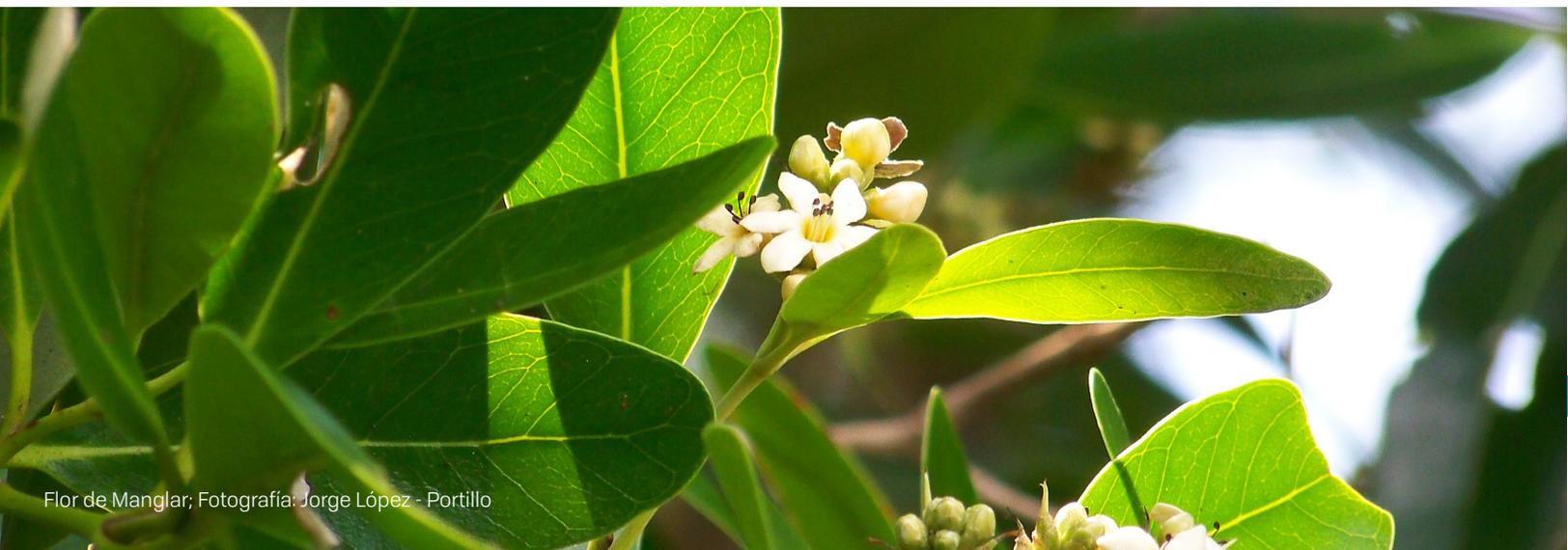


Ave posada en raíces de manglar, Fotografía: Jorge López-Portillo.

I Capítulo 5.

DIAGNÓSTICO Y ZONIFICACIÓN DE ECOSISTEMAS COSTEROS

En lo general, las actividades en este municipio se recomiendan de baja densidad y de carácter sustentable. Estas acciones deben estar enfocadas en la restauración de los flujos hídricos así como en la conservación de los valores ecológicos existentes en la zona. Se debe priorizar la conservación y restauración de los humedales, especialmente de las selvas inundables así como el control de la calidad del agua que llega a los esteros del municipio. En el Cuadro 1 se muestran algunas observaciones que deben considerarse en la toma de decisiones enfocadas en el desarrollo de la zona.



Cuadro 1. Síntesis diagnóstica de la zona costera del municipio de Gutiérrez Zamora, Ver.

OBSERVACIONES

- El municipio no tiene frente litoral pero está a menos de 5 km de la línea de costa.
- Forma parte del Sitio prioritario para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México, considerado en la categoría de importante (Humedales Costeros del Río Tecolutla y Bajos del Negro). También forma parte de la Marina Prioritaria Tecolutla, la Región Hidrológica Prioritaria Río Tecolutla y el Área para la Conservación de las Aves llamada Tecolutla.
- Zona donde han impactado varios huracanes y tormentas tropicales y donde se han producido fuertes inundaciones.
- Los manglares de Gutiérrez Zamora forman parte de los sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica Boca de Lima y Tecolutla.
- En los últimos 30 años el manglar de la zona ha sufrido pocos cambios. Sin embargo, sus límites se encuentran en constante presión por las actividades agrícolas - pecuarias.
- Los manglares del área albergan poblaciones de aves residentes acuáticas y es sitio de hibernación y migración de aves.
- Los manglares de esta zona son hábitat para el cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*).

I MANEJO DE MANGLARES Y HUMEDALES

A continuación se enlistan algunas recomendaciones particulares para cada uno de los ecosistemas costeros presentes en el municipio.

MANGLARES

ACTIVIDADES ECONÓMICAS ACTUALES:

Pastoreo.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS POTENCIALES:

Ecoturismo,.

MANEJO - APTO:

- Construcción de caminos y/o carreteras con pasos de agua frecuentes y de preferencia sobre pilotes.

-Se permite el establecimiento de embarcaderos rústicos.

-UMAs para extracción de materiales para artesanías, construcción, crianza de especies acuáticas, etc. cuando exista el permiso por parte de SEMARNAT.

MANEJO - NO APTO:

-Cambio de uso de suelo, eliminando el ecosistema original.

Introducción de especies exóticas e invasoras.

-Establecimiento de caminos que obstruyan el flujo de agua que alimenta a los manglares y humedales de la zona.

-En zonas de manglar (actual o pasada) no se permite la construcción de infraestructura permanente.

CONSERVACIÓN:

-Se permite investigación y monitoreo.

-Se permite ecoturismo y construcciones turísticas de baja densidad sobre pilotes.

-Se deben impulsar acciones de restauración del manglar en las zonas donde se requieren.

RESTAURACIÓN:

Propiciar esta actividad cuando sea necesario con uso de especies nativas.

PROTECCIÓN:

Evitar la tala de manglares, ya que protegen contra las inundaciones y son sumideros de carbono.

HUMEDALES DE AGUA DULCE

ACTIVIDADES ECONÓMICAS ACTUALES:

Pastoreo.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS POTENCIALES:

Ecoturismo, pastoreo de baja densidad (una cabeza por hectárea).

Creación de UMAs para cría de especies acuáticas

MANEJO - APTO:

- Impulsar la delimitación de los humedales por parte de CONAGUA haciendo público el resolutivo.
- Caminos y/o carreteras con pasos de agua frecuentes y sobre pilotes.
- Creación de humedales artificiales para limpiar el agua.
- UMAs para extracción de materiales para artesanías, construcción, etc. cuando exista el permiso por parte de SEMARNAT.
- Ganadería de baja intensidad (una cabeza por hectárea), sin modificar la hidrología o composición florística del humedal.

MANEJO - NO APTO:

- Construcción de drenajes, canalización, o rellenos.
- Introducción de especies exóticas e invasoras.
- Establecimiento de caminos que obstruyan el flujo de agua que alimenta a manglares y humedales de la zona.
- En zonas de humedales (actual o pasada) no se permite la construcción de infraestructura permanente.
- Uso de agroquímicos en cultivos y zonas de pastoreo ubicadas sobre humedales.

CONSERVACIÓN:

- Promover la investigación y monitoreo que permitan proveer información para la toma de decisiones.
- Ecoturismo y construcciones turísticas de baja densidad sobre pilotes.
- Promover la reforestación con especies nativas en la orilla de los ríos.

RESTAURACIÓN:

- Se deben impulsar acciones de restauración de selvas inundables, popales y tulares en las zonas donde están degradados.
- Recuperar el gradiente manglar - selva inundable.

PROTECCIÓN:

Existen extensiones relativamente grandes de humedales herbáceos e incluso selvas inundables. Se debe promover su protección, ya que éstos a la vez, protegen contra las inundaciones.

I RESUMEN DE RECOMENDACIONES DE MANEJO RELEVANTES

RECOMENDACIONES GENERALES

1. No introducir especies exóticas ni invasoras.
2. Facilitar actividades de investigación y monitoreo.
3. Regular y controlar los cambios de uso de suelo y la pérdida de ecosistemas naturales.
4. Fortalecer y fomentar actividades de educación ambiental.

De acuerdo al análisis realizado:

ESTEROS

1. Los resultados obtenidos sugieren un estado de eutrofización alto en el estero Tecolutla que puede estar relacionado con el uso de suelo en la cuenca, ya que se registra un 50% del territorio dedicado a la agricultura.
2. Es importante hacer un monitoreo a largo plazo para determinar la calidad del agua y posteriormente hacer propuestas para su saneamiento.
3. La reforestación de las orillas de los esteros contribuye al mejoramiento de la calidad del agua
4. Se sugiere también el tratamiento de aguas urbanas antes de que lleguen a los ríos para evitar el aporte de aguas domésticas, industriales, etc. que contribuyen a la contaminación de los cuerpos de agua.
5. En los sistemas estuarinos puede haber variaciones estacionales de los nutrientes y en general pueden registrarse altas concentraciones sobre todo en época de lluvias y en cuencas con altos porcentajes de uso de suelo dedicado a la agricultura y/o con zonas urbanas. De tal forma, se recomienda realizar un monitoreo en el tiempo, para determinar las concentraciones de nutrientes principalmente en el periodo de lluvias, cuando aumenta el arrastre de sedimentos y otros elementos contaminantes hacia los ríos para poder determinar cuál es el estado de conservación de estos sistemas.

MANGLARES

1. Delimitar la zona federal considerando que los 20 m de distancia deben ser a partir del nivel máximo del manglar u otro cuerpo de agua.
2. Cualquier obra o intervención debe comprometerse a mantener el flujo hídrico desde y hacia el manglar.
3. Evitar la ampliación de los potreros a costa de los manglares colindantes.
4. Recuperar la cobertura vegetal original en sitios perturbados. Reforestar las orillas de ríos y esteros para recuperar y mantener o mejorar la calidad del agua.
5. Integrar a las comunidades locales a los proyectos de rehabilitación hidráulica y de restauración de manglar.
6. No verter aguas negras o grises en el cuerpo de agua sin haberlas tratado previamente. Promover la instalación de una infraestructura para el tratamiento de las aguas y desechos sólidos que sea proporcional al tamaño de los asentamientos humanos para dar atención adecuada a esta problemática, pues puede convertirse en un problema crónico.
7. Evitar las modificaciones artificiales en el flujo de sedimentos.
8. Realizar sólo pesca de bajo impacto y promover la construcción de muelles de calidad que permitan el libre flujo de agua.
9. Fortalecer la legislación relativa a la protección de flora y fauna en los manglares (por ejemplo, prohibir la cacería o la colecta de organismos que suelen venderse ilegalmente, como pericos o serpientes).

HUMEDALES

1. La zona norte y sur de esta franja del municipio ubicada a menos de 5 km de la costa contiene extensiones relativamente amplias de manglares, humedales y selvas inundables. Se recomienda la conservación de estos ecosistemas por los servicios ecosistémicos que prestan.
2. Se recomienda impulsar la formación de áreas naturales protegidas con estos humedales debido a los servicios ecosistémicos que brindan.
3. No deben permitirse las construcciones sobre zona de humedales, ya que ponen en riesgo de inundación a las personas y la infraestructura.
4. Se deben analizar las necesidades y posibilidades de restauración de los humedales herbáceos de la zona.
5. Se debe mantener el régimen hídrico de los humedales para evitar inundaciones hacia zonas que antes no se inundaban.

BIBLIOGRAFÍA

- Carranza González, E. 2002. *Rafflesiaceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes*. Fascículo 107. Instituto de Ecología, A. C. Pátzcuaro, Michoacán, 13 pp.
- Castillo, S., y Moreno-Casasola, P. 1996. *Coastal sand dune vegetation: an extreme case of species invasion*. *Journal of Coastal Conservation*, 2: 13-22.
- Castillo, S., y Moreno-Casasola, P. 1998. *Análisis de la flora de dunas costeras del litoral atlántico de México*. *Acta Botánica Mexicana*, 45: 55-80.
- Castillo-Campos, G., y Travieso-Bello, A.C. 2006. *La flora*. En: Moreno-Casasola, P. (Ed.). *Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha*. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, 171-204 pp.
- Comisión Nacional del Agua. Disponible en: <http://conagua.presas.mx/>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Disponible en: www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Medicion-de-la-pobreza-municipal-2010.aspx.
- Contreras, F., Castañeda, O., Torres-Alvarado, R., y Gutiérrez, F. 1996. *Nutrientes en 39 lagunas costeras mexicanas*. *Revista de Biología Tropical*, 44: 417-425.
- García-Franco, J.G. 1996. *Distribución de epífitas vasculares en matorrales costeros de Veracruz, México*. *Acta Botánica Mexicana*, 37: 1-9.
- INEGI. 2010. *Censo de Población. "Vivienda 2010."* Resultados definitivos. México (2011).
- López-Portillo, J., Martínez, M.L., Hesp, P.A., Hernández Santana, J.R., Vásquez-Reyes, V.M., Gómez Aguilar, L.R., Méndez Linares, A.P., Jiménez-Orocio, O.A., y Gachuz Delgado, S. 2011. *Atlas de las costas de Veracruz: manglares y dunas*. Secretaría de Educación y Cultura del estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, 248 pp.
- Martínez, M.L., Moreno-Casasola, P., Espejel, I., Jiménez-Orocio, O., Infante Mata, D. y Rodríguez-Revelo N. 2014. *Diagnóstico de las dunas costeras de México*. CONAFOR. Guadalajara, Jalisco, 350 pp.
- Moreno-Casasola, P., Van Der Maarel, E., Castillo-Argüero, S., Huesca, M.L., y Pisanty-Baruch, I. 1982. *Ecología de la vegetación de dunas costeras: estructura y composición en el Morro de La Mancha, Ver. I*. *Biótica*, 7: 491-526.
- Moreno-Casasola, P., Espejel, I., Castillo-Argüero, S., Castillo-Campos, G., Durán, R., Pérez-Navarro, J.J., León, J.L., Olmsted, I., y Trejo-Torres, J. 1998. *Flora de los ambientes arenosos y rocosos de las costas de México*. En: Halffter, G.E. (Ed.). *Diversidad Biológica de Iberoamérica*. Vol. II. *Acta Zoológica Mexicana*, nueva serie. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, 177-258 pp.
- Moreno-Casasola, P., Cejudo-Espinosa, E., Capistrán-Barradas, A., Infante-Mata, D., López-Rosas, H., Castillo-Campos, G., Pale-Pale, J., y Campos-Cascaredo, A. 2010. *Composición florística, diversidad y ecología de humedales herbáceos emergentes en la planicie costera central de Veracruz, México*. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 87: 29-50.
- Moreno-Casasola, P., Castillo-Argüero, S., y Martínez-Vázquez, M.L. 2011. *Flora de las playas y los ambientes arenosos (dunas) de las costas*. En: Cruz-Angón, A. (Ed.). *La biodiversidad en Veracruz: estudio de estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A. C. México, 229-238 pp.
- Moreno-Casasola, P., Castillo Campos, G., Infante Mata, D.M., Cázares Hernández, E., Aguirre León, G., González-García, F., y Gerwert Navarro, M. 2015. *Plantas y animales de las costas de Veracruz*. Una guía ilustrada. Colección Veracruz Siglo XXI. Serie Patrimonio Natural. Gobierno del Estado de Veracruz, Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Veracruz. Universidad Veracruzana, 542 pp.
- Nee, M. 1993. *Solanaceae II. Flora de Veracruz*. Fascículo 72. Instituto de Ecología, A. C. University of California. Xalapa, Veracruz, 158 pp.
- Peralta-Peláez, L.A. y Moreno-Casasola, P. 2009. *Composición florística*

tica y diversidad de la vegetación de humedales en los lagos inter-dunarios de Veracruz. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 85:89-99.

Priego-Santander, A., Moreno-Casasola, P., Palacio Prieto, J.L., López-Portillo, J., y Geissert, D. 2003. *Relación entre la heterogeneidad del paisaje y la riqueza de especies de flora en cuencas costeras del estado de Veracruz, México.* Investigaciones Geográficas, 52: 31-52.

Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP). 2015. Resumen del estado de cultivos cíclicos y perennes. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp. Consultado el: 15/08/17

Travieso-Bello, A.C., Moreno-Casasola, P., y Campos, A. 2005. *Efecto de diferentes manejos pecuarios sobre el suelo y la vegetación en humedales transformados a pastizales.* Interciencia, 30: 12-18.

Vázquez-Yanes, C., Batis Muñoz, A.I., Alcocer Silva, M.I., Gual Díaz, M., y Sánchez Dirzo, C. 1999. *Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación.* Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO. Instituto de Ecología, UNAM.

El municipio de Gutiérrez Zamora se localiza en la región central de la costa del estado de Veracruz. La franja costera de este municipio se encuentra rodeada por Tecolutla y aunque no tiene litoral, se considera costero por encontrarse a menos de 5 km del mar. Además, cuenta los esteros Boca de Lima y Tecolutla. Esta zona de la costa veracruzana cuenta con 10 poblaciones rurales y ninguna urbana.

La zona costera del municipio se encuentra altamente deforestada aunque aún se conservan manglares, humedales herbáceos así como relictos de selva mediana y selva baja.

En este estudio se presenta la caracterización socioeconómica (grado de marginación, principales actividades productivas, etc.) así como la descripción del medio físico (topografía, aspectos relevantes de la dinámica sedimentaria) y de los ecosistemas (humedales, manglares, esteros) presentes en la zona costera del municipio. Además, se proponen medidas de manejo orientadas en garantizar la conservación de sus ecosistemas así como la provisión de servicios clave para las poblaciones que habitan la zona.

