



# ATLAS DE RIESGOS NATURALES DEL MUNICIPIO DE COATZACOALCOS, VERACRUZ, 2011



**DOCUMENTO FINAL**

**Número de obra: 130039PP049579**

**Número de expediente: PP11/30039/AE/1/077**

**Coatzacoalcos, Veracruz**

**LIC. EN GEOGRAFIA MARIA FRANCISCA VIDAL VILLARREAL**  
**Av. Miguel Alemán no. 187-A. Colonia Ferrocarrilera, Xalapa, Veracruz**  
**Teléfono (228) 2011202**  
**e-mail: fran\_villa\_rreal@hotmail.com**



# ÍNDICE

CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción.....	1
I. 1. Introducción .....	2
I. 2. Antecedentes.....	3
I. 3. Objetivo .....	6
I. 4. Alcances .....	6
I. 5. Metodología General .....	7
I. 6. Contenido del Atlas de Riesgos.....	8
CAPITULO II. Determinación de la zona de estudio .....	10
II. 1. Determinación de la Zona de Estudio.....	11
CAPITULO III. Caracterización de los elementos del medio natural.....	14
III. 1. Fisiografía .....	15
III. 2. Geología .....	16
III. 3. Geomorfología .....	17
III. 4. Edafología .....	19
III. 5. Hidrología .....	20
III. 6. Climatología.....	23
III. 7. Uso de suelo y vegetación.....	24
III. 8. Áreas naturales protegidas.....	25
III. 9. Problemática ambiental .....	25
CAPITULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos .....	28
IV. 1. Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población .....	29
IV. 2. Características sociales .....	34
IV. 2. 1. Población de habla indígena.....	34
IV. 2. 2. Analfabetismo .....	35
IV. 2. 3. Servicios médicos .....	36
IV. 2. 4. Características de la vivienda .....	36
IV. 2. 5. Marginación. ....	37
IV. 2. 6. Población con capacidades diferentes.....	38



IV. 1. 7. Hacinamiento .....39

IV. 1. 8. Pobreza.....40

IV.3. Características de la Población Económicamente Activa .....41

IV.4. Estructura urbana.....42

CAPITULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural.....43

V.1. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico .....44

    V. 1. 1. Fallas y fracturas.....45

    V. 1. 2. Sismos .....46

    V. 1. 3. Tsunamis o maremotos .....48

    V. 1. 4. Vulcanismo .....49

    V. 1. 5. Deslizamientos.....51

    V. 1. 6. Derrumbes .....53

    V. 1. 7. Flujos .....54

    V. 1. 8. Otros procesos de remoción en masa .....54

    V. 1. 9. Hundimientos .....56

    V. 1. 10. Erosión.....56

V. 2. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológico ..64

    V. 2. 1. Ciclones (Ondas tropicales y Huracanes) .....64

    V. 2. 2. Tormentas eléctricas.....77

    V. 2. 4. Sequias .....79

    V. 2. 5. Temperaturas máximas extremas.....82

    V. 2. 6. Vientos fuertes .....83

    V. 2. 7. Inundaciones.....86

    V. 2. 8. Masas de aire, Frentes, Granizo, Heladas y Nevadas.....90

V.3. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante otros fenómenos .....90

V.4. Evaluación de la Vulnerabilidad Social asociada a desastres por fenómenos naturales .....91

    V. 4. 1. Indicadores socioeconómicos para evaluar la vulnerabilidad .....96

V.5. Obras de mitigación de peligros geológicos e hidrometeorológicos..... 102





# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN





## I. 1. INTRODUCCIÓN

Por su ubicación y características geográficas, tanto físicas como socio-económicas, México es un territorio expuesto a diversos fenómenos de origen natural, que en el último siglo han causado desastres y pérdidas económicas por más de 500 millones de dólares y una incalculable cifra por pérdida de vidas humanas. Ante este panorama, el gobierno federal ha establecido una política de prevención de desastres llevada a cabo por instituciones como el Centro Nacional de Prevención de Desastres, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) o bien el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). Ello ha permitido que México actualmente desarrolle y fortalezca medidas tanto de prevención, como de reacción y mitigación ante la probabilidad de que ocurran desastres causados por fenómenos de origen natural.

El Programa de Riesgos en Asentamientos Humanos (PRAH), implementado por la Secretaría de Desarrollo Social, forma parte de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, en el cual se precisa “hacer de la Prevención de desastres y la Gestión del Riesgo una política de desarrollo sustentable” incorporando la prevención de desastres en las herramientas de planeación del desarrollo territorial, social y ambiental. Así, el **Atlas de Riesgos Naturales de Coahuila de Zaragoza, 2011**, representa una de las diversas acciones promovidas por el PRAH, y es a su vez, una herramienta básica para el diagnóstico, ponderación y detección de riesgos, peligros y vulnerabilidad a escala municipal.

El **Atlas de Riesgos Naturales de Coahuila de Zaragoza, 2011**, será un instrumento que brindará a las autoridades, tanto municipales y como estatales, el insumo básico para diseñar y definir las estrategias y proyectos pertinentes en el territorio ante posibles contingencias producto de peligros de origen natural; también coadyuvará a la planeación, elaboración e implementación de acciones dirigidas a reducir la vulnerabilidad de la población frente a amenazas de diversos orígenes y mejorar la calidad de vida en zonas específicas del municipio, permitiendo identificar a la población en condición de riesgo. Para lograr ello, este documento incorpora información geográfica y socioeconómica de los diferentes elementos que influyen en la presencia de riesgos de origen natural y proporciona la cartografía básica temática y de zonas de riesgo por peligros de origen geológico e hidrometeorológico en el municipio.

El Atlas de riesgos está fundamentado jurídicamente tanto en leyes federales como estatales, que de la mano con las acciones y estrategias pertinentes, permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes del territorio de Coahuila de Zaragoza. Los principales instrumentos jurídicos que sustentan el presente documento son:

- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.
- Ley General de Protección Civil 8Diario Oficial de la Federación, 12 de mayo de 2000).
- Ley General de Población (Diario Oficial de la Federación, 7 de enero de 1974).
- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos (Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 1982).
- Ley de Planeación (Diario Oficial de la Federación, 5 de enero de 1983).

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988, reformada 13 de diciembre de 1996).
- Ley de Protección Civil para el Estado de Veracruz (Ley número 92, Gaceta Oficial del Estado, 29 de julio de 1995). Ley de Planeación.

## I. 2. ANTECEDENTES

La historia reciente de Coatzacoalcos, relacionada con los peligros de origen natural y desastres provocados por ellos, está relacionada principalmente con fenómenos hidrometeorológicos, como huracanes, tormentas tropicales, lluvias extremas y frentes fríos. Del año 2000 al 2007, el Centro Nacional de Prevención de Desastres emitió siete declaratorias de emergencia, algunas de las cuales se convirtieron en declaratorias de desastre, mientras que en el mismo periodo, ocho declaratorias de desastres fueron emitidas (**Tabla I. 2. 1**).

**Tabla I. 2. 1. Declaratorias de emergencia y desastre emitidas por CENAPRED de 2000 a 2007 para el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (CENAPRED, 2011).**

Tipo de declaratoria				
Fecha de publicación	Fecha de ocurrencia	Tipo de declaratoria	Tipo de fenómeno	Observaciones
25/10/2000	26 de septiembre al 10 de octubre, 2000	Desastre	Lluvias	Lluvias Atípicas e Inundaciones
17/10/2003	1 al 3 de octubre, 2003	Desastre	Lluvias	Lluvias Atípicas
26/11/2003	26 septiembre al 3 de octubre, 2003	Emergencia	Lluvias	Lluvias Extremas
15/12/2004	3 y 4 de noviembre, 2004	Desastre	Lluvias	Lluvias Extremas
16/12/2004	3 y 4 de noviembre, 2004	Emergencia	Bajas Temperaturas	Frente Frio
14/10/2005	3 de octubre, 2005	Emergencia	Ciclón Tropical	Tormenta Tropical "Stan"
11/11/2005	3 al 7 de octubre, 2005	Desastre	Ciclón Tropical	Ciclón Tropical "Stan" y Onda Tropical No. 40
03/10/2006	11 y 12 de septiembre, 2006	Emergencia	Lluvias	Lluvias Significativas
01/11/2006	4, 5 y 6 de octubre, 2006	Desastre	Lluvias	Lluvia Extrema
16/11/2006	19, 22 y 24 de octubre, 2006	Desastre	Lluvias	Lluvia Extrema
29/08/2007	21 de agosto, 2007	Emergencia	Ciclón Tropical	Huracán "Dean"
18/10/2007	22 de agosto, 2007	Desastre	Ciclón Tropical	Huracán "Dean"
12/10/2007	27 de septiembre, 2007	Emergencia	Ciclón Tropical	Huracán "Lorenzo"
26/10/2007	10 y 11 de octubre, 2007	Emergencia	Lluvias	
29/11/2007	9 y 10 de octubre, 2007	Desastre	Lluvias	

Información histórica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), señala que desde 1886 a la fecha, Veracruz ha recibido 44 ciclones de un total de 965 generados en el Atlántico, de estos, 7 han impactado en la zona sur del estado, zona donde se localiza Coatzacoalcos; el grado de riesgo por Ciclones Tropicales al que está expuesto el municipio, según el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (CENEPRED 2001), es medio, y tiene una ocurrencia promedio de ciclones y tormentas tropicales de entre 0.1 y 0.9 al año.



La misma fuente indica que Coatzacoalcos se localiza en la Región Sísmica B (Regionalización Sísmica de México, CFE), la cual es una zona intermedia que presenta aceleraciones del terreno que no superan el 70% de gravedad. Es un territorio, sin embargo, que supera los 1000mm de lluvia anuales y llega a alcanzar los 300mm de precipitación máxima en 24 horas, según registros del periodo comprendido entre los años 1941-1997. A lo anterior se suma la ubicación de Coatzacoalcos en una llanura aluvial limítrofe con el Golfo de México, que en promedio tiene 50 metros de altura sobre el nivel medio de mar; en conjunto, estas características hacen del municipio un territorio altamente vulnerable a las inundaciones.

Diversas notas periodísticas hacen referencia a las inundaciones ocurridas en Coatzacoalcos recientemente:

*Veracruz Informa.com.mx. La noticia al instante (<http://veracruzinforma.com.mx>):*

Octubre 20, 2011.

*Inundaciones, una constante en el primer cuadro de Coatzca. Inundaciones sobre la tercera y cuarta avenida de Madero en el cruce de Carranza son una constante cada que las lluvias son intensas, se trata de un sector que se localiza en el primer cuadro de la ciudad donde los afectados no son únicamente quienes habitan por ahí si no aquellos que tienen sus negocios, además de las escuelas Primaria Javier Mina y la Secundaria y Bachilleres Miguel Alemán González.*

*Es en 1957 cuando se registró la primera inundación que causó serias afectaciones al provocar el hundimiento de gran parte de las lozas así como del colector, sin embargo, este sería el inicio de las diversas inundaciones que en forma periódica ocurren.*

*Pérdidas considerables*

*En los últimos cinco años, las afectaciones han sido significativas para los habitantes de la avenida Madero, basta mencionar que las inundaciones más severas ocurrieron en octubre del 2006, el 2 de septiembre de 2007, el 7 de septiembre de 2009, el 27 de septiembre de 2010, el 2 de octubre de 2011 y la más reciente el pasado 17 de octubre donde el agua permaneció estancada por más de dos horas.*

*Mientras los niveles de los ríos no bajan, el agua estancada en la calle no puede drenar y muchos de los vehículos estacionados fueron reportados como siniestrados, donde muchos de los propietarios tuvieron que dar vueltas con las aseguradoras para que respondieran por las pérdidas.*

*CoatzaDigital; Periodismos interactivo (<http://www.coatzadigital.net>):*

Domingo, Septiembre 26, 2010.

*El Huracán “Matthew” causó que decenas de familias del poniente de la ciudad sufrieran diferentes grados de anegamiento de sus viviendas a consecuencia del desvío de un canal natural por parte de Casas Geo. Habitantes de las colonias Barrillas, Antonio Luna y Manantial intentaban la tarde de este domingo 26 de*



*septiembre, canalizar los escurrimientos de las intensas lluvias de las últimas horas hacia un canal construido a un costado del fraccionamiento Puerto Esmeralda, el cual se encuentra bloqueado en su inicio, para canalizar únicamente las aguas de ese conjunto habitacional -La intensas precipitaciones que tan sólo durante la noche alcanzaron los 173 milímetros ocasionaron encharcamientos severos en diversos puntos de la ciudad.*

Lunes, Septiembre 07, 2009.

*Varios árboles caídos, encharcamientos de consideración en las colonias de la zona baja, algunas casas y patios de escuelas inundadas en el centro, además del colapso de una barda perimetral y del hundimiento de un camión de transporte urbano en la carretera que va rumbo a la Congregación de las Barrillas fueron algunos de los daños provocados tras la tormenta eléctrica registrada esta madrugada en la ciudad.*

*En la esquina de las avenidas Independencia e Ignacio Zaragoza, de la colonia centro la barda perimetral de un negocio farmacéutico terminó por caer tras el reblandecimiento de tierra provocado por la lluvia que se dejó sentir en las últimas horas.*

*Mientras que parte de la carretera que lleva a la Congregación de las Barrillas a la altura de la colonia Ciudad Olmeca se “deslavó” y provocó el hundimiento de un camión de transporte urbano, sin que hasta el momento se hayan reportado personas heridas y la comunicación por esta vía se cortó por unas horas.*

*En colonias como la Popular Morelos, Francisco Villa, Centro, Trópico de la Rivera, Electricistas, López Mateos, Ejidal, Independencia, Sector Popular, Nueva Obrera Y Villas del Sur, entre otras registraron grandes encharcamientos en sus calles y algunas casas que se les metió el agua.*

*Escuelas como la Secundaria General 3 y la Primaria Francisco Javier Mina también se vieron afectados y los patios se quedaron inundados; en este último plantel se suspendieron las clases porque las condiciones en que se encontraban era imposible impartirlas.*

*De acuerdo al boletín del hidrometeorológico regional de la Cuenca Golfo Centro de la Comisión nacional del Agua (Conagua) el fenómeno se debe a la entrada de de aire marítimo tropical con fuerte contenido de humedad hacia la vertiente oriental del país y un canal de baja presión sobre el Oeste del Golfo de México, que ocasionan sobre la mayor parte de la región cielo nublado, así como fuerte actividad atmosférica frente a la costa del sur de Veracruz.*

*“Es probable que prácticamente toda esta semana persistan las condiciones para lluvias con algunas tormentas en la mayor parte de la región. Las precipitaciones podrían registrar valores moderados a fuertes”, explicó la dependencia.*

Domingo, Septiembre 28, 2008.





*Se agravan las inundaciones en Coatzacoalcos y Minatitlán. En ambas ciudades el río Coatzacoalcos se desbordó, causando las afectaciones mayores en Mina, donde el agua subió hasta un metro y medio en zonas habitadas.*

Destaca un periodo de recurrencia anual para las inundaciones que se han presentado en Coatzacoalcos en los últimos diez años, donde septiembre y octubre son los meses con mayor recurrencia de inundaciones; los factores que han generado este problema, además de los ya mencionados, están relacionados con las lluvias provocadas por los huracanes y tormentas tropicales, la recurrencia anual de lluvias extraordinarias, y las condiciones de drenaje urbano.

De las notas periodísticas mencionadas, resalta también la mención de tormentas eléctricas en el municipio de Coatzacoalcos, asociadas a lluvias torrenciales nocturnas; otro peligro identificado son los hundimientos causados por el reblandecimiento del suelo en las carreteras.

Finalmente, el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México indica que otros peligros a los que está expuesto Coatzacoalcos son la erosión (sus suelos tienen un nivel intermedio de degradación), y los vientos fuertes, mismos que alcanzan entre 100 y 130 km/h a 10 metros de altura sobre el terreno, sin embargo suelen superar estas velocidades alcanzando entre 130 y 160 km/h, mismos que se ven acentuados por los frentes fríos y huracanes.

### I. 3. OBJETIVO

El ***Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz, 2011***, tiene por objetivo principal el de ser un documento que aporte los lineamientos básicos para diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos, peligros y vulnerabilidad en el municipio de Coatzacoalcos, así, contará con criterios estandarizados y bases de datos homologadas, compatibles y complementarias con otros atlas desarrollados en el PRAH.

El atlas, además, cumplirá con las siguientes funciones:

- Presentar los elementos mínimos cartografiables considerados en las Bases para la Estandarización de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos 2011.
- Proporcionar la identificación de las Zonas de Riesgo en el municipio de Coatzacoalcos.
- Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros y riesgos de origen natural que afectan al territorio de Coatzacoalcos.

### I. 4. ALCANCES

Dentro de los alcances definidos en Programa de Riesgos en Asentamientos Humanos, mismos que se esperan cumplir a través de los Atlas Municipales de Riesgos, están:

- Que el gobierno municipal de Coatzacoalcos, a través de sus diferentes dependencias, sea capaz de ubicar e identificar el tipo y grado de riesgos existentes de acuerdo con el origen natural de los mismos dentro de su territorio.
- Correlacionar las zonas propensas al desarrollo de fenómenos perturbadores y el espacio físico vulnerable considerando aspectos tales como la infraestructura, la vivienda, el equipamiento, factores socioeconómicos, entre otros, para evidenciar diferentes niveles de vulnerabilidad. Con ello se podrán establecer las prioridades aplicables a la realización de acciones de ordenamiento territorial, prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad, riesgos y todas aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos.

Que el **Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz, 2011**, sea una herramienta rectora para definir acciones programáticas y presupuestales enfocadas a guiar el desarrollo territorial en espacios seguros, ordenados y habitables.

## I. 5. METODOLOGÍA GENERAL

La elaboración del **Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz, 2011**, se llevó a cabo siguiendo los lineamientos del CENAPRED y la SEDESOL establecidos en las Bases para la Estandarización de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos 2011, y en especial, para realizar la identificación de las Zonas de Riesgo ante fenómenos perturbadores de origen natural (**Tabla I. 5. 1**), se empleó la Guía para la Elaboración de Atlas de Riesgos y/o Peligros.

**Tabla I. 5. 1. Fenómenos perturbadores naturales**

Fenómeno	Tipo u origen
1. Fallas y fracturas	Geológicos
2. Sismos	
3. Tsunamis o maremotos	
4. Vulcanismo	
5. Deslizamientos	
6. Derrumbes	
7. Flujos	
8. Hundimientos	
9. Erosión	
10. Ciclones. Huracanes	Hidrometeorológicos
11. Ciclones. Ondas tropicales	
12. Tormentas eléctricas	
13. Sequías	
14. Temperaturas máximas extremas	
15. Vientos Fuertes	
16. Inundaciones	
17. Masas de aire. Heladas, granizo.	
18. Masas de aire y frentes. Nevadas	



La identificación de cada uno de los peligros de origen natural, así como la evaluación de la vulnerabilidad fue reforzada con información histórica, estadística y trabajo de campo. Así, mediante trabajo de campo se identificaron zonas de especial interés y con la ayuda de personal de protección civil municipal y de pobladores de las distintas localidades de Coatzacoalcos, fueron reforzadas las observaciones hechas en trabajo de gabinete, apoyadas con análisis en sistemas de información geografía (SIG) y sistemas de posicionamiento global (GPS).

El trabajo de campo permitió la verificación establecida en la cartografía temática básica y de peligros y riesgos, enfocado en una serie de actividades específicas:

- Cartografía de amenazas tanto geológicas como hidrometeorológicas.
- Adquisición de fotografías para evidenciar procesos y fenómenos.
- Descripción de las características de cada amenaza.

## I. 6. CONTENIDO DEL ATLAS DE RIESGOS

El contenido temático del *Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz, 2011*, está estructurado de la siguiente manera:

**CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción.** Se plantean los antecedentes generales y se explican en forma breve y clara las problemáticas relacionadas con peligros de origen natural desde tiempo histórico y hasta la fecha, incluyendo todas las fuentes documentales consideradas como antecedentes y evidencias de eventos desastrosos en la región. Se indican los objetivos, alcances y metodología general del atlas.

**CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio.** Se define la poligonal que identifica al municipio de Coatzacoalcos, Veracruz. Se incluye información con respecto a las principales vialidades en la zona y se describen las características generales, problemas, proyectos viales, afectaciones, entre otros.

Se asocia un mapa base (topográfico) que cuenta con los siguientes elementos: localidades, vialidades principales, curvas de nivel, hidrografía, principales obras de infraestructura y líneas de comunicación. Este mapa representa la base cartográfica sobre el cual se trabajan todos los temas.

**CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural.** En este apartado se analizan los elementos que conforman al medio físico de la zona de estudio a partir de sus características naturales, atendiendo a los siguientes temas:

- Fisiografía: Elementos formadores del medio físico, provincias fisiográficas, regiones geomorfológicas y climáticas.
- Geología: Litología (geología superficial), estratos geológicos, fallas.
- Geomorfología: Principales formas del relieve.
- Edafología: Tipos de suelo dentro del municipio.
- Hidrología: Recursos hídricos superficiales y subterráneos.



- Climatología: Clima, temperatura media, vientos dominantes y locales, precipitación; fenómenos climatológicos regionales y locales que inciden en la zona.
- Uso de suelo y vegetación.
- Áreas Naturales Protegidas.
- Problemática ambiental: grado de deterioro de los elementos del medio natural.

**CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.** Se integran de forma breve las características generales de la situación demográfica, social y económica de la zona de estudio con indicadores básicos que revelan las condiciones generales del estado que guarda el municipio, describiendo lo siguiente:

- Dinámica demográfica.
- Distribución de la población.
- Pirámide de edades.
- Mortalidad.
- Densidad de población.
- Características sociales como escolaridad, hacinamiento, marginación y pobreza.
- Principales actividades económicas en la zona.
- Características de la población económicamente activa.

**CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural.** Se analizan cada uno de los fenómenos perturbadores de origen natural, identificando su periodicidad, área de ocurrencia y grado o nivel de impacto sobre el sistema afectable para zonificar áreas de determinada vulnerabilidad expuestas a amenazas.

**CAPÍTULO VI. Anexo.** Se incluye un glosario de términos, la bibliografía utilizada en la elaboración del Atlas, información de la cartografía empleada, los metadatos y fichas de campo, así como la memoria fotográfica y nombre de la consultoría y personas que elaboran el Atlas.



## CAPITULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO





## II. 1. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El municipio de Coatzacoalcos se localiza al sur del estado de Veracruz, al norte del Istmo de Tehuantepec; sus coordenadas extremas son 18°13' al sur, 19°04' al norte, 94° 13' longitud oeste al oriente y 94°38' de longitud en el poniente, con una altitud promedio de tan solo 50 metros sobre el nivel medio del mar. Cuenta con una superficie de 471.16km<sup>2</sup>, lo cual representa aproximadamente el 1% del total de Veracruz. Colinda con los municipios Cosoleacaque, Nanchital de Lázaro Cárdenas, Moloacán, Pajapan, Agua dulce, Minatitlán, Ixhuatlán del Sureste, y Las Choapas, así como con el Golfo de México y el estado de Tabasco (al este), asentada su cabecera municipal, del mismo nombre, a 420 kilómetros de Jalapa. (*Ver Mapa II. 1. Base municipal*).

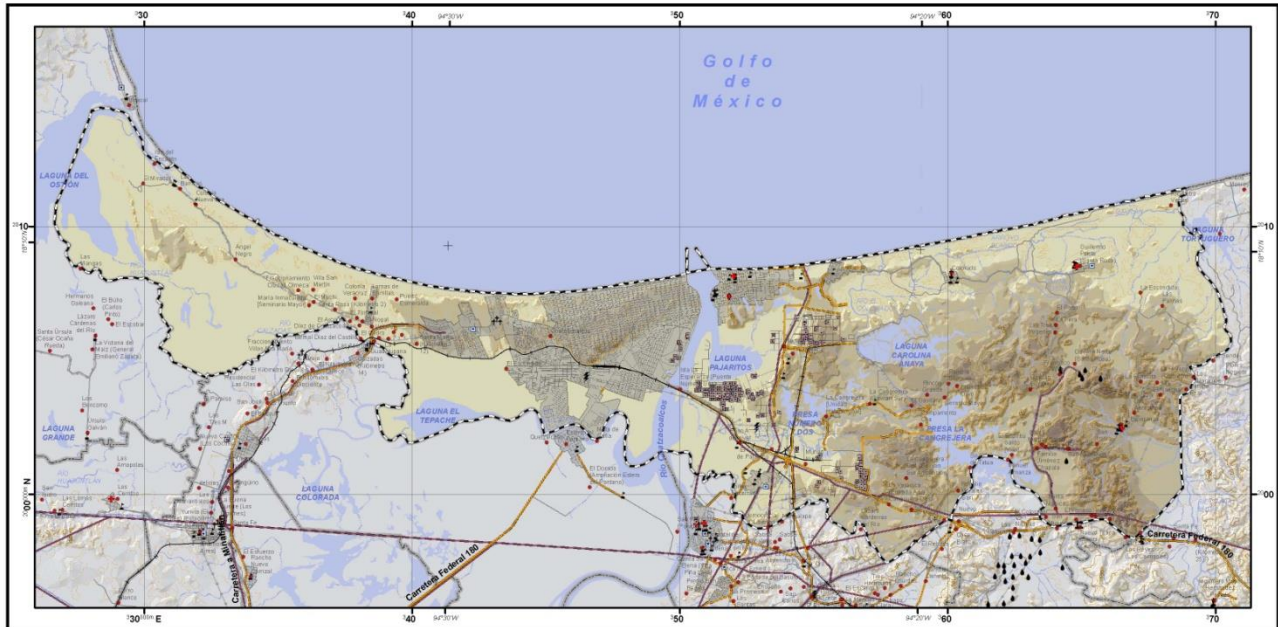
Se ubica en las costas del Golfo de México y su punto medular y referencia primaria es el río Coatzacoalcos, que otorga su nombre al municipio. La entidad se destaca por ser un centro regional importante y su trascendencia industrial, en específico la industria petrolera, es de primer orden a escala nacional. Regionalmente, es de los municipios con mayor desarrollo comercial, de servicios y, por supuesto, industrial, así como un punto de enlace determinante entre el sur y el norte del litoral del Golfo de México, incluso, el municipio es conocido con el sobrenombre de “Llave sureste”.

Coatzacoalcos alberga ejidos de importancia regional, tales como 5 de mayo, Francisco Villa, La esperanza, Lázaro Cárdenas, Manuel Almanza, y el puerto de Coatzacoalcos, cuya importancia trasciende a escala nacional.

La superficie municipal se caracteriza por un relieve plano predominante de origen aluvial, marino y lacustre, pues no supera los 100m de altitud, y sus elevaciones se consideran como lomeríos, ubicados al sureste, con predominio de valles y planicies. Pertenece a la región hidrológica número 29, cuyo Río principal es del mismo nombre que el del municipio; de ello se deriva que Coatzacoalcos se ubica dentro de una región con alta disponibilidad de recursos hídricos, probablemente la más importante del país, lo cual implica numerosas ventajas, pero también de responsabilidades en su conservación y uso adecuado.

Debido a la importancia nacional de la industria petrolera, Coatzacoalcos reviste de una atención particular en el desarrollo y economía nacional, así como también se ha atendido especial atención al municipio en casos de degradación ambiental, asociados a esta actividad industrial.

Para la elaboración del **Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz, 2011**, se utilizó el Marco geoestadístico 2010 versión 5.0 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Así, el límite municipal fue definido utilizando el Área Geo-estadística correspondiente a Coatzacoalcos, con clave Geo-estadística 30039, del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (*Ver Mapa II. 1. Base municipal*). A escala urbana, las localidades de Coatzacoalcos (cabecera municipal), Allende, Mundo Nuevo, Lomas de Barrillas, Fraccionamiento Ciudad Olmeca y Puerto Esmeralda, caracterizadas como localidades urbanas según el INEGI, fueron delimitadas con la información vectorial a escala urbana de Área Geo-Estadística Básica 2005 (*Ver Mapa II. 1. Base urbano*).



Mapa II. 1. Base municipal

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

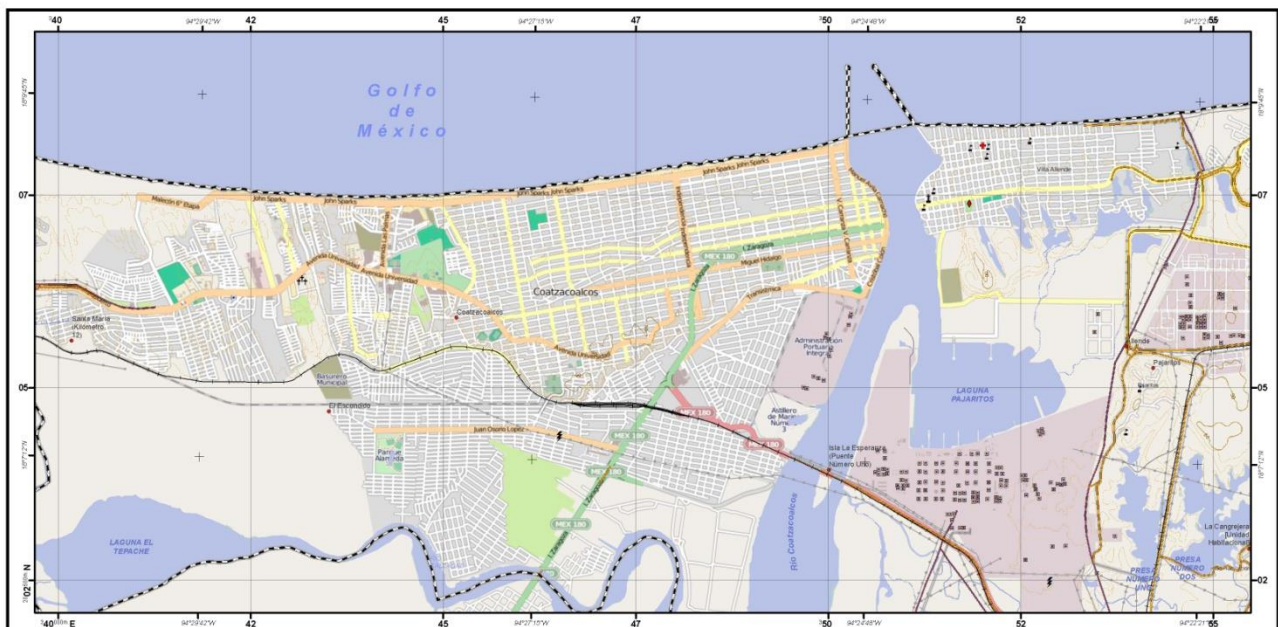
Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

● Límite Coatzacoalcos	— Límite municipal	— Límite Coahuila	— Límite Tlaxiaco
● Área urbana	● Asentamiento	— Concreto macizo	— Cauce canal
— Río perenne	— Río intermitente	— Cauce de agua	— Via Férrea
— Camarero	— Calle	— Terrestre	— Acueducto
— Línea telefónica	— Óptica	— Escuela	— Templo
— Subestación elec.	— Faro	— Tanque agua	— Tanque petróleo
— Pozo petrolero			



Mapa II. 1. 1. Base urbano

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

● Límite Coatzacoalcos	— Límite municipal	— Límite Coahuila	— Límite Tlaxiaco
● Área urbana	● Asentamiento	— Concreto macizo	— Cauce canal
— Río perenne	— Río intermitente	— Cauce de agua	— Via Férrea
— Camarero	— Calle	— Terrestre	— Acueducto
— Línea telefónica	— Óptica	— Escuela	— Templo
— Subestación elec.	— Faro	— Tanque agua	— Tanque petróleo
— Pozo petrolero			





Para la elaboración del **Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz, 2011**, se desarrolló el nivel y escala de análisis, para cada fenómeno de origen natural, que se muestra en la **tabla II. 1**.

**Tabla II. 1. Escalas y nivel de análisis de los peligros de origen natural que afectan al municipio de Coatzacoalcos, Veracruz.**

FENÓMENO	NIVEL DE ANÁLISIS	ESCALA DE ESTUDIO
1. Fallas y fracturas	1	Municipal
2. Sismos	1	Municipal
3. Tsunamis o maremotos	No aplica	No aplica
4. Vulcanismo	1	Municipal
5. Deslizamientos	2	Municipal-Urbano
6. Derrumbes	2	Municipal
7. Flujos	No aplica	No aplica
8. Hundimientos	No aplica	No aplica
9. Erosión	1-2	Municipal-Urbano
10. Ciclones. Huracanes	1	Regional-Municipal
11. Ciclones. Ondas tropicales	1	Regional-Municipal
12. Tormentas eléctricas	1	Municipal
13. Sequías	1	Municipal
14. Temperaturas máximas extremas	1	Municipal
15. Vientos Fuertes	1	Municipal
16. Inundaciones	2	Municipal-Urbano
17. Masas de aire. Heladas, granizo.	No aplica	No aplica
18. Masas de aire y frentes. Nevadas	No aplica	No aplica

Fuente: Elaboración propia.

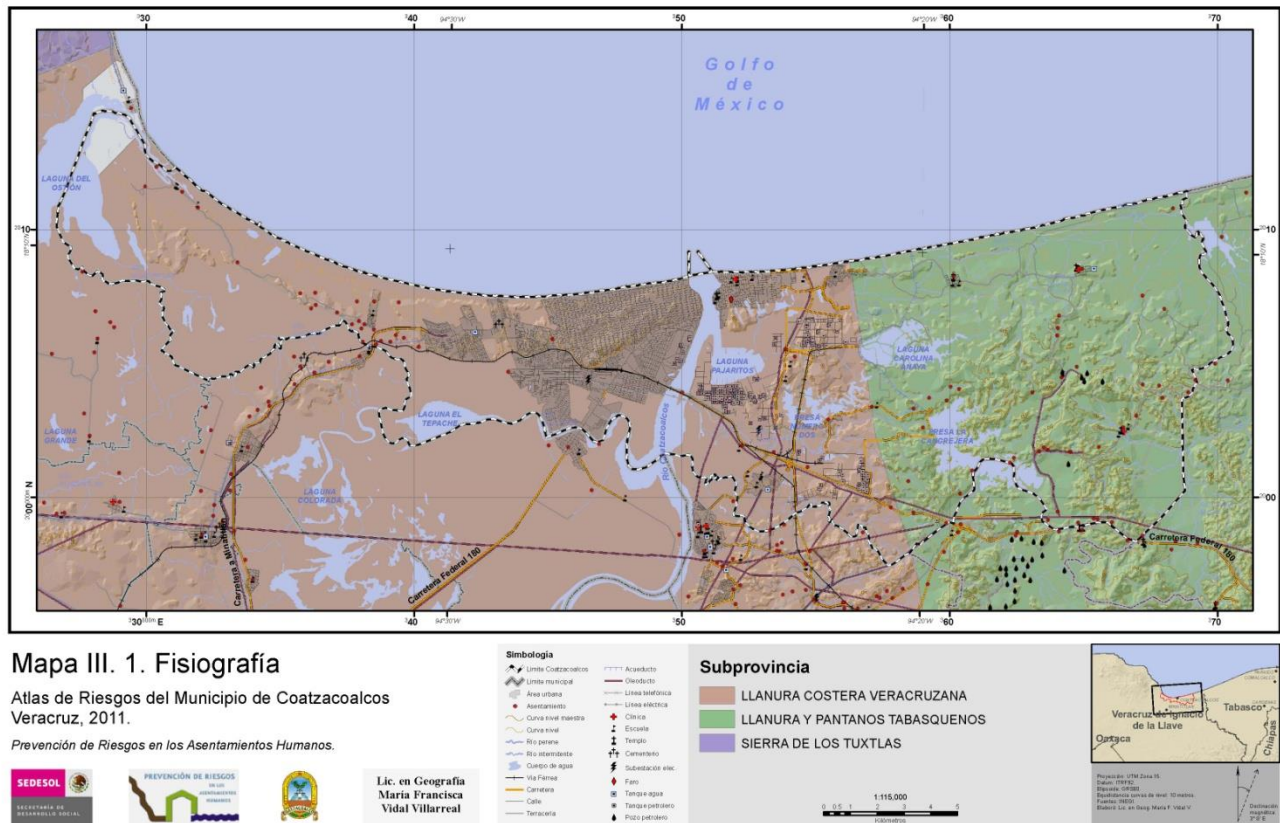


## CAPITULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL



### III. 1. FISIOGRAFÍA

El territorio municipal de Coatzacoalcos está cubierto por dos grandes regiones fisiográficas: Llanura Costera Veracruzana, con una extensión en el municipio de 271 km<sup>2</sup>, que representa el 58% y Llanura y Pantanos Tabasqueños, que abarca 200 km<sup>2</sup> del municipio, es decir el 42% del área municipal. (**Ver Mapa III. 1. Fisiografía**).



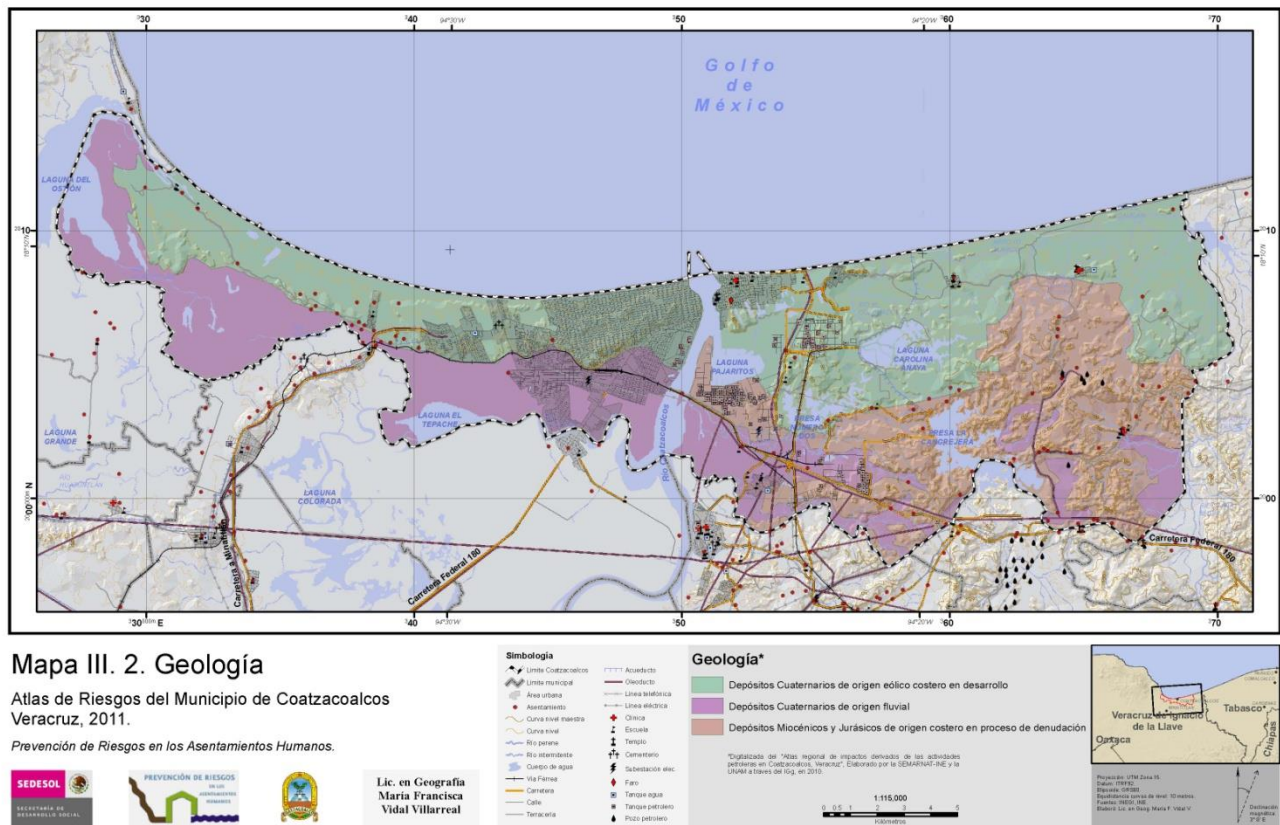
La primera de ellas se desarrolla completamente en el Estado de Veracruz, y cubre gran parte de Coatzacoalcos, en la porción central. Esta región se caracteriza por la presencia de llanuras y planicies las cuales están cubiertas por sedimentos de origen aluvial, al igual que lacustre, palustre y eólico, con lomeríos de baja altura y pendientes suaves, así como colinas de areniscas y lutitas de baja altura relativa. Presenta una variación altitudinal baja, principalmente en la porción poniente con un relieve plano, con pendientes medias inferiores a los 2°, con importante presencia de asentamientos humanos y un desarrollo notable de los cauces de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá y diversas lagunas, por ejemplo Coachapa, Los Trabaderos, El Tepejilote y Carolina Anaya. La combinación de estas características fisiográficas favorece la presencia de zonas de inundación.

Por su parte, en la región oriente existen elevaciones muy bajas, las cuales no rebasan los 150 metros sobre el nivel del mar y la pendiente promedio es ligeramente más inclinada, alcanzando rangos de 5°, debido a la acumulación de material sedimentario, por arrastre de material enmarcado en un proceso erosivo, desarrollo de dunas y cordones litorales.

Finalmente las Llanuras y Pantanos Tabasqueños cubren en bajo porcentaje una porción del sur del municipio, con pendientes muy bajas y amplio desarrollo hidrológico y con baja presencia de asentamientos humanos.

### III. 2. GEOLOGÍA

La geología del municipio esta diferenciada en términos de tiempos geológicos entre el Mioceno hasta el Cuaternario principalmente, con depósitos aluviales y eólicos de ambiente costero y algunos paleosuelos (*Ver Mapa III. 2. Geología*).



Los depósitos aluviales costeros Cuaternarios están asociados a las corrientes de los ríos Coahuila de Zaragoza y Uxpana, dado que sus desbordamientos en las planicies de inundación aportan una gran cantidad de sedimentos, material cuya acumulación incrementa el peso de las capas superficiales favoreciendo un hundimiento regional. Cubren un total de 140 km<sup>2</sup>, lo que significa el 29% de la extensión del territorio municipal.

Por su parte, los depósitos por acción del viento (eólicos) forman playas y cordones litorales en playas antiguas, modeladas por la acción del viento, con énfasis en la temporada de “nortes”, lo que favorece el avance de dunas tierra adentro. Estos depósitos pueden adentrarse en tierra firme, formando capas que cubren el relieve, plano en su mayoría, creando extensas porciones del terreno de pendientes muy bajas, menores a los 3°. Contradictoriamente, el relieve costero está siendo altamente modificado por la destrucción

de formas sedimentarias, tales como playas y cordones, por la erosión marina, disminuyendo lenta pero constantemente las zonas de contacto entre tierra firme y el mar, conocido como movimiento de transgresión, proceso que se puede asociar al cambio climático. Cubre alrededor de 212 km<sup>2</sup>, que representa casi la mitad del territorio de Coatzacoalcos (46%)

En cuanto a las rocas sedimentarias del Mioceno y Jurásico, de origen marino costero, son una secuencia de arenas y lutitas sedimentadas en un ambiente marino y de aguas bajas en contacto con el litoral antiguo, resultado de un proceso de larga duración. Estas rocas han sido expuestas por la actividad tectónica, resultado de un levantamiento generalizado de la porción oriente de México, particularmente en la costa del Golfo de México. En resumen, las rocas están estructuradas en dos capas, en la parte inferior se encuentran areniscas compactadas, de grano grueso gris intercalado con arcillas, mientras que la capa superior contiene principalmente areniscas de grano fino a grueso, de color gris parduzco con porciones de arcillas grises en tonos azulados, con alto contenido de carbón y presencia de restos fósiles importante, en ocasiones intercaladas con cenizas volcánicas. Abarcan poco más de 119 km<sup>2</sup>, lo que representa el 25% del área municipal.

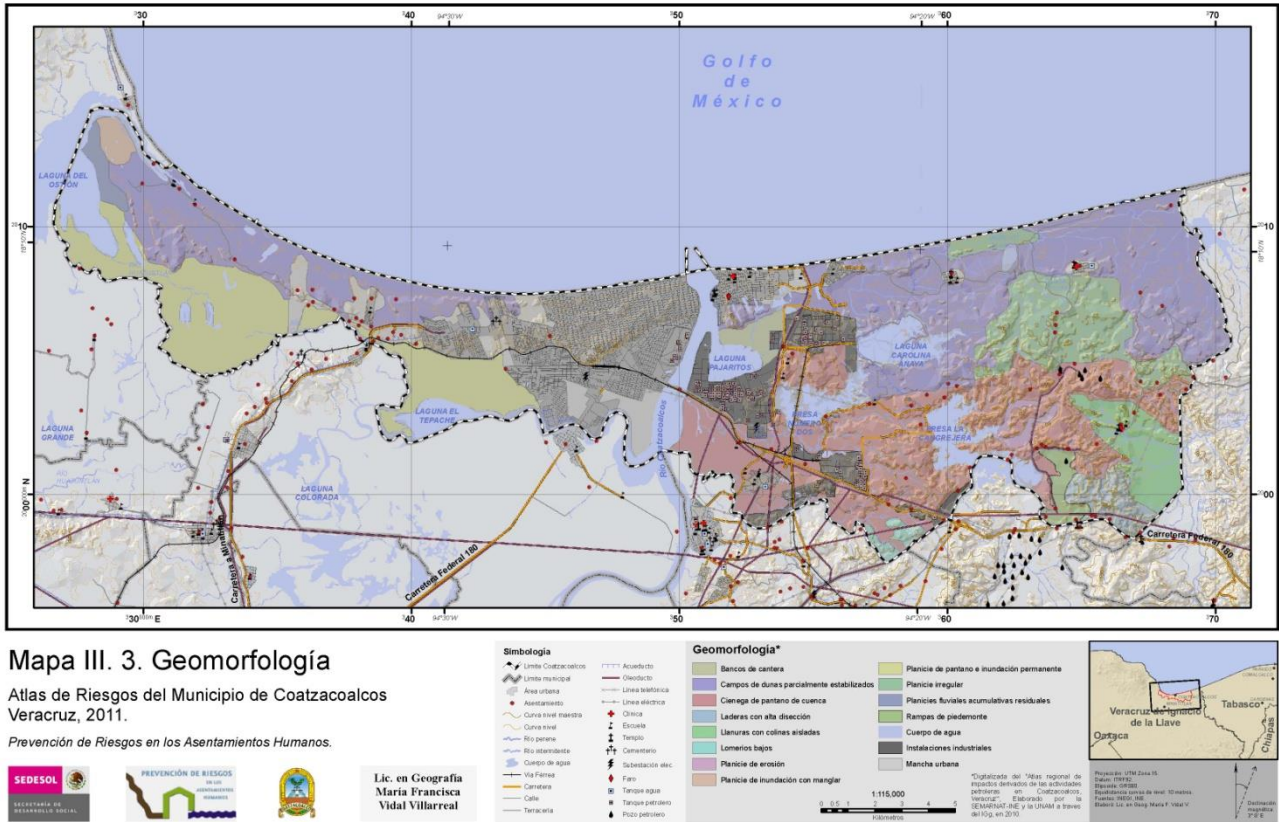
Es importante mencionar que las unidades de rocas asociadas a los depósitos sedimentarios están relacionadas íntimamente con los flujos acuosos, por lo que son muy susceptibles de ser afectadas por los derrames de petróleo crudo.

### III. 3. GEOMORFOLOGÍA

En los párrafos anteriores se ha destacado el predominio de relieve plano en la mayor parte del territorio de Coatzacoalcos, sin embargo, existe una amplia diversidad geomorfológica en el municipio. En general, las formas del relieve se pueden agrupar en dos bloques principales: modelado-acumulativo y denudativo-erosivo (*Ver Mapa III. 3. Geomorfología*).

Dentro de las formas asociadas a procesos de modelado y acumulación se identifican las siguientes formas:

- Cenega de pantano de cuenca, que es un terreno de muy baja altura, con características de planicie fluvial y deltaica, con pendientes muy suaves, con contenido de agua alta a lo largo de gran parte del año, con espacios amplios de agua estancada, con litología de material sedimentario de origen fluvial.
- Planicie de inundación con manglar, en contacto con las zonas de litoral, con pendientes muy suaves pero con cambios locales permanentes dada la influencia de las mareas, con retención importante de material como resultado de una alta densidad de vegetación, lo que define concentraciones importantes de sedimentos.
- Planicie de pantano e inundación permanente, zona de muy baja altitud y frecuentemente inundable, con tendencia a un relieve cóncavo, con límites difíciles de establecer, con diversas fuentes de alimentación fluvial, tanto superficial como subterránea.
- Planicie irregular con colinas residuales, resultado de la modelación de depósitos antiguos, principalmente de lutitas. El relieve es irregular, escalonado, disección baja y



- poco profunda, con red hidrográfica poco integrada y por momentos separada entre sus cauces.
- Planicies fluviales acumulativas residuales, que son depósitos de tipo aluvial, provenientes de laderas de elevaciones aisladas menores, principalmente a través de barrancos, con cierto grado de intemperismo.
- Rampas de piedemonte, que son planicies de transición entre los planos de inundación y zonas de lomeríos, ligeramente inclinadas, con depósitos de carácter aluvial, con baja erosión y amplio desarrollo de suelos.

En cuanto a los procesos denudativo-erosivos se han formado las siguientes geoformas:

- Laderas con alta disección, con procesos erosivos de intensidad media, dando origen a barrancos en crecimiento constante aunque relativamente lento, escurrimiento superficial importante, aunque dado el tamaño de las formas, su aporte es mínimo a los grandes cauces
- Llanuras con colinas aisladas, es una planicie relativamente amplia interrumpida por elevaciones de baja altura, distribuidos irregularmente y aisladas entre sí. Es una región de transición entre zonas de lomeríos y zonas de piedemonte, formas ampliamente desarrolladas fuera del municipio.
- Lomeríos bajos, con alta densidad de disección, con barrancos de profundidad media, cortos y estrechos, de baja altura y pendiente baja a media constante, densamente cubiertos de vegetación, con línea de altura similar y una red hidrográfica bien definida, con profundidades similares, es decir, las elevaciones tienen una historia geológica de génesis homogénea.

- Planicie de erosión, originada por agentes erosivos que se oponen a levantamientos tectónicos lentos, con pendiente variable pero baja en general, alejada de las planicies mayores de la región y en un proceso de disminución de extensión.

La **tabla III. 3** contiene el área que cubre cada una de las formas geomorfológicas presentes en el municipio de Coatzacoalcos, así como su correspondiente porcentaje.

**Tabla III. 3. Área que cubre cada una de las formas geomorfológicas presentes en el municipio de Coatzacoalcos**

Forma Geomorfológica	Área (Km <sup>2</sup> )	% del territorio
Bancos de cantera	3.77	0.80
Campos de dunas parcialmente estabilizados	119.94	25.47
Cenega de pantano de cuenca	85.13	18.08
Cuerpo de agua	52.24	11.09
Laderas con alta disección	7.25	1.54
Llanuras con colinas aisladas	13.79	2.93
Lomeríos bajos	2.45	0.52
Planicie de erosión	2.20	0.47
Planicie de inundación con manglar	2.71	0.58
Planicie de pantano e inundación permanente	47.31	10.05
Planicie irregular	30.75	6.53
Planicies fluviales acumulativas residuales	3.07	0.65
Rampas de piedemonte	4.15	0.88
Instalaciones industriales	24.01	4.97
Mancha urbana	72.41	15.44

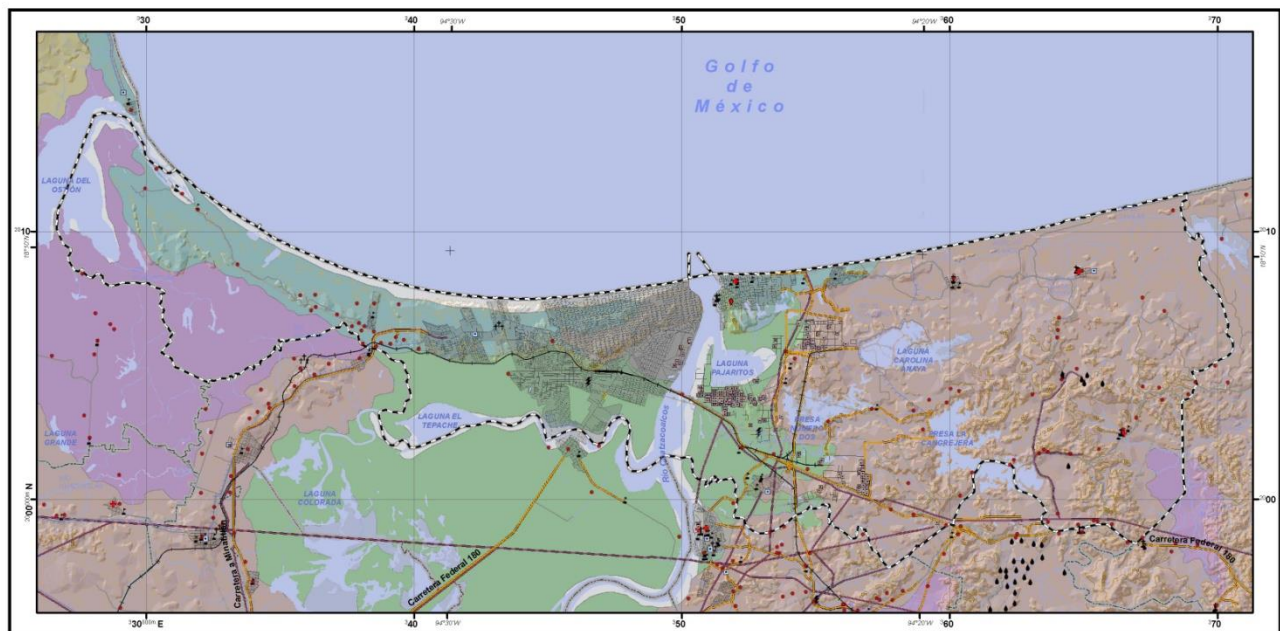
Fuente: Elaboración propia.

### III. 4. EDAFOLOGÍA

Los suelos desarrollados en el municipio de Coatzacoalcos son principalmente Gleysol vertico con textura fina (43 km<sup>2</sup>, 8.9%), Cambisol ferrálico de textura media (239 km<sup>2</sup>, 49%), Gleysol Mólico de textura media (71 km<sup>2</sup>, 15%) y Regosol eútrico de textura gruesa (67 km<sup>2</sup>, 14%). El resto del territorio municipal es ocupado por cuerpos de agua y por la zona urbana; en ésta última predominan los suelos regosoles, aunque alterados por las construcciones humanas (**Ver Mapa III. 4. Edafología**).

Los Gleysoles del municipio de Coatzacoalcos se caracterizan por estar asociados a humedales, los cuales son frecuentes en el municipio, con tonalidades rojas a amarillas, originados en materiales no consolidados, tales como sedimentos fluviales y marinos, desarrollados en pendientes suaves y con alto contenido de materia orgánica. Estos suelos

son poco favorables para las construcciones, incluidos ductos de conducción. Se distribuyen principalmente en la parte centro- sur y alrededor del río Coatzacoalcos.



Mapa III. 4. Edafología

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

● Límite Coatzacoalcos	— Acueducto
● Límite municipal	— Oleoducto
● Área urbana	— Línea telefónica
● Asentamiento	— Línea eléctrica
— Curva nivel maestro	● Clínica
— Curva nivel	● Escuela
— Río principal	— Tendido
— Río secundario	— Cementerio
— Queque de agua	— Subestación elec.
— Vía Férrea	● Faro
— Caminero	● Tanque estacion
— Calle	● Pozo petrolero
— Tanatorio	

**Edafología**

■	CAMBISOL FERRALÍTICO
■	GLEYSOL MOLICO
■	GLEYSOL VERTICO
■	REGOSOL EUTRICO
■	VERTISOL CROMICO
■	CUERPO DE AGUA
■	MANCHA URBANA



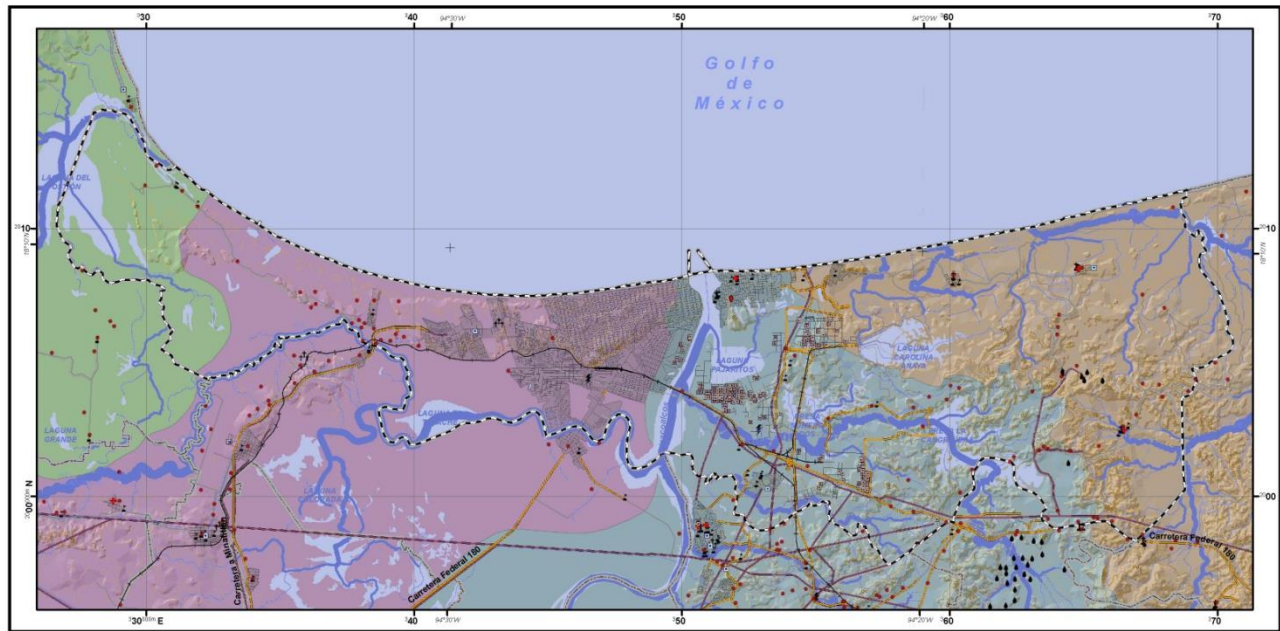
En cuanto a los Cambisoles, en el municipio tienen por característica formarse sobre materiales con textura media a fina, sin importar el tipo de roca, moderadamente intemperizados, con bajo contenido de arcillas y materia orgánica, desarrollados tanto en zonas planas como en laderas y terrazas, favorables para la actividad agrícola y pastoreo, a pesar de su pobreza en nutrientes. Es importante mencionar que es el tipo de suelo de más extensión en el municipio, principalmente en la porción oriental de la entidad.

Los Regosoles de Coatzacoalcos están en contacto directo con el mar, en la porción centro-norte del municipio, desarrollados en arenas de depósito reciente y en dunas costeras, en material no consolidado, en ocasiones calcáreo, con movimiento constante y con vegetación dispersa, permeabilidad alta y media, altamente erosionables y poco favorables para la construcción.

### III. 5. HIDROLOGÍA

Coatzacoalcos pertenece a la Región Hidrológica número 29 (**Ver Mapa III. 5. Hidrología**), denominada igual que el municipio, cuya corriente principal es el Río Coatzacoalcos. Esta región colinda con la región número 30, que corresponde al sistema Grijalva-Usumacinta; al sur con la número 22, llamada Costa de Tehuantepec y al noroeste con la región número 28,

perteneciente al río Papaloapan. De lo anterior es posible concluir que el municipio se ubica dentro de una región con alta disponibilidad de recursos hídricos, probablemente la más importante del país. Se ubica, por lo tanto, dentro de la vertiente del Golfo en la zona ístmica, en el sur de Veracruz, cuya expresión hídrica superficial más importante es el río Coatzacoalcos, cauce de vital importancia regional, que se origina en la sierra de Chimapán, en Oaxaca.



Mapa III. 5. Hidrología

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
 María Francisca  
 Vidal Villarreal

**Simbología**

- ▲ Límite Coatzacoalcos
- ▲ Área urbana
- Asentamiento
- Curva nivel maestro
- Curva nivel
- Río general
- Río secundario
- Quebrada de agua
- Vía Férrea
- Carretera
- Calle
- Terrestre
- Acueducto
- Línea telefónica
- Línea eléctrica
- Clínica
- Escuela
- Teatro
- Cementerio
- Subestación elec.
- Faro
- Tanque agua
- Tanque petrolero
- Pozo petrolero

**Hidrología**

- Orden Strahler**
- 1 - 1
  - 2
  - 3
  - 4 - 5
  - 6 - 7

**Subcuenca**

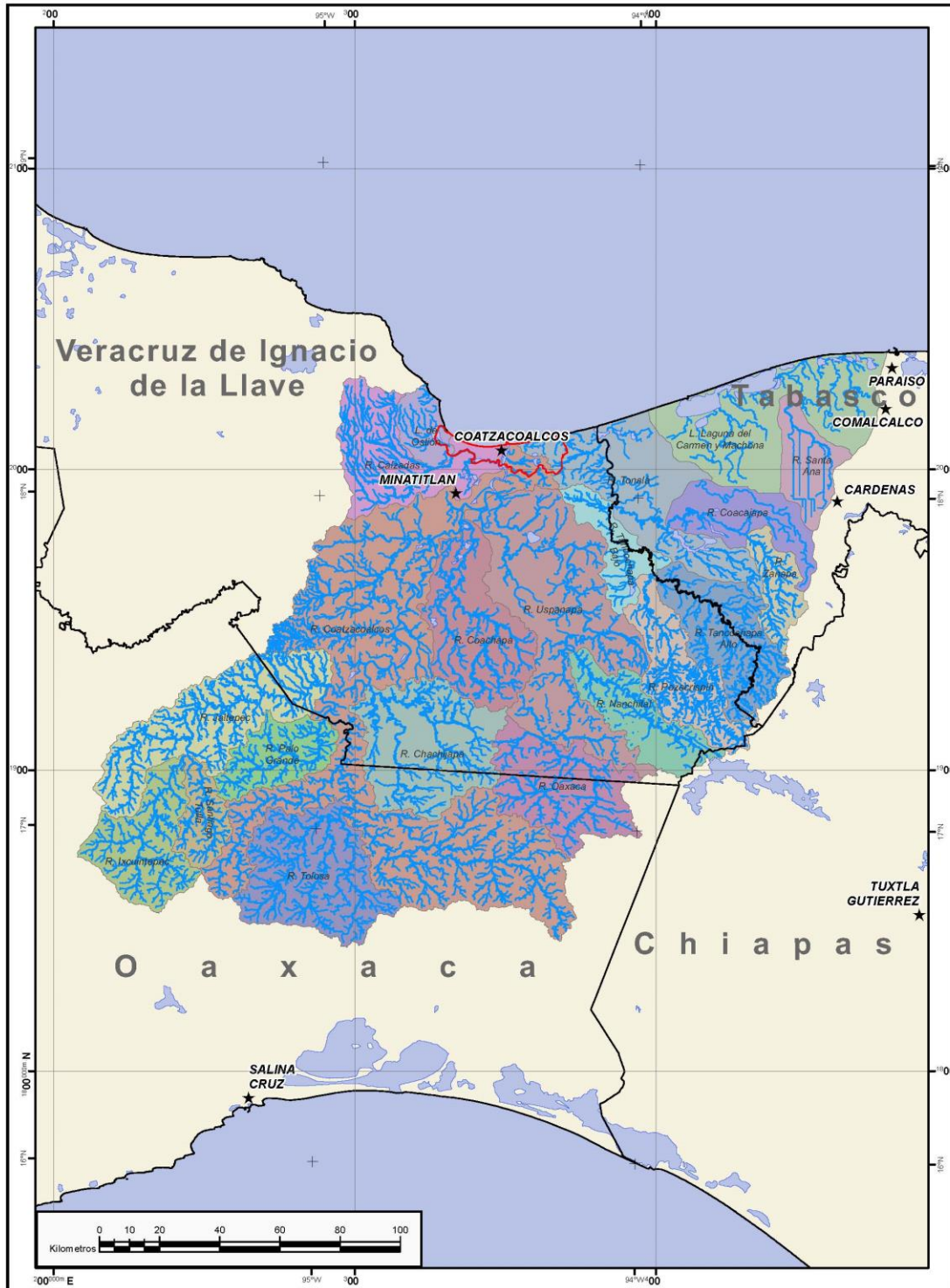
- L. de Ostión
- R. Calzadas
- R. Coatzacoalcos
- R. Tonalá



El río Coatzacoalcos, junto con sus afluentes (el Chacalapa, el Uxpanapa, el Río Coachapa, el Chalchijapa y el Río Jaltepec) es de gran valor regional tanto en el aspecto físico como en cuanto al desarrollo humano. El relieve de la región está altamente determinado por los desbordamientos del río, con su alto aporte de sedimentos, como un factor de transporte y erosión, regulador climático y factor decisivo en la distribución de asentamientos humanos, debido a los altos valores de caudal, los cuales superan los 400 mil litros por segundo, de los más altos de México. En su zona de origen, el río se desarrolla sobre una topografía de variación altitudinal importante, la cual se suaviza en relación directa conforme se acerca a su desembocadura, después de 194 km de recorrido, donde el río se vuelve sinuoso, dado que en la llanura aluvial no sobrepasa los 200 metros sobre el nivel medio del mar.

La disponibilidad de agua del río Coatzacoalcos es muy importante, pues ocupa el tercer lugar nacional (únicamente por debajo de los sistemas Grijalva-Usumacinta y Papaloapan), con una oferta natural de agua de 36,670mm<sup>3</sup>, de los cuales el 99% corresponde a escurrimientos superficiales (**Ver Mapa III. 5. 1 Cuenca Hidrología "Coatzacoalcos"**).





Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

Mapa III. 5.1 Hidrología cuenca  
"Coatzacoalcos"

Atlas de Riesgos del Municipio de  
Coatzacoalcos  
Veracruz, 2011.

- Simbología**
- ★ Ciudad principal
  - Límite Jáltipan
  - Límite estatal
  - Límite municipal

**Subcuencas**

■ L. Laguna del Carmen y Machona	■ R. Palo Grande
■ L. de Ostión	■ R. Pozacrispín
■ R. Calzadas	■ R. Santa Ana
■ R. Chachijapa	■ R. Santiago Tutla
■ R. Coacajapa	■ R. Tancochapa Alto
■ R. Coachapa	■ R. Tancochapa Bajo
■ R. Coatzacoalcos	■ R. Tolosa
■ R. Ixcuintepéc	■ R. Tonalá
■ R. Jaltepec	■ R. Usapanapa
■ R. Nanchital	■ R. Zanapa
■ R. Oaxaca	



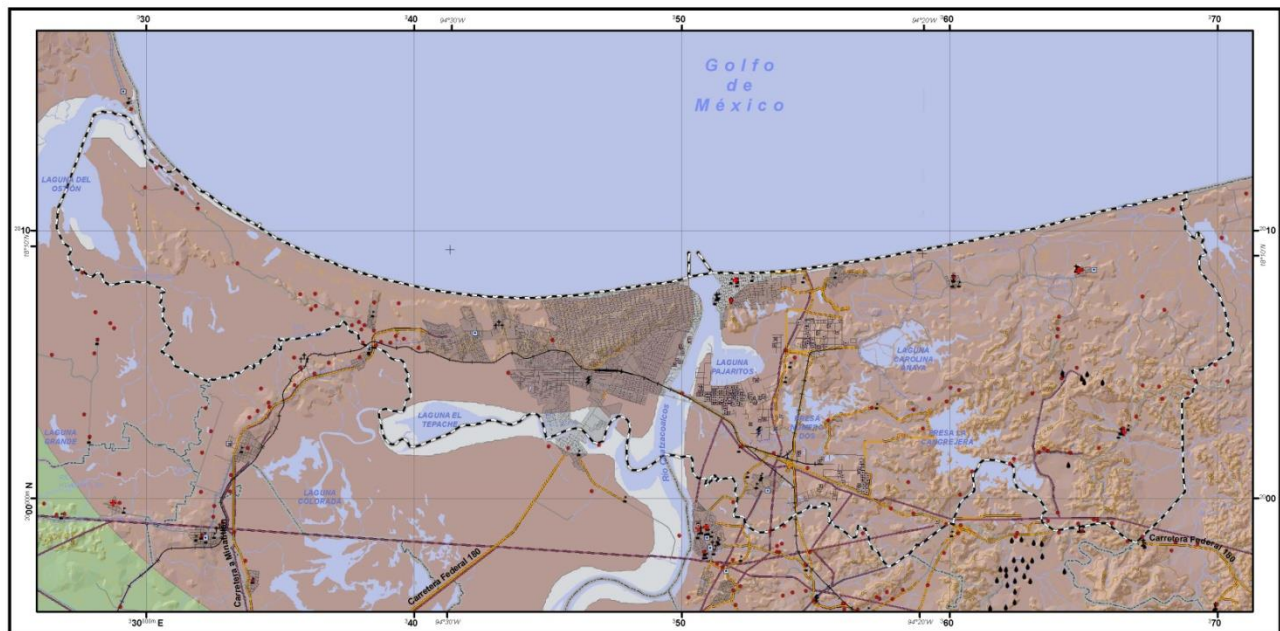
El sistema de drenaje es de tipo dendrítico, bien definido en la cuenca media y alta, pero más difuso en la parte baja, dado que las corrientes superficiales comienza a entrelazarse con numerosas zonas inundables, debido a la disminución de la altitud.

Como complemento del río Coatzacoalcos, existen numerosos cuerpos de agua permanentes, entre los que destacan Coachapa, Los Trabaderos, El Tepejilote y Carolina Anaya.

### III. 6. CLIMATOLOGÍA

El clima del municipio de Coatzacoalcos es cálido con abundantes lluvias en verano, con influencia de vientos Alisios y presencia notable de ciclones tropicales y de los fenómenos conocidos como “nortes” en invierno. La temperatura media anual es de 25° C, siendo el mes más frío enero con 22°C, y el mes más caliente mayo con 27° C.

En cuanto a la precipitación, la media anual oscila entre los 2300 y 2800 mm, con disminución de los niveles de lluvia de norte a sur, con lluvias principalmente en verano, pero con precipitaciones todo el año, concentrando el 10% de la lluvia en invierno (**Mapa III. 6. Climatología**).



Mapa III. 6. Climatología

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

--- Límite Coatzacoalcos	--- Límite municipal	● Asentamiento	○ Curva nivel maestro	○ Curva nivel	○ Río principal	○ Río secundario	○ Cuerpo de agua	○ Vía Férrea	○ Carretera	○ Cable	○ Tanatorio
--- Asentado	--- Oleoducto	--- Línea telefónica	--- Línea eléctrica	● Clínica	● Escuela	● Templo	● Cementerio	● Subestación elec.	● Faro	● Tanque agua	● Tanque petróleo
● Pozo petrolero											

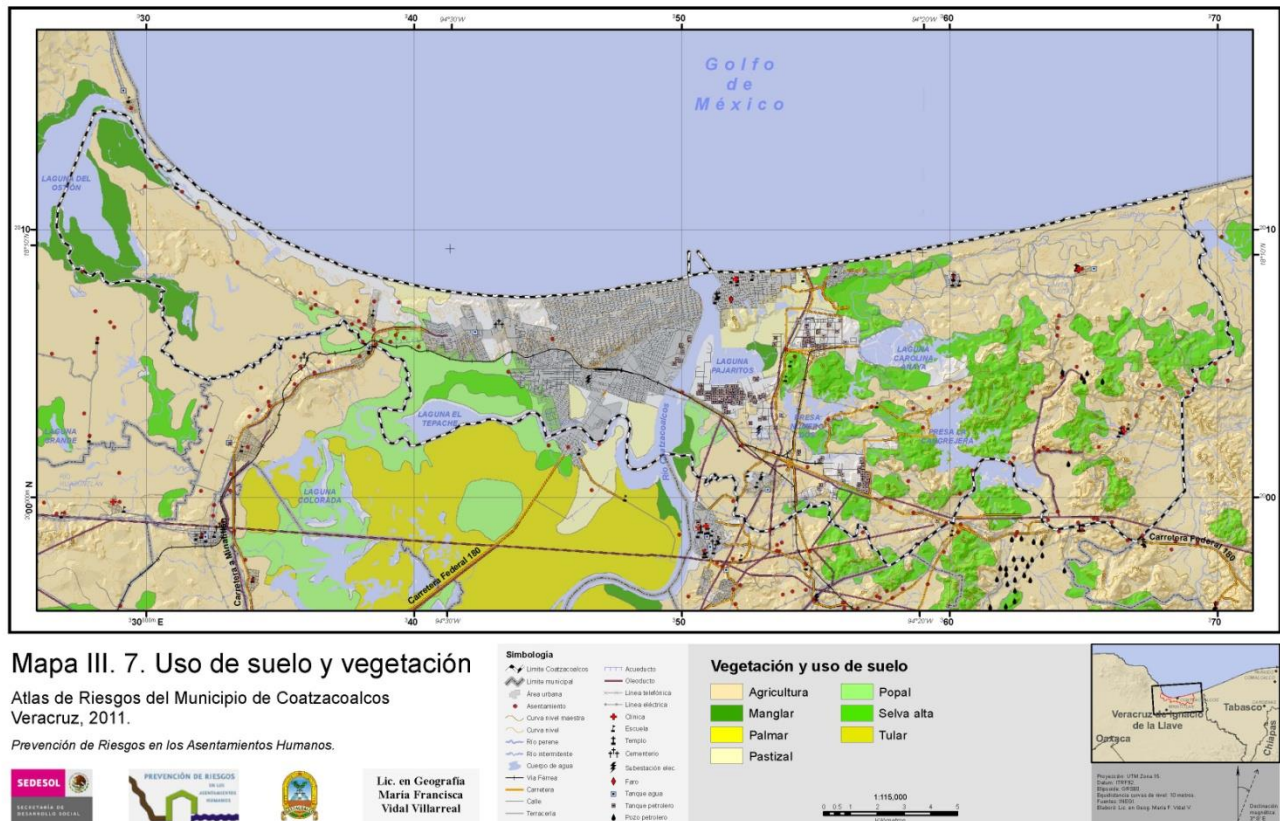
**Climatología**

Am(f). Cálido húmedo, lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.
Am. Cálido húmedo, lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



### III. 7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

El uso de suelo se concentra en una tercera parte del territorio en zonas urbanas, o bien, asentamientos humanos dispersos o enfocados a actividades industriales, principalmente en la periferia del río Coatzacoalcos, en particular cerca de la desembocadura. La agricultura dominante en la entidad es principalmente de temporal, puesto que la pendiente favorece la actividad agrícola pero no así los suelos dominantes, y a pesar de la alta disponibilidad del recurso agua, no se ha desarrollado la tecnología de riego en la región (**Ver Mapa III. 7. Uso de suelo y vegetación**).



Los pastizales cubren un área importante del territorio municipal, la mayor parte de estos con cultivos permanentes dada su cercanía a la desembocadura del río Coatzacoalcos, cuyos productos son principalmente forrajes con destino a la actividad ganadera.

En el municipio aún es posible encontrar zonas importantes cubiertas por selvas y manglares, aunque con grados de alteración variables y en un proceso de disminución de su extensión acelerado. Las zonas de selva pueden llegar a tener una densidad de especies de hasta 27/100m<sup>2</sup>. Por su parte el manglar puede alcanzar hasta 25 metros de altura, principalmente en la parte baja de los ríos y en lagunas costeras. La vegetación de dunas costeras es muy pobre, dado el contenido excesivo de sales y la alteración humana.

Dadas las condiciones edafológicas y de susceptibilidad a inundaciones, prácticamente la mitad del municipio no tiene características favorables para la agricultura, y sí a ello se añade la cobertura espacial tan importante de zonas habitadas y plantas industriales, la agricultura es una actividad que ha ido disminuyendo en los últimos años, con el subsecuente cambio de uso de suelo que acompaña a este proceso. Lo anterior tendría como alternativa el uso de agricultura mecanizada continua.

Las zonas urbanas se asientan sobre materiales sedimentarios de tipo aluvial de edad reciente (Cuaternario), ocupando espacios originalmente cubiertos por pastizales y por selvas, con un cambio de uso de suelo constante dado el crecimiento industrial y demográfico del municipio.

### III. 8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

No existen áreas naturales protegidas en el territorio del municipio de Coatzacoalcos.

### III. 9. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El municipio esta integrado por contrastes ambientales importantes, pues por un lado esta la alta contaminación del río Coatzacoalcos, y sus alrededores, y por otro las aún zonas conservdas, principalmente de selvas, con alta biodiversidad, tanto faunistica como floristica, la cual se extiende a zonas de popal, tular y manglar, aunque con una disminución notable del numero de especies y su población total.

Para identificar la magnitud del cambio en el uso del suelo en Coatzacoalcos fue calculada la superficie deforestada entre el periodo 1980 y 2002, utilizando la cartografía de vegetación y uso del suelo, series I y III de INEGI, escala 1:250,000 (**Tabla III. 9**).

Fueron identificadas superficies sin cambios en el uso del suelo, superficies con cambios, superficies de cambio incierto, es decir, aquellas en las cuales por existir diferencias en las fuentes de información es imposible determinar si el cambio es posible o no, y zonas de falsos cambio, que corresponden a cambios erroneos derivados de las dos fuentes de información.

**Tabla III. 9.- Tipos de cambio de la cubierta vegetal y uso del suelo entre 1980 y 2002 en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz.**

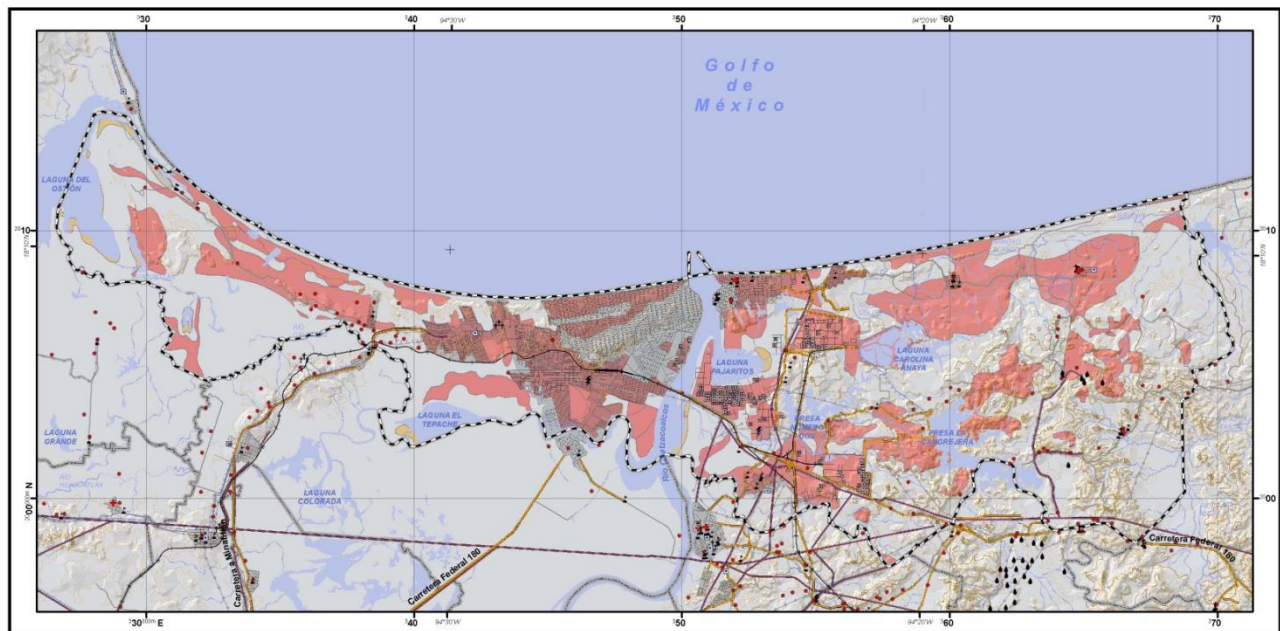
VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO, INEGI				
SERIE I 1980	SERIE III 2002		Hectáreas	%
<b>SUPERFICIE SIN CAMBIO</b>				
<b>SELVA ALTA PERENNIFOLIA SECUNDARIA ARBOREA</b>	SELVA ALTA PERENNIFOLIA ARBOREA	SECUNDARIA	1466.0	5.0
<b>AGRICOLA TEMPORAL ANUAL</b>	AGRICOLA TEMPORAL ANUAL		618.6	2.1
<b>AGRICOLA TEMPORAL PERMANENTE</b>	AGRICOLA TEMPORAL PERMANENTE		692.6	2.3
<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>	ASENTAMIENTOS HUMANOS		1021.3	3.5
<b>PASTIZAL CULTIVADO</b>	PASTIZAL CULTIVADO		5591.7	18.9
<b>MANGLAR -POPAL</b>	MANGLAR -POPAL		994.4	3.4



POPAL	POPAL	119.4	0.4
VEGETACION DE DUNAS COSTERAS	VEGETACION DE DUNAS COSTERAS	455.3	1.5
CUERPO DE AGUA	CUERPO DE AGUA	46.5	0.2
<b>Subtotal</b>		11006.0	37.3
<b>SUPERFICIE CON CAMBIO</b>			
CUERPO DE AGUA	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	121.5	0.4
MANGLAR	ASENTAMIENTOS HUMANOS	21.5	0.1
	CUERPO DE AGUA	31.7	0.1
	PASTIZAL CULTIVADO	650.4	2.2
	SIN VEGETACION APARENTE	0.6	0.0
PALMAR	ASENTAMIENTOS HUMANOS	54.7	0.2
	PASTIZAL CULTIVADO	125.6	0.4
PASTIZAL CULTIVADO	ASENTAMIENTOS HUMANOS	244.8	0.8
	SIN VEGETACION APARENTE	116.0	0.4
PASTIZAL INDUCIDO	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	243.8	0.8
	ASENTAMIENTOS HUMANOS	600.9	2.0
	PASTIZAL CULTIVADO	1944.5	6.6
POPAL	ASENTAMIENTOS HUMANOS	1268.8	4.3
	PASTIZAL CULTIVADO	96.8	0.3
SELVA ALTA PERENNIFOLIA SECUNDARIA ARBOREA	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	60.4	0.2
	ASENTAMIENTOS HUMANOS	1106.1	3.7
	SELVA BAJA PERENNIFOLIA SECUNDARIA ARBUSTIVA	1647.2	5.6
	SIN VEGETACION APARENTE	26.0	0.1
	VEGETACION DE DUNAS COSTERAS	2.7	0.0
TULAR	ASENTAMIENTOS HUMANOS	30.3	0.1
	PASTIZAL CULTIVADO	256.0	0.9
VEGETACION DE DUNAS COSTERAS	ASENTAMIENTOS HUMANOS	444.4	1.5
	PASTIZAL CULTIVADO	1249.0	4.2
	SIN VEGETACION APARENTE	136.1	0.5
<b>Subtotal</b>		10480.0	35.5
<b>SUPERFICIE CON CAMBIOS INCIERTO</b>			
CUERPO DE AGUA	MANGLAR	244.2	0.8
	POPAL	43.5	0.1
<b>Subtotal</b>		287.6	1.0
<b>FALSOS CAMBIO</b>			
FALSOCAMBIO		7767.7	26.3
<b>Total</b>		29541.3	100

Fuente. Elaboración propia.

La superficie que no sufrió cambios en el periodo 1980-2002 dentro del municipio de Coatzacoalcos equivale al 37.3%, lo que representa 11006.0ha, siendo el Popal la superficie con menor representación espacial en municipio (0.4% del total de la superficie municipal) mientras que la de mayor ocupación dentro de estos usos que no sufrieron cambios es el pastizal. Por su parte, la superficie que en 22 años cambio su uso de suelo es de 10480.0 (35.5%), la cual abarca todos los usos identificados en Coatzacoalcos; la salva alta perennifolia es la que mayores cambios sufrió en este periodo. El análisis realizado arrojó cambios inciertos y falsos cambios, derivados de la diferencia en las fuentes de información utilizadas, mismo que representa en 1% y el 26% respectivamente (**Ver Mapa III. 9. Problemática ambiental**).



Mapa III. 9. Problemática ambiental

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

▲ Límite Coatzacoalcos	— Asfáltico
▲ Límite municipal	— Oleoducto
■ Área urbana	— Línea telefónica
● Asentamiento	— Línea eléctrica
○ Centro escolar	○ Otilite
○ Centro social	⌘ Escuela
— Río perenne	⌘ Templo
— Río estacional	⌘ Cementerio
— Canal de agua	⌘ Sepelización etc.
— Vía Férrea	⌘ Falso
— Carretera	⌘ Tanque agua
— Calle	⌘ Tanque petróleo
— Terrestre	⌘ Pozo petrolero

**Cambio de uso de suelo**

■ Pérdida de cobertura vegetal
■ Cambio incierto





## CAPITULO IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS



COATZACOALCOS

## IV. 1. ELEMENTOS DEMOGRÁFICOS: DINÁMICA DEMOGRÁFICA, DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN, MORTALIDAD, DENSIDAD DE POBLACIÓN

Durante los últimos cuarenta años, las características de la población del municipio de Coatzacoalcos se vieron determinadas principalmente por sus actividades económicas relacionadas con el petróleo (**Tabla IV. 1. 1**).

Según el censo de 1980 la población municipal alcanzó 186,129 habitantes que representaban 3.45% de la población total del Estado, dicho porcentaje muestra un amento constante, actualmente la población de Coatzacoalcos alcanza 3.97% de la población del estado de Veracruz.

La década de mayor crecimiento demográfico fue en los años 80's donde la población aumentó un 20% pasando de 186,129 a 233,115 habitantes que representan un crecimiento absoluto anual de 4,699 habitantes, y una tasa de crecimiento media anual del 2.28%, superior a la que presentó el Estado de Veracruz en el mismo período.

Entre 1990 y el año 2000 se observa un ritmo de crecimiento demográfico menor, de acuerdo a los datos se estimó una tasa de crecimiento anual de 1.37%, durante este periodo, ligeramente superior a la del Estado, lo que significó un crecimiento absoluto de 3,410 habitantes anuales, para superar los 267 mil habitantes en el inicio del año 2000.

En primera década del siglo XXI si bien la tasa de crecimiento disminuyó al 1.27%, en términos absolutos la población mantuvo un ritmo de crecimiento constante, con casi 3,585 nuevos pobladores cada año en promedio, para superar los 303 mil habitantes en el año 2010.

**Tabla IV. 1. 1. Crecimiento histórico de Coatzacoalcos, 1980-2010.**

POBLACIÓN TOTAL	1980	1990	2000	2010
Veracruz de la Llave	5,387,680	6,228,239	6,908,975	7,626,403
Coatzacoalcos	186,129	233,115	267,212	303,057
TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL		<b>1980-1990</b>	<b>1990-2000</b>	<b>2000-2010</b>
Veracruz de la Llave		1.46	1.04	0.99
Coatzacoalcos		2.28	1.37	1.27
CRECIMIENTO ABSOLUTO ANUAL		<b>1980-1990</b>	<b>1990-2000</b>	<b>2000-2010</b>
Veracruz de la Llave		8,406	68,074	71,743
Coatzacoalcos		4,699	3,410	3,585

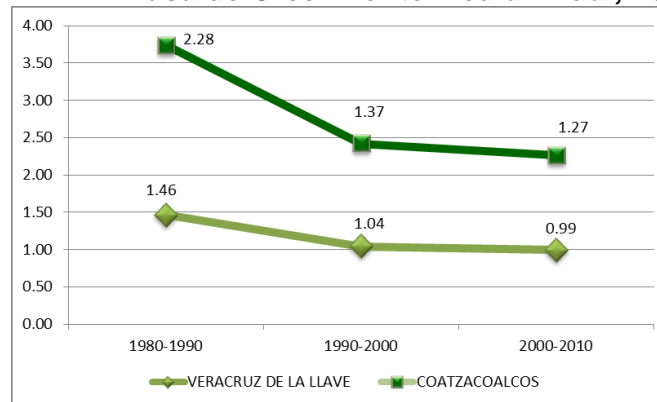
Fuentes: Para 1970-1990: INEGI. Estado de Veracruz, Resultados Definitivos. IX, X y XI Censos Generales de Población y Vivienda, 1970, 1980 y 1990. Para 2000: XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI. Para 2010: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Según el Censo de Población y Vivienda de 2010, Coatzacoalcos cuenta con 303,057 habitantes, mostrando una clara reducción en el ritmo de crecimiento demográfico la tasa media anual se estima en 1.27% por debajo de la observada en la década anterior, sin embargo, se experimenta ritmos demográficos mayores al promedio estatal.



De acuerdo a la gráfica siguiente (**Gráfica IV. 1. 1**) se observa que el proceso de poblamiento más fuerte del municipio se dio entre 1980 y 1990, experimentando un incremento de 46,986 habitantes en dicho periodo.

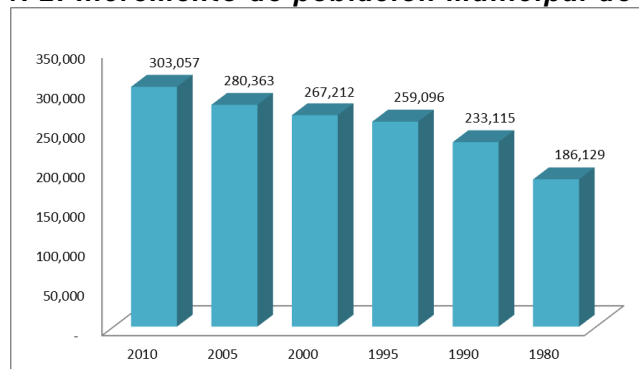
**Gráfica IV. 1. 1. Tasa de Crecimiento Media Anual, 1980-2010.**



Fuente: Elaborado con base en los datos de la **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tal como se ha mencionado el incremento demográfico del municipio ha sido constante, pasando de 186,129 habitantes en 1980 a 233,115 en 1990, en esta década la población femenina representaba el 50.67% de la población total; para 1995 la población total aumento a 259,096 y 267,212 habitantes para el año 2000, donde se observa un claro aumento de la población femenina que alcanza el 51.58% de la población total, Cabe señalar que de acuerdo al último censo de población y vivienda el porcentaje de población femenina representa el 52.76% alcanzando 159,919 mujeres de un total de 303,057 habitantes, la población femenina resulta preponderante en el municipio (**Gráfica IV. 1. 2**).

**Gráfica IV. 1. 2. Incremento de población municipal de 1980 a 2010.**



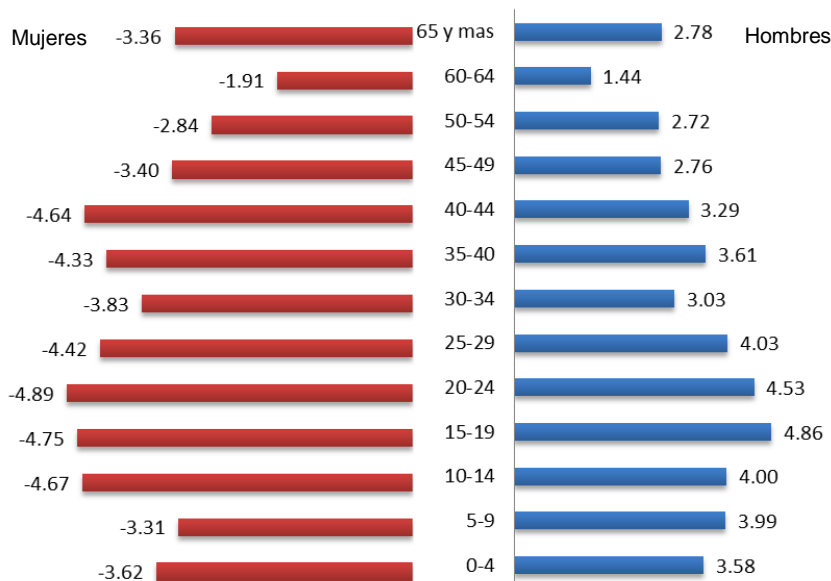
En lo que composición demográfica Coatzacoalcos al igual que varios estados del país, experimenta índice de masculinidad de 92.6%, es decir, que existe mayor población femenina que masculina. De acuerdo al Censo de 2010 habitaban en el municipio 159,919 mujeres; ellas representaban el 52.7% y 143,138 hombres que representaban el 47.2%.

En la estructura de la pirámide de población se observa un volumen importante de personas jóvenes, el grupo que concentra mayor número de población; es el de 15 a 19 años de edad, quienes representan un 9.6% de la población total municipal. En este segmento al igual que todos predominan las mujeres; el siguiente grupo de edad con mayor representación es el grupo de edades de 20 a 24 años que alcanza un 9.42%, lo cual muestra que de acuerdo a

los grandes grupos de edad el municipio se encuentra en una situación de ventaja pues el grueso de su población se ubica en edades productivas, entre los 15 y 64 años, este segmento se incrementó durante esta década alcanzando un total de 214,204 que representa el 71% de la población del municipio.

El grupo de edad de 60 a 64 años -como se observa en la **Grafica IV. 1. 3-** es el que representa la menor cantidad de población, ya que sólo se ubica el 3.35% del total de la población del municipio.

**Gráfica IV. 1. 3. Pirámide de edades de Coatzacoalcos 2010**



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

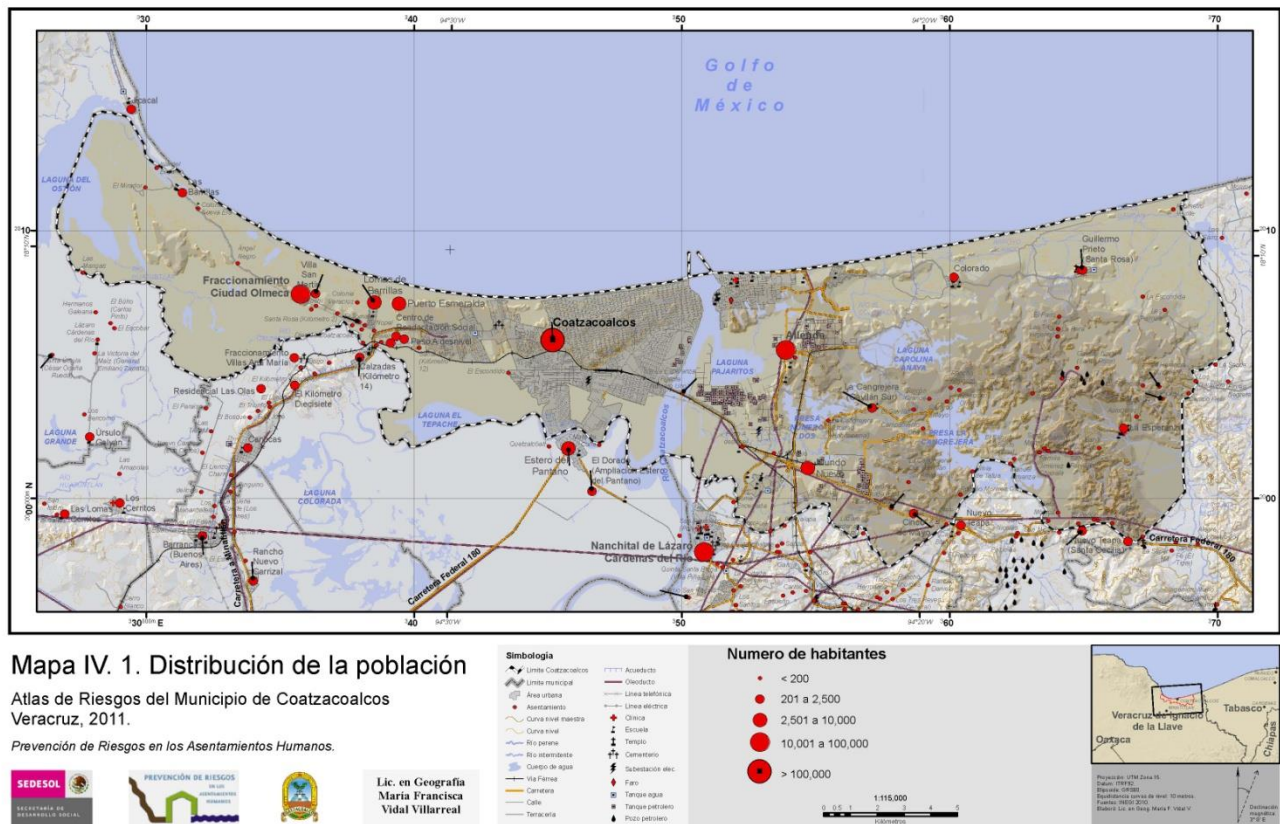
Un factor demográfico importante en este análisis es la mortalidad de la población, de acuerdo a los datos del último censo de población de 2010 en Coatzacoalcos se han registrado un total de 1,483 defunciones, que representan el 3.29% del total de defunciones estatales. Si se analiza la mortalidad por género se observa que el 53.8% de las defunciones corresponden a personas de sexo masculino, mientras que el restante 46.19% corresponde a mortalidad femenina. En lo que corresponde a la natalidad durante el último año de registro (2009) se identificaron 5976 nacimientos en Coatzacoalcos que representan el 3.45% de los nacimientos estatales (**Tabla IV. 1. 2**).

**Tabla. IV. 1. 2. Nacimientos y Mortalidad en el Municipio**

CONCEPTO	VERACRUZ DE LA LLAVE		MUNICIPIO DE COATZACOALCOS	
	TOTAL	% DEL TOTAL ESTATAL	TOTAL	% DEL TOTAL ESTATAL
Defunciones generales por municipio de residencia habitual del fallecido 2010	45,079	3.29	1,483	3.29
Defunciones generales de hombres, 2010	24,669	3.23	798	3.23
Defunciones generales de mujeres, 2010	20,404	3.36	685	3.36
Nacimientos en 2009	173,101	3.45	5,976	3.45

Fuente: INEGI. Estadísticas de natalidad, mortalidad y nupcialidad.

La distribución de población en el municipio muestra que la población rural presenta un crecimiento constante, en el 2000 el 4.19% de los habitantes se asentaron en localidades menores a 2500 habitantes, mientras que para el año 2010 este porcentaje aumento al 4.67%. Por su parte en las zonas urbana las ciudades pequeñas han presentado un ligero incremento, en el 2000 concentraban el 3.40% y para el 2010 se incremento al 6%, esta tendencia aumenta en las localidades de entre 20 mil y 50 mil habitantes que en el 2000 concentraban el 7.84% de la población total de Coatzacoalcos y para la siguiente década se incremento al 13% (**Ver Mapa IV. 1. Distribución de la población**).



**Mapa IV. 1. Distribución de la población**  
 Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.  
 Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.  
 Lic. en Geografía María Francisca Vidal Villarreal

La ciudad principal corresponde a la cabecera municipal, actualmente se identifica una población de 235,983 habitantes que representa el 77.86% del total de la población. Cabe señalar que este porcentaje disminuyo con el que se presentaba en el año 2000 donde Coatzacoalcos concentraba el 84.57% de la población total municipal.

Las principales localidades en el municipio son: Puerto Esmeralda; Mundo Nuevo; Lomas De Barrillas; Fraccionamiento Ciudad Olmeca; Allende y Coatzacoalcos (**Tabla IV. 1. 3**).

**Tabla IV. 1. 3. Población por tamaño de localidad.**

TAMAÑO DE LOCALIDAD	2000	2010
1 - 49 habitantes	282	407
50 - 99 habitantes	140	205

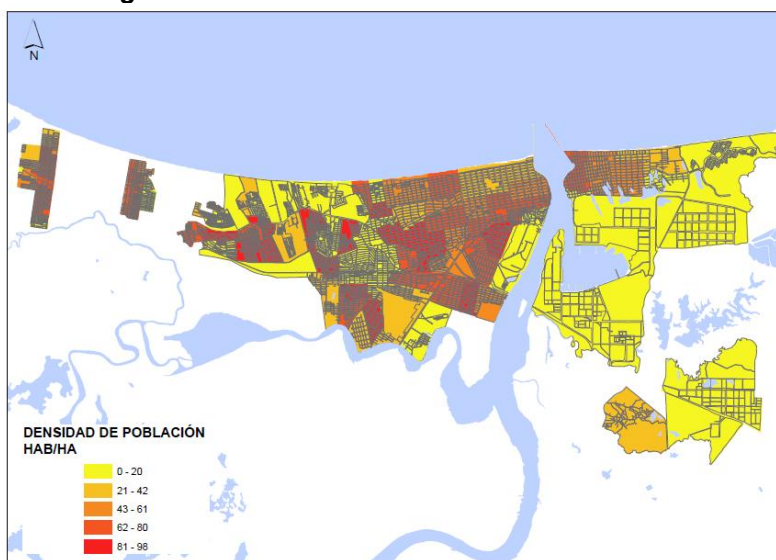
<b>100 - 499 habitantes</b>	1,936	2,453		
<b>500 - 999 habitantes</b>	2,838	1,670		
<b>1000 - 1999 habitantes</b>	1,611	5,600		
<b>2500 - 4999 habitantes</b>	4,397	3,826		
<b>5000 - 9999 habitantes</b>	9,091	3.40	17,335	5.72
<b>20000 - 49999 habitantes</b>	20,944	7.84	39,694	13.10
<b>100000 - 499999 habitantes</b>	225,973	84.57	235,983	77.87

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

En el área urbana de Coatzacoalcos las zonas con mayor densidad se ubican en el centro de la localidad, donde se estiman densidades de 91 a 98 habitantes por hectárea, las colonias que presentan este nivel de ocupación son: Infonavit, Benito Juárez Norte, 5 de Febrero, Luis Echeverría Álvarez, Adolfo López Mateos, Nueva Calzada, Santa Rosa, Sector Popular, Paseo de las Palmas, entre otras.

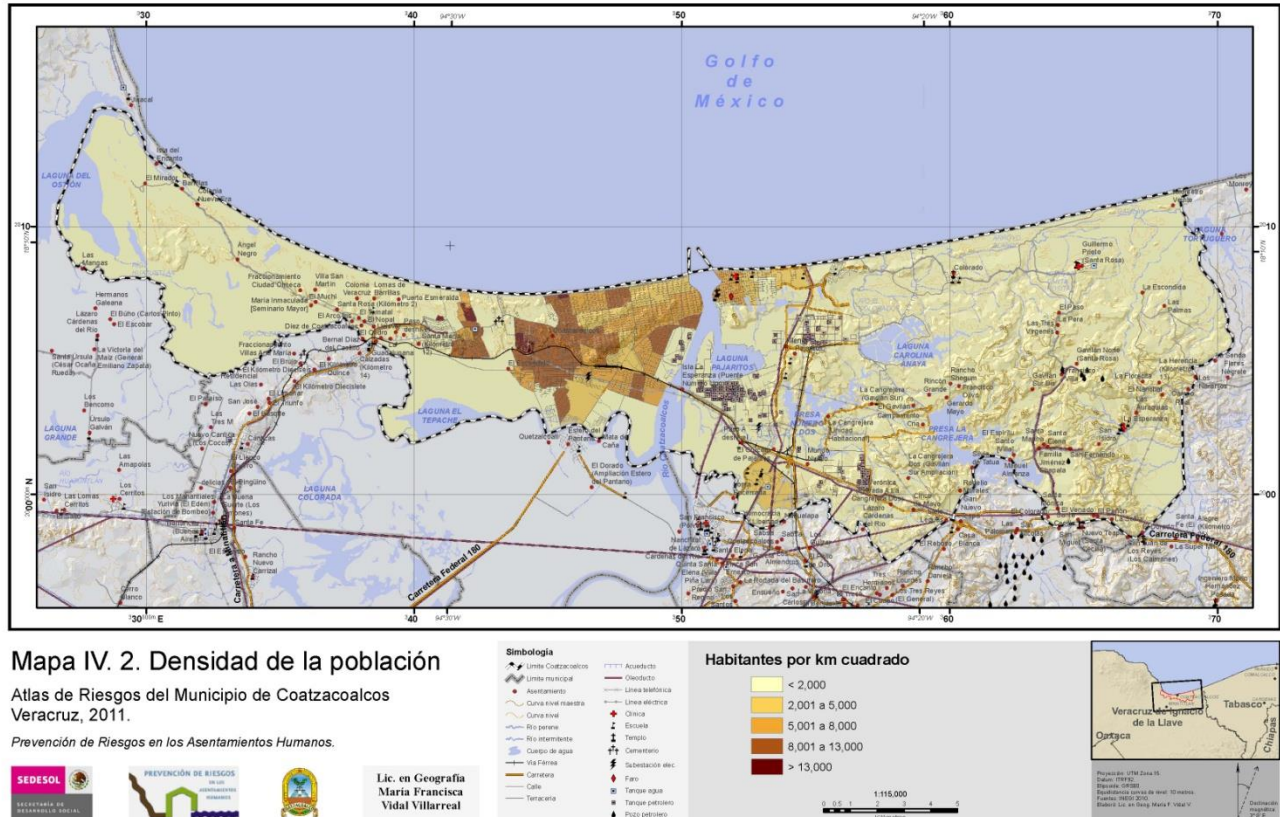
En el centro de la zona urbana colonias como Frutos de la Revolución, Lázaro Cárdenas, Ampliación López Mateos, Nueva Obrera, Héroes de Nacozari y otras presentan un nivel de densidad media, que se estima entre los 62 y 80 habitantes por hectáreas. Colonias como Brisas del Golfo, Santa María, Playa de Oro, el Bohio, Petrolera, María de la Piedad, Villas del Sur, Fertimex y Electricistas tienen una densidad de población que va de los 21 a 42 habitantes por hectáreas (*Imagen IV. 1. 1*).

**Imagen IV. 1. 1. Densidad de Población 2010.**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2010.

Por su parte las zonas con menor densidad de población se ubican en la zona oriente de la ciudad, debido principalmente a que estas áreas están ocupadas principalmente por industrias (*Ver Mapa IV. 2. Densidad de la población*).



## IV. 2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

### IV. 2. 1. Población de habla indígena

En el municipio de Coatzacoalcos para el año 2010 se registraron 13,524 personas que habitan en hogares indígenas, de los cuales 5,494 son personas de más de 5 años que hablan lengua indígena. Esta población representa en el municipio el 1.96% de la población total (**Tabla IV. 2. 1. a**).

**Tabla IV. 2. 1. a. Características de la población indígena 2010**

Características de la población indígena	Población
Población en hogares indígenas	13,524
Población de 5 años o más hablante de lengua indígena	5,494
Hombres	2,625
Mujeres	2,869
Población indígena en el municipio	1.96%
Población que no habla español	0.11%
Lengua principal	Lenguas zapotecas

Fuente: SEFIPLAN y COPLADEVER.

De acuerdo al Censo de Población y vivienda 2010, 283,317 habitantes del municipio no hablan ninguna lengua indígena, es decir que más del 97% de la población no entiende ningún dialecto, este porcentaje es ligeramente superior al que se estima para el estado de Veracruz (**Tabla IV. 2. 1. b**).

**Tabla IV. 2. 1. a. Condición de comprensión de lengua indígena**

Entidad	Población de 3 años y más que no habla lengua indígena	Condición de comprensión de lengua indígena		
		Entiende lengua indígena	No entiende lengua indígena	No especificado
Veracruz	6,560,109	1.71	97.85	0.43
Coatzacoalcos	283,317	1.18	97.96	0.86

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

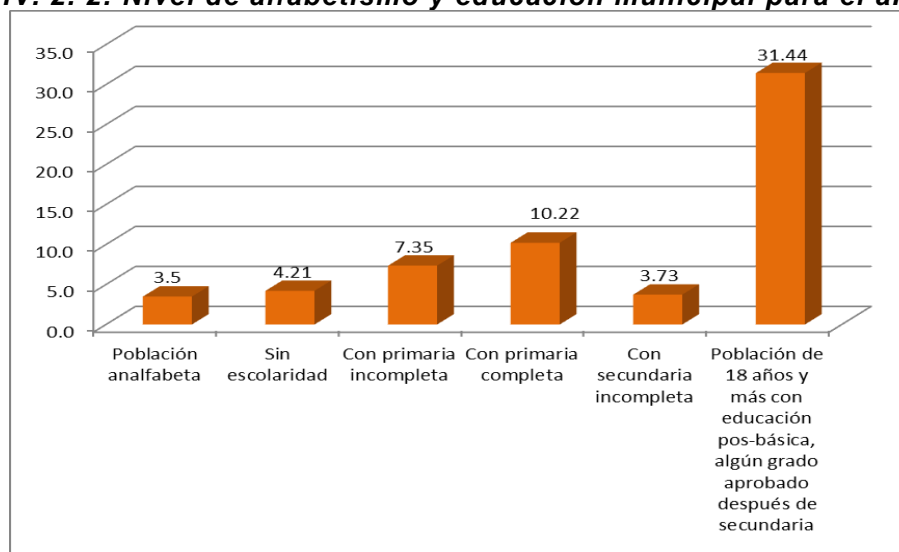
## IV. 2. 2. Analfabetismo

En cuanto al nivel de analfabetismo, la mayoría de la población en el municipio sabe leer y escribir. Para el año 2010 se registraron 10,555 habitantes mayores de 15 años que no saben leer ni escribir, representan el 3.48% de la población total. Cabe señalar que el 70% de los analfabetas son mujeres (7,474), este grupo de población se concentra principalmente en la cabecera municipal.

Por otra parte, al analizar el grado de escolaridad en la zona de estudio, se observa que el nivel es bajo, aún en la zona urbana, ya que el 4.21% de habitantes no tiene ningún tipo de estudio, el 7.35% no terminó la educación primaria y el 10.22% únicamente termino la primaria, considerando que el nivel básico de educación incluye la secundaria, en Coatzacoalcos más del 25% no tiene el nivel educativo básico.

A su vez, sólo el 15.97% de la población tiene un nivel de estudio de profesionales y menos del 1% de la población total obtuvo un posgrado educativo (**Tabla IV. 2. 2**).

**Tabla IV. 2. 2. Nivel de alfabetismo y educación municipal para el año 2010**



Fuente: Elaboración propia con base en el Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

### IV. 2. 3. Servicios médicos

Cobertura de servicios de salud. En el año 2010, según cifras de INEGI, en la zona de estudio, el 70.86% de la población es derechohabiente a alguno de los servicios de salud, ya sea por el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de la Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado o en el Seguro Popular, cabe señalar que el 28.22% de la población no tiene derechohabencia a ninguno de los servicios médicos (**Tabla IV. 2. 3**).

**Tabla IV. 2. 3. Servicios de salud a nivel municipal**

Variables	Coatzacoalcos		Veracruz de Ignacio de la Llave	
	Abs.	%	Abs.	%
<b>Población derechohabiente a servicios de salud, 2010</b>	214745	70.86	4,484,837	58.81
<b>Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010</b>	122015	40.26	1,896,140	24.86
<b>Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010</b>	10724	3.54	309,670	4.06
<b>Población sin derechohabencia a servicios de salud, 2010</b>	85515	28.22	3,047,595	39.96

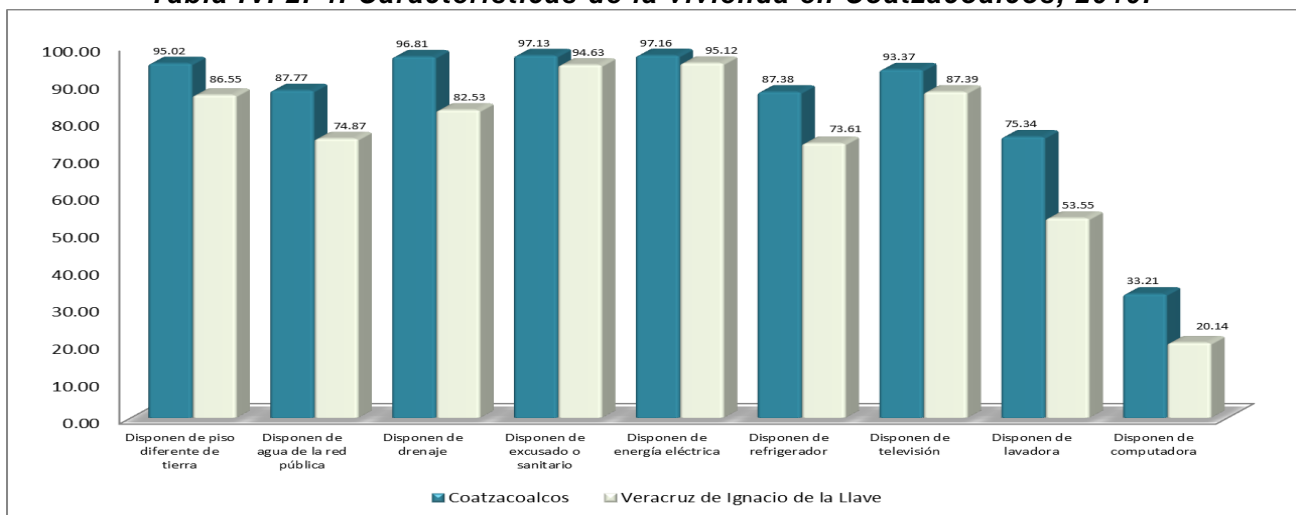
Fuente: Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

Cabe señalar que los datos de cobertura de servicios médicos es más alto que en el estado, debido a que en Veracruz el porcentaje de población sin derechohabencia alcanza el 39.96%.

### IV. 2. 4. Características de la vivienda

Las características constructivas de la vivienda son importantes para el análisis de los riesgos de la población, en el año 2010 se registraron 87,525 viviendas particulares habitadas en el municipio. Los servicios dentro de los hogares como electricidad están cubiertos al 97%, las viviendas con agua a la red pública alcanzan el 87.77% del total, valor que supera a del estado, por su parte la cobertura de drenaje alcanza el 96% de las viviendas del municipio (**Tabla IV. 2. 4**).

**Tabla IV. 2. 4. Características de la vivienda en Coatzacoalcos, 2010.**



Fuente: Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

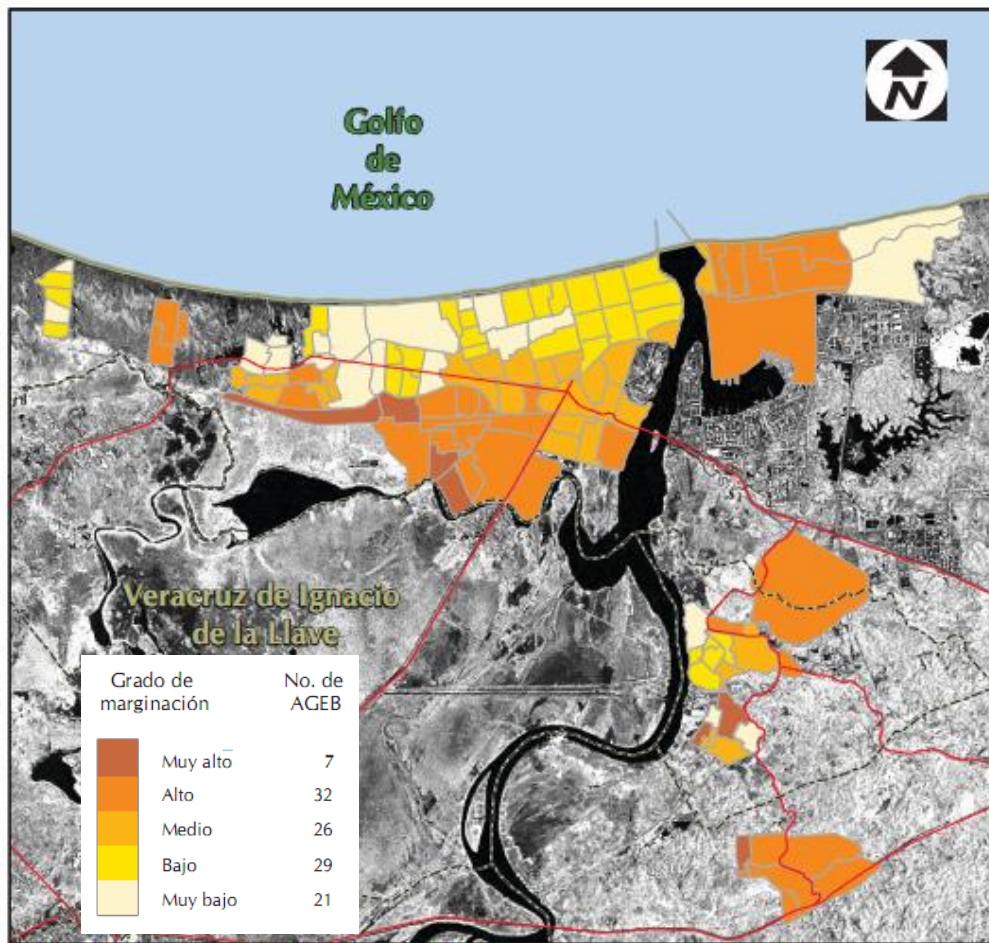
Para determinar aquellas viviendas que son más vulnerables ante los efectos de algún fenómeno natural, se consideran los datos de los materiales de construcción de las viviendas, principalmente en paredes y techos para determinar el nivel de vulnerabilidad. Para el caso del Municipio de Coatzacoalcos, en el año 2010 se registraron 4,360 casas con piso de tierra, es decir el 4.95% del total, lo que a su vez, se relaciona con paredes y techos endebles.

#### IV. 2. 5. Marginación.

Aunado a la vulnerabilidad en las viviendas, se encuentra el grado de marginación de la población, de dicha combinación de variables resulta un porcentaje de población, que debe tener un mayor grado de atención en caso de desastres por fenómenos naturales.

En el año del 2005 la cabecera municipal de Coatzacoalcos presentó un grado de marginación promedio alto y muy alto, ya que el 3.2% de la población se encontraba en un nivel de marginación muy alto y el 30.1% en un nivel alto. Esta situación se observa principalmente en las zonas periféricas de la ciudad ubicadas al sur y al oriente principalmente (*Imagen IV, 2. 5*).

*Imagen IV, 2. 5. Nivel de Marginación Urbana, 2005.*

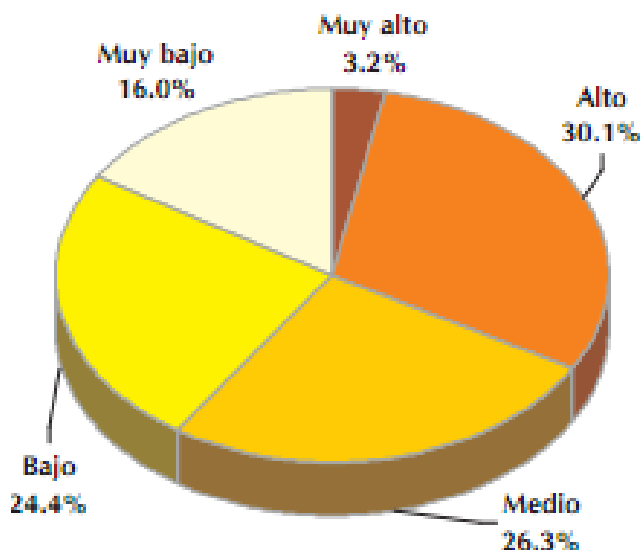


Fuente: Consejo Nacional de Población, 2005.



Cabe señalar que el 26.3% de la población se ubica en un nivel de marginación medio, mientras que el nivel bajo y muy bajo sólo se presenta en el 24.4% y el 16% de la población de Coatzacoalcos, este nivel de marginación se concentra en la zona central de la ciudad y en el poniente de la zona urbana (**Grafica IV. 2. 5. a**).

**Grafica IV. 2. 5. A. Porcentaje de población por grado de marginación 2005**



Fuente: Consejo Nacional de Población 2005.

#### IV. 2. 6. Población con capacidades diferentes.

Respecto a la población con capacidades diferentes, 9,323 habitantes (3% de la población total municipal) tienen algún tipo de limitación en el desempeño de tareas en la vida cotidiana, este tipo de limitación se presenta con mayor frecuencia en el municipio, el siguiente tipo de limitación se relaciona con la incapacidad de caminar o moverse independientemente, en 2010 se detectaron a 4,620 personas con este tipo de problema físico se presenta en el 1.52% del total de la población municipal. Otro factor que provoca limitaciones en la población se refiere a la debilidad visual este tipo problemática la padecen más de 2,800 personas que representan menos del 1%. En el siguiente cuadro se presentan los tipos de limitación registrados en el municipio (**Tabla IV. 2. 6**).

**Tabla IV. 2. 6. Población limitada en el Municipio de Coatzacoalcos, 2010.**

Población con alguna limitación	Núm. de habitantes	Porcentaje respecto a la población total municipal
Población con limitación en el desempeño de tareas en la vida cotidiana	9323	3.08
Población con limitación para caminar o moverse, subir o bajar	4620	1.52
Población con limitación para ver, aun usando lentes	2841	0.94
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar	873	0.29
Población con limitación para escuchar, aun usando aparato auditivo	841	0.28
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer	444	0.15
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas	414	0.14

Población con alguna limitación mental	1035	0.34
Población sin limitación en el desempeño de tareas en la vida cotidiana	288250	95.11

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

#### IV. 1. 7. Hacinamiento

El hacinamiento corresponde a una relación, entre los ocupantes de una vivienda y el número de cuartos disponibles para dormir que hay en la misma. Así por ejemplo, es una condición de hacinamiento, que cinco o más personas compartan un solo cuarto, y este a su vez sea usado para cocinar, dormir y realizar otras actividades.

En México, la institución encargada de publicar los resultados de este indicador es el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) que con los datos obtenidos por INEGI, elabora ciertos indicadores en materia de desarrollo social y les asigna una categoría específica. En el caso del hacinamiento, la variable censada por INEGI es el “Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas” que de acuerdo a la estadística aplicada por CONEVAL, la razón de personas por cuarto (en condición de hacinamiento) debe ser mayor o igual que 2.5.

De acuerdo a las cifras reportadas por INEGI en 2010, el municipio de Coatzacoalcos promedia un valor de 1.08 ocupantes por vivienda, situándose por debajo de la condición de hacinamiento (**Tabla IV. I. 7**). Sin embargo, la cifra cambia con la información desgregada a nivel localidad, ya que las localidades de Santa María (kilómetro 12) y la localidad Isla del Encanto, poseen valores de 2.92 y 2.75 habitantes por cuarto en la vivienda respectivamente, lo que refleja ciertas condiciones de hacinamiento en dichas localidades rurales del municipio.

En el caso de las zonas urbanas, la Ageb número 300390147187-5, del Fraccionamiento Ciudad Olmeca es la que posee el valor más alto con 3.5 habitantes por cuarto en la vivienda, le sigue la número 300390142179-0 de la localidad Lomas de Barrillas con un valor de 2.53, apenas por encima del valor de referencia, y finalmente la número 300390001163-A que corresponde a Coatzacoalcos, cuyo número está por debajo de la condición de hacinamiento, pero que está muy próximo a alcanzarlo con 2.24, de acuerdo a los datos desglosados por Ageb en 2010.

**Tabla IV. I. 7. Ocupantes por vivienda.**

Localidad	Ocupantes por habitación
Coatzacoalcos	1.05
Allende	1.17
Las Barrillas	1.62
Colorado	1.60
La Esperanza	1.73
Francisco Villa	1.37
La Cangrejera (Gavilán Sur)	1.77
Gavilán Sur Bis	1.50



Guillermo Prieto (Santa Rosa)	1.85
Mundo Nuevo	1.30
Pajaritos	0.58
La Verónica (Entrada a la Cangrejera Dos)	2.14
Paso a Desnivel	1.46
Rincón Grande	2.00
Cinco de Mayo	1.69
La Cangrejera [Unidad Habitacional]	0.61
El Tomatal	1.00
Isla la Esperanza (Puente Número Uno)	1.50
Paso a Desnivel	1.48
<b>Santa María (Kilómetro 12)</b>	<b>2.92</b>
La Guadalupana	1.63
Lomas de Barrillas	1.56
La Cangrejera Dos (Gavilán Sur Ampliación)	1.29
Fraccionamiento Ciudad Olmeca	1.15
Colonia Veracruz	1.18
El Nopal	1.53
Puerto Esmeralda	0.83
<b>Isla del Encanto</b>	<b>2.75</b>
Villa San Martín	1.06
<b>Total Municipal</b>	<b>1.08</b>
<b>Total Estatal</b>	<b>1.11</b>

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

#### IV. 1. 8. Pobreza

La condición de pobreza, en su acepción más amplia, está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. Esta aproximación permite identificar a la población que carece de las condiciones necesarias para satisfacer sus necesidades, siempre y cuando se puedan adquirir a través de los mercados de bienes y servicios (CONEVAL, 2010).

Las cifras de pobreza reportadas por CONEVAL para el municipio de Coatzacoalcos, cuantifican a 108,100 personas en dicha situación, lo que representa el 34.6% de la población municipal, de las cuales 92,375 se clasifican dentro de la situación de pobreza moderada y 15,726, el 5% de la población municipal, se encuentra en situación de pobreza extrema (**Tabla IV.1.8**).

La relación que existe entre la pobreza y los peligros de origen natural, identificados en este trabajo, para el municipio de Coatzacoalcos, radica en que la insuficiencia de la población para satisfacer las necesidades básicas de alimentación, vestido y patrimonio, es mucho más vulnerable ante aquellos fenómenos que pudieran representar una amenaza para su

integridad, es decir que la condición de pobreza agrava los efectos negativos que pueden ocasionar los fenómenos naturales.

**Tabla IV.1.8.**  
**MEDICIÓN MUNICIPAL DE LA POBREZA 2010**

**Porcentaje de la población, número de personas, número promedio de carencias sociales en los indicadores de pobreza, México, 2010**

**30039 Coatzacoalcos, 30 Veracruz de Ignacio de la Llave**

Indicadores	Porcentaje	Número de personas
<b>Pobreza</b>		
Población en situación de pobreza	34.6	108,100
Población en situación de pobreza moderada	29.6	92,375
Población en situación de pobreza extrema	5.0	15,726

Fuente: CONEVAL con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

### IV.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

En el municipio de Coatzacoalcos la Población Económicamente Activa PEA representa el 43.89% de la población total, está compuesta por 84,538 hombres y 48,499 mujeres. De acuerdo con los datos obtenidos del Censo de población y vivienda 2010, existen en el municipio 127,560 personas ocupadas, de las cuales el 63% son hombres y solo el 36% son mujeres. El nivel de desocupación es bajo debido a que representa tan sólo el 4.11% de la PEA (**Tabla IV. 3**).

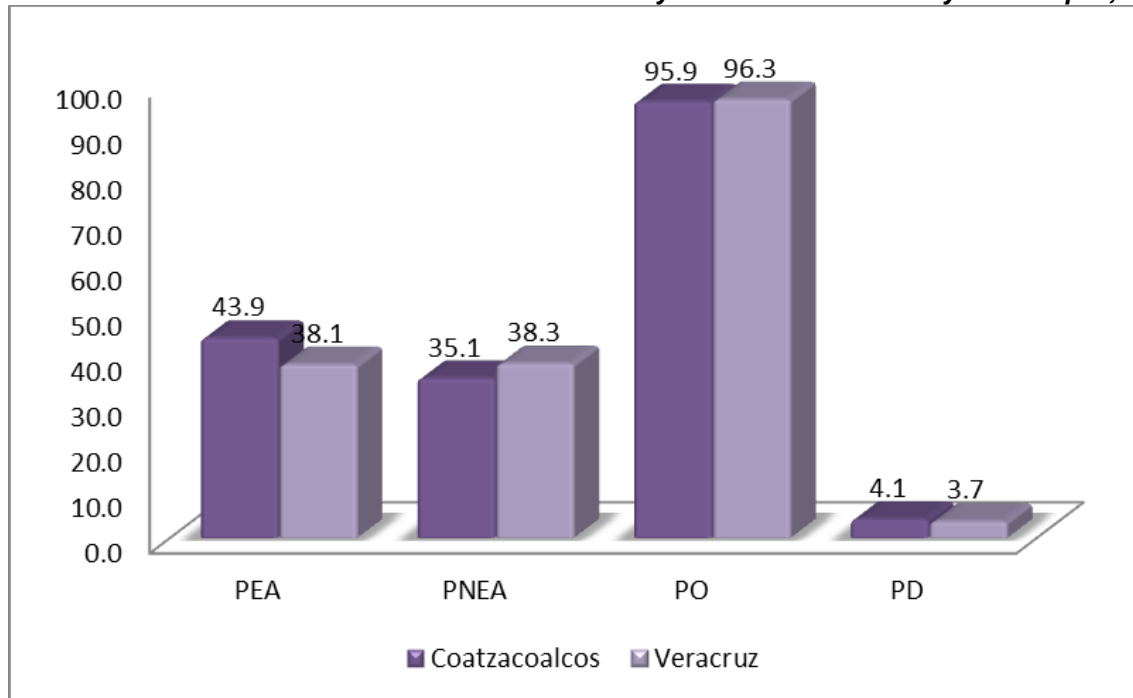
**Tabla IV. 3. Población Económicamente Activa 2009**

Población económicamente activa	Coatzacoalcos		Veracruz	
	Abs.	%	Abs.	%
<i>Población económicamente activa, personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo</i>	<b>133,037</b>	<b>43.90</b>	<b>2,905,273</b>	<b>38.09</b>
<b>Población masculina económicamente activa</b>	84,538	63.54	2,063,003	71.01
<b>Población femenina económicamente activa</b>	48,499	36.46	842,270	28.99
<i>Población no económicamente activa, personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas o que alguna actividad o limitación les impide trabajar</i>	<b>106,312</b>	<b>35.08</b>	<b>2,923,187</b>	<b>38.33</b>
<b>Población masculina no económicamente activa</b>	29,074	27.35	708,025	24.22
<b>Población femenina no económicamente activa</b>	77,238	72.65	2,215,162	75.78
<i>Población ocupada, personas de 12 o más años de edad que trabajaron o que no trabajaron pero sí tenían trabajo</i>	<b>127,560</b>	<b>95.88</b>	<b>2,799,136</b>	<b>96.35</b>
<b>Población masculina ocupada</b>	80,407	63.03	1,976,827	70.62
<b>Población femenina ocupada</b>	47,153	36.97	822,309	29.38
<i>Población desocupada, personas de 12 o más años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo</i>	<b>5,477</b>	<b>4.12</b>	<b>106,137</b>	<b>3.65</b>
<b>Población masculina desocupada</b>	4,131	75.42	86,176	81.19
<b>Población femenina desocupada</b>	1,346	24.58	19,961	18.81

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda de los años 2010.

Cabe señalar que el municipio de Coatzacoalcos supera por más de 5% la PEA del estado, debido a que en Veracruz la PEA alcanza el 38.8% y en la zona de estudio se estima en 43.9%, sin embargo, con relación a la población ocupada en el Estado es mayor que en el municipio ya que se ubican en 96.35% y 95.88% respectivamente (**Grafica IV. 3**).

**Grafica IV. 3. Población Económicamente Activa y No Activa Estatal y Municipal, 2010.**



Nota: PEA Población Económicamente Activa; PNEA: Población No Económicamente Activa; PO Población Ocupada; PD Población Desocupada. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda

#### IV.4. ESTRUCTURA URBANA

La ciudad de Coatzacoalcos se caracteriza por contar con una traza ortogonal predominante, que presenta diferencias significativas en función de su antigüedad, grado de consolidación, localización dentro de la zona urbana y nivel socioeconómico.

En el centro de la cabecera municipal se cuenta con grandes manzanas de 70mts x 200mts aproximadamente, las áreas de vivienda popular y precaria presentan una traza regular con manzanas rectangulares orientadas de Noroeste a Suroeste con calles amplias en las zonas céntricas y estrechas en la periferia.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Coatzacoalcos, la distribución del uso suelo corresponde a los siguientes porcentajes; el 27.3% de la superficie de la ciudad tiene un uso habitacional; el 5.89% tiene un uso de equipamiento urbano, los usos mixtos abarcan el 2.52%; uso comercial el 3.73%, mientras que las zonas industriales se ubican principalmente en la margen derecha del Río Coatzacoalcos, donde se localizan los complejos petroquímicos más importantes de PEMEX.

# CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL





El **Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz, 2011**, se elaboró siguiendo los términos de referencia elaborados por la Secretaría de Desarrollo Social, el Centro Nacional de Prevención de Desastres, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua, entre otros, que en trabajo conjunto han definido una política pública en materia de prevención de desastres, cuyo objetivo ha sido ampliar la información relativa a los posibles agentes perturbadores de origen natural que eventualmente pudieran ocasionar la pérdida de vidas humanas, materiales y/o ambientales.

En el presente Atlas se entiende por riesgo la posibilidad de ocurrencia de daños o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes, como consecuencia de eventos o fenómenos perturbadores de origen natural o antrópico. Un desastre es considerado, por lo tanto, como la interrupción brusca de la vida cotidiana, generador de pérdidas de vidas humanas, materiales y ambientales que superan la competencia de la comunidad afectada para sobreponerse exclusivamente a través de sus propios medios. De ahí la importancia de establecer los mecanismos de prevención y mitigación, previa identificación de las áreas susceptibles de afectación por la ocurrencia de fenómenos naturales.

Por su parte el peligro, según el Centro Nacional de Prevención de Desastres y el Instituto de Geofísica-UNAM, es la probabilidad de ocurrencia de un evento que se presenta en la naturaleza o que tiene un origen antropogénico, que por su energía y persistencia puede ocasionar un desastre.

La vulnerabilidad social está definida en términos de la fragilidad o debilidad para perder, total o parcialmente la vida, los bienes y los servicios de una parte de la población o varios sectores de una sociedad. Así, la vulnerabilidad es directamente proporcional a la calidad de vida.

La clasificación de peligros utilizada oficialmente en México se basa en el tipo de agente perturbador que los genera. Se distinguen por su origen cinco tipos de riesgo: Geológicos, Hidrometeorológicos, Químicos, Sanitarios y Socio-organizativos, de los cuales, en el **Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz, 2011**, sólo se analizarán los fenómenos de origen natural, que comprenden a los **geológicos** e **hidrometeorológicos**.

## V.1. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO

Los peligros geológicos comprenden procesos y fenómenos relacionados con la corteza terrestre, su dinámica y los sistemas ambientales con los que se relaciona, tanto de origen natural como en el que interviene el ser humano (SEDESOL-UAEM, 2009).

Así, las características de los peligros geológicos naturales que en Coatzacoalcos se presentan se relacionan con las condiciones actuales del relieve y sus condiciones litológicas sedimentarias, que sumadas a las condiciones climáticas general procesos erosivos y de remoción en masa, así como una mayor susceptibilidad a la actividad sísmica.

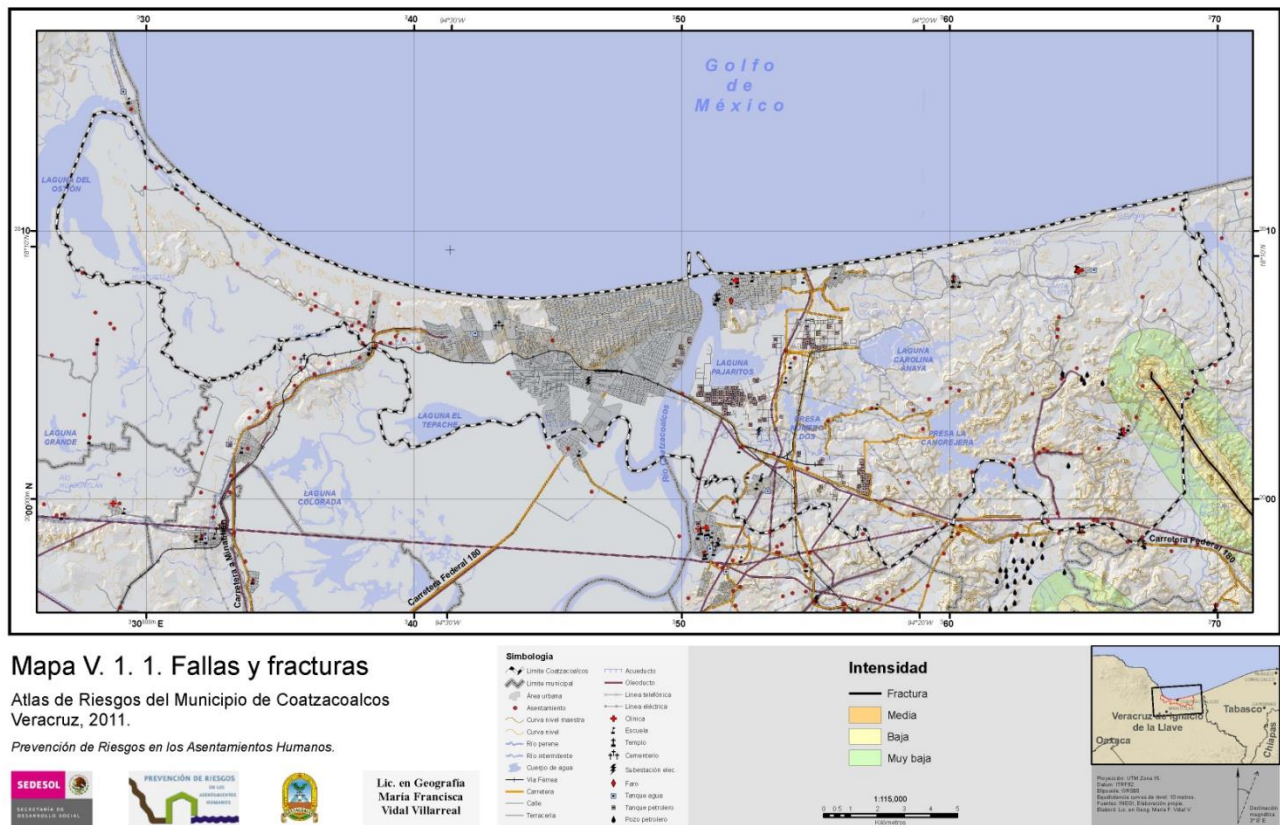
Se describen a continuación los principales peligros de origen geológico identificados en Coatzacoalcos.

### V. 1. 1. Fallas y fracturas

De acuerdo con la información de Fallas y Fracturas escala 1:250000 del Servicio Geológico Mexicana y 1:1,000,000 de INEGI, en el territorio de Coatzacoalcos existe una fractura definida con orientación Noroeste-Sureste, de 9.6km de longitud. Se localiza al este del municipio en los límites con Agua Dulce, cercana a las localidades La Herencia (Kilometro 13), El Nanchal y La Florecita. No existen, sin embargo, referencias de afectaciones a infraestructura, viviendas o equipamiento urbano que denoten la influencia de la fractura sobre el terreno que atraviesa.

Por otro lado, en un radio de 5km a partir del límite municipal, no existen fallas que represente algún peligro para la población o infraestructura.

Para establecer el peligro potencial por la fractura que se localiza dentro o en las cercanías del municipio, se utilizaron los lineamientos de la Guía Metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad elaborado por la SEDESOL; dado que no existen evidencias de afectaciones por fracturas, fue definido un buffer de influencia a partir de la línea que representa este fenómeno, estableciendo por cada buffer un grado de peligrosidad (**Ver Mapa V. 1. 1. Fallas y fracturas**).



Mapa V. 1. 1. Fallas y fracturas  
Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos  
Veracruz, 2011.  
Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.





Peligrosidad por fracturas:

MEDIA: 100 metros en ambas direcciones a partir de la línea de fractura.

BAJA: 500 metros en ambas direcciones a partir de la línea de fractura.

MUY BAJA: 1000 metros en ambas direcciones a partir de la línea de fractura.

## V. 1. 2. Sismos

La sismicidad es un fenómeno geológico derivado de la dinámica interna del planeta, la actividad sísmica es producto de la colisión de las placas tectónicas que conforman la corteza terrestre. Dichas placas se desplazan a velocidades de algunos centímetros por año, pero en ocasiones extraordinarias llegan a ser de algunos metros de manera repentina. En México interactúan cinco placas tectónicas (Norteamericana, Pacífico, Cocos, Caribe y Rivera). En los límites de estas placas, donde hacen contacto, se generan fuerzas de fricción que impiden el desplazamiento de una respecto de la otra, generándose grandes esfuerzos en el material que las constituye. Si dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de la roca, o se vencen las fuerzas friccionantes, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Desde el foco (o hipocentro), ésta se irradia en forma de ondas sísmicas, a través del medio sólido de la Tierra en todas direcciones (CENAPRED, 2006).

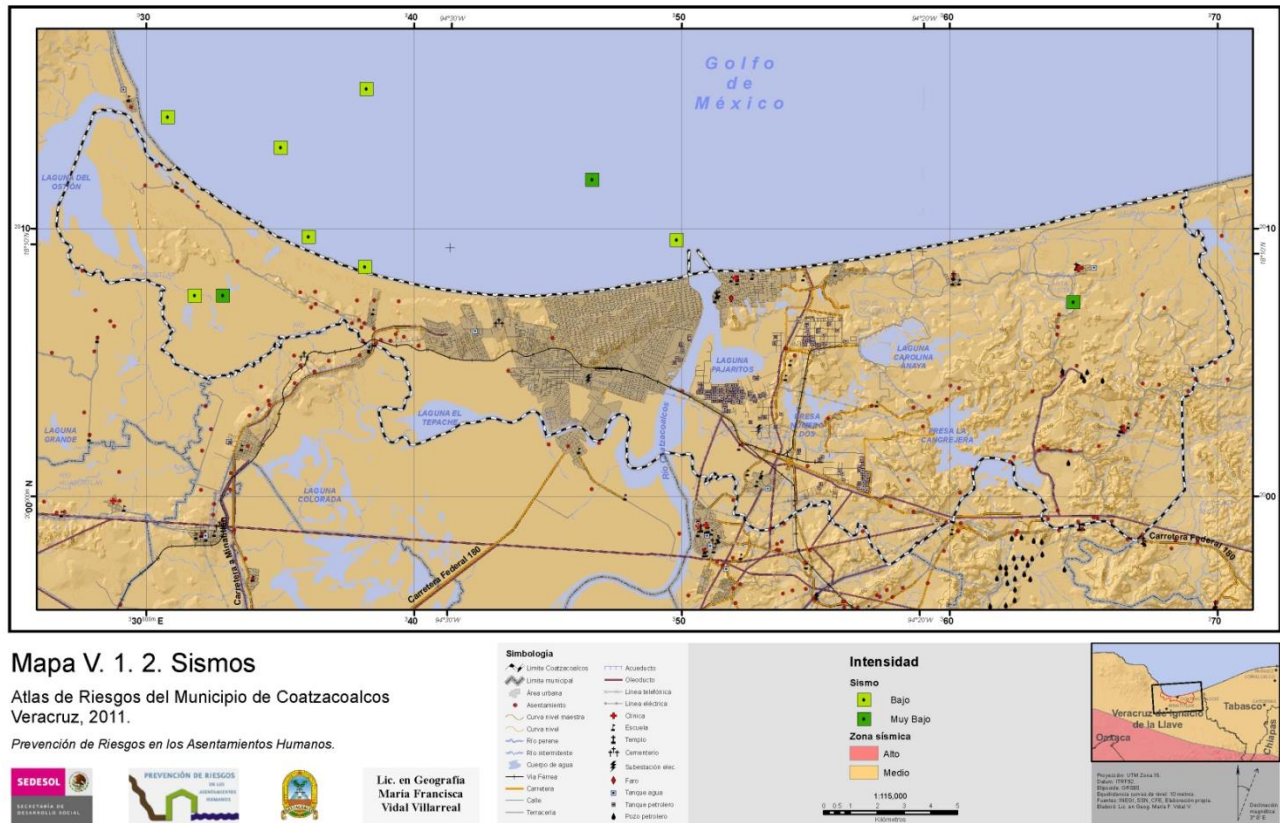
En la actualidad, los sismos no pueden predecirse ya que no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, los sismos se presentan en regiones bastante bien definidas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitudes máximas, en función de los antecedentes históricos y estudios geofísicos.

En un principio el tamaño de un temblor se medía únicamente por los efectos y daños que éste producía en un lugar determinado, a lo que se conoce como intensidad del sismo. La escala de intensidad más utilizada es la de Mercalli. Esta escala era útil para zonas en donde no existían instrumentos que registraran los movimientos sísmicos (sismógrafos). Estos instrumentos permiten clasificar los sismos con base en la amplitud de onda, definiendo así la magnitud. El concepto de magnitud de un temblor se fundamenta en que la amplitud de las ondas sísmicas, siendo esta una forma rápida de conocer la energía liberada en el foco (origen del temblor). La magnitud es un parámetro que propuso Charles F. Richter en 1935 para clasificar los sismos del sur de California, pero que su uso se ha extendido a otras regiones del mundo.

La actividad sísmica del sur del país está controlada por eventos de baja y moderada magnitud, en promedio de entre 3 y 5 grados, pero también es frecuente que lleguen a registrarse sismos de más de 6 grados, producto de la subducción de la Placa de Cocos, la cual forma el piso oceánico del Pacífico mexicano y se mueve hacia el continente con una velocidad promedio de siete centímetros al año. El movimiento es discontinuo y episódico, por lo que ocurre de manera súbita y esporádica, cada vez que se acumula energía suficiente en un segmento de la placa, originando así un terremoto. En algunas partes de la costa mexicana, como ciertas zonas de Oaxaca y Guerrero, por ejemplo, los sismos de

mayor magnitud parecen repetirse aproximadamente cada 35 ó 40 años; éste lapso parece ser el necesario para acumular suficiente energía capaz de generar un gran sismo.

En la cercanía del territorio de Coatzacoalcos se han registrado sismos de poca y media profundidad, ya que el foco ha sido calculado desde los 15 hasta los 57 kilómetros, los cuales han sido de baja magnitud pues han sido menores a 4.6 grados en la escala de Richter (**Ver Mapa V. 1. 2. Sismos**).



Dicha actividad no representa por sí misma un peligro para los habitantes de la región, no así el hecho, de que esta región se encuentre relativamente cerca de la zona sísmica de mayor relevancia en el país, aunado a los materiales geológicos que constituyen el municipio, donde la aceleración de las ondas sísmicas pueden alcanzar mayores velocidades en ese terreno, pudiendo llegar a ser similares al epifoco.

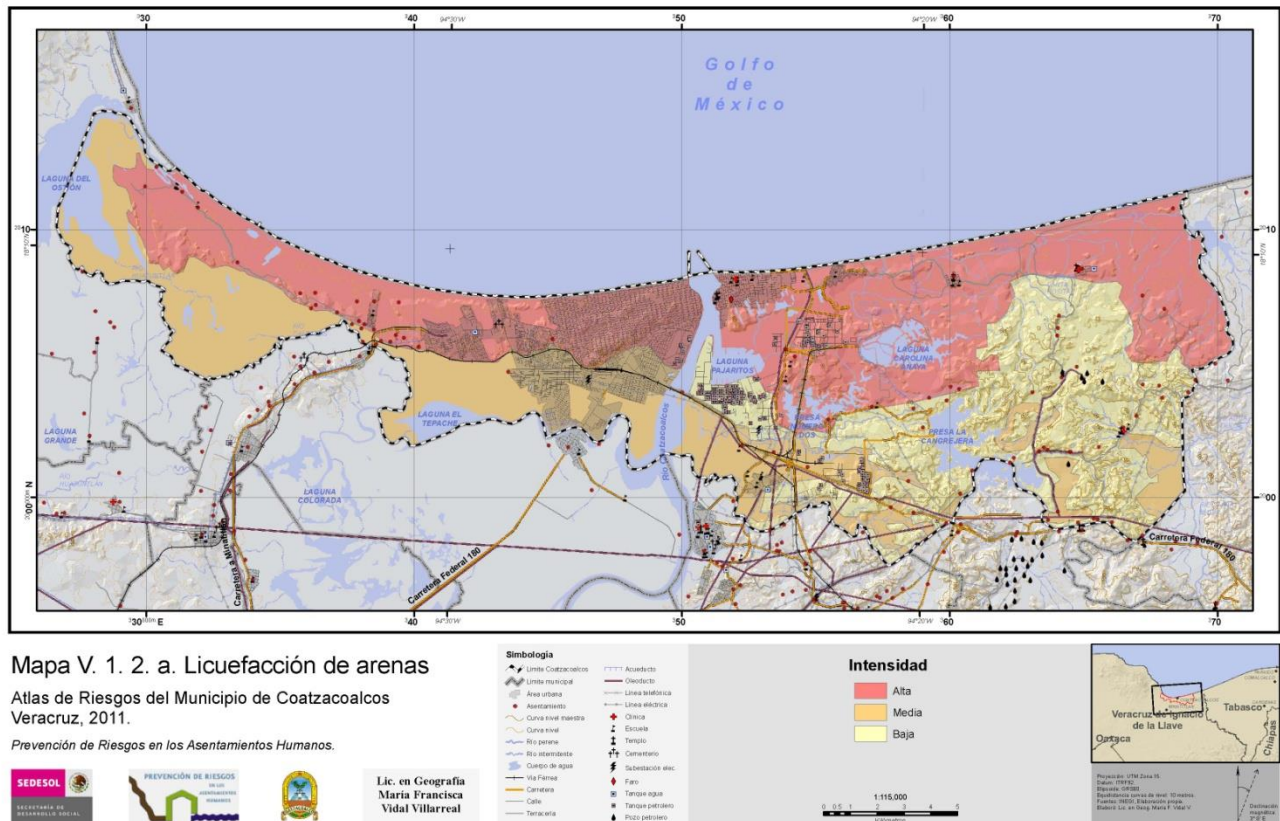
El programa de peligro sísmico en México (PSM, 1996), reporta valores de aceleración máxima del terreno periodos de retorno de 10, 100 y 500 años para todos los municipios de la República Mexicana (CENAPRED, 2006) clasificando al municipio de Coatzacoalcos, con niveles de peligrosidad bajo y muy bajo debido a que las aceleraciones del terreno para el periodo de retorno de 10 años corresponden a 11 y a 34 gals (aceleración de la gravedad terrestre, cm/seg<sup>2</sup>), 81 gals para periodos de 100 años y 135 para periodos de 500 años.

Dichos niveles de peligro aumentan debido a la litología predominante en el municipio, ya que predominan los depósitos sedimentarios jóvenes eólicos y fluviales, principalmente

arenas que forman dunas costeras, los cuales resultan altamente susceptibles a ser afectados por la actividad sísmica, pues generalmente no están bien consolidados.

Es decir que dichas aceleraciones del terreno calculadas en función de la relativa cercanía entre el municipio y la zona sísmica más activa del país, relacionado al tipo de rocas predominantes sobre la cual se distribuye el territorio municipal, el fenómeno sísmico puede ser elevada a niveles medios y altos, por lo que se recomienda llevar a cabo estudios específicos para determinar la aceleración específica del terreno.

Otro peligro identificado en relación con el sentido anterior es la licuefacción de arenas (**Ver Mapa V. 1. 2. a. Licuefacción de arenas**), debido entre otras causas a la litología y a la poca profundidad a la que se encuentran los mantos freáticos, ya que en algunos casos el nivel al que se encuentra agua llega a ser menor a 5 metros. Las localidades ubicadas sobre los depósitos cuaternarios eólicos y fluviales, alcanzan niveles de peligro alto y medio por este fenómeno.



### V. 1. 3. Tsunamis o maremotos

Un tsunami es una sucesión de olas con altura superior al promedio registrada en una zona de costa, originada por un terremoto de gran magnitud ocurrido en la corteza oceánica y un consecuente proceso de movimiento vertical del piso marino que se transmite a la masa de agua oceánica.

Los registros históricos de tsunamis, tanto locales como lejanos, ocurridos en México desde 1732, presentados en el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (CENEPRED 2001), no indican la presencia de este peligro en las costas del Golfo de México.

La probabilidad de que ocurra un tsunami en el Golfo de México es muy baja, ya que no es una zona tectónicamente activa y no existen formaciones o cadenas montañosas que pudieran provocar deslizamientos de tierra (otra razón de que se produzcan olas gigantes); por otra parte, cualquier ola que proviniera de Europa o África sería aminorada por las islas de Cuba y la República Dominicana, recibiendo estas el mayor golpe; dejando entrar solo parte de la energía que llevaba la corriente, sumado a esto, gran parte del tren de olas disiparía su energía al entrar al Golfo de México, debido a la forma cerrada que tiene.

Pese a ser un municipio costero, con una altitud promedio de 50m, el RIESGO por tsunamis es MUY BAJO.

#### V. 1. 4. Vulcanismo

El vulcanismo o volcanismo es el conjunto de procesos y fenómenos relacionados con el desplazamiento de masas de magma, con frecuencia acompañadas de fluidos de las partes profundas de la corteza terrestre y del manto superior hacia la superficie de la Tierra (Lugo-Hubp, 2011). Los materiales expulsados corresponden principalmente a gases, ceniza y lava, los cuales pueden ser arrojados a través de una fisura, una chimenea o un conducto principal.

Este fenómeno se caracteriza por ser creador del relieve terrestre y su importancia radica en la velocidad de transformación durante la cual se desarrolla este proceso, el cual puede ser de minutos, horas, semanas, meses, etc. Es común que los volcanes se presenten en grupos mediante una secuencia de erupciones que van dando forma a nuevos tipos de relieves, como mesetas, sierras y lomas (Lugo-Hubp, 1992).

El CENAPRED sugiere una clasificación en los volcanes de México muy sencilla, la cual se basa en el tipo de erupción que estos presentan o presentaron en alguna etapa de actividad, siendo estos tipos de actividad los siguientes:

- **Hawaiana**, cuando la lava es muy fluida y no hay exhalación de gases.
- **Estromboliana**, con presencia de lava y con algunas explosiones.
- **Vulcaniana**, con explosiones continuas y poco contenido de lava.
- Erupciones **plinianas y peleanas**, caracterizadas por fuertes explosiones de tefra y gas, y un mínimo contenido de lavas.

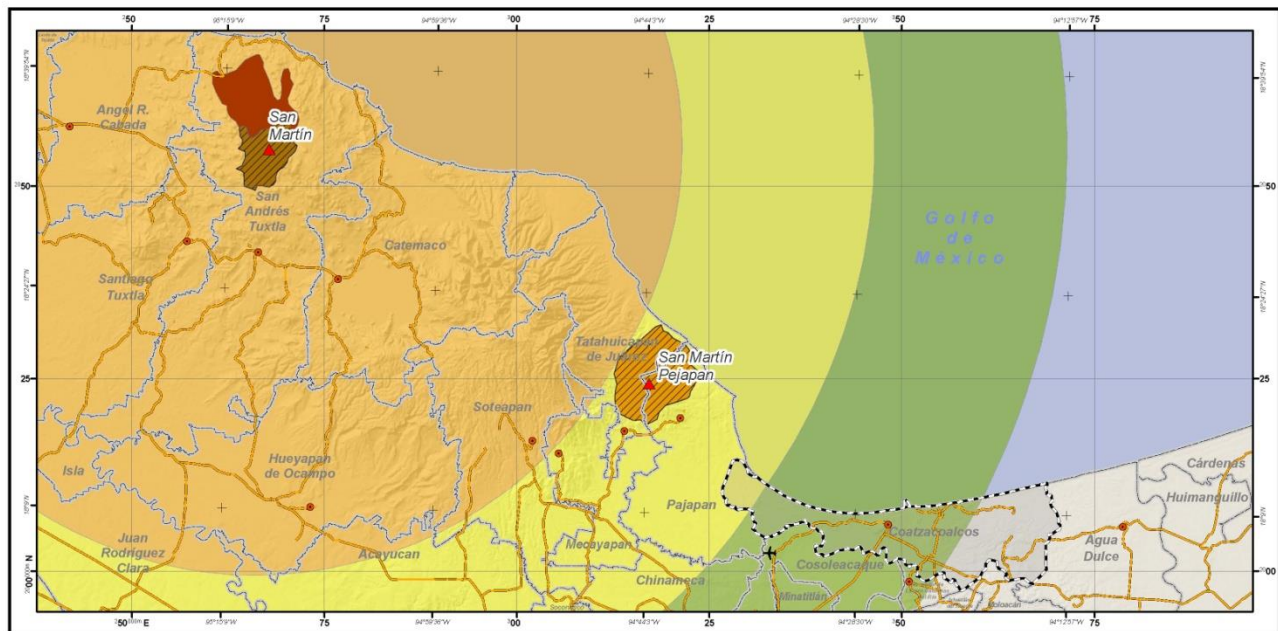
México es un país eminentemente volcánico y de especial importancia son los volcanes que han mostrado actividad en los últimos 10,000 años (periodo Holoceno), como es el caso de algunos volcanes del Sistema Volcánico Transversal (SVT), también llamado cinturón volcánico mexicano.

El SVT se extiende más de 1,200 km de longitud y varía de 20 a 150 km de anchura, con orientación Este-Oeste y que se extiende desde las costas de Nayarit con los volcanes

Ceboruco y Sanganguey, extendiéndose hasta Veracruz, con los volcanes de los Tuxtles; cuya actividad se presenta desde el Plioceno y durante todo el Cuaternario, menos de tres millones de años y que continúa hasta la fecha.

En Veracruz, el SVT-Sierra de los Tuxtles, el Vlván San Martín Tuxtla o Tiltépetl, ha tenido actividad en etapas históricas (1664 y 1793) considerándolo por tal circunstancia como un volcán geológicamente joven y activo. Los registros históricos y estudios científicos reportados (Moziño, 1870; Espínola, et al., 2009 y 2011), describen el tipo de erupción Estromboliana, con fecha de actividad en 1793 y cuya intensidad de acuerdo al Índice de Explosividad Volcánica (VEI, Por sus siglas en Ingles) es de categoría VEI-3 (Según CENAPRED, 2006) aunque algunos autores (Siebert et al, 2010) lo ubican en la categoría VEI-4.

Debido a que todo volcán activo o en estado de latencia es una amenaza para las comunidades que lo rodean y dados los distintos tipos de peligros asociados a la actividad volcánica (flujos de avalancha, derrames de lava, caída de bombas volcánicas y de ceniza, entre otros), se consideró para este apartado al volcán San Martín Tuxtla como el de mayor influencia en el municipio de Coatzacoalcos, el cual se localiza a 72 kilómetros en línea recta al noroeste del municipio y del cual no existe recuerdo en la memoria de los habitantes del municipio (**Ver Mapa V. 1. 4. Vulcanismo**).



Mapa V. 1. 4. Vulcanismo

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos  
Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

- Límite municipal
- Límite Coatzacoalcos
- Cabecera municipal
- Carretera
- ✈ Aeropuerto

**Intensidad**

- Medio
- Bajo
- Muy Bajo
- Volcán activo
- Derrame lávico
- Muy Bajo
- Actividad volcánica
- Bajo
- Muy Bajo

0 2.5 5 10 15 20 30 1400,000  
Escala horizontal



Siendo la principal amenaza la caída de ceniza, cuyos niveles reportados por caída de la misma en el municipio es menor a 1 cm en todo el territorio municipal, por lo que su nivel de peligrosidad es muy bajo ante esta amenaza y todos los fenómenos asociados.

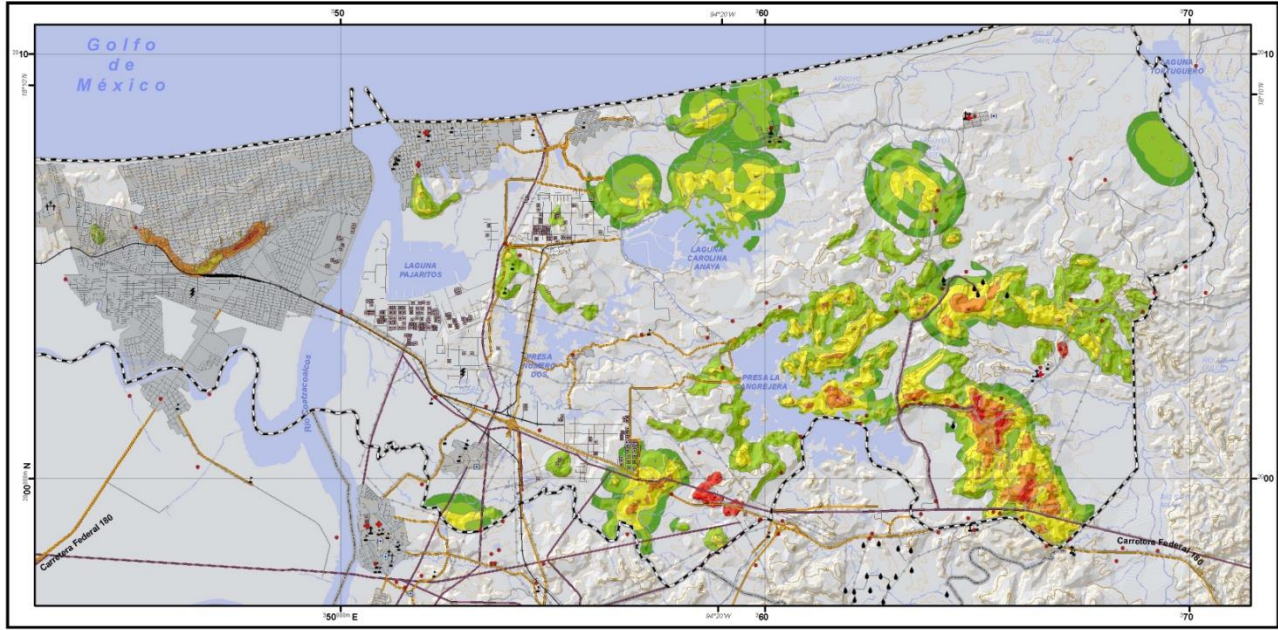
### V. 1. 5. Deslizamientos

La presencia de deslizamientos en Coatzacoalcos está distribuida principalmente en la porción sur y este, con desarrollo de otros movimientos de ladera dentro de la zona urbana de la cabecera municipal, muy probablemente correlacionados con las modificaciones antrópicas propias de los asentamientos humanos. La pendiente predominante en el municipio es muy baja, con notables extensiones de zonas planas; sin embargo, existen porciones de elevaciones menores con condiciones físicas que favorecen la inestabilidad de laderas, tales como pendiente (inclinación y longitud), contactos litológicos, materiales estratificados, infiltración, entre los principales, además, como se ha establecido previamente, la acción del ser humano. Los deslizamientos tienden a ser poco profundos y recorrer distancias relativamente cortas debido a que los materiales superficiales sueltos son de bajos rangos de acumulación, pues la dinámica erosiva los remueve de forma frecuente y si bien las condiciones de pendiente favorecen los procesos de ladera, tampoco son favorables en extremo para facilitar la ocurrencia de deslizamientos de gran volumen (*Imagen V. 1. 5*).

**Grafica IV. 3. Deslizamiento identificado en Coatzacoalcos**



Las regiones susceptibles a deslizamientos se concentran preferencialmente en la porción sureste y en una zona al oriente de la cabecera municipal, cerca de la línea de costa y, en menor proporción, dentro de la cabecera municipal en una franja que recorre la porción centro de la zona urbana, entre las colonias de Benito Juárez y Benito Juárez Norte. Entre las localidades con mayor exposición a zonas potenciales de ocurrencia de deslizamientos se encuentran El Tigrillo, Santa Martha, San Fernando, Cinco de Mayo, Las Auraquias; en particular en las dos últimas localidades mencionadas existe un peligro evidente por la ocurrencia de deslizamiento (*Ver Mapa V. 1. 5. Deslizamientos y Mapa V. 1. 5. a. Deslizamientos zona urbana*).



**Mapa V. 1. 5. Deslizamientos**  
 Atlas de Riesgos del Municipio de Coahuila de Zaragoza, Veracruz, 2011.

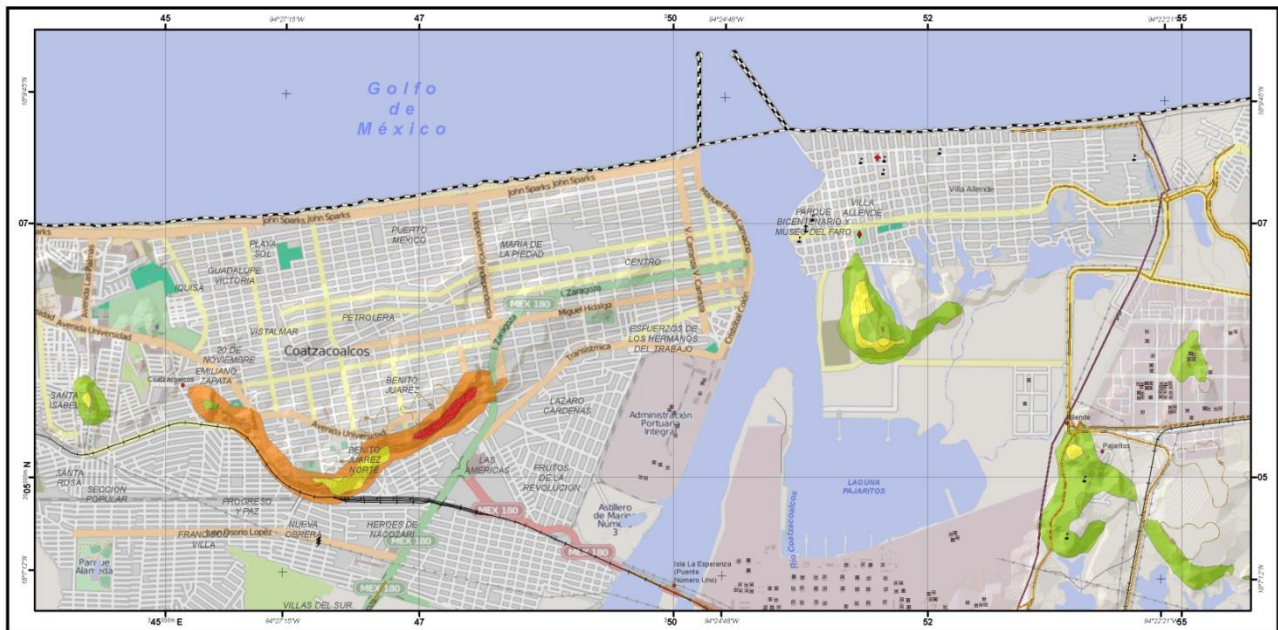
Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
 María Francisca  
 Vidal Villarreal

**Simbología**

▲ Límite Coahuila de Zaragoza	— Acueducto
▲ Límite municipal	— Oleoducto
● Asentamiento	— Línea telefónica
○ Centro escolar	— Línea eléctrica
○ Centro comercial	— Óptica
○ Centro industrial	— Templo
○ Centro de salud	— Cementerio
○ Centro de recreación	— Subestación etc.
○ Centro de servicios	— Faro
○ Centro de transporte	— Tanque agua
○ Centro de energía	— Tanque petróleo
○ Centro de servicios	— Pozo petrolero



**Mapa V. 1. 5. a. Deslizamientos zona urbana**  
 Atlas de Riesgos del Municipio de Coahuila de Zaragoza, Veracruz, 2011.

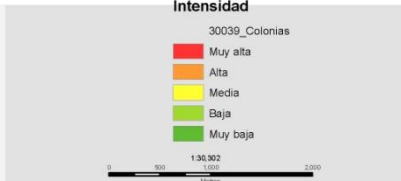
Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
 María Francisca  
 Vidal Villarreal

**Simbología**

▲ Límite Coahuila de Zaragoza	— Acueducto
▲ Límite municipal	— Oleoducto
● Asentamiento	— Línea telefónica
○ Centro escolar	— Línea eléctrica
○ Centro comercial	— Óptica
○ Centro industrial	— Templo
○ Centro de salud	— Cementerio
○ Centro de recreación	— Subestación etc.
○ Centro de servicios	— Faro
○ Centro de transporte	— Tanque agua
○ Centro de energía	— Tanque petróleo
○ Centro de servicios	— Pozo petrolero





El tamaño de los deslizamientos es relativamente pequeño, pues no superan los 300 metros de longitud y, más aun, la mayoría se ubica dentro de un rango de longitud de entre 50 y 120 metros, con áreas muy inferiores al km<sup>2</sup>. Su profundidad es variable, pero prácticamente en ningún caso supera unos pocos metros y, en consecuencia, el volumen de material desplazado es de pequeño a mediano.

Al oeste de la localidad de Colorado, y a una distancia relativamente lejana, existe una región con una concentración notable de deslizamientos, todos ellos de poca extensión asociados a una región de colinas de baja altura relativa, a una distancia media de 3 kilómetros de la línea de costa. Los demás deslizamientos identificados en el municipio se encuentran dispersos y no existe una zona de alta concentración de procesos de ladera.

No existe una dirección predominante de los deslizamientos en el municipio, pues estos se desarrollan en favor de los cuatro puntos cardinales de forma heterogénea, por lo que no es posible relacionar este fenómeno geológico con la humedad procedente del océano o con la dirección de los vientos, aunque es sin duda la precipitación el factor detonante de deslizamientos más importante. Tal y como sucede en la mayoría de los casos de deslizamientos, la pendiente y la fuerza de gravedad son los factores de mayor incidencia en la ocurrencia de estos procesos para el caso de Coatzacoalcos; la actividad humana también ha influido pues alrededor de una tercera parte del total de procesos identificados están cercanos a caminos.

En resumen, los deslizamientos son el principal proceso de remoción en masa en el municipio, ante la ausencia de flujos y avalanchas de detritos, y menores zonas de peligro por derrumbes y reptación; en este sentido, es probable que los deslizamientos sean repentinos, asociados a lluvias muy intensas más que a lluvias constantes, debido a que no existen indicios constantes de reptación que permitirán inferir deslizamientos lentos. En términos espaciales, una sexta parte del municipio está expuesta a la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos o bien a ser zona potencial de acumulación de material removido, aunque únicamente el 1% se refiere a zonas de muy alta susceptibilidad, regiones que además se ubican lejos de los principales asentamientos humanos e incluso en zonas muy alejadas de las actividades humanas. Sin embargo, el peligro por deslizamientos es un fenómeno de origen natural a considerar en los planes de desarrollo y en prevención de desastres para el municipio de Coatzacoalcos.

### V. 1. 6. Derrumbes

El relieve predominantemente plano de Coatzacoalcos reduce ampliamente las condiciones para la ocurrencia de procesos de ladera o remoción en masa, incluidos los derrumbes. Las zonas susceptibles a derrumbes en el municipio de Coatzacoalcos, están asociadas directamente a la pendiente del terreno, principalmente en las regiones sur y este, en las cuales existen elevaciones de baja altura relativa pero suficiente para que el material suelto pueda ser acarreado ladera abajo por efecto de la gravedad. Sin embargo, el volumen de material removido no es considerable y representa un peligro menor para el municipio, aun en localidades cercanas a zonas potenciales de derrumbes, por ejemplo Santa Martha, San Fernando, La Florecita y San Isidro, asentamientos que se ubican en zonas con presencia de movimientos de ladera además de derrumbes, por ejemplo creep y zonas de deslizamientos potenciales.



En la zona urbana de la ciudad de Coatzacoalcos existe una franja de peligro por derrumbes de bajo impacto y frecuencia, pero que pueden afectar de forma importante ésta porción del medio urbano, inclusive se han identificado deslizamientos de tamaño medio en dicha zona. En la porción sur de Allende también existen condiciones favorables para la ocurrencia de derrumbes, pero al igual que las demás zonas de peligro por éste fenómeno geológico, son de poco volumen de material removido y básicamente por material suelto y con una baja frecuencia de ocurrencia, aun en las zonas de alta susceptibilidad, las cuales representan zonas de mayor probabilidad de ocurrencia aun cuando ésta tiende a ser baja en el municipio.

El área susceptible a derrumbes representa tan sólo el 3% del total de extensión territorial del municipio; más aún, las zonas de susceptibilidad alta abarcan únicamente 0.5% del total de la superficie de la entidad, representada por una acumulado de las diferentes zonas de alta susceptibilidad inferior a 1.5 km<sup>2</sup>. Por ejemplo, la franja de alta susceptibilidad dentro de la zona urbana es de tan sólo 400 m<sup>2</sup>.

### **V. 1. 7. Flujos**

A pesar de la alta dinámica hidrológico del municipio de Coatzacoalcos, las condiciones litológica, edafológicas y de relieve no favorecen la ocurrencia de flujos, debido a la poca profundidad de las capas superiores de material expuesto, pendientes poco inclinadas y de distancia corta y materiales relativamente cohesionados, por lo cual se desplazan en bloque dando lugar a deslizamientos, pero no a flujos. Adicionalmente, no se identificaron huellas en el terreno que reflejen la ocurrencia de flujos antiguos o zonas de acumulación asociadas a estos fenómenos de remoción en masa. En complemento, no existen registros documentales o referencias textuales de la presencia de flujos en el municipio, por lo que es posible concluir que no existe peligro por flujos en el municipio de Coatzacoalcos.

### **V. 1. 8. Otros procesos de remoción en masa**

#### ***V. 1. 8. a. Avalanchas de detritos***

A lo largo del municipio no se identificaron zonas con evidencias de avalanchas de detritos o material acumulado removido por éste tipo de movimientos de ladera, aun en las márgenes de los ríos y no existen laderas con pendiente y material necesario (por ejemplo gravas o rocas de tamaño pequeño y mediano sueltas en gran cantidad) para generar éstos movimientos de acarreo. Más aun, la presencia de detritos es poca a lo largo del municipio.

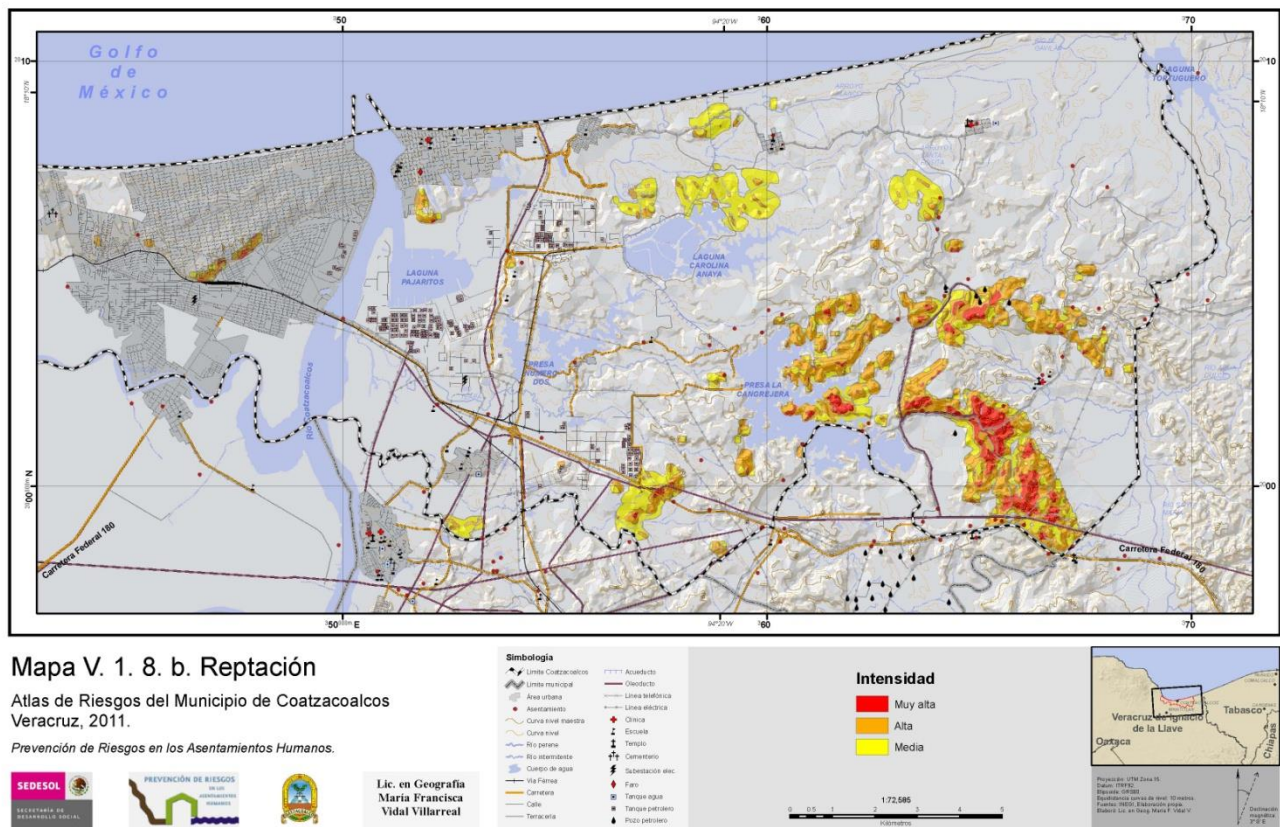
En consecuencia a lo expuesto en el párrafo previo, no existe peligro por avalancha de detritos en el municipio de Coatzacoalcos.

#### ***V. 1. 8. b. Reptación o Creep***

Las zonas identificadas con potencial de movimiento de reptación o creep en el municipio de Coatzacoalcos se ubican principalmente en la porción este del municipio, en asociación directa con la zona de elevaciones menores de la entidad. Los movimientos de creep identificados son superficiales y de poco recorrido, con un volumen en desplazamiento pequeño. Estos movimientos de ladera se desarrollan en pendientes superiores a los 8° e

inferiores a 35°, puesto que fuera de estos rangos el terreno tiende a mantener una estabilidad notable y bien definida, sin evidencias de movimientos en la vegetación, suelo o acumulación de materiales asociados a reptación.

Las zonas de mayor susceptibilidad a reptación están próximas a las localidades de San Fernando, San Isidro y Santa Martha en la porción sureste del municipio. Las zonas de susceptibilidad alta tan sólo se acercan a los 3 km<sup>2</sup>, lo cual representa únicamente el 1% de la extensión total territorial de Coatzacoalcos, además de ubicarse en zonas poco pobladas y alejadas de los principales centros de población. En cuanto a las zonas de susceptibilidad media y baja, están ocupan alrededor del 8% del área municipal, en zonas también alejadas de las principales localidades, salvo porciones mínimas relativamente cercanas a Allende y a la Ciudad de Coatzacoalcos, ésta última asociadas a zonas susceptibles a deslizamientos (**Ver Mapa V. 1. 8. b. Reptación**).



Las longitudes de los movimientos de creep son relativamente cortos, en su mayoría alrededor de 100 metros, con máximos de distancia recorrida cercana a los 400 metros, desde el inicio de las zonas de creep hasta la porción más alejada aun con rasgos de reptación. No existe una dirección predominante de los movimientos de creep, pues estos se orientan hacia los 4 puntos cardinales de forma equitativa.



### **V. 1. 8. c. Lahares**

No existen edificios volcánicos dentro del municipio de Coatzacoalcos, así como tampoco en municipios adyacentes que pudieran presentar condiciones adecuadas para la ocurrencia de lahares, por lo que la posibilidad de ocurrencia de estos procesos de remoción de material asociados a la actividad volcánica es nula. Por lo tanto, es posible afirmar que no existe peligro por lahares en el municipio de Coatzacoalcos.

### **V. 1. 9. Hundimientos**

Las condiciones físicas en el municipio de Coatzacoalcos no favorecen la presencia de hundimientos en la superficie, debido a la homogeneidad del material de tipo sedimentario, cuyas capas a pesar de no estar totalmente consolidadas mantienen una estabilidad, debido a su arreglo estructural, mismo que no es alterado por la presencia de rocas intrusivas, fallas geológicas notables o contactos litológicos que pudiesen crear espacios vacíos subterráneos; en este sentido, las aguas subterráneas tampoco han generado aberturas que condicionen el comportamiento de los materiales superficiales a sufrir de un reacomodo que se manifestara superficialmente en hundimientos.

La compactación del terreno es muy lenta y homogénea a lo largo de materiales del mismo origen y características litológicas, lo que limita la probabilidad de que porciones del terreno sufran de hundimientos diferenciales. En consecuencia, no existen evidencias en el terreno de hundimientos en el municipio de Coatzacoalcos ni tampoco registros documentales o evidencias en construcciones e infraestructura que permitan suponer la presencia de éstos fenómenos geológicos de hundimiento de una porción de la superficie por efecto de la gravedad, consecuencia de un reacomodo de los materiales, así como tampoco por la influencia de la actividad antrópica, por lo que el peligro por hundimientos es nulo en la entidad.

### **V. 1. 10. Erosión**

La erosión consiste en un conjunto de procesos, de tipo hídrico, eólico, cárstico (disolución de caliza), marino o glacial, que causan deformaciones en el relieve terrestre en una forma de desgaste de materiales y que provoca remoción paulatina de suelo o roca. A pesar que no constituye un peligro para la población en un sentido estricto, y no se considera como un peligro geológico por parte de CENAPRED, se considera dado que constituye un agente desencadenante de otros fenómenos, como deslizamientos, derrumbes y hundimientos.

#### **V. 1. 10. a. Erosión hídrica (Laminar)**

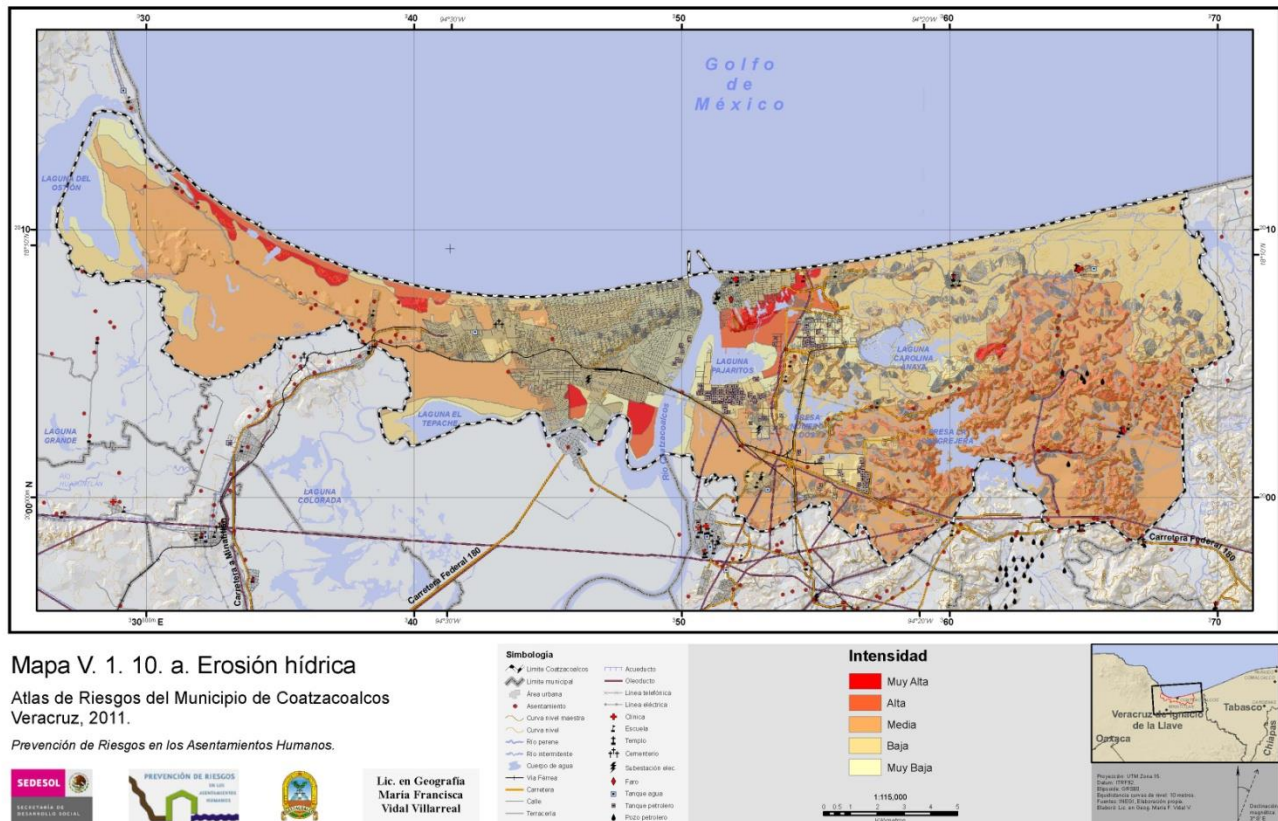
Es un proceso en el cual, la capa superficial del suelo es removida por acción de la precipitación y la consecuente escorrentía. Para que este tipo de erosión se lleve a cabo, intervienen una serie de factores entre los que se encuentran: litología, tipo de suelo, relieve, precipitación y uso de suelo.

La distribución espacial y capas de información de los elementos señalados, se integraron bajo la técnica de Análisis Multicriterio, empleando para ello los Sistemas de Información Geográfica. Como resultado se obtuvo el mapa de erosión hídrica, el cual está conformado por cinco categorías.

Las zonas con muy alta erosión laminar, se distribuye en las porciones Occidental y Centro del municipio, corresponde a áreas donde la vegetación natural fue sustituida para llevar a cabo actividades primarias (principalmente ganadería). Por otra parte, los suelos existentes presentan características que facilitan la acción erosiva (textura media, poca profundidad).

Cabe señalar que en estas zonas, la pendiente no es el factor que acelera el proceso, debido a que se encuentra entre el rango de 0°-15°; sin embargo, la abundante precipitación así como la falta de cobertura vegetal que minimice el efecto de la lluvia, constituyen las causas que propician el proceso erosivo.

Al Oeste, Centro y Este del municipio se localizan las áreas con alta erosión laminar, la cual es producto del cambio de uso de suelo (selva alta perennifolia a zonas de cultivo y pastoreo); aunado a lo anterior, los suelos presentes (cambisol y regosol), se caracterizan por ser someros y con textura gruesa, situación que los hace más erodables al no tener cobertura vegetal (**Ver Mapa V. 1. 10. a. Erosión hídrica**).



Otro elemento que interviene es el relieve, esta dinámica se observa al Este del municipio, debido a que es la zona donde existen lomeríos con pendientes predominantes entre 15°-45°. La selva alta perennifolia es el tipo de vegetación dominante, no obstante, existe un continuo avance de la frontera agropecuaria que sustituye al ecosistema.

La actividad pecuaria se desarrolla de forma extensiva, lo que impide que el ganado se encuentre concentrado en un solo lugar y permita el libre tránsito sobre el territorio (**Imagen V. 1. 10. a**).

**Imagen V. 1. 10. a. La actividad pecuaria favorece los procesos erosivos.**



De esta forma, los efectos son la compactación del suelo y formación de pie de vaca, esto provoca que el material sea menos resistente y durante la siguiente temporada de lluvias, se acentúe el proceso erosivo (**Imagen V. 1. 10. b**).

**Imagen V. 1. 10. b. Compactación del suelo y formación de pie de vaca.**



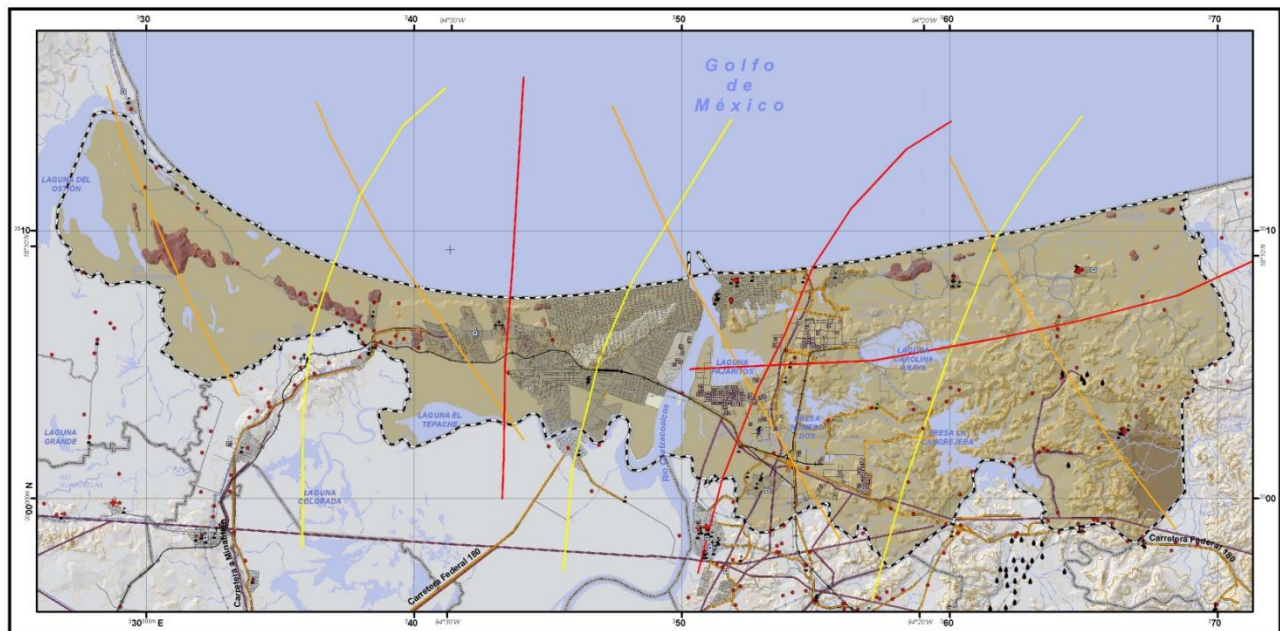
La categoría media se extiende de Este a Oeste en el municipio, está relacionada principalmente con el cambio de uso de suelo, al sustituir la vegetación natural (manglar, selva alta perennifolia), por la actividad agrícola.

Este proceso se puede intensificar principalmente en la zona Este debido a la presencia de lomeríos que aún conservan el ecosistema; no obstante, de mantenerse la tendencia señalada en la categoría anterior, comenzará a presentarse la erosión de forma más intensa.

Las áreas con baja y muy baja erosión corresponden a asentamientos humanos, alta densidad vegetal, cuerpos de agua y agricultura de temporal permanente. Por otra parte, el relieve no es un factor que favorezca este proceso, debido a que estas zonas se emplazan en la planicie costera con pendiente predominante inferior a los 3°.

**V. 1. 10. b. Erosión eólica**

Para la construcción de este mapa, se aplicó el indicador propuesto por SEDUE (1988), el cual considera la precipitación, tipo de suelo y uso de suelo y vegetación; las unidades de análisis para implementar este indicador fueron las geformas del municipio. Con base en lo anterior, el mapa resultante (**Ver Mapa V. 1. 10. b. Erosión eólica**) señala las zonas susceptibles a este proceso en función de las variables consideradas, clasificadas en cinco tipos (**Tabla V.1. 10. b**).



Mapa V. 1. 10. b. Erosión eólica

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
 María Francisca  
 Vidal Villarreal

Simbología	
● Línea Coatzacoalcos	— Asentado
● Línea municipal	— Orotolito
● Área urbana	— Línea eléctrica
● Asentamiento	— Clínica
— Curva línea marítima	— Escuela
— Canal navegable	— Templo
— Río perenne	— Cementerio
— Río estacional	— Subestación elec.
— Cauce de agua	— Faro
— Volcán	— Tanque agua
— Carretera	— Tanque petróleo
— Cable	— Pozo petrolero
— Terrestre	

Intensidad	
Muy Alta	Vientos de huracanes
Alta	Nortes
Media	Vientos alisios
Baja	
Muy Baja	
Dunas	



**Tabla V.1. 10. b. zonas susceptibles a este proceso en función de las variables consideradas, clasificadas en cinco grados.**

CATEGORÍA	CANTIDAD DE MATERIAL (ton/ha/año)
Muy Alta	Más de 250
Alta	200 - 250
Media	100 - 200
Baja	50 - 100
Muy Baja	0 - 50

Este tipo de erosión tiene como agente la acción del viento, el cual tiene la posibilidad de desgastar, transportar y depositar materiales de distinta génesis. Asimismo, durante las etapas señaladas, los sedimentos constituyen un peligro a la población debido a que causan problemas como: contaminación de fuentes de agua, enfermedades respiratorias, daños a la infraestructura, entre otros.

La categoría muy alta corresponde principalmente a las dunas que presentan poca cobertura vegetal, lo que permite el continuo movimiento de materiales por acción del viento. Cabe señalar, que el movimiento de estas geoformas está relacionado con la dirección de los vientos dominantes en la zona (Alisios, dirección predominante NE-S). Lo anterior se observó al tomar mediciones en campo, las cuales mostraron el movimiento de las dunas hacia el S-SE (*Imagen V. 1. 10. c*).

**Imagen V. 1. 10. 1c. Mediciones en campo, las cuales mostraron el movimiento de las dunas hacia el S-SE**



Es importante señalar, que la zona urbana de Coatzacoalcos se encuentra en la dirección en la que se mueven las dunas, sin embargo, las continuas obras de infraestructura producto del crecimiento de la zona urbana, se han desarrollado sobre estas geoformas y detenido la dinámica natural.

Las formaciones de dunas con cobertura vegetal igual o inferior al 50%, se encuentran en la categoría de erosión alta. Esta pérdida de vegetación puede ser producto de la evolución de este tipo de geoformas, ya que el material transportado sepulta la flora existente; no obstante, también puede ser producida por el hombre (**Imagen V. 1. 10. d**).

**Imagen V. 1. 10. d. Las dunas indican la dirección de los vientos dominantes.**



Al igual que en la categoría anterior, el continuo movimiento de la arena puede generar problemáticas en la población y la zona urbana del municipio.

Dentro de la categoría media, se encuentra la llanura costera y zona de lomeríos, se caracterizan por presentar suelos poco profundos así como áreas que han perdido la cobertura vegetal. Sin embargo, la presencia de otros usos como el urbano y agrícola, impiden una mayor acción del viento sobre los materiales.

Para el relieve de lomeríos, el factor que influye en una menor erosión es la distancia hacia la costa, ya que los vientos llegan con menor velocidad y fuerza para llevar a cabo el proceso.

Las clases baja y muy baja se asocian con cuerpos de agua y dunas que mantienen densidad de cobertura vegetal superior al 80%, de esta forma, se impide el movimiento de la arena por el viento así como el avance de estas geoformas, debido a que la presencia de vegetación fija a la duna (**Imagen V. 1. 10. e**).

**Imagen V. 1. 10. e. Llanura costera y zona de dunas.**

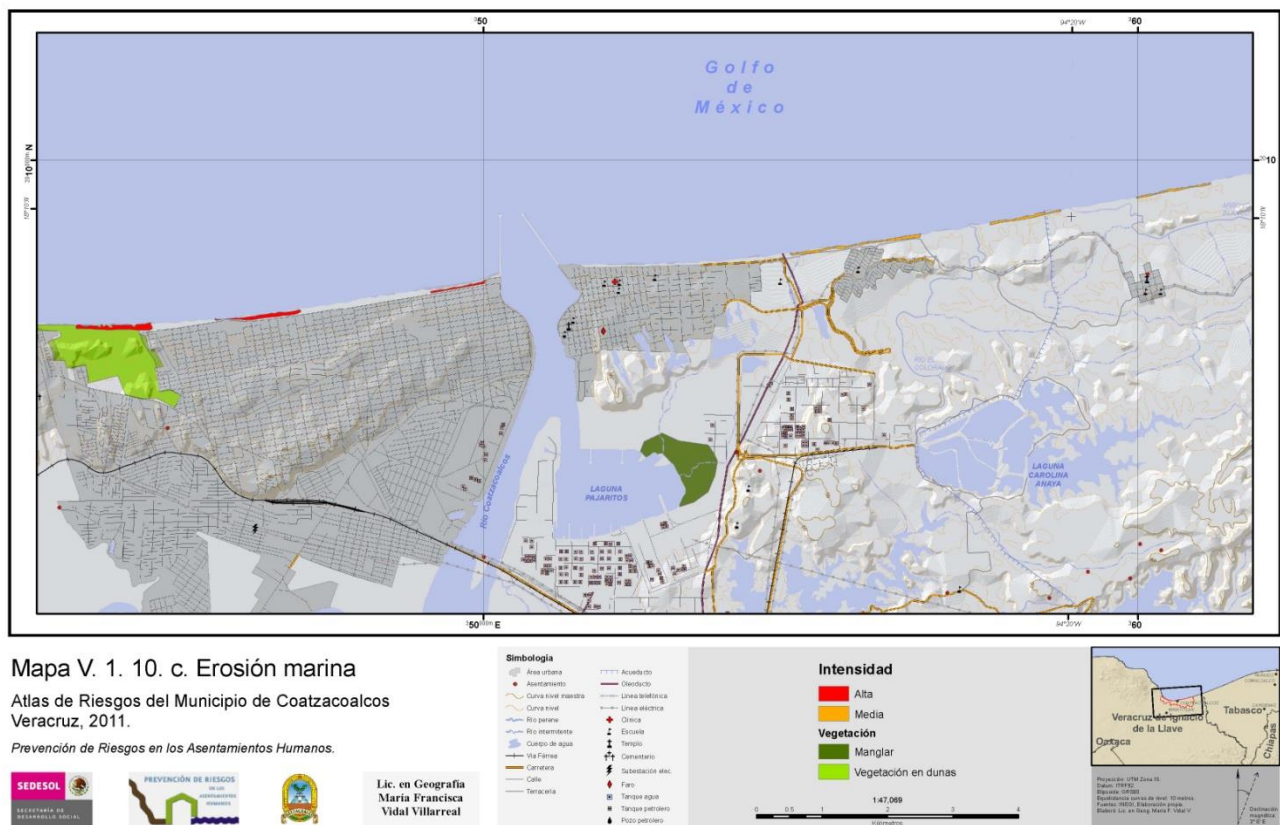




### V. 1. 10. c. Erosión marina

Este tipo se relaciona con la acción del oleaje que modela el relieve en las costas, va a depender del tipo de materiales debido a que se tienen costas conformadas por acantilados, así como aquellas compuestas por materiales menos consolidados; esta característica influye de manera directa en que se modelará el relieve.

Para el municipio de Coatzacoalcos, la totalidad de la costa está compuesta por material poco consolidado (arena), situación que facilita el proceso erosivo por parte del mar. Mediante la localización de las líneas de costa en periodos de tiempo distinto así como referencias históricas levantadas en campo, se determinaron áreas susceptibles a presentar este proceso (**Ver Mapa V. 1. 10. c. Erosión marina**).



La categoría alta corresponde a zonas donde este proceso representa afectaciones sobre la infraestructura del área urbana, principalmente sobre el malecón, ya que presenta grietas sobre la estructura (**Imagen V. 1. 10. f**).

**Imagen V. 1. 10. f. Malecón De Coatzacoalcos.**



Es importante mencionar, que se han realizado obras dirigidas a mitigar los efectos del oleaje, sin embargo, esta infraestructura está ubicada de forma específica, lo que deja sin protección a las construcciones restantes (**Imagen V. 1. 10. g**).

**Imagen V. 1. 10. g. Rompeolas construidos en la playa.**



La categoría media se localiza en la porción Este del municipio, se caracteriza por la pérdida de áreas de playa que a diferencia de la categoría anterior, no existe una amenaza sobre la población. Pese a ello, la continua pérdida de territorio por este proceso, reduce las zonas que pueden ser utilizadas con otros fines.

Cabe señalar que al igual que en otros procesos naturales, debe mantenerse un equilibrio que evite consecuencias negativas sobre la población. Sin embargo, producto de la deforestación en las partes altas de la cuenca, creación de infraestructura para controlar el aporte de agua (presas); se ha reducido el aporte de sedimentos provenientes del continente.

Con base en lo anterior, se ha limitado el crecimiento de la línea de costa y favorecido la erosión marina; de continuar este proceso, el mar continuará ganando terreno y las afectaciones sobre la población e infraestructura serán mayores.

## V. 2. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO

Los fenómenos hidrometeorológicos son eventos atmosféricos que por su elevado potencial energético, frecuencia, intensidad y aleatoriedad representan una amenaza para el ser humano y el medio ambiente. En México, son muy abundantes y frecuentes, debido a su ubicación geográfica, situado en una zona de convergencia de eventos atmosféricos de diversa naturaleza, como son las masas de aire frío y caliente, efectos del sistema atmosférico El Niño, además de inundaciones, sequías, temperaturas máximas extremas y tormentas eléctricas.

Los siguientes peligros de origen hidrometeorológico fueron identificados en el municipio de Coatzacoalcos.

### V. 2. 1. Ciclones (Ondas tropicales y Huracanes)

Un ciclón tropical es una gran masa de aire cálido y húmedo con fuertes vientos que giran en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión. Se originan en el mar entre las latitudes 5° a 15°, tanto en el hemisferio norte como en el sur, en la época en que la temperatura del agua es mayor o igual a 26° C. Los ciclones tropicales tienen un área casi circular con la presión más baja en el centro, transportan gran cantidad de humedad y frecuentemente se trasladan con velocidades comprendidas entre 10 a 40 kilómetros por hora (km/h).

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la presión que existe en su centro o a la velocidad de sus vientos:

Depresión tropical: presión de 1008 a 1005mb o velocidad de los vientos menor que 63km/h.

Tormenta tropical: presión de 1004 a 985mb o velocidad del viento entre 63 y 118km/h.

Huracán (presión menor que 984mb o velocidad del viento mayor que 119km/h. Los que a su vez se clasifican (**Tabla V. 2. 1. a**).

**Tabla V. 2. 1. a. Escala de daños potenciales de Saffir-Simpson.**

Categoría	Presión central (mb)	Vientos (km/h)	Marea de tormenta (m)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
Perturbación tropical	1008.1 a 1010	---	---	Ligera circulación de vientos
Depresión tropical	1004.1 a 1008	< 62	---	Localmente destructivo
Tormenta	985.1 a 1004	62.1 a 118	1.1	Tiene efectos destructivos

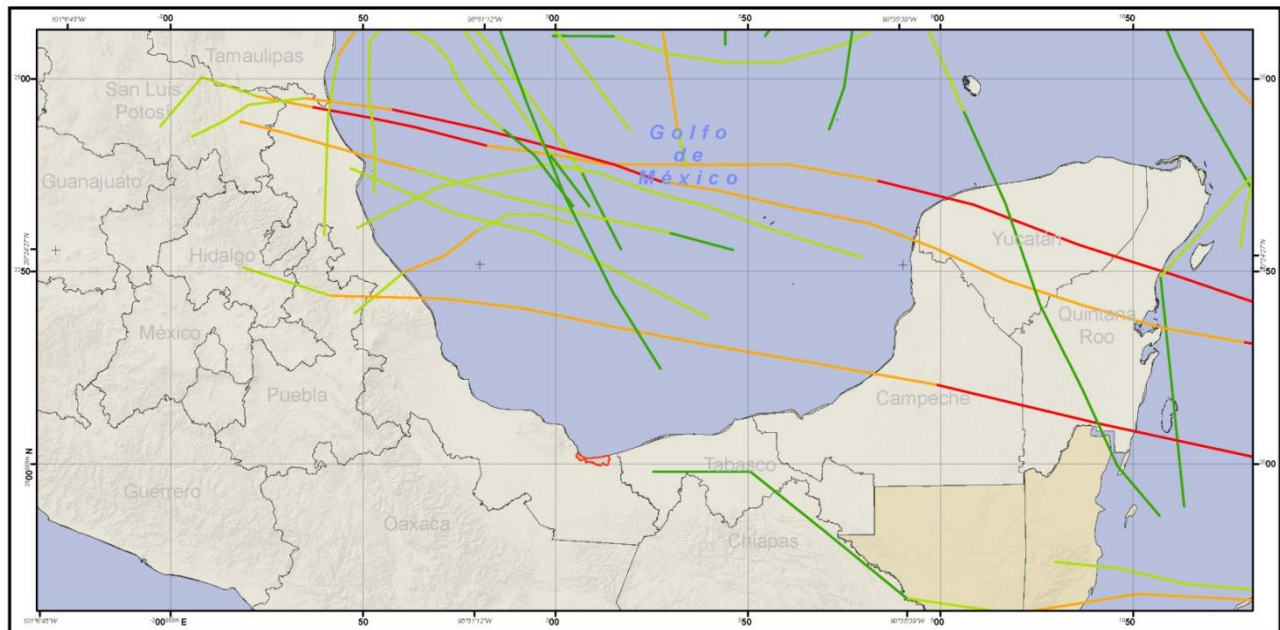


tropical				
Huracán categoría 1	980.1 a 985	118.1 a 154	1.5	Potencial Mínimo. Ningún daño efectivo a los edificios. Daños principalmente a casas rodantes no ancladas, arbustos, follaje y árboles. Ciertos daños a señales pobremente construidas. Algunas inundaciones de carreteras costeras en sus zonas más bajas y daños leves en los muelles. Ciertas embarcaciones pequeñas son arrancadas de sus amarres en fondeaderos expuestos.
Huracán categoría 2	965.1 a 980	154.1 a 178	2.0 a 2.5	Potencial Moderado. Daños considerables a arbustos y a follaje de árboles, inclusive, algunos de ellos son derribados. Daño extenso a señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de casas, puertas y ventanas. Daño grave a casas rodantes. Carreteras costeras inundadas de 2 a 4 h antes de la entrada del centro del huracán. Daño considerable a muelles, inundación de marinas. Las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarras. Evacuación de residentes que viven en la línea de costa.
Huracán categoría 3	945.1 a 965	178.1 a 210	2.5 a 4.0	Potencial Extensivo. Follaje arrancado de los árboles; árboles altos derribados. Destrucción de prácticamente todas las señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de casas, puertas y ventanas. Algunos daños estructurales en pequeñas residencias. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas; los escombros flotantes y el embate de las olas dañan a las estructuras mayores cercanas a la costa. Los terrenos planos sobre 1.5 m del nivel del mar, pueden resultar inundados hasta 13 km tierra adentro (o más) desde la costa.
Huracán categoría 4	920.1 a 945	210.1 a 250	4.0 a 5.5	Potencial Extremo. Arbustos y árboles derribados; todas las señales destruidas. Daños severos. Daño extenso a los techos de casas, puertas y ventanas. Falla total de techos en residencias pequeñas. Destrucción completa de casas móviles. Terrenos de planicie a 3 m sobre el nivel del mar pueden inundarse hasta 10 km tierra adentro de la costa. Grave daño a la planta baja de estructuras cercanas a la costa por inundación, embate de las olas y escombros flotantes. Erosión importante de las playas.
Huracán categoría 5	< 920	> 250	5.5	Potencial Catastrófico. Derribamiento de arbustos y árboles, caída total de señales. Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales. Vidrios

hechos añicos de manera extensiva en ventanas y puertas. Algunas edificaciones con falla total. Pequeñas edificaciones derribadas o volcadas. Destrucción completa de casas móviles. Daños graves en plantas bajas de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de hasta 460 m de la costa.

Por encontrarse en las costas de Golfo de México, Coatzacoalcos es un municipio que en promedio recibe de 0.1 a 0.9 huracanes al año entre los meses de junio y noviembre, lo cual lo coloca en un nivel de RIESGO MEDIO ante este tipo de peligro según el Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México.

Coatzacoalcos se localiza en la vertiente del Golfo de México, es decir, forma parte del Océano Atlántico, en el cual desde 1951 al 2000 una pequeña cantidad de los ciclones que ocurren en este Océano han afectado a México. Destaca la década de 1981 a 1990 como de poca actividad ciclónica; sin embargo, en esta década, en el año de 1988 ocurrió uno de los huracanes más devastadores del siglo XX, Gilbert, que afectó al Caribe, Cancún y Monterrey, principalmente (**Ver Mapas V. 2. 1. Ciclones tropicales, periodos: 1951-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2005**).



Mapa V. 2. 1. Ciclones tropicales 1951-1960

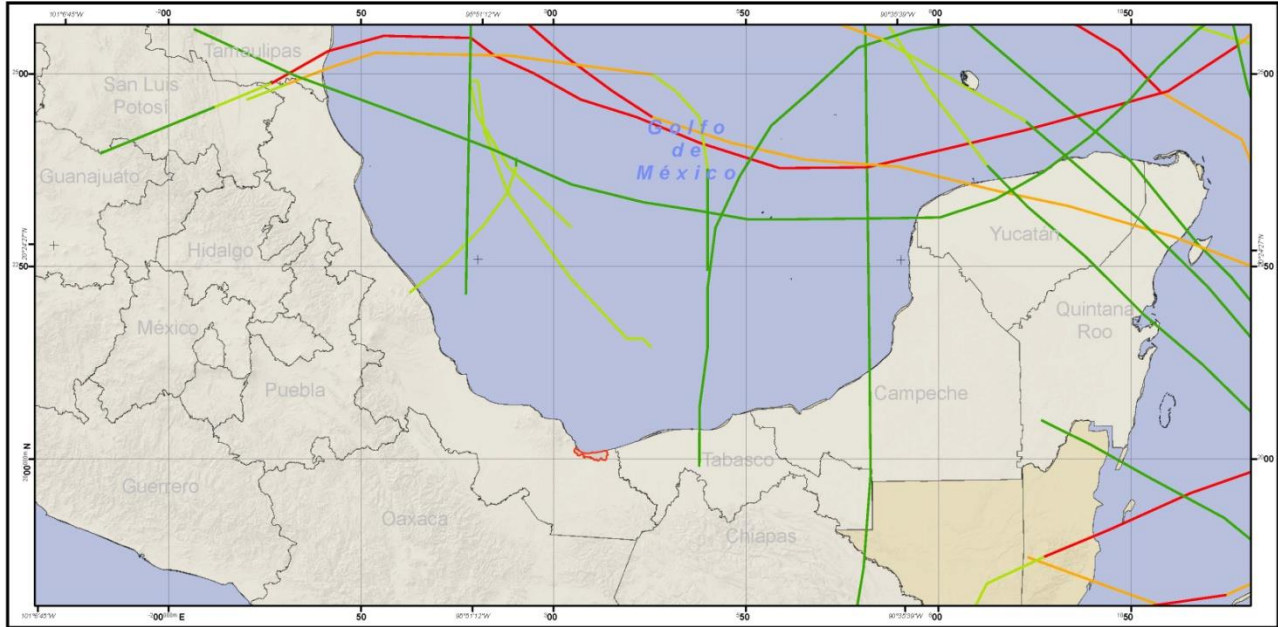
Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

<p><b>Simbología</b></p> <p>— Límite Coatzacoalcos</p>	<p><b>Intensidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Muy alta: Huracán 3, 4 y 5</li> <li>— Alta: Huracán 1 y 2</li> <li>— Media: Tormenta tropical</li> <li>— Baja: Depresión tropical</li> </ul> <p>14,000,000</p> <p>0 50 100 200</p> <p>Kilómetros</p>	<p>Veracruz, Municipio de la Llave</p> <p>Coahuila</p> <p>Chiapas</p> <p>Distancia: 100 Km</p>
--	--	--



Mapa V. 2. 1. Ciclonés tropicales 1961-1970

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**



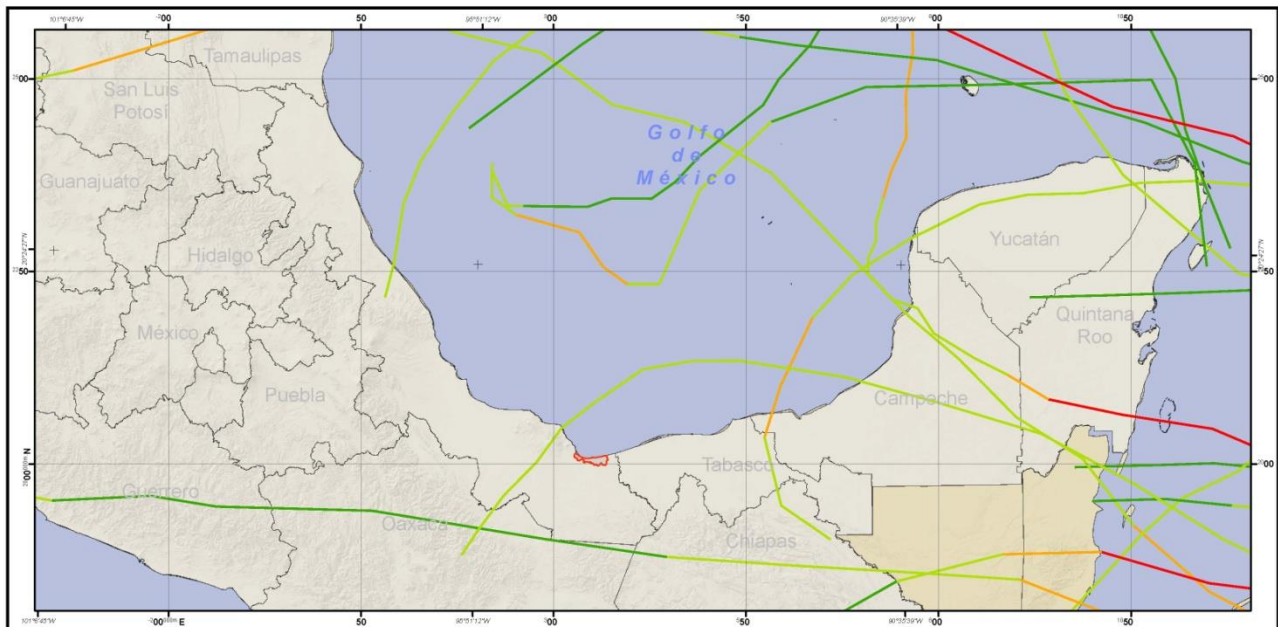
**Intensidad**

- Muy alta: Huracán 3, 4 y 5
- Alta: Huracán 1 y 2
- Media: Tormenta tropical
- Baja: Depresión tropical



Proyección: UTM Zona 18  
Datum: WGS 84  
Escala: 40000  
Resolución: 10 metros  
Puntos: NAD83, UTM, Elabórase según  
Estándar de la Norma Mexicana NMX-001-2009  
Distribución: Inicialmente P.D.E.

14,000,000  
0 50 100 150 200  
kilómetros



Mapa V. 2. 1. Ciclonés tropicales 1971-1980

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**



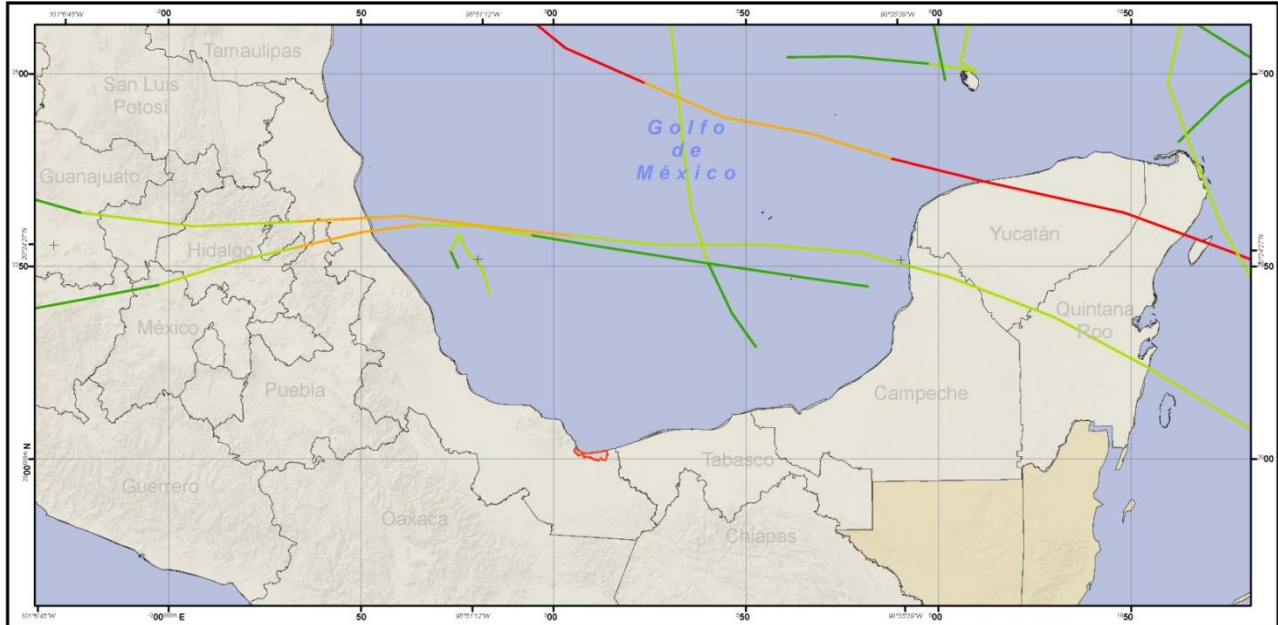
**Intensidad**

- Muy alta: Huracán 3, 4 y 5
- Alta: Huracán 1 y 2
- Media: Tormenta tropical
- Baja: Depresión tropical



Proyección: UTM Zona 18  
Datum: WGS 84  
Escala: 40000  
Resolución: 10 metros  
Puntos: NAD83, UTM, Elabórase según  
Estándar de la Norma Mexicana NMX-001-2009  
Distribución: Inicialmente P.D.E.

14,000,000  
0 50 100 150 200  
kilómetros



Mapa V. 2. 1. Ciclonés tropicales 1981-1990

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

~ Límite Coatzacoalcos

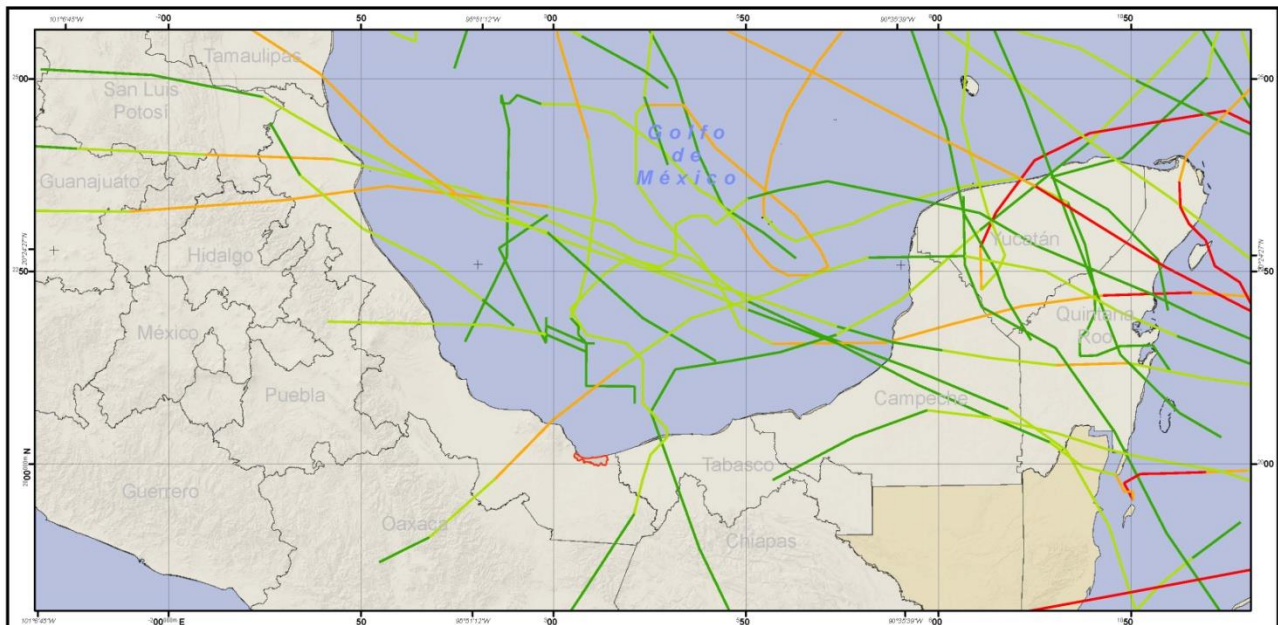
**Intensidad**

- Muy alta: Huracán 3, 4 y 5
- Alta: Huracán 1 y 2
- Media: Tormenta tropical
- Baja: Depresión tropical

14,000,000  
kilómetros

Veracruz, Tabasco, Chiapas, Oaxaca

Proyecto: 07M, Zona 05, Escala: 1:50,000, Elaboración: 08/08/08, Fuente: INEGI, IGN, Elaboración propia, Estado: Lic. en Geog. María F. Vidal V., Distribución: Inicialmente P. S. E.



Mapa V. 2. 1. Ciclonés tropicales 1991-2005

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

~ Límite Coatzacoalcos

**Intensidad**

- Muy alta: Huracán 3, 4 y 5
- Alta: Huracán 1 y 2
- Media: Tormenta tropical
- Baja: Depresión tropical

14,000,000  
kilómetros

Veracruz, Tabasco, Chiapas, Oaxaca

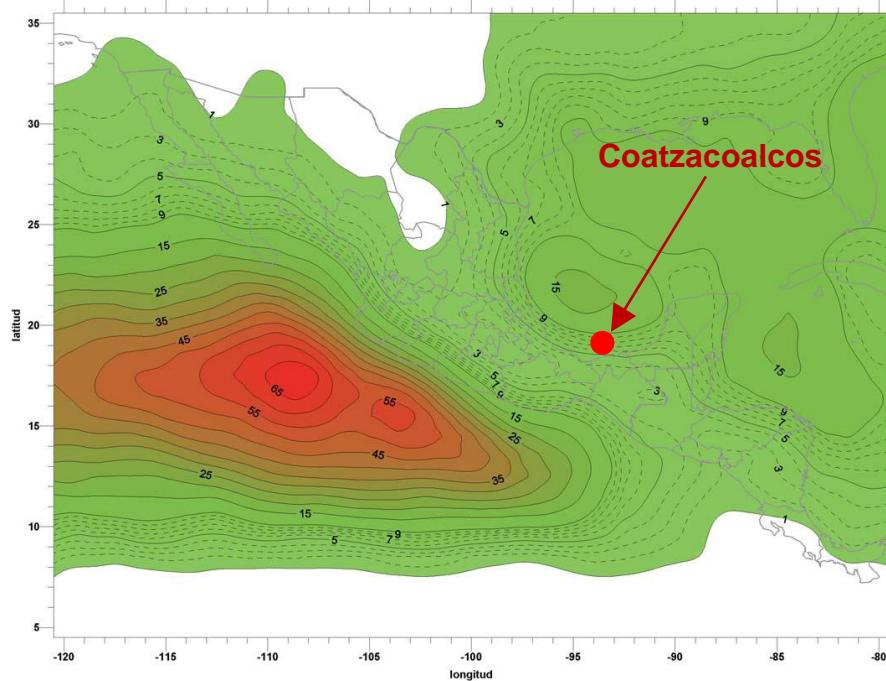
Proyecto: 07M, Zona 05, Escala: 1:50,000, Elaboración: 08/08/08, Fuente: INEGI, IGN, Elaboración propia, Estado: Lic. en Geog. María F. Vidal V., Distribución: Inicialmente P. S. E.

Históricamente, en el Atlántico ningún ciclón tropical ha afectado a México en el mes de mayo, mientras que en el mes de agosto se nota un incremento en los ciclones tropicales que llegan a afectar a nuestro país, siendo septiembre el mes con mayor número de ciclones tropicales que afectan directamente nuestras costas. En noviembre todavía existe una probabilidad de que se produzcan afectaciones por estos fenómenos. Al principio y al final de la temporada las trayectorias tienden a nacer cerca del continente americano y presentar una traslación con marcada componente hacia el norte. Por el otro lado, en la parte más intensa de la temporada las trayectorias tienden a nacer más cerca del continente africano y mostrar una traslación con marcada componente hacia el oeste y oeste-noroeste.

### V. 2. 1. a. Distribución de tormentas tropicales y huracanes.

De la distribución geográfica del número de tormentas tropicales y huracanes que han ocurrido, tanto en el océano Atlántico como en el Pacífico, en el periodo de 1949 a 2000. Destaca la mayor densidad de estos fenómenos en el océano Pacífico; la densidad máxima del Pacífico llega a ser seis veces la densidad máxima en el Atlántico. En términos generales, todo el país ha tenido la presencia de al menos un ciclón tropical en el periodo en 52 años analizado (*Imagen V. 2. 1. a*).

**Imagen V. 2. 1. a. Distribución de tormentas tropicales y huracanes de 1949 a 2000**

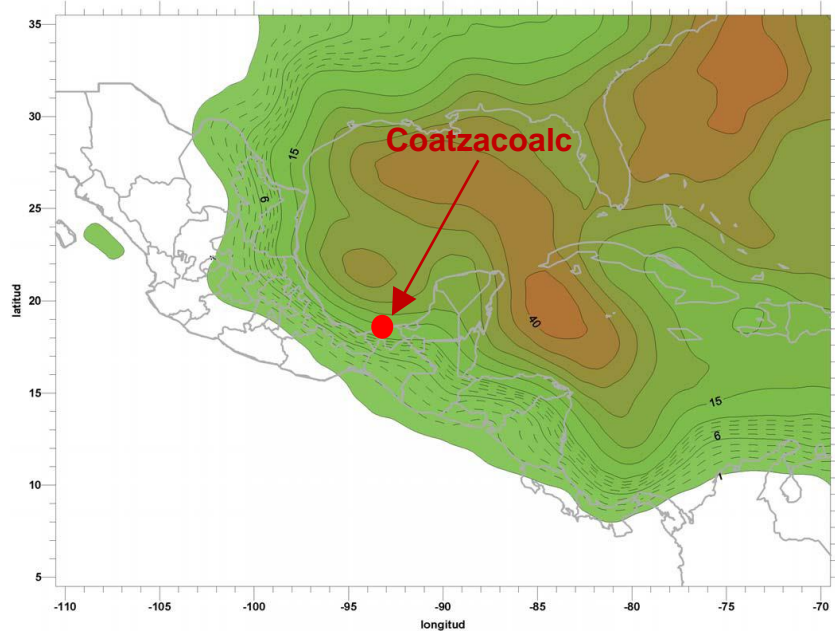


Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, CENAPRED.

La *imagen V. 2. 1. b* muestra el número de tormentas y huracanes que han ocurrido en el océano Atlántico, en el periodo de 1851 a 2000. En ella se observa un corredor de presencia importante de ciclones tropicales entre la península de Yucatán y Cuba, y llega hasta las costas de Louisiana y Texas, en los E. U. A. También existe una acumulación de ciclones tropicales frente a Veracruz, localizada al norte de Coatzacoalcos, y la isolínea de 20 ciclones tropicales corre paralela a la costa del Golfo de México y se interna a la altura de Campeche para salir al sur de Quintana Roo, es decir, la península de Yucatán está expuesta a un promedio de más de 20 ciclones tropicales en 150 años.



**Imagen V. 2. 1. b. Distribución de tormentas tropicales y huracanes para el Atlántico Norte de 1851 a 2000**

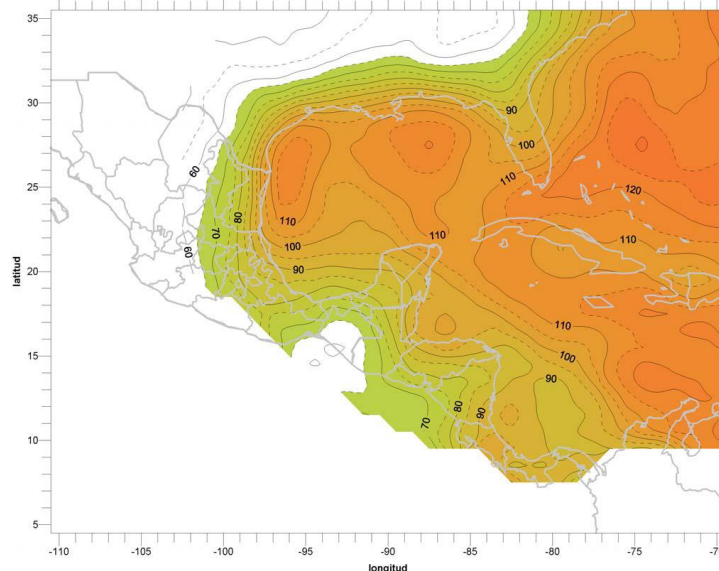


Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, CENAPRED.

### V. 2. 1. b. Vientos de tormenta

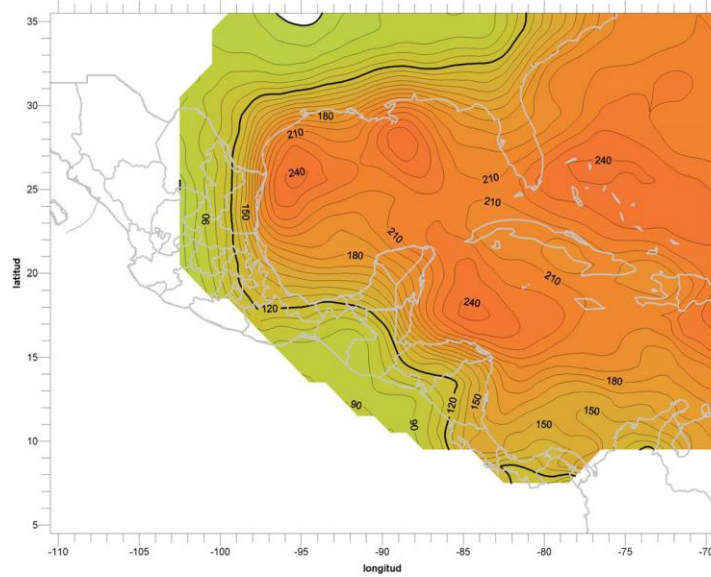
Por su parte, las velocidades de los vientos en el Atlántico alcanzan los 130 km/h (equivalente a la categoría 1 de huracán en la escala Saffir Simpson) y están contenidos en las zonas de color rojo en la **imagen V. 2. 1. c**; en cambio, los valores más pequeños contenidos en zonas de color verde se distribuyen generalmente a lo largo de las costas, situación en la que se presenta el territorio de Coatzacoalcos (velocidad media máxima de 75km/h, mientras que la máxima de vientos sostenidos es de 120km/h – **Imagen V. 2. 1. d**).

**Imagen V. 2. 1. c. Media de la “velocidad de vientos máximos sostenidos” [km/h] para ciclones tropicales en el Atlántico de 1851 a 2000 (sólo zona con n>2)**



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, CENAPRED.

**Imagen V. 2. 1. d. Máximo de la “velocidad de vientos máximos sostenidos” [km/h] para ciclones**



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, CENAPRED.

En general, las velocidades de los vientos se verán disminuidas cuando el ciclón tropical entre a tierra, debido a que su fuente de energía, el mar, ha sido suprimida. Los mayores valores se presentan hacia el este sobre mar abierto (aproximadamente en 73° oeste, 27° norte – **Imagen V. 2. 1. e**).

**Imagen V. 2. 1. e. Oleaje que producen los ciclones tropicales sobre la zona costera de Coatzacoalcos.**

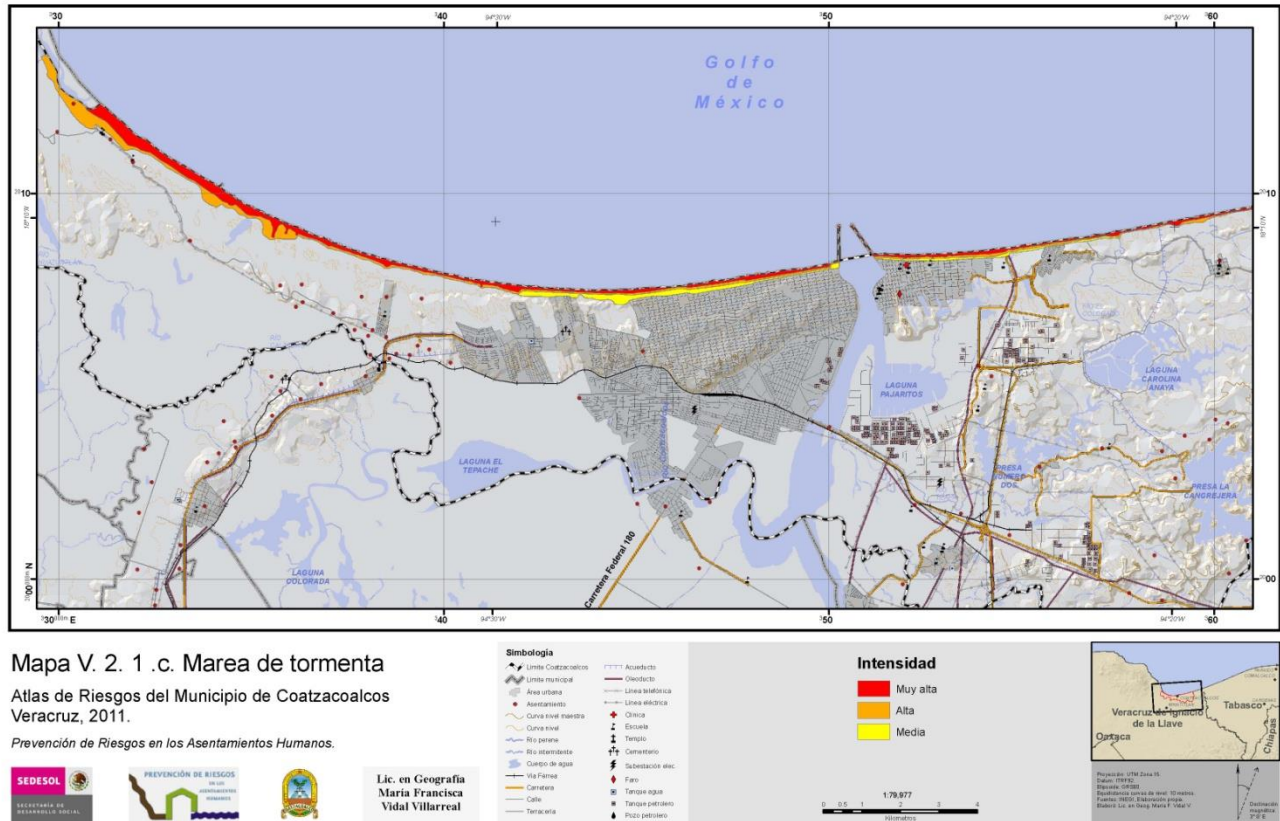


### **V. 2. 1. c. Marea de tormenta**

La marea de tormenta es una elevación del nivel del agua en el mar, una ría o un lago como resultado de fuertes vientos que empujan el agua hacia la costa o la orilla, estas están relacionadas con los vientos que los ciclones tropicales afecta a las costas de México.

Coatzacoalcos, al ser un municipio costero que recibe la influencia de los ciclones tropicales que se generan el Océano Atlántico, se ve sujeto a este fenómeno.

De acuerdo a comentarios de personal de protección civil y registros fotográficos consultados, la marea de tormenta en el municipio afecta principalmente la zona denominada malecón, el cual presenta un tránsito de automóviles contantes y una actividad comercial continua. Fueron definidas tres zonas de peligrosidad según el nivel del agua que se ha alcanzado en diversos fenómenos registrados en la zona urbana de Coatzacoalcos (**Ver Mapa V. 2. 1.c. Marea de tormenta**).



**Peligrosidad MUY ALTA.** Representa la zona que alcanzaría la marea de tormenta (entre 1.1 y 2 metros) con tormentas tropicales y huracanes categoría 1. Playa. Erosión marina intensa.

**Peligrosidad ALTA.** Representa la zona que alcanzaría la marea de tormenta (entre 2 y 4 metros) con huracanes categoría 2 y 3. Esto es: el Malecón, cuya afectación a infraestructura y equipamiento urbano (Avenida costera, alumbrado público, zonas de recreo, áreas verdes) sería significativa. Se presentaría erosión marina intensa y habría grandes depósitos de arena en las calles.

**Peligrosidad MEDIA.** Zona que alcanzaría la marea de tormenta (Mayor a 4 metros) con huracanes de categoría superior a 3 metros. Ello comprendería la primera manzana costera (afectación a equipamiento urbano, locales comerciales y viviendas y depósitos de arena).

En todos los casos por peligrosidad ante la marea de tormenta, el Malecón-Paseo del Malecón-Juan Álvarez-John Sparks es la infraestructura más afectada, al igual que las

colonias Puerto México, Playa Sol, Las Calandria, Playa de Oro (*Ver Mapa V. 2. 1 .c. 1. Marea de tormenta urbano*).



Mapa V. 2. 1 .c.1 Marea de tormenta urbano

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

Linea Coatzacoalcos	Acueducto
Linea municipal	Quedado
Asentamiento	Linea telefónica
Calle	Linea eléctrica
Calle	Escuela
Calle	Templo
Calle	Cementerio
Calle	Subestación elec.
Calle	Faro
Calle	Tanque agua
Calle	Tanque petrolero
Calle	Pozo petrolero

**Intensidad**

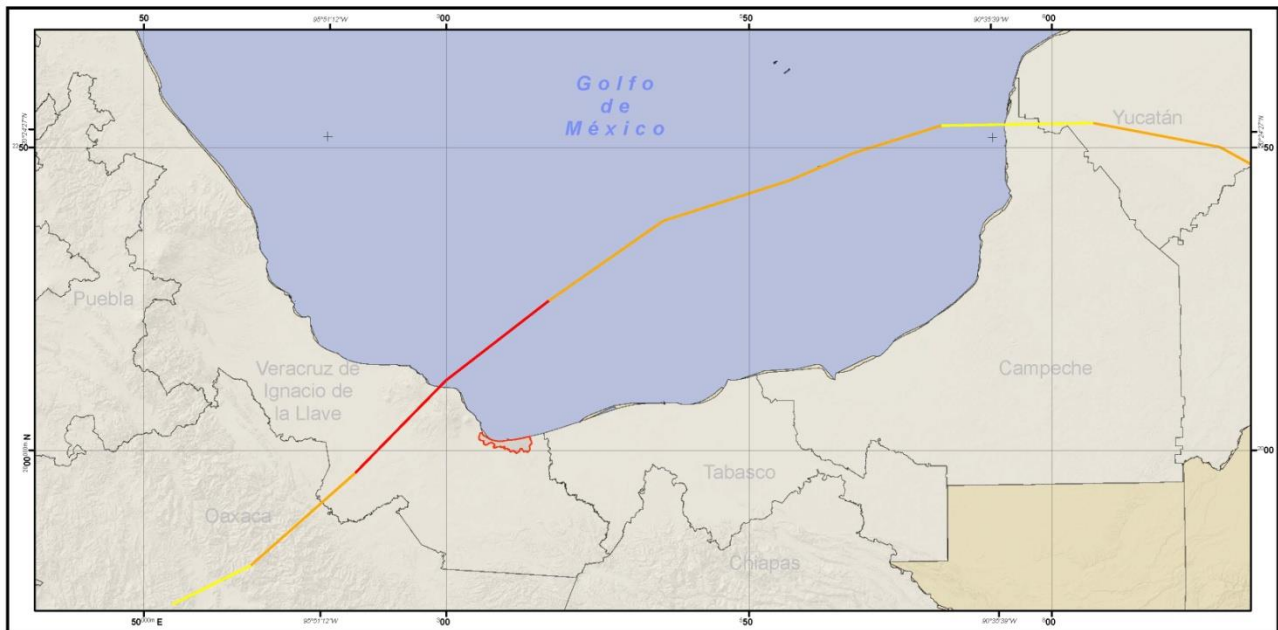
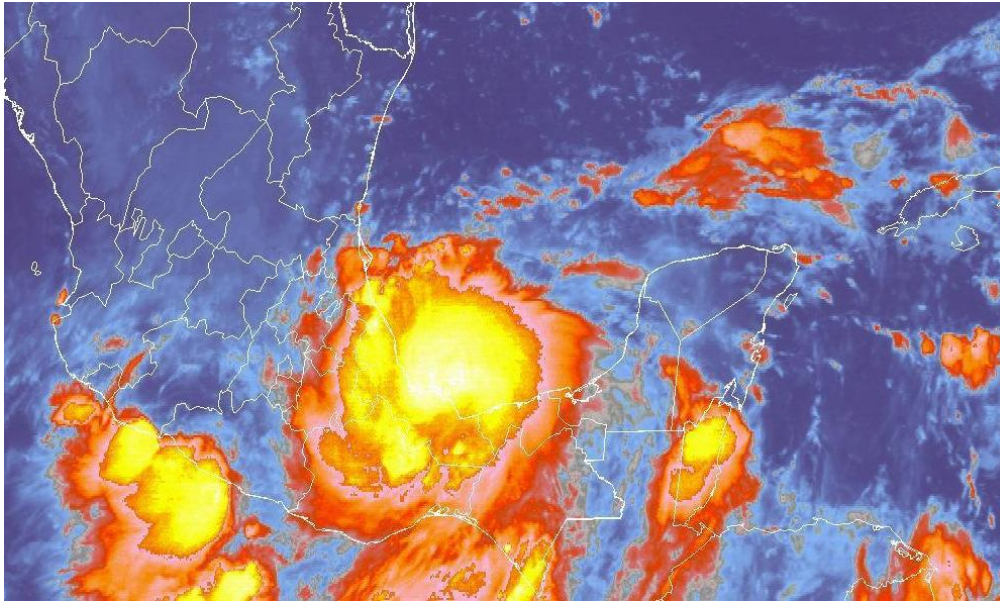
Red	Muy alta
Naranja	Alta
Amarillo	Media



**V. 2. 1. d. Tormentas tropicales y huracanes que han afectado a Coatzacoalcos**

- Huaracan Stan. 1-5 de octubre de 2005. En la madrugada del día 4, cuando se encontraba a 75 km al Norte de Coatzacoalcos, Ver., el avión cazahuracanes reportó que la tormenta tropical Stan se había intensificado a huracán de categoría I, con vientos máximos sostenidos de 130 km/h y rachas de 155 km/h. El huracán Stan siguió su trayectoria con rumbo hacia la costa de Veracruz, y poco antes de las 10:00 horas local, tocó tierra entre Punta Roca Partida y Monte Pío, Ver., a unos 20 km al Noreste de San Andrés Tuxtla, Ver., con vientos máximos sostenidos de 130 km/h. Al tocar tierra, Stan empezó a perder fuerza y así, unas horas más tarde, cuando se encontraba a 25km al Este-Sureste de Villa Azueta, Ver., se degradó a tormenta tropical, con vientos máximos sostenidos de 105 km/h y rachas de 130 km/h. Coatzacoalcos fue declarado zona de desastre por causa del Huracán Stan (*Imagen V. 2. 1. f. y Mapa V. 2. 1 .d. Huracán “Stan”*).

**Imagen V.2. 1. f. Imagen del Satélite GOES con el centro del huracán Stan impactando el sur de Veracruz el día 4 de octubre a las 10:00 horas local**



Mapa V. 2. 1. d. Huracán "Stan"

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.

<b>Simbología</b> Límite Coatzacoalcos	<b>Intensidad</b> — Alta: Huracán 1 y 2 — Media: Tormenta tropical — Baja: Depresión tropical	Fecha de ocurrencia 1-5 de octubre de 2005. Día 4 se encontraba a 75 km al Norte de Coatzacoalcos como huracán de categoría 1. Vientos máximos sostenidos de 130 km/h y rachas de 155 km/h.
---	--	---

1:2,644,061

- Huracán Dean (21 de agosto de 2007). Fue el segundo huracán de mayor recorrido proveniente del Atlántico que desde 1951 ha tocado México. Fue el huracán más intenso registrado en el océano Atlántico desde el Huracán Wilma en 2005. Fue un huracán del tipo denominado «Cabo Verde» y se movió en sentido este-oeste a través del mar Caribe después de haber pasado sobre las Antillas Menores donde dejó un

saldo de tres muertos, uno en la República Dominicana; y devastaciones en México, donde dejó 14 muertos. El 20 de agosto alcanzó la Categoría 5. CENAPRED declaró a Coatzacoalcos en situación de emergencia y desastre por el paso cercano al municipio de este huracán (*Imagen V. 2. 1. g*).

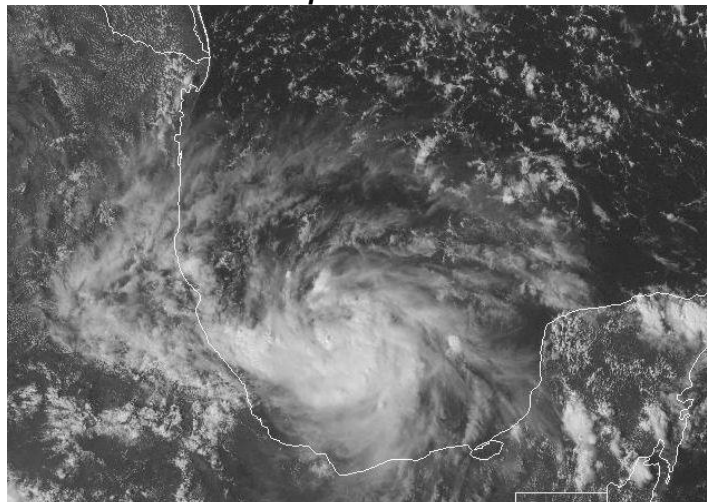
*Imagen V. 2. 1. g. El Huracán Dean acercándose a la península de Yucatán el 20 de agosto de 2007.*



- Huracán Lorenzo (27 de septiembre de 2007) Lorenzo mantuvo como depresión tropical un desplazamiento casi estacionario que le propició un desarrollo gradual, para el medio día del 27 de septiembre muy cerca de las costa de Veracruz penetrando la madrugada del día 28 en dicho estado. Para las 19:00 h Tiempo del Centro (00:00 UTC) Se intensificó a huracán de categoría 1 con vientos sostenidos de 120 km/h y rachas de hasta 150 km/h. Para este momento, se localizó respecto al lugar más cercano a 135 km al Norte del Puerto de Veracruz y a 75 km al Este-noreste de Barra de Nautla. Para las 23:00 h Tiempo del Centro Lorenzo se localizó próximo a tocar tierra a 45 km al Noreste de Barra de Nautla, una hora después penetró en tierra con vientos de 130 km/h y rachas de 155 km/h.

En Coatzacoalcos se decreto estado de emergencia por las lluvias que este fenómeno provocó (*Imagen V. 2. 1. h*)

*Imagen V. 2. 1. h. Lorenzo, como depresión tropical en el golfo de México el 26 de septiembre.*



**Tabla V. 2. 1. b. Ciclones Tropicales que impactaron la costa del Golfo de México en la primera década del siglo XXI.**

<b>AÑO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CATEGORÍA A EN IMPACTO</b>	<b>LUGAR DE ENTRADA A TIERRA Ó COSTA MAS CERCANA</b>	<b>ESTADOS AFECTADOS</b>	<b>PERIODO (INICIO-FIN)</b>	<b>DÍA DE IMPACTO</b>	<b>VIENTOS MAX km/h (EN IMPACTO)</b>
<b>2008</b>	MARCO	TT	30 km al Este de Misantla, Ver.	VER, SLP, HGO, PUE	6-7 Oct	07-oct	65
	DOLLY	TT [TT]	Laguna de Nichupté, Q Roo [Nuevo Laredo, Tamps]	Q Roo, YUC, TAMPS, NL, COAH, CHIH	20-25 Jul	21 Jul [24 Jul]	85 [65]
	ARTHUR	TT	Suroeste de Chetumal, Q Roo	Q Roo, CAMP, TAB	31 May-2 jun	31-may	65
<b>2007</b>	LORENZO	H1	Tecolutla, Ver	VER, PUE, HGO	25-28 Sep	28-sep	130
	DEAN	H5[H2]	Puerto Bravo, Q Roo [Tecolutla, Ver]	Q Roo, Camp, Ver, Pue, Hgo, Qro	13-23 Ago	21-Ago [22 Ago]	260 [155]
<b>2005</b>	WILMA	H4	Cozumel-Playa del Carmen, QR	QROO, YUC	15-25 Oct	21-oct	230
	STAN	TT (H1)	Felipe C. Pto, QR [San Andres Tuxtla, Ver]	QR, YUC, VER; OAX, CAMP, CHIS	1-5 oct	2 oct [4 oct]	75 [130]
	JOSE	TT	10 km al Sureste de Vega de Alatorre, Ver	VER, PUE, TLAX, MEX, DF	22-23 AGO	23-ago	85
	GERT	TT	10 km al Sureste de Panuco, Ver	VER, SLP, TAMPS, NL	23-25 Jul	24-jul	75
	EMILY	H4 [H3]	20 km al N de Tulum, QR [El Mezquite, Tamp]	QROO, YUC, TAMPS, NL	10-21 Jul	18 Jul [20 Jul]	215 [205]
	CINDY	DT	10 km al Oeste de Felipe Carrillo P., QR	QROO, YUC	3-6 Jul	04-jul	55
	BRET	TT	15 km al Sur de Tuxpan, Ver	VER, TAM, SLP, HGO	28-29 jun	29-jun	65
	<b>2003</b>	LARRY	TT	EL ALACRAN, TABASCO	VER; TAB, CHIS, CAMP	1-6 OCT	05-oct
ERIKA		H1	55 km AL SUR DE MATAMOROS, TAMPS	TAMPS, NL, SLP, COAH	14-16 AGO	16-ago	120
CLAUDETTE		TT (DT)	25 SSW CANCUN Qroo (Cd. Acuña, Coah)	Q Roo, TAMPS, NL, COAH, YUC	8-15 JUL	11 JUL (16 JUL)	90 (55)
<b>2002</b>	ISIDORE	H3	TELCHAC PUERTO, YUC	QROO, YUC, CAMP	14-26 SEP	22-sep	205
<b>2001</b>	CHANTAL	TT	CHETUMAL, QR	QROO, CAMP, TAB, CHIS	15-22 AGO	21-ago	85
	IRIS	DT	PRESA LA ANGOSTURA, CHIS	CHIS	4-9 OCT	09-ago	55
<b>2000</b>	KEITH	TT (H1)	CHETUMAL, QROO (TAMPICO, TAMPS)	QROO, CAMP, TAMPS, NL, SLP, VER	28 SEP-6 OCT	3 OCT (5 OCT)	75 (148)
	GORDON	DT	TULUM, QROO	QROO, YUC	14-18 SEP	14-sep	55
	BERYL	TT	STO. DOMINGO DEL CHARCO, TAMPS	TAM, NL, COAH	13-15 AGO	15-ago	75

## V. 2. 2. Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas están asociadas a lluvias y nubes denominadas cumulonimbos y por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia intensa y en ocasiones nieve o granizo, llegando a presentarse tormentas eléctricas sin ninguna precipitación. Así, los posibles efectos colaterales de un huracán, lluvias atípicas o granizadas podrían indicar la presencia de este fenómeno en el municipio.

En esencia una tormenta eléctrica es la caída de rayos, producida por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre, donde el rayo es la descarga eléctrica atmosférica a tierra. Es un fenómeno meteorológico en el que se presentan rayos que caen a la superficie, generalmente en zonas boscosas, montañosas y en zonas urbanas.

### *Peligro por tormentas eléctricas*

Coahuila de Zaragoza no es ajeno a este fenómeno, en promedio al año se presentan 30 tormentas eléctricas distribuidas en 136 días al año de lluvias apreciables. En los meses de enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre las tormentas eléctricas no superan una por mes, mientras que en los meses de mayo a octubre llegan a alcanzar las siete tormentas por mes (**Tabla V. 2. 2. a**).

**Tabla V. 2. 2. Número de tormentas eléctricas por mes para el municipio de Coahuila de Zaragoza, Ver.**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
0.1	0.3	0.2	0.4	2.3	4.6	5.5	7.3	6.7	2.4	0.8	0.3	30.7

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, CNA.

Para definir las zonas con incidencia promedio anual de tormentas eléctricas fueron interpolados los valores de diez estaciones meteorológicas cercanas al municipio de Coahuila de Zaragoza, cuyos años de datos son superiores a los 30 (**Tabla V. 2. 2. b**).

**Tabla V. 2. 2. a. Datos de tormentas eléctricas de 10 estaciones meteorológicas cercanas al municipio de Coahuila de Zaragoza, Veracruz.**

No. Estación	Nombre	No. De Tormentas eléctricas
27015	FRANCISCO RUEDA	10.0
27037	PUEBLO NUEVO	11.1
	COAHUILA DE ZARAGOZA	30.7
30043	CHINAMECA	11.5
30077	JALTIPAN DE MORELOS	11.0
30081	LA FLORENCIA - Estado	78.0
30107	MINATITLAN	72.6
30147	SAN JUAN EVANGELISTA (DGE)	70.5
30148	SAN JUANILLO	91.3
30167	TANCOCHAPA	11.5

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, CNA.





Se identificaron así, dos zonas de peligrosidad según la incidencia de tormentas eléctricas:

**Peligrosidad Alta.** Corresponde con la superficie más significativa del municipio, pues en ella se localizan los principales asentamientos humanos urbanos, abarca el 90% de la superficie del municipio y en ella se presentan de 30 a 40 tormentas eléctricas promedio al año, principalmente entre los meses de mayo a octubre.

**Peligrosidad media.** Al igual que en el caso anterior, las tormentas eléctricas se presentan de mayo a octubre, sin embargo, su incidencia es menor, de entre 20 y 30 tormentas promedio al año. Abarca aproximadamente el 10% de la superficie del municipio y la zona se localiza en la sección Este del mismo, en los límites con el estado de Tabasco.

#### Vulnerabilidad por tormentas eléctricas

Fueron identificadas las siguientes zonas con una vulnerabilidad alta por la caída de rayos según cometarios de personal de protección y revisión bibliográfica:

**Zonas de selva alta perennifolia.** Las observaciones realizadas por personal de protección civil y habitantes del municipio, señalan que durante las tormentas eléctricas la caída de rayos.

**Asentamientos humanos.** No se tienen reportes de caída de rayos en la zona urbana, se considera sin embargo, dadas las inducciones electromagnéticas generadas en estos espacio por las diversas actividades del hombre, así como por ser las zonas que concentran la mayor densidad de población.

**Tendido eléctrico.** Se consideró que una de las causas indirectas de la caída de un rayo es la afectación al tendido aéreo o a las inmediaciones de este, dadas las inducciones electromagnéticas en estos conductores

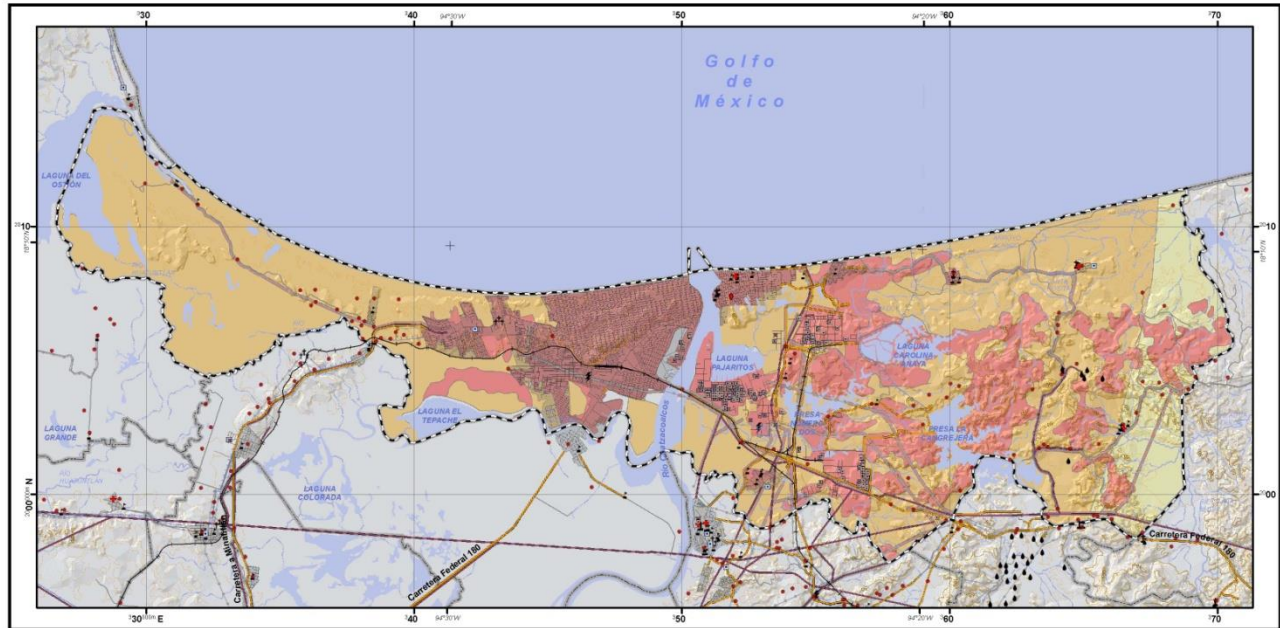
#### *Riesgo por tormentas eléctricas:*

Se definieron tres niveles de riesgos considerando las zonas de peligros por incidencia de tormentas eléctricas y las zonas de mayor vulnerabilidad (**Ver Mapa 2. 2. Tormentas eléctricas**):

**RIESGO MUY ALTO:** Se distribuye por toda la superficie de Coatzacoalcos y corresponde con las zonas urbanas, superficies de vegetación y el tendido eléctrico. Por ser las zonas de mayor vulnerabilidad y presentar una ocurrencia de entre 30 y 40 tormentas eléctricas al año, la probabilidad de causar un desastre entre la población y/o infraestructura es muy alta.

**RIESGO ALTO:** La ocurrencia de tormentas eléctricas es de entre 30 y 40, sin embargo son zonas con una baja densidad de población y corresponde generalmente con los pastizales y las áreas agrícolas.

**RIESGO MEDIO.** En esta zona, localizada al Este de Coatzacoalcos, se presentan entre 20 y 30 tormentas eléctricas al año. Existe una baja densidad poblacional y en general son suelos ocupados para la actividad ganadera y/o agrícola.



Mapa V 2. 2. Tormentas eléctricas

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

Límite Coatzacoalcos	Límite municipal	Área urbana	Asentamiento	Carretera	Camión	Río	Río estancado	Cauce de agua	Vía férrea	Carretera	Canal	Terrestre	Asistido	Oleoducto	Línea de alta tensión	Línea eléctrica	Iglesia	Escuela	Templo	Cementerio	Subestaciones eléctricas	Faro	Tanque agua	Tanque petróleo	Pozo petrolero
----------------------	------------------	-------------	--------------	-----------	--------	-----	---------------	---------------	------------	-----------	-------	-----------	----------	-----------	-----------------------	-----------------	---------	---------	--------	------------	--------------------------	------	-------------	-----------------	----------------

**Intensidad**

	Muy alta
	Alta
	Media



**V. 2. 4. Sequias**

Es un municipio que sufre por la abundancia de agua, tanto pluvial como fluvial, ello reduce el riesgo ante este peligro, sin embargo, entre 1993 y 1996 presentó una sequía regular según el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (CENEPRED 2001).

Para establecer el potencial de sequías en el municipio de Coatzacoalcos se realizó una revisión cartográfica de los mapas elaborados por el Monitor de Sequía de América del Norte (North American Drought Monitor, NA-DM, el cual es un programa de cooperación entre expertos de Canadá, México y Estados Unidos enfocado a monitorear la sequía en América del Norte). El periodo de datos existentes es de junio de 2003 a diciembre de 2011.

El monitor clasifica la sequía en cinco grados, estos son:

- Anormalmente seco: Se trata de una condición de sequedad, no es un tipo de sequía. Se presenta al inicio o al fin de un periodo de sequía. Al iniciar la sequía: debido a la sequedad de corto plazo retraso de la siembra de cultivos anuales, limitado crecimiento de los cultivos o pastos, riesgo de incendios por arriba del promedio. Al

salir la sequía: déficit persistente de agua, pastos o cultivos no recuperados completamente.

- Sequía moderada: Algunos daños a los cultivos y pastos; alto riesgo de incendios, niveles bajos en arroyos, embalses y pozos, escasez de agua, se requiere uso de agua restringida de manera voluntaria.
- Sequía severa: Probables pérdidas en cultivos o pastos, muy alto riesgo de incendios, la escasez de agua es común, se debe imponer restricciones de uso del agua.
- Sequía extrema: Mayores pérdidas en cultivos o pastos, peligro extremo de incendio, la escasez de agua o las restricciones de su uso se generalizan.
- Sequía excepcional: Pérdidas excepcional y generalizada de los cultivos o pastos, riesgo de incendio excepcional, escasez de agua en los embalses, arroyos y pozos, se crean situaciones de emergencia debido a la ausencia de agua.

Coatzacoalcos ha presentado los siguientes grados de sequias según Monitor de Sequía de América del Norte (**Tabla V. 2. 4**):

**Tabla V. 2. 4. Sequias registradas según Monitor de Sequía de América del Norte en la región de Coatzacoalcos.**

AÑO	MES	INTENSIDAD DE SEQUIA
2003	Junio	Moderada
	Julio	Moderada
2004	Junio	Anormalmente seco
	Julio	Anormalmente seco (Afectación agrícola e hidrológica)
	Agosto	Anormalmente seco (Afectación agrícola)
	Septiembre	Anormalmente seco (Afectación agrícola)
	Octubre	Anormalmente seco
	Noviembre	Anormalmente seco – Moderada
	Diciembre	Anormalmente seco – Moderada
2005	Enero	Moderada (Afectación agrícola e hidrológica)
	Febrero	Moderada (Afectación agrícola e hidrológica)
	Marzo	Moderada (Afectación agrícola e hidrológica)
	Abril	Moderada (Afectación agrícola e hidrológica)
	Mayo	Moderada (Afectación agrícola e hidrológica)
	Junio	Anormalmente seco
	Julio	Anormalmente seco
2006	Agosto	Moderada (Afectación agrícola e hidrológica)
	Octubre	Anormalmente seco
2007	Abril	Anormalmente seco
	Mayo	Anormalmente seco
	Junio	Moderada
	Julio	Moderada – Severa
	Agosto	Anormalmente seco
	Septiembre	Moderada
2008	Enero	Moderada (Afectación hidrológica)
	Febrero	Anormalmente seco – Moderada

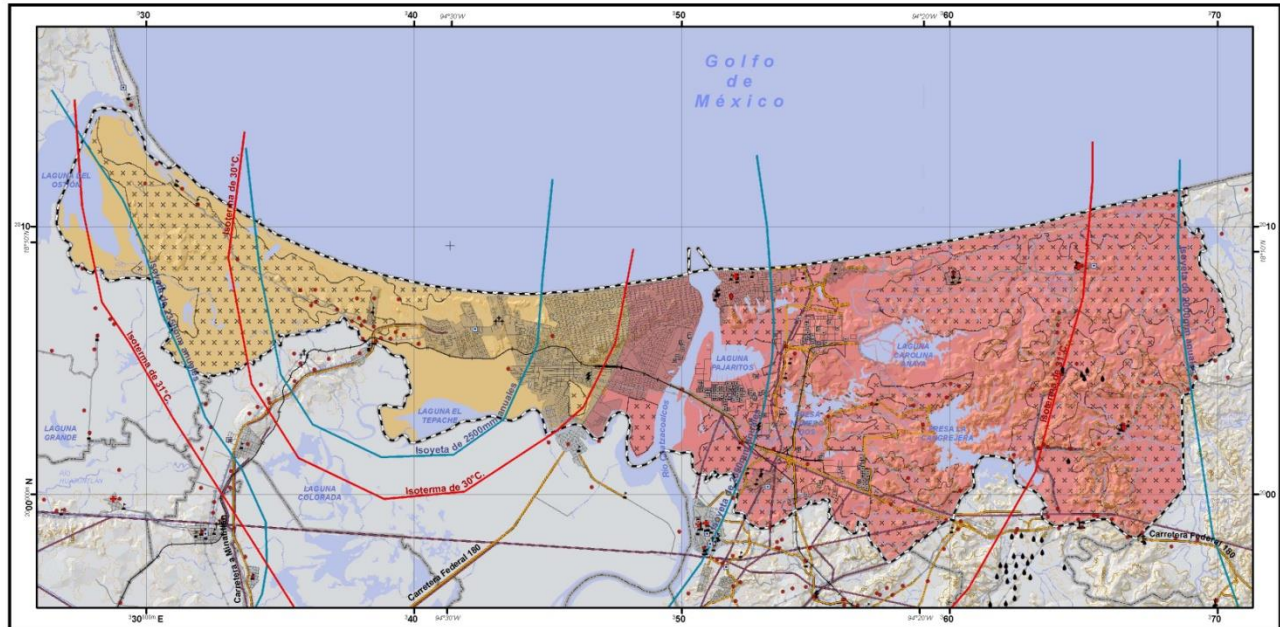
	Marzo	Anormalmente seco
	Abril	Anormalmente seco - Moderada (Afectación hidrológica)
	Mayo	Anormalmente seco
<b>2009</b>	Abril	Anormalmente seco
	Mayo	Anormalmente seco
	Junio	Anormalmente seco
	Julio	Anormalmente seco
	Agosto	Anormalmente seco
	Diciembre	Anormalmente seco – Moderada
<b>2010</b>	Enero	Anormalmente seco – Moderada
	Febrero	Moderada
	Marzo	Severa – Extrema
	Abril	Severa (Afectación agrícola e hidrológica)
	Mayo	Severa
	Junio	Moderada – Severa
	Julio	Moderada
<b>2011</b>	Abril	Moderada
	Mayo	Moderada
	Junio	Severa
	Julio	Severa
	Agosto	Anormalmente seco – Moderada
<b>Fuente: Monitor de sequia de América del Norte.</b>		
<p>Nota: La información fue obtenida de la cartografía desarrollada por el programa Monitor de sequia de América del Norte, en la cual se hace la siguiente aclaración: “Los criterios utilizados para delimitar las zonas y severidad de la sequía en este producto no son iguales a los que se aplican para el FONDEN o del PACC. Por ello no debe ser utilizado como diagnóstico oficial en asuntos relacionados con el FONDEN o el PACC.”</p>		

Para identificar aquellas zonas municipales que podrían tener un impacto ante las sequias, fueron utilizadas las variables de precipitación, temperaturas máximas y la cartografía de los registros históricos de los efectos que las sequias históricas han provocado en el municipio.

Se identificaron dos grandes zonas con algún grado de peligrosidad por las sequias (**Ver Mapa V. 2. 4. Sequias**).

**Peligrosidad ALTA.** Comprende al sección Este de Coatzacoalcos, en ella la sequia podría ser severa, lo que representaría un retraso de la temporada de lluvias, probables pérdidas en cultivos o pastos, niveles bajos en arroyos, embalses y pozos, escasez de agua y alto riesgo de incendios. En esta zona llueven 2000mm anuales entre dos y tres meses al año: más. Las temperaturas normales son superiores a los 30°C, lo que intensifica la probabilidad de ocurrencia de sequias.

**Peligrosidad MEDIA.** Sección Oeste del municipio, en ella la sequia sería moderada, es decir, habría escases de agua común y retraso de la temporada de lluvias, probables pérdidas en cultivos o pastos y niveles bajos en arroyos, embalses y pozos, escasez de agua, riesgo de incendios. Aquí, normalmente llueven durante más de tres meses al año más de 2000mm anuales. Las temperaturas normales oscilan entre los 29° y 30°C.



Mapa V. 2. 4. Sequias

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

- ▲ Límite Coatzacoalcos
- ▲ Límite municipal
- Área urbana
- Asentamiento
- Centro escolar
- Centro de salud
- Centro de agua
- Río perenne
- Río intermitente
- Cauce de agua
- Via Férrea
- Carretera
- Calle
- Terrestre
- Acueducto
- Oleoducto
- Línea telefónica
- Línea eléctrica
- Queda
- Templo
- Cementerio
- Subestación elec.
- Faro
- Tanque agua
- Tanque petróleo
- Pico petrolero

**Intensidad**

- Alta
- Media
- Agricultura afectada
- isoterma
- isoyeta

0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 4 5  
Kilómetros



### V. 2. 5. Temperaturas máximas extremas

Son un fenómeno meteorológico que se caracteriza por la presencia de temperaturas muy altas en una región y que pueden afectar a una zona urbana. Los efectos que genera este fenómeno se describen en la **tabla 5.2.5.**

**Tabla 5.2.5. Efectos de las temperaturas máximas extremas.**

Efectos por altas temperaturas		
Temperaturas	Designación	Efectos
28 a 31°C	Incomodidad	La evapotranspiración de los seres vivos se incrementa. Aumentan dolores de cabeza en humanos.
31.1-33°C	Incomodidad extrema	La deshidratación se torna evidente. Las tolvaneras y la contaminación por partículas pesadas se incrementan, presentándose en ciudades.
33.1-35°C	Condición de estrés	Las plantas comienzan a evapotranspirar con exceso y se marchitan. Los incendios forestales aumentan.
> 35°C	Límite superior de tolerancia	Se producen golpes de calor, con inconsciencia en algunas personas. Las enfermedades aumentan.

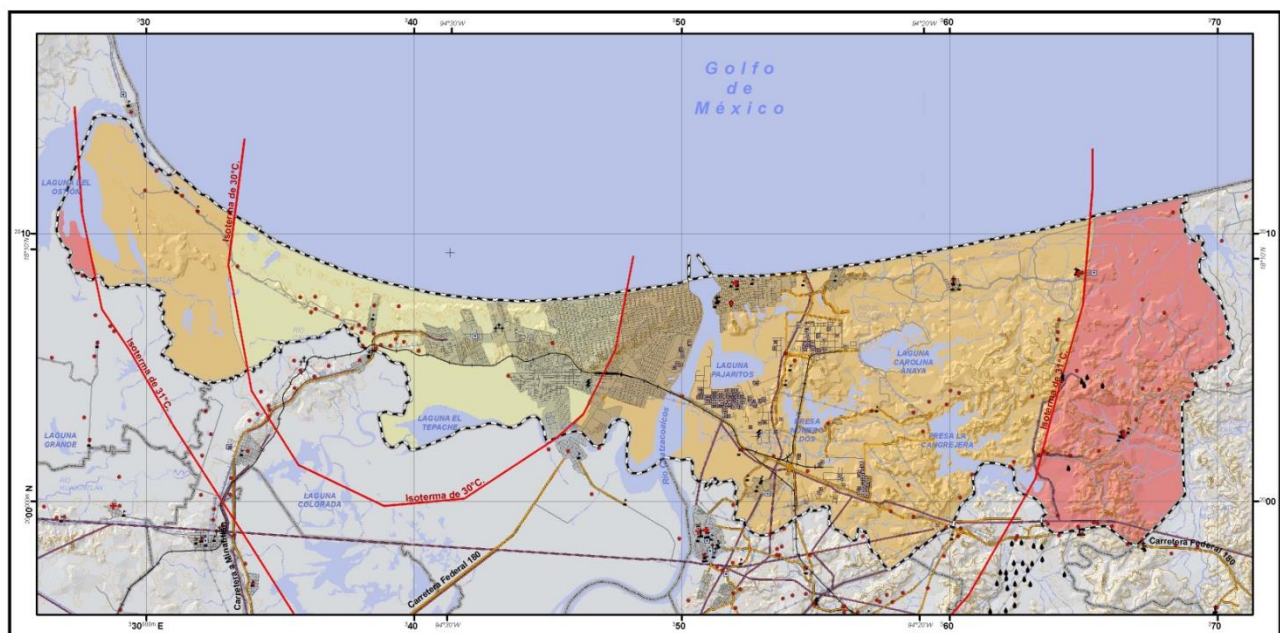
El RIESGO ante las temperaturas máximas extremas es MUY ALTO. En el mes más caliente, mayo, la temperatura media es de 27° C. Sin embargo, las temperaturas máximas son superiores a los 30°C. Ellas se ven intensificadas por la alta humedad relativa, derivada de la cercanía del municipio con el mar.

Tres zonas del municipio se caracterizan por presentar temperaturas superiores a los 29°C (**Ver Mapa V. 2. 5. Temperaturas máximas extremas**). La peligrosidad de ellas fue definida en función de tres rangos de temperaturas de los registros históricos consultados.

**Peligrosidad MUT ALTA.** Son los extremos Este y Oeste de Coatzacoalcos. Las temperaturas normales oscilan entre los 31° y 32°C, Sin embargo, al igual que en el resto del municipio estas temperaturas suelen superar los 33°C en verano.

**Peligrosidad Alta.** Zona que presenta temperaturas de entre 30° y 31°C. Centro Este y Oeste del municipio.

**Peligrosidad Media.** Centro del municipio. Las temperaturas normales oscilan entre los 29° y 30°C.



Mapa V. 2. 5. Temperaturas máximas extremas

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

▲ Límite Coahuilense	— Límite municipal	— Límite urbano	● Asentamiento	○ Centro de masas	— Cauce canal	— Río perote	— Río interdentado	— Caudal de agua	— Vía Férrea	— Carretera	— Calle	— Terrestre	— Acueducto	— Oleoducto	— Línea eléctrica	— Óptica	— Escuela	— Templo	— Cementerio	— Subestación elec.	— Faro	— Tanque agua	— Tanque petróleo	— Pozo petrolero
----------------------	--------------------	-----------------	----------------	-------------------	---------------	--------------	--------------------	------------------	--------------	-------------	---------	-------------	-------------	-------------	-------------------	----------	-----------	----------	--------------	---------------------	--------	---------------	-------------------	------------------

**Intensidad**

Red	Muy alta
Orange	Alta
Yellow	Media
Red line	Isoterma



**V. 2. 6. Vientos fuertes**

El viento es una corriente de aire que se desplaza horizontalmente, originada por el desigual calentamiento de las masas de aire en las diversas regiones de la atmósfera. Los vientos con más fuerza en general son los generados por huracanes y por lo tanto, los lugares más afectados son las zonas costeras o las regiones cercanas a ellas.

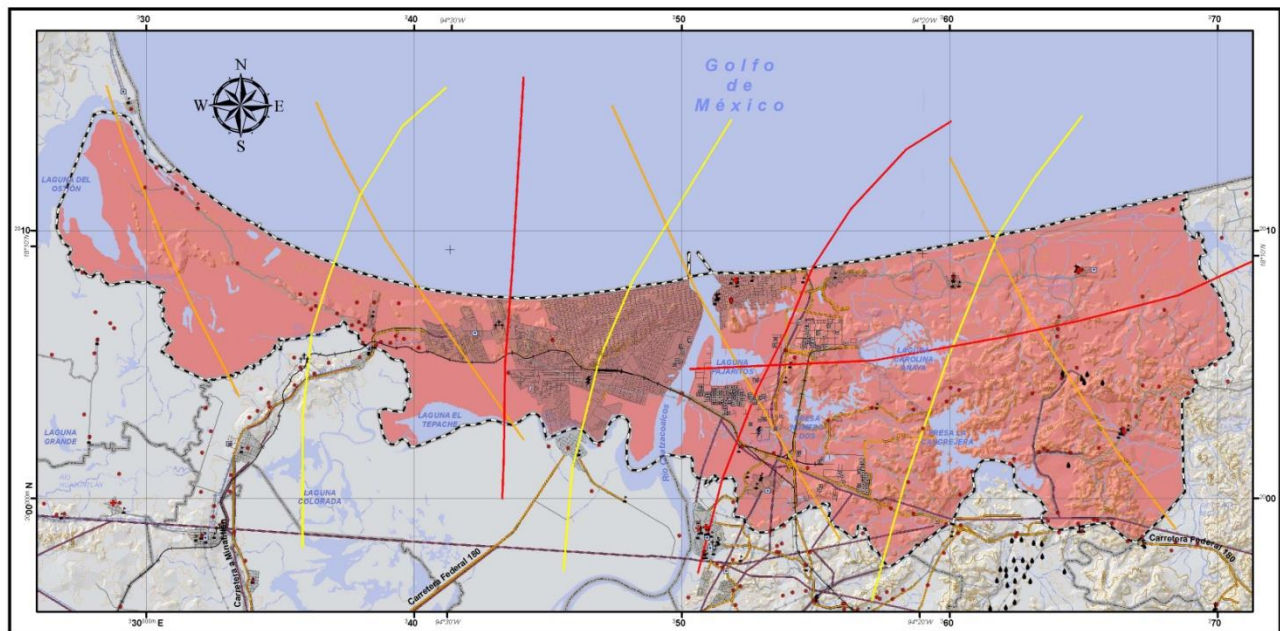
Según el Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México, en Coatzacoalcos los vientos alcanzan entre 100 y 130 km/h a 10 metros de altura sobre el terreno, sin embargo suelen superar estas velocidades alcanzando entre 130 y 160 km/h.

En general, el Golfo de México, y por ende, el municipio de Coatzacoalcos se ve influenciado por tres diferentes tipos de vientos (**Ver Mapa V. 2. 6. Vientos fuertes**):

**Vientos alisios:** Por localizarse en una zona de influencia de los vientos Alisios, Coatzacoalcos es muy vulnerable a este fenómeno durante la mayor parte del año. Son los vientos regulares que en el municipio se presentan, su dirección es Noreste-Sur. Su magnitud media diaria es de 9.4 metros sobre segundo (m/s), siendo los meses de marzo a julio en los cuales supera los 10m/s

**Nortes.** Es un fuerte viento con dirección norte o noreste que sopla a lo largo de la costa mexicana del Golfo de México, particularmente en el estado de Veracruz, durante el invierno. Es el resultado de una masa de aire frío que se desplaza por Texas en Estados Unidos. Su causa se debe a un anticiclón que se genera al sur de los Estados Unidos; al llegar masas de aire frío, procedentes del Norte, las aguas del golfo de México ganan humedad y calor, trayendo abundante lluvia. Se llegan a manifestar de 20 a 30 nortes durante el invierno y llegan a alcanzar velocidades de 40km por hora.

**Vientos de huracanes.** La región del Golfo de México es una de las generadoras de tormentas tropicales, mismas que suelen generar vientos con velocidades superiores a los 120km/h y precipitaciones superiores a los 1000mm.



Mapa V. 2. 6. Vientos fuertes

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca Vidal Villarreal

**Simbología**

● Línea Coahuilense	— Línea férrea
● Línea municipal	— Línea telefónica
● Área urbana	— Línea eléctrica
● Asentamiento	● Ojal
● Casita con terraza	● Escuela
● Casita rural	● Templo
● Río perenne	● Cementerio
● Río intermitente	● Subestación elec.
● Caudal de agua	● Faja
● Vía férrea	● Tanque agua
● Carretera	● Tanque petróleo
● Calle	● Pozo petrolero
● Terrestre	

**Intensidad**

**Isogona**

—	Muy alto: Vientos de huracanes
—	Alto: Nortes
—	Medio: Vientos alisios
—	Muy alto



Para el caso de los vientos regulares durante la mayor parte del año la dirección es Noreste-Sur, mientras que los vientos producto de los Nortes es Noroeste-Sureste. En ambos casos, la dirección general de los vientos se definió siguiendo la orientación general de las dunas,

las cuales muestran una orientación Noroeste-Sureste, la cual es definida a su vez por los vientos predominantes en Coatzacoalcos.

Los vientos de huracanes presentan una dirección varía según el desplazamiento del fenómeno, en todos los casos sus intensidades según la escala Saffir-Simpson se muestran en la **tabla V. 2. 6**.

**Tabla V. 2. 6. Escala Saffir-Simpson: intensidad de Ciclones tropicales según el viento y la marea de tormenta.**

Categoría	Vientos Máximos (km/h)	Marea de Tormenta que Normalmente Ocasiona (m)	Características de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones
<b>Uno</b>	118.1 a 154	1.2 a 1.5	Árboles pequeños caídos; algunas inundaciones en carreteras costeras en sus zonas más bajas.
<b>Dos</b>	154.1 a 178	1.8 a 2.5	Tejados, puertas y ventanas dañados; desprendimiento de árboles.
<b>Tres</b>	178.1 a 210	2.5 a 4.0	Grietas en pequeñas construcciones; inundaciones en terrenos bajos y planos.
<b>Cuatro</b>	210.1 a 250	4.0 a 5.5	Desprendimiento de techos en viviendas; erosiones importantes en playas, cauces de ríos y arroyos. Daños inminentes en los servicios de agua potable y saneamiento.
<b>Cinco</b>	Mayores a 250	Mayores a 5.5	Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales.

La dirección general de los vientos se observa en las **imágenes V. 2. 6 a, b y c**.

**Imágenes V. 2. 6. a. Las dunas definen la dirección general de los vientos.**



Fuente: Google Earth 18/05/2011.



**imágenes V. 2. 6 b y c. Detalle de la imagen anterior. Las flechas indican la orientación de las dunas definidas por la dirección general de los vientos.**

**a**



**b**



Fuente: Google Earth 18/05/2011.

### V. 2. 7. Inundaciones

El municipio de Coatzacoalcos es una zona propensa a inundaciones frecuentes debido a sus condiciones físicas, entre las que destacan su contacto directo con la línea de costa, la presencia del río que da nombre a la entidad (uno de los más caudalosos de México) y un relieve plano en gran parte del territorio municipal.



El relieve del municipio, integrado por llanuras y sierras menores, favorece la acumulación de agua proveniente de diversas fuentes, tanto por escurrimientos, desbordes y la precipitación pluvial. La presencia de numerosos cuerpos de agua en el municipio, además de las corrientes fluviales, establece las condiciones de retención de agua que se presentan en Coatzacoalcos. Incluso a latitudes mayores a los 70 metros es posible definir zonas susceptibles a inundaciones, por ejemplo cerca de las localidades de La Esperanza y Las Auraquias. Desde luego, existen diversas planicies de inundación, las cuales sufren modificaciones constantes debido a la alta actividad erosiva que las propias inundaciones conllevan. Sin embargo, existen zonas planas que debido a su lejanía con cuerpos de agua y línea de costa, además de propiedades de infiltración de la litología predominante, no son susceptibles a ser inundables, principalmente en la porción suroeste de la cabecera municipal hasta cerca de las localidades de El Escondido Y Santa María.

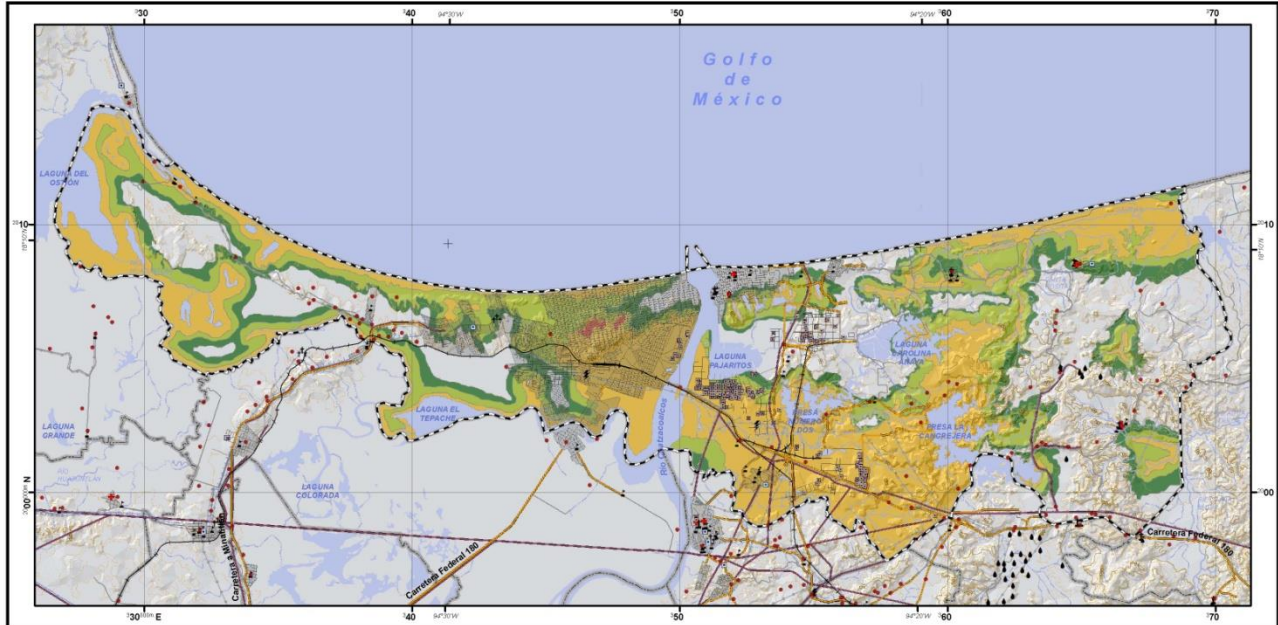
Desde luego que la presencia de un río de la magnitud del Coatzacoalcos representa una fuente potencial de agua que puede desbordar y ocasionar inundaciones, aun cuando existan labores antrópicas que prevengan esta condición. En consecuencia, en la ribera del río existe una probabilidad amplia de ocurrencia de inundaciones, las cuales a pesar de los controles que se realizan no es posible disminuir en su totalidad el peligro por desbordamientos.

En cuanto a la precipitación en Coatzacoalcos, esta es muy alta, superior a los 1000 mm anuales y que ha llegado a presentar máximas en 24 hrs. superiores a los 300 mm., por lo cual este factor climático es sin duda un elemento a considerar en la ocurrencia frecuente de inundaciones en el municipio. De hecho, en las últimas décadas, los registros de inundaciones son periódicos y prácticamente anuales. Al inicio del presente documento, en la sección de antecedentes se hace una referencia completa en este aspecto. En dicha recopilación bibliográfica y hemerográfica, además de las experiencias compartidas por la población, se deduce que entre los meses de septiembre y octubre se incrementa notablemente la probabilidad de lluvias intensas y sus consecuencias, entre las que destacan las inundaciones.

En relación con lo anterior, el desarrollo de huracanes y tormentas tropicales en el Golfo de México es una de las fuentes principales de precipitación en la región, por lo cual ante éste tipo de fenómenos, el peligro por lluvias e inundaciones se intensifica, lo cual representa una ventaja temporal en la predicción de potenciales inundaciones, ante lo cual se vuelve indispensable estimar las zonas susceptibles a inundaciones para poder realizar actividades de prevención ante el peligro de inundaciones.

En términos espaciales, más de una tercera parte del municipio es susceptible a inundaciones, y una quinta parte del territorio municipal tiene condiciones físicas que le confieren un peligro muy alto (**Ver Mapa V. 2. 7. Inundaciones**).

Entre las localidades que mayor peligro presentan por inundaciones destacan Bernal Díaz del Castillo, La Guadalupana, La Esperanza, El Escondido, Colorado, Cinco de Mayo, Rogelio Morales, Siete Leguas, El Gavilán, Francisco Olivo, Gerardo Mayo, La Escondida, Guillermo Prieto, Las Barrillas y, desde luego, Coatzacoalcos, con las excepciones de las colonias Centro y Elvira Ochoa. En total, cerca de 21 localidades se asientan en su totalidad o parcialmente sobre terrenos potencialmente inundables. (**Mapa V. 2. 7. a. Inundaciones urbanas**).



Mapa V. 2. 7. Inundaciones

Atlas de Riesgos del Municipio de Coahuiltepec Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.

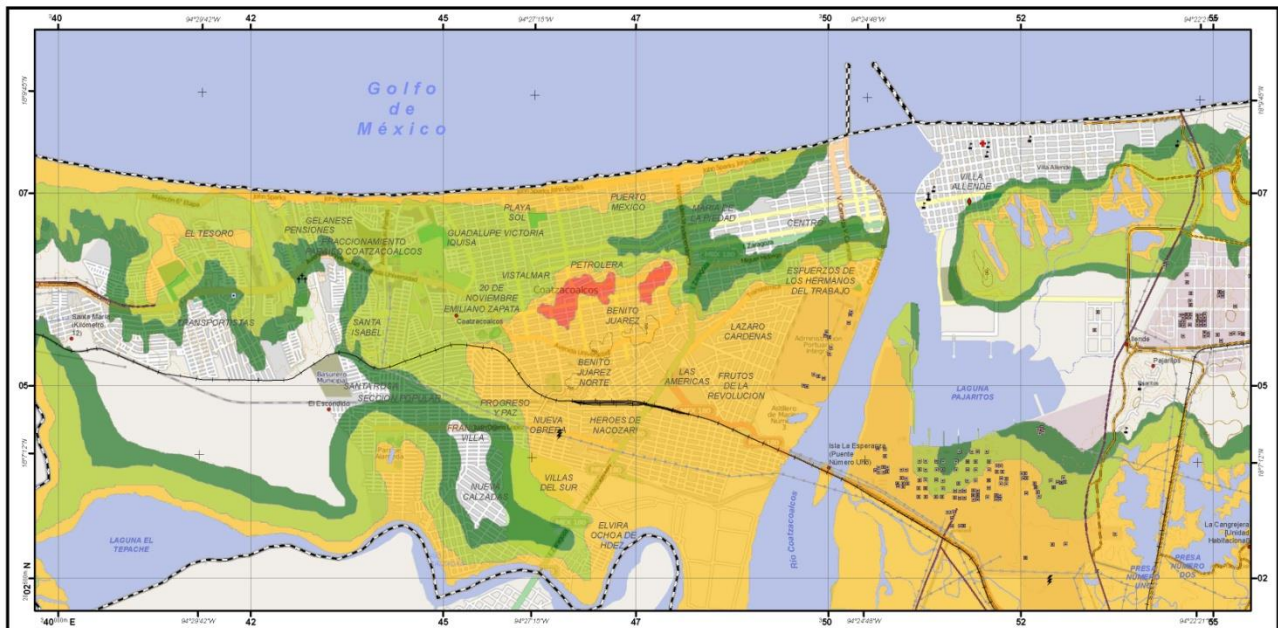


Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

- ▲ Límite Coahuiltepec
- ▲ Límite municipal
- Asentamiento
- Cuenca en mancha
- Cuenca vital
- Río perenne
- Río intermitente
- Caudal de aguas
- Vía Férrea
- Carretera
- Calle
- Terrestre
- Acueducto
- Línea telefónica
- Línea eléctrica
- Óptica
- Templo
- Cementerio
- Subestación elec.
- Faro
- Tanque agua
- Tanque petróleo
- Pozo petrolero

**Intensidad**



Mapa V. 2. 7. a Inundaciones urbanas

Atlas de Riesgos del Municipio de Coahuiltepec Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

- ▲ Límite Coahuiltepec
- ▲ Límite municipal
- Asentamiento
- Cuenca en mancha
- Cuenca vital
- Río perenne
- Río intermitente
- Caudal de aguas
- Vía Férrea
- Carretera
- Calle
- Terrestre
- Acueducto
- Línea telefónica
- Línea eléctrica
- Óptica
- Templo
- Cementerio
- Subestación elec.
- Faro
- Tanque agua
- Tanque petróleo
- Pozo petrolero

**Intensidad**



En el caso de la cabecera municipal, los declives propios del relieve, sobre los cuales se han erigido calles, tienen diversos puntos en los cuales confluyen sus pendientes y hacia los cuales se dirigen los escurrimientos, favorecidos por los recubrimientos artificiales, dando lugar a zonas de inundación de tipo urbana, las cuales causan daños de gran oscilación, pues van desde menores a grandes en las construcciones particulares. Dichas inundaciones son de tipo recurrente y cíclico, cada año y en particular en la temporada de lluvias. Estas porciones de la zona urbana representan un peligro muy alto ante inundaciones. Esta situación se presenta en las colonias Petrolera y María de la Piedad principalmente, así como en secciones de la colonia Puerto México.

En términos espaciales, la porción de la centro y sur de la cabecera municipal, gran parte de la porción sur del municipio, al este del río Coatzacoalcos, la región circundante a Francisco Olivo, Gerardo olivo, El Gavilán y Rincón Grande, las zonas de cuerpos de agua del suroeste y la zona costera cercana a Tabasco son las regiones de mayor peligro alto por inundaciones del municipio de Coatzacoalcos. La susceptibilidad a este tipo de acumulación de agua se reduce conforme se alejan de las zonas de mayor peligro, las cuales se clasifican el peligro medio y bajo, además de tener en consideración otros parámetros, tales como la pendiente. Las zonas de peligro muy alto se ubican en la porción central de la cabecera municipal (*Imágenes V. 2. 1*).

**Imágenes V. 2. 1. Diversos puntos de inundaciones en la zona urbana de Coatzacoalcos.**





En general, el peligro por inundaciones es uno de los más importantes que afectan al municipio de Coatzacoalcos, y aun cuando la población está habituada a convivir con este fenómeno hidrometeorológico, es vital mantener e implementar medidas de prevención, entre las cuales está definir zonas potenciales de inundación, uno de los objetivos centrales del presente atlas.

#### V. 2. 8. Masas de aire, Frentes, Granizo, Heladas y Nevadas.

Las masas de frío (frentes frío), conocidas como nortes afectan al municipio de Coatzacoalcos en la temporada invernal (**Ver apartado V. 2. 6. Vientos fuertes**), sus efectos se observan principalmente en las ráfagas de aire provenientes del noroeste, mientras que existe un descenso de las temperaturas por debajo de la normal mínima, sin embargo ello no representa un peligro significativo para la población.

Las nevadas y heladas, por la localización del municipio en una zona intertropical (temperaturas promedio superiores a los 18°C) son inexistentes.

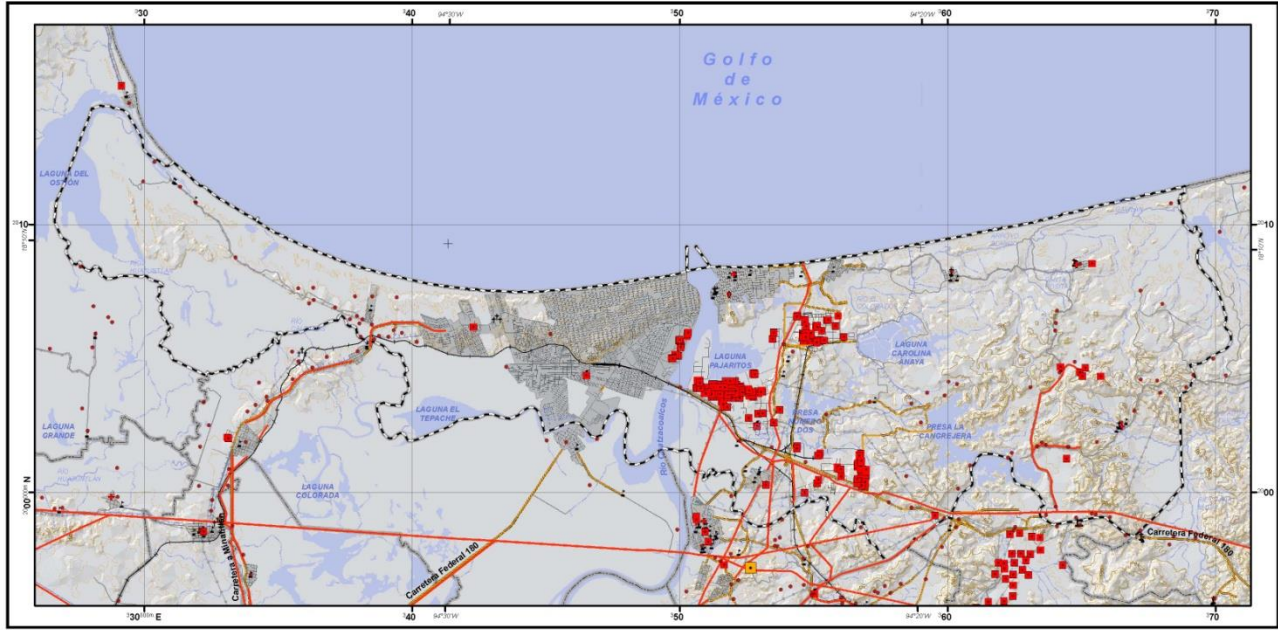
Las granizadas aunque raras, ha sido un fenómeno que se ha presentado en Coatzacoalcos, se tienen registro de los siguientes eventos:

- Como un hecho inusual, en 1956 granizo en el municipio.
- Asociada a la actividad volcánica del Chichonal, hace 33 años, en Jáltipan, municipio cercano a Coatzacoalcos, se presentó una granizada.
- La más reciente granizada se presentó el 31 de marzo de 2012 antes de la media noche, acompañada de lluvias torrenciales y tormenta eléctrica.

### V.3. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE OTROS FENÓMENOS

Mediante la cartografía topográfica vectorial de INEGI, escala 1:50,000, se identificó el peligro químico de posibles explosiones por la presencia de instalaciones petroleras y oleoductos dentro de Coatzacoalcos (**Ver Mapa V.3. Otros peligros**).

Las zonas de tiraderos de basura, por su parte, fueron identificados como peligros sanitarios por la posible contaminación de las aguas y suelos y posibles enfermedades a la población (**Ver Mapa V.3. Otros peligros**).



Mapa V.3. Otros peligros

Atlas de Riesgos del Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, 2011.

Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.



Lic. en Geografía  
María Francisca  
Vidal Villarreal

**Simbología**

- ▲ Límite Coatzacoalcos
- ▲ Límite municipal
- Área urbana
- Asentamiento
- Contorno de mancha
- Contorno de zona
- Río perenne
- Río intermitente
- Caudal de agua
- Vía Férrea
- Carretera
- Calle
- Terrestre
- Acueducto
- Oleoducto
- Línea telefónica
- Línea eléctrica
- Queda
- Templo
- Cementerio
- Subestación elec.
- Faro
- Tanque agua
- Tanque petróleo
- Píco petrolero

**Intensidad**

- Alto: Explosión tanque petrolero
- Medio: Tiradero, contaminación acuíferos
- Alta: Explosión/Fuga oleoducto PEMEX



## V.4. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL ASOCIADA A DESASTRES POR FENÓMENOS NATURALES

El concepto de vulnerabilidad ha sido relacionado directamente a las condiciones de pobreza y marginación, sin embargo, actualmente se ha llegado a la conclusión de que la vulnerabilidad social es aquella propensión que tiene la población de caer, en un momento determinado, en una condición de pobreza y marginación. Además, algunos estudios, toman en cuenta elementos externos, como los fenómenos naturales, quienes puedan incrementar las probabilidades de que una población se encuentre en estos parámetros de pobreza y marginación, o afecte su integridad durante determinado tiempo.

La Vulnerabilidad Social asociada a desastres para el *Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos, Veracruz*, se define como “el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población” (CENAPRED, 2006).

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) se ha encargado de elaborar una guía para la evaluación dicha vulnerabilidad, y ha seleccionado algunas variables socio-económicas para generar indicadores que permitirán conocer las principales características de la población, su capacidad de organización y elementos indispensables para la atención de una emergencia, los cuales aportarán elementos para cuantificar la vulnerabilidad social

asociada a desastres, lo cual está ligado a la posibilidad de medir la capacidad de prevención y respuesta que se tenga en el municipio, es decir, el grado de organización y recursos para atender una emergencia.

En dicho documento se plantea una aproximación al tema de la estimación de la vulnerabilidad social asociada a desastres desde una perspectiva cualitativa. La metodología aporta elementos que se deben considerar para el estudio de la vulnerabilidad social que, según la propuesta, consiste en: (**Tabla V. 4**).

**Tabla V. 4. 1- Componentes de la Vulnerabilidad Social**

Componente	Porcentaje Asignado
Características Socioeconómicas	50%
Capacidad de Prevención y Respuesta	50%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: CENAPRED (2006) Evaluación del vulnerabilidad física y social. Serie Atlas Nacional de Riesgos.

- Las características socioeconómicas de la población,
- La capacidad del municipio en materia de prevención y respuesta ante diversas amenazas y,

Las características socioeconómicas se abordan a través de diversos indicadores que se dividen en cinco categorías: Salud, Educación, Vivienda, Empleo e Ingresos y Población, ya que éstos influyen directamente sobre las condiciones básicas de bienestar y de desarrollo de los individuos y de la sociedad en general. Estos indicadores se enfocan principalmente a la identificación de las condiciones que inciden e incluso acentúan los efectos de un desastre. La vulnerabilidad social es una condición íntimamente ligada a las capacidades de desarrollo de la población.

La segunda parte de la metodología se enfoca a la capacidad de prevención y de respuesta, la cual se refiere a la preparación antes y después de un evento de las autoridades y de la población.

El principal objetivo es evaluar de forma general el grado en el que se encuentra el personal encargado de la de protección civil del municipio, para incorporar conductas preventivas y ejecutar tareas para la atención de la emergencia, lo cual complementará el grado de vulnerabilidad social, según los indicadores descritos anteriormente. Dicha capacidad de prevención y respuesta debe considerar acciones para planificar, organizar y mejorar las condiciones existentes frente a los posibles efectos de los eventos adversos.

Con lo anterior, se evalúa el Grado de Vulnerabilidad Social (GVS), donde la primera parte de la metodología se le da un peso del 50% (Tabla 5.3.1), ya que las condiciones de vida de la población determinan en gran medida el grado de vulnerabilidad y la capacidad de prevención y respuesta, se le asigna el otro 50%.

Finalmente, el número que se obtiene de la operación anterior representa el grado de vulnerabilidad de una población. Los rangos para la medición de la vulnerabilidad social van

de 0 a 1, donde 0 representa el grado más bajo de vulnerabilidad social y 1 representa el valor más alto de la misma.

Al resultado final se le asignan valores a través de los cuales se establece un grado de vulnerabilidad social (**Tabla V. 4. 2**) el cual se divide en 5 categorías, que abarcan desde muy alto hasta muy bajo grado de vulnerabilidad.

**Tabla V. 4. 2. Rangos de la Vulnerabilidad Social**

Valor de Vulnerabilidad	Grado de Vulnerabilidad Social Asociado a Desastres
De 0 a .20	Muy Bajo
De .21 a .40	Bajo
De .41 a .60	Medio
De .61 a .80	Alto
Más de .80	Muy Alto

Fuente: CENAPRED (2006) Evaluación del vulnerabilidad física y social. Serie Atlas Nacional de Riesgos.

En el municipio de Coatzacoalcos incluye seis localidades clasificadas por INEGI como urbanas, las cuales son las ciudades de Coatzacoalcos, Allende, Mundo Nuevo, Lomas de Barrillas, Puerto Esmeralda y el fraccionamiento “Ciudad Olmeca”. Las cuales se subdividen en 120 áreas geoestadísticas básicas (AGEB’s - **Tabla V. 4. 3**). Determinada así por la población que albergan, dichas Ageb’s corresponden a las unidades mínimas de identificación de información poblacional. El desglose de información a este detalle de análisis permite identificar condiciones muy particulares en cada unidad, localizando así sitios y población de manera puntual, susceptible ante algún evento dañino.

**Tabla V. 4. 3. Áreas Geoestadísticas Básicas (Ageb) por localidad urbana, Coatzacoalcos.**

Localidad	Clave Ageb	Localidad	Clave Ageb	Localidad	Clave Ageb
COATZACOALCOS	300390001002-5	COATZACOALCOS	300390001113-1	ALLENDE	300390021036-4
COATZACOALCOS	300390001003-A	COATZACOALCOS	300390001116-5	ALLENDE	300390021037-9
COATZACOALCOS	300390001005-9	COATZACOALCOS	300390001117-A	ALLENDE	300390021041-5
COATZACOALCOS	300390001006-3	COATZACOALCOS	300390001118-4	ALLENDE	300390021042-A
COATZACOALCOS	300390001007-8	COATZACOALCOS	300390001119-9	ALLENDE	300390021078-8
COATZACOALCOS	300390001008-2	COATZACOALCOS	300390001122-0	ALLENDE	300390021104-2
COATZACOALCOS	300390001009-7	COATZACOALCOS	300390001123-5	ALLENDE	300390021114-6
COATZACOALCOS	300390001010-A	COATZACOALCOS	300390001124-A	ALLENDE	300390021115-0
COATZACOALCOS	300390001012-9	COATZACOALCOS	300390001125-4	ALLENDE	300390021120-1
COATZACOALCOS	300390001014-8	COATZACOALCOS	300390001126-9	ALLENDE	300390021121-6
COATZACOALCOS	300390001016-7	COATZACOALCOS	300390001127-3	ALLENDE	300390021136-2
COATZACOALCOS	300390001038-3	COATZACOALCOS	300390001130-5	ALLENDE	300390021142-8
COATZACOALCOS	300390001045-3	COATZACOALCOS	300390001131-A	ALLENDE	300390021177-1





COATZACOALCOS	300390001046-8	COATZACOALCOS	300390001132-4	ALLENDE	300390021178-6
COATZACOALCOS	300390001048-7	COATZACOALCOS	300390001133-9	MUNDO NUEVO	300390043091-3
COATZACOALCOS	300390001050-4	COATZACOALCOS	300390001134-3	MUNDO NUEVO	300390043128-8
COATZACOALCOS	300390001051-9	COATZACOALCOS	300390001135-8	MUNDO NUEVO	300390043129-2
COATZACOALCOS	300390001052-3	COATZACOALCOS	300390001138-1	LOMAS DE BARRILLAS	300390142147-0
COATZACOALCOS	300390001054-2	COATZACOALCOS	300390001139-6	LOMAS DE BARRILLAS	300390142148-5
COATZACOALCOS	300390001058-0	COATZACOALCOS	300390001140-9	LOMAS DE BARRILLAS	300390142155-5
COATZACOALCOS	300390001064-6	COATZACOALCOS	300390001146-6	LOMAS DE BARRILLAS	300390142179-0
COATZACOALCOS	300390001087-7	COATZACOALCOS	300390001149-A	LOMAS DE BARRILLAS	300390142180-3
COATZACOALCOS	300390001090-9	COATZACOALCOS	300390001150-2	LOMAS DE BARRILLAS	300390142184-1
COATZACOALCOS	300390001094-7	COATZACOALCOS	300390001151-7	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147164-4
COATZACOALCOS	300390001095-1	COATZACOALCOS	300390001152-1	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147165-9
COATZACOALCOS	300390001096-6	COATZACOALCOS	300390001153-6	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147166-3
COATZACOALCOS	300390001097-0	COATZACOALCOS	300390001156-A	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147167-8
COATZACOALCOS	300390001098-5	COATZACOALCOS	300390001157-4	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147168-2
COATZACOALCOS	300390001099-A	COATZACOALCOS	300390001158-9	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147169-7
COATZACOALCOS	300390001100-4	COATZACOALCOS	300390001159-3	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147171-4
COATZACOALCOS	300390001101-9	COATZACOALCOS	300390001160-6	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147172-9
COATZACOALCOS	300390001102-3	COATZACOALCOS	300390001161-0	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147174-8
COATZACOALCOS	300390001103-8	COATZACOALCOS	300390001162-5	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147175-2
COATZACOALCOS	300390001106-1	COATZACOALCOS	300390001163-A	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147181-8
COATZACOALCOS	300390001107-6	COATZACOALCOS	300390001170-A	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147182-2
COATZACOALCOS	300390001108-0	COATZACOALCOS	300390001173-3	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147185-6
COATZACOALCOS	300390001109-5	COATZACOALCOS	300390001176-7	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147186-0
COATZACOALCOS	300390001110-8	COATZACOALCOS	300390001183-7	FRACCIONAMIENTO CIUDAD OLMECA	300390147187-5
COATZACOALCOS	300390001111-2	COATZACOALCOS	300390001188-A	PUERTO ESMERALDA	300390170190-7
COATZACOALCOS	300390001112-7	COATZACOALCOS	300390001189-4	PUERTO ESMERALDA	300390170191-1

Fuente: INEGI, Ageb (2010).

De manera similar, se analizaron las características socioeconómicas principales para las localidades rurales que integran el municipio, las cuales corresponden a 69 asentamientos con menos de 2,500 habitantes en su núcleo poblacional. Sin embargo al no contar con las unidades territoriales antes descritas, para estas localidades municipales, fue necesario analizar las localidades rurales en función de su población total, aplicando zonas de

influencia (buffers) de acuerdo a su número poblacional. Con lo que se obtuvieron pequeños círculos con atribución territoriales a cada localidad.

Es así que la obtención de la vulnerabilidad se trabajó en las dos escalas disponibles, una por localidad (que se refiere a las 69 localidades rurales **Tabla V. 4. 4**) y por Ageb (que corresponde a las seis zonas urbanas del municipio), lo que permitió integrar a todas la localidades del municipio (**Gráfica V. 4. 1**).

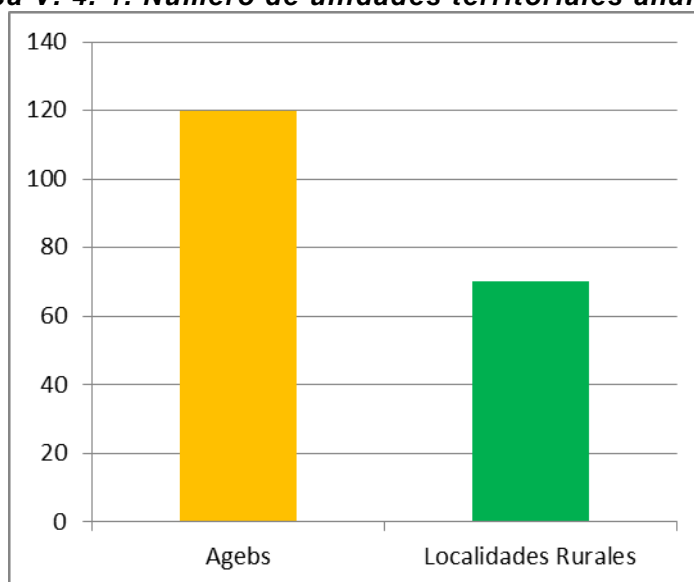
**Tabla V. 4. 4.- Localidades rurales, Coatzacoalcos.**

Localidad	Población	Localidad	Población
Centro de Readaptación Social	1,684	Ángel Negro	6
Guillermo Prieto (Santa Rosa)	1,163	La Herencia (Kilómetro 13)	6
La Guadalupana	896	Santa Martha	6
Colorado	774	La Selva	6
La Esperanza	466	Silvia de Tatua	5
Villa San Martín	420	Gavilán Norte (Santa Rosa)	4
Cinco de Mayo	419	Las Tres Vírgenes	4
La Cangrejera (Gavilán Sur)	299	El Paso	4
Paso a Desnivel	290	El Mirador	4
Francisco Villa	145	Francisco Olivo	4
Rincón Grande	117	Rogelio Morales Gari	4
La Cangrejera Dos (Gavilán Sur Ampliación)	106	La Florecita	4
La Cangrejera [Unidad Habitacional]	91	Campo Real	4
Colonia Veracruz	59	El Muchi	4
Pajaritos	55	Santa Rosa (Kilómetro 2)	4
Paso a Desnivel	49	Campamento CNA	3
María Inmaculada [Seminario Mayor]	38	El Venado	3
Santa María (Kilómetro 12)	35	El Colorado	3
El Nopal	23	El Escondido	3
Isla del Encanto	22	Santa Mónica	3
Gavilán Sur Bis	21	El Cedro	2
La Verónica (Entrada a la Cangrejera Dos)	15	Las Palmas	2
Ucisver	11	El Tigrillo	2
El Espiritu Santo [Villa]	9	El Gavilán	2
Díez de Coatzacoalcos	9	Santa Elena	2
Gerardo Mayo	9	San Isidro	2
La Pera	9	El Crucero de Pajaritos	2
Familia Jiménez Chapala	8	Kilómetro Veinte	2
La Escondida	7	San Fernando	2
El Tomatal	7	El Nanchal	2
Las Auraquias	7	El Peñón	1
Los Naranjos	7	Rancho Shogum	1

Santa Cecilia	6	Las Apompos	1
Isla la Esperanza (Puente Número Uno)	6	El Arco Iris	1
		Colonia Nueva Era	1

Fuente: INEGI, Integración Territorial (2010).

**Gráfica V. 4. 1. Número de unidades territoriales analizadas**



Fuente: INEGI (2010) Censo De Población y Vivienda 2010.

#### V. 4. 1. Indicadores socioeconómicos para evaluar la vulnerabilidad

La medición de la vulnerabilidad según la metodología de CENAPRED, reconoce varias categorías respecto de diversas condiciones de los habitantes en el municipio como son: El acceso a los servicios de salud y educación, las características de los ingresos y el empleo, las condiciones en la vivienda y algunas particularidades de la población, cada una de estas desagregadas en variables operativas presentes la mayoría de ellas, en las bases de información de INEGI.

Es importante mencionar que para llevar a cabo el análisis a nivel AGEB, fue necesario trabajar con la base cartográfica territorial del IRIS-SCINCE de INEGI con fecha de 2005, pero con la finalidad de manejar las cifras más recientes se optó por trabajar con los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 desglosados en la integración territorial (ITER) y los datos a nivel Ageb, por lo que el análisis es vigente y esto no afecta de ninguna manera los resultados del presente apartado, pues mucha de esta información se corroboró durante los recorridos de campo en donde fue evidente la veracidad de los datos reportados por el Censo de 2010, ya que estos se apegan directamente a la información recopilada en el municipio.

Algunas de las variables utilizadas para la medición de la vulnerabilidad social, en la categoría de salud son: La cantidad de médicos por cada 1,000 habitantes, la tasa de mortalidad infantil y el porcentaje de la población no derechohabiente.

En lo que respecta a las variables de educación, estas se pueden interpretar como aquellas características que influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas

preventivas y de autoprotección de la población, asimismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos.

Las variables utilizadas son: El porcentaje de analfabetismo, porcentaje de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela y grado promedio de escolaridad.

En relación con los desastres, la vivienda es uno de los factores que recibe mayores afectaciones. Los daños a la vivienda resultan ser, en algunos casos, uno de los principales parámetros para medir la magnitud de los desastres. Cuando el estado de una vivienda es precario, el número y la intensidad de los factores de riesgo que se presentan por diversos fenómenos resultan elevados y las amenazas a la salud de sus habitantes se elevan de igual manera.

La vulnerabilidad de una vivienda, en una de sus tantas facetas, se reflejará tanto en los materiales de construcción, como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece.

Para efectos de esta metodología se han tomado cuatro indicadores que permiten establecer el grado de vulnerabilidad de la población con respecto a la calidad de su vivienda. Los primeros indicadores se refieren al número de viviendas que no cuentan con los servicios básicos (agua, luz y drenaje) ya que reflejan una aproximación a la cantidad de viviendas que no cuenta con los satisfactores de necesidades básicas y de saneamiento de la población, lo cual incide directamente tanto en la comodidad, como en condiciones de salud de la población.

En lo que respecta a la situación del empleo e ingresos, la metodología afirma que son fundamentales, ya que aportan elementos acerca de la generación de recursos que posibilita el sustento de las personas y su importancia radica en que este indicador no se puede dejar de lado, ya que las cifras en México demuestran la existencia de una gran desigualdad en la distribución de los ingresos.

**Tabla V. 4. 5.- Características socioeconómicas por Área Geoestadística Básica (Ageb), Coatzacoalcos.**

Ageb	Características Socioeconómicas	Ageb	Características Socioeconómicas	Ageb	Características Socioeconómicas
300390001002-5	0.08	300390001113-1	0.13	300390021036-4	0.03
300390001003-A	0.08	300390001116-5	0.11	300390021037-9	0.03
300390001005-9	0.08	300390001117-A	0.08	300390021041-5	0.01
300390001006-3	0.11	300390001118-4	0.08	300390021042-A	0.01
300390001007-8	0.08	300390001119-9	0.07	300390021078-8	0.08
300390001008-2	0.08	300390001122-0	0.11	300390021104-2	0.06
300390001009-7	0.08	300390001123-5	0.06	300390021114-6	0.01
300390001010-A	0.11	300390001124-A	0.03	300390021115-0	0.01
300390001012-9	0.08	300390001125-4	0.03	300390021120-1	0.01
300390001014-8	0.11	300390001126-9	0.03	300390021121-6	0.00
300390001016-7	0.11	300390001127-3	0.02	300390021136-2	0.05



300390001038-3	0.08	300390001130-5	0.05	300390021142-8	0.03
300390001045-3	0.11	300390001131-A	0.05	300390021177-1	0.06
300390001046-8	0.13	300390001132-4	0.04	300390021178-6	0.08
300390001048-7	0.16	300390001133-9	0.04	300390043091-3	0.06
300390001050-4	0.11	300390001134-3	0.08	300390043128-8	0.15
300390001051-9	0.08	300390001135-8	0.06	300390043129-2	0.00
300390001052-3	0.15	300390001138-1	0.04	300390142147-0	0.05
300390001054-2	0.13	300390001139-6	0.05	300390142148-5	0.05
300390001058-0	0.13	300390001140-9	0.04	300390142155-5	0.05
300390001064-6	0.13	300390001146-6	0.06	300390142179-0	0.05
300390001087-7	0.11	300390001149-A	0.06	300390142180-3	0.08
300390001090-9	0.28	300390001150-2	0.08	300390142184-1	0.08
300390001094-7	0.15	300390001151-7	0.04	300390147164-4	0.03
300390001095-1	0.13	300390001152-1	0.03	300390147165-9	0.03
300390001096-6	0.11	300390001153-6	0.01	300390147166-3	0.00
300390001097-0	0.13	300390001156-A	0.01	300390147167-8	0.00
300390001098-5	0.11	300390001157-4	0.01	300390147168-2	0.00
300390001099-A	0.13	300390001158-9	0.01	300390147169-7	0.00
300390001100-4	0.08	300390001159-3	0.01	300390147171-4	0.00
300390001101-9	0.08	300390001160-6	0.03	300390147172-9	0.00
300390001102-3	0.08	300390001161-0	0.03	300390147174-8	0.03
300390001103-8	0.11	300390001162-5	0.07	300390147175-2	0.00
300390001106-1	0.11	300390001163-A	0.08	300390147181-8	0.03
300390001107-6	0.11	300390001170-A	0.03	300390147182-2	0.03
300390001108-0	0.11	300390001173-3	0.01	300390147185-6	0.00
300390001109-5	0.11	300390001176-7	0.01	300390147186-0	0.00
300390001110-8	0.13	300390001183-7	0.01	300390147187-5	0.08
300390001111-2	0.13	300390001188-A	0.01	300390170190-7	0.00
300390001112-7	0.13	300390001189-4	0.01	300390170191-1	0.00

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados por Ageb de INEGI, (2010).

Los indicadores de la condición de empleo e ingresos se refieren principalmente a una situación vulnerable tanto en el plazo inmediato, donde la condición de vida es precaria y las familias de bajos ingresos sólo pueden atender sus necesidades inmediatas, por lo que en caso de un desastre, se reflejaría poca o nula capacidad de prevención y de respuesta que potenciaría aun más el daño ocasionado por el fenómeno, lo que aumenta su vulnerabilidad.

En este rubro se incluyen 3 indicadores, los cuales son: El porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos, la razón de dependencia que existe entre las personas que por su edad se consideran como dependientes (menores de 15 años y mayores de 64 años) entre el total de personas que por su edad se identifican como económicamente productivas (mayores de 15 años y menores de 64 años), y la tasa de desempleo.

En este sentido, la información disponible está dada únicamente a escala municipal, por lo que todas las localidades de Coatzacoalcos presentan las mismas condiciones de vulnerabilidad respecto del indicador en cuestión.

La última categoría, en este sentido es la que describe las características de la población pero fundamentalmente sobre la presión que ejerce la población sobre el territorio, los indicadores de densidad y dispersión nos muestran la cantidad de población en el territorio y el tamaño de las localidades respectivamente y por otro lado la población de grupos étnicos reconocidos por ser hablantes de alguna lengua indígena (HLI), que se asocia a población marginada y a diferenciación cultural.

Los resultados de las características socioeconómicas se presentan en las tablas 5.3.5 y 5.3.6. En el primer caso, la tabla se desglosa a nivel Ageb y son evidentes los valores bajos y muy bajos, lo que significa que las condiciones de salud, educación, empleo, vivienda y algunas sociales, para la población del municipio Coatzacoalcos son aceptables desde el enfoque de prevención de la prevención de desastres, pues se cuenta con infraestructura y las condiciones sociales que mejoran la capacidad de resiliencia y atención de emergencias en las localidades del municipio, lo que de alguna manera proporciona seguridad a los habitantes.

**Tabla V. 4. 6.- Características socioeconómicas por localidad, Coatzacoalcos.**

Localidad	Características Socioeconómicas	Localidad	Características Socioeconómicas
Las Barrillas	0.079	Las Auraquias	0.002
El Cedro	0.003	El Colorado	0.002
Colorado	0.087	La Guadalupana	0.052
La Esperanza	0.089	El Paso	0.002
Francisco Villa	0.087	La Herencia (Kilómetro 13)	0.002
La Cangrejera (Gavilán Sur)	0.077	Kilómetro Veinte	0.002
Gavilán Sur Bis	0.167	Santa Martha	0.002
Guillermo Prieto (Santa Rosa)	0.088	La Selva	0.002
Pajaritos	0.003	El Escondido	0.002
La Escondida	0.003	El Peñón	0.002
Las Palmas	0.003	Diez de Coatzacoalcos	0.002
Santa Cecilia	0.003	El Mirador	0.002
El Tigrillo	0.003	Rancho Shogum	0.002
La Verónica (Entrada a la Cangrejera Dos)	0.147	La Cangrejera Dos (Gavilán Sur Ampliación)	0.080
Paso a Desnivel	0.027	Francisco Olivo	0.002
Rincón Grande	0.120	Gerardo Mayo	0.002
Cinco de Mayo	0.055	La Pera	0.002
La Cangrejera [Unidad Habitacional]	0.002	Rogelio Morales Gari	0.002
El Gavilán	0.002	San Fernando	0.002
El Tomatal	0.077	Santa Mónica	0.002
Isla la Esperanza (Puente Número Uno)	0.223	Silvia de Tatuá	0.002
Campamento CNA	0.002	Las Apompos	0.002
El Espiritu Santo [Villa]	0.002	Los Naranjos	0.002
Familia Jiménez Chapala	0.002	La Florecita	0.002
Santa Elena	0.002	El Nanchal	0.002
San Isidro	0.002	Campo Real	0.002
Paso a Desnivel	0.070	Colonia Veracruz	0.097

Ángel Negro	0.002	El Arco Iris	0.002
María Inmaculada [Seminario Mayor]	0.002	El Muchi	0.002
Centro de Readaptación Social	0.002	El Nopal	0.086
El Venado	0.002	Santa Rosa (Kilómetro 2)	0.002
Gavilán Norte (Santa Rosa)	0.002	Colonia Nueva Era	0.002
El Crucero de Pajaritos	0.002	Isla del Encanto	0.148
Santa María (Kilómetro 12)	0.191	Ucisver	0.002
Las Tres Vírgenes	0.002	Villa San Martín	0.001

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados por localidad de INEGI (ITER, 2010).

Estos resultados revelan características muy particulares, por ejemplo el hecho de que sea buena la cobertura médica ya que el número de médicos por cada 1,000 habitantes es de poco más de 2, una tasa de mortalidad infantil muy baja, e igualmente bajo al porcentaje de la población no derechohabiente, lo que significa una cobertura médica aceptable, personal capacitado e infraestructura médica-hospitalaria disponible en caso de emergencia.

Respecto a la escolaridad en el municipio, el porcentaje de analfabetismo es muy bajo para las zonas urbanas con menos del 10% de la población analfabeta y medio para las localidades rurales, que si bien la mayoría se encuentran por debajo del 20%, algunas llegan a tener el 40% de su población con esta condición, y el grado promedio de escolaridad en el municipio está por encima de los 9 años, caracterizándose como baja vulnerabilidad en este rubro.

Respecto al apartado de empleo e ingresos, el porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos tiene una condición de vulnerabilidad media, ya que cerca del 56% de la población percibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos. La tasa de desempleo es heterogénea ya que algunas localidades tienen índices de desempleo altos, como la Ageb (300390001090-9), las localidades rurales de La Esperanza, Gavilán sur bis, Colonia Veracruz y Santa María (kilómetro 12), cuya condición dificultaría aún más, la capacidad de los habitantes de dichas localidades para recuperarse, en caso de un evento desastroso.

En el rubro de la vivienda, las variables que identifican la vulnerabilidad en este sentido, revelan que el número de viviendas que no cuentan con los servicios básicos (agua, luz y drenaje) es bajo en gran parte del municipio, sin embargo existen zonas del mismo que carece de dichos servicios como las Agebs 300390001052-3, 300390001163-A, 300390021036-4, 300390021037-9, 300390021078-8, 300390021104-2, 300390021114-6, 300390021115-0, 300390021120-1, 300390021121-6, 300390021136-2, 300390021142-8, 300390021177-1, 300390021178-6, 300390043091-3, 300390142179-0, 300390142180-3, 300390142184-1, 300390147187-5, y las localidades rurales de Gavilán sur bis, la Verónica, Cinco de Mayo, Isla la Esperanza, Paso a desnivel, Santa María (kilómetro 12), La Cangrejera Dos, Colonia Veracruz, el Nopal, Isla del Encanto.

Finalmente la categoría que describe las características de la población respecto a la presión que ejerce la población sobre el territorio, revela valores medios en la densidad poblacional, muy bajos en la dispersión de la población y una población predominantemente no indígena.



Todo lo anterior nos sirve para categorizar a las localidades del municipio con niveles bajos y muy bajos respecto de las variables socioeconómicas.

De manera complementaria, y para clasificar la vulnerabilidad social asociada a desastres del municipio, se evaluó la capacidad de respuesta por parte de los encargados municipales de protección civil en caso de emergencia y dicha evaluación consistió en la aplicación de un cuestionario, observación y verificación del equipo, personal e infraestructura disponible y capacitada para reaccionar y atender una emergencia de gran envergadura.

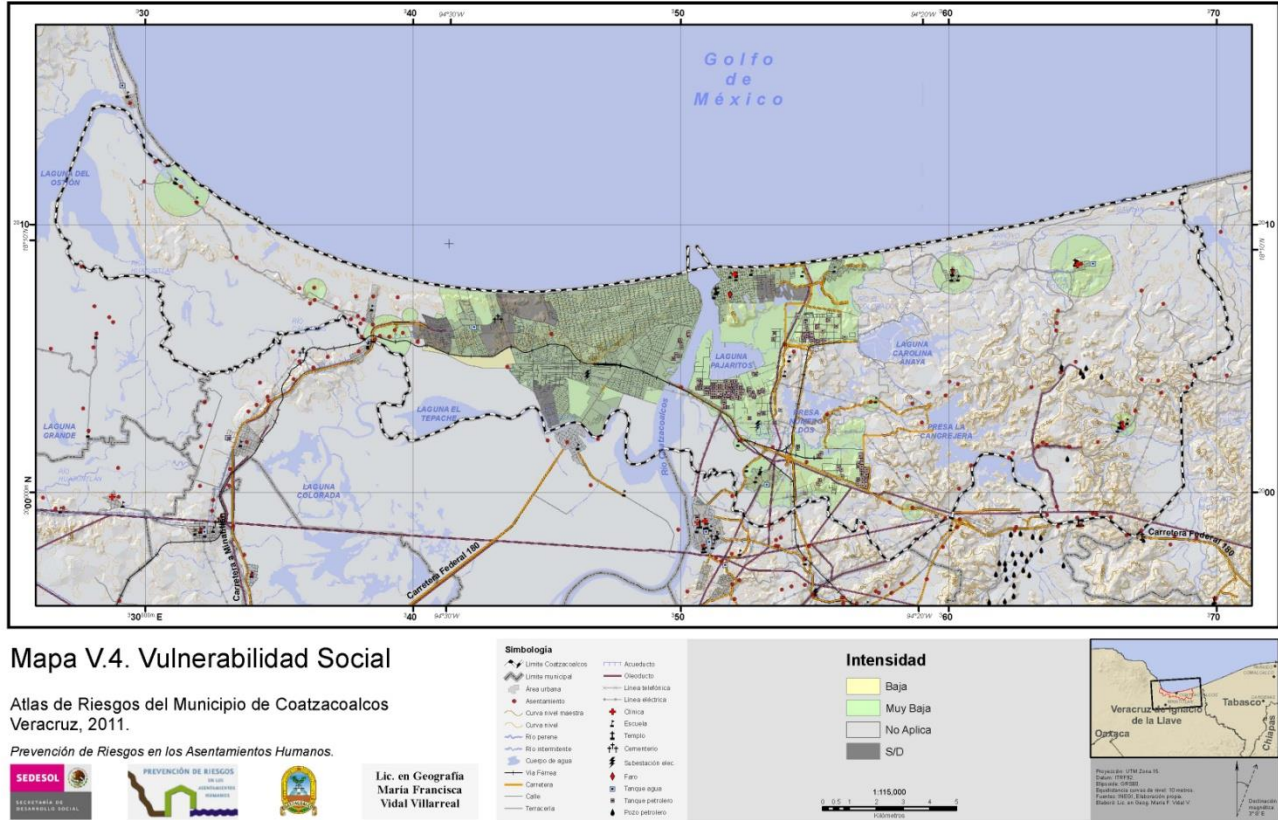
Lo anteriormente descrito, dejó ver resultados muy favorables para el personal y la unidad especializada en atención de eminencias (Protección Civil del municipio de Coatzacoalcos) ya que los resultados obtenidos revelan que se cuenta personal altamente capacitado y experimentado en la unidad, que constantemente es actualizado.

Existe en el municipio, por su localización una industria especializada de gran envergadura, que demanda la capacitación del personal que labora en cada una de las plantas, lo que ha necesitado integrar a los responsables de la protección civil en todas las actividades industriales, entre las que se encuentran actividades de manejo de emergencias, simulacros y verificación de las plantas industriales. Se cuenta con vehículos, equipo y materiales diversos que agilizan las funciones del personal, así como, el hecho de que el personal de protección civil tenga continuidad en su cargo y estén involucrados con la población civil, ha favorecido en tornarlos consientes y partícipes de los peligros en los que se encuentran y a convivir con ellos, para tomar acciones en conjunto.

De esta manera, se concluye que la vulnerabilidad social asociada a desastres que predomina el municipio es baja en la Ageb 300390001090-9, y que corresponde a la localidad urbana de Coatzacoalcos, e igualmente baja en la localidad rural Santa María (kilómetro 12).

Para el resto del municipio, la condición de vulnerabilidad es muy baja. Estos resultados muestran claramente que los efectos negativos que pudieran tener los fenómenos naturales perturbadores sobre la población serían menores que los efectos esperados si dicha condición fuera elevada (**Ver Mapa V.4. Vulnerabilidad Social**).

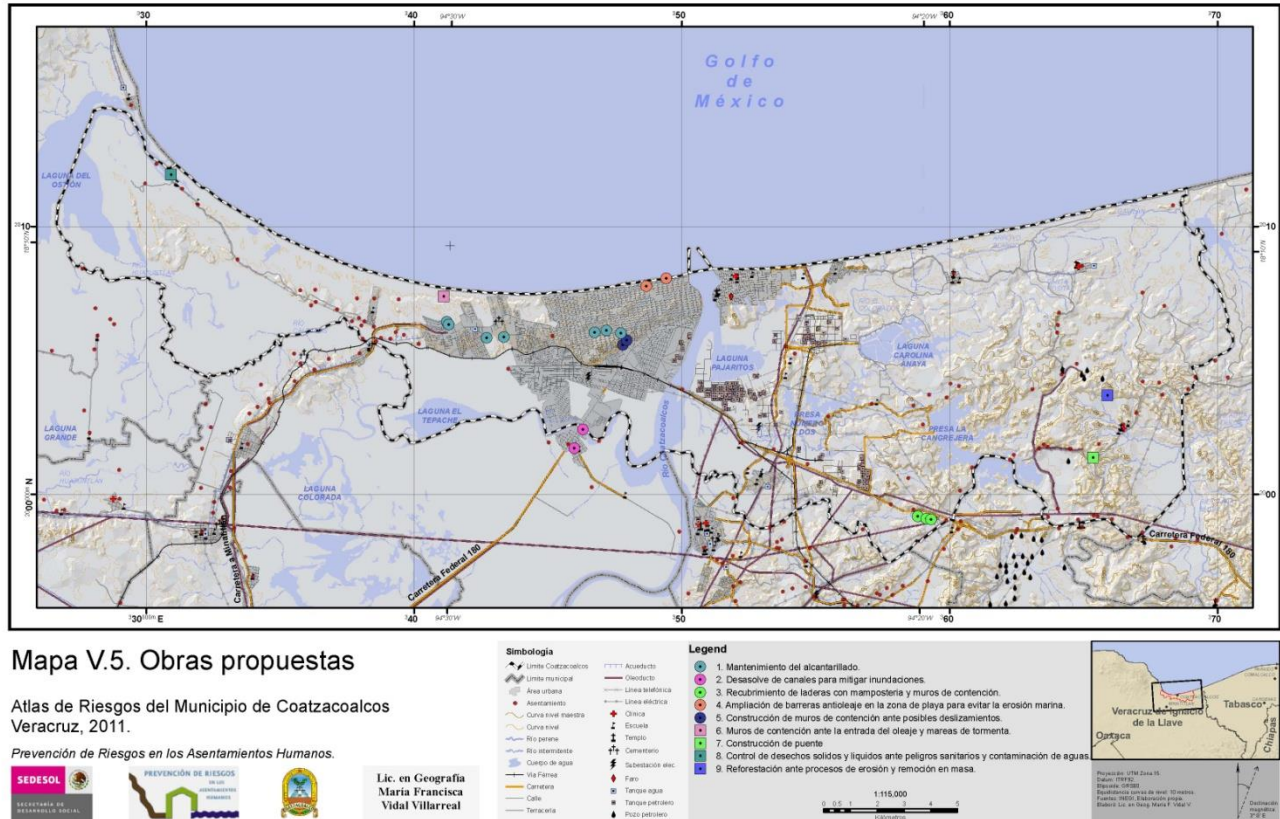




## V.5. OBRAS DE MITIGACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS E HIDROMETEOROLÓGICOS

Se enlistan a continuación, según la prioridad de cada una de ellas, las obras de mitigación necesarias para reducir el impacto que los fenómenos naturales analizados podrían causar tanto a la población como a la infraestructura del municipio de Coahuila de Zaragoza, Veracruz (**Ver Tabla V. 5 y Mapa V.5. Obras propuestas**).

Se considera, con un nivel de importancia prioritario, la dotación de equipo, y mantenimiento del equipo e infraestructura actual, al Sistema de Protección Civil Municipal, así como la capacitación y actualización constante del personal que ahí labora.



**Tabla V. 5. Obras propuestas y beneficios para desarrollar en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz.**

Tipo de fenómeno	Obras	Beneficios
<b>Hidrometeorológico</b>	1. Mantenimiento del alcantarillado y ampliación de recolectores.	Permitirá mitigar las inundaciones en las zonas urbanas
<b>Hidrometeorológico</b>	2. Desazolve de canales para mitigar inundaciones.	Permitirá mitigar las inundaciones en las zonas urbanas marginadas
<b>Geológico</b>	3. Recubrimiento de laderas con mampostería y muros de contención.	Reducción de movimientos de remoción en masa.
<b>Geológico</b>	4. Ampliación de barreras anti-oleaje en la zona de playa para evitar la erosión marina.	Mitigación de erosión marina en las costas y reducción de la afectación al malecón e infraestructura relacionada con esta zona urbana.
<b>Geológico</b>	5. Construcción de muros de contención ante posibles deslizamientos.	Reducción de movimientos de remoción en masa.
<b>Geológico</b>	6. Muros de contención ante la entrada del oleaje y mareas de tormenta.	Mitigación de erosión marina en las costas y reducción de la afectación al malecón e infraestructura relacionada con esta zona urbana.
<b>Otros fenómenos</b>	7. Construcción de puente	Accesibilidad y mitigación de erosión hídrica.
<b>Otros fenómenos</b>	8. Control de desechos sólidos y líquidos ante peligros sanitarios y contaminación de aguas.	Mejoramiento de las condiciones de salud de la población y del medio



		ambiente.
<b>Geológico</b>	9. Reforestación ante procesos de erosión y remoción en masa.	Mejoramientos de las condiciones del medio ambiente.



# ATLAS DE RIESGOS NATURALES DEL MUNICIPIO DE COATZACOALCOS, VERACRUZ, 2011



**LIC. EN GEOGRAFIA MARIA FRANCISCA VIDAL VILLARREAL**

Av. Miguel Alemán no. 187-A. Colonia Ferrocarrilera, Xalapa, Veracruz  
Teléfono (228) 2011202  
e-mail: fran\_villa\_rreal@hotmail.com