



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL
ESTRATÉGICA AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO
ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE
COATZACOALCOS, VERACRUZ**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

SONIA HILDA PONCE NAVA TREVIÑO

**DIRECTOR DE TESIS:
DOCTOR HÉCTOR GARDUÑO ARGUETA**



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

2009

Dedicatoria

A **Camila** con todo mi amor.

A **Sonia Treviño Cortés**, como un tributo a los esfuerzos de su vida, en agradecimiento a la esmerada y visionaria educación que tuvo oportunidad de regalarme.

A **Diana**: por tu compañía, tu paciencia, tus enseñanzas y tu ejemplo.

A **Zyntya**: por ser mi compañera de vida, por tu apoyo, tus enseñanzas y tu ejemplo.

A **Félix Ponce Nava** en agradecimiento a la educación que tuvo la ocasión de brindarme, por su apoyo y consejos.

A **Félix, Francisco y Tulio** por la orientación, enseñanzas, y apoyo.

Agradecimientos

Agradezco al Licenciado Iván Hillman, quién en su carácter de Presidente del Municipio de Coatzacoalcos, Ver. me permitió utilizar la información generada para el diagnóstico ambiental del estado en el que se encontraba el Municipio a su cargo.

Agradezco al Doctor Héctor Garduño Argueta por tomar este trabajo bajo su guía y protección por su dirección, sus revisiones y atinados comentarios, gracias por tomarse el tiempo de entender y revisar la información, tan a detalle como fue necesario en cada ocasión.

Agradezco al equipo de servidores públicos quienes fueron mis colaboradores durante los cuatro años que trabaje en la Dirección General de Impacto Ambiental; por compartir su valiosa y única experiencia en el manejo de los Recursos Naturales.

CONTENIDO

Resumen	1
I. Introducción.....	2
I.1 Evaluación del impacto ambiental (EIA).....	2
I.2 El ordenamiento ecológico territorial	6
I.3 La evaluación ambiental estratégica	9
II. Objetivo	12
III. Antecedentes; estudio de caso.....	13
IV. Método	27
V. Resultados de la aplicación de la metodología para la evaluación ambiental estratégica de un programa de ordenamiento ecológico territorial	36
VI. Discusión	43
VII. Conclusiones.....	46
VIII. Literatura Citada.....	47
Anexo I. Matrices de interacciones, identificación y valoración de los impactos ambientales.	50

Resumen

En este trabajo se propone y aplica una metodología de evaluación ambiental estratégica, con el propósito de prever los efectos que la aplicación de las políticas de uso de suelo establecidas por el programa de ordenamiento ecológico del territorio para el municipio de Coatzacoalcos generará. Se aplicó la metodología propuesta a 14 unidades de gestión ambiental, considerando 22 impactos ambientales tipo y 10 usos de suelo, se determinó que en las actividades de asentamientos humanos, industria, turismo, actividades extractivas, y equipamiento e infraestructura se concentran el 79% de los impactos; al caracterizar y evaluar los efectos se determinó que los impactos ambientales relevantes son la disminución de la abundancia de especies, la disminución de la cubierta vegetal, la degradación de las estructuras de las comunidades de vegetación, la pérdida y degradación del suelo y la disminución de especies con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001; por lo tanto los componentes ambientales vulnerables en el proceso de instalación de la política de desarrollo sostenible son primordialmente el suelo, la flora y la fauna. Se espera que el instrumento metodológico propuesto brinde información estratégica para la toma de decisiones en cuanto a qué tipo de políticas de uso y componentes del medio natural proteger durante los procesos de desarrollo sustentable del municipio de Coatzacoalcos.

Abstract

This paper proposes and applies a strategic environmental assessment methodology, in order to foresee the effects that the policies on land-use imposed by the ordered land-use program for the Coatzacoalcos county will generate. The proposed methodology was used on 14 units, considering 22 environmental impacts and 10 land-uses. It was determined that the activities of human settlements, industry, tourism, mining, equipment and infrastructure concentrate 79% of the environmental impact. After characterizing and evaluating these effects, it was determined that the relevant environmental impacts are the reduction of abundance of species, the reduction of plant coverage, the degradation of the structures of communities of vegetation, soil loss and degradation, and declining species with a protected status within the NOM-059-SEMARNAT-2001. For this reason, the most vulnerable environmental components in the installation of sustainable development policy are primarily soil, flora and fauna. It is expected that the proposed methodological tool can provide strategic information for decision making when defining the types of usage policies and the components of the natural environment to be protected in the development processes of the municipality of Coatzacoalcos.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I. Introducción

I.1 Evaluación del impacto ambiental (EIA)

En los últimos años se detectaron extinciones masivas de especies a nivel global así como una reducción en la variabilidad genética, según Spellberg (1992) a tasas nunca antes vistas y fue sólo hasta las últimas décadas del siglo XX en que se tomaron medidas conjuntas en esfuerzos globales para evitar la pérdida total de nuestro hábitat. A pesar de todo el daño causado, aún quedan en el planeta zonas que no han sido modificadas sustancialmente y que albergan especies de organismos con características que les permiten habitar zonas de difícil acceso con lo cual se han formado reductos bien conservados de ecosistemas.

El desarrollo industrial estuvo caracterizado por generar impactos ambientales, principalmente relacionados con la contaminación, ante lo cual los gobiernos reaccionaron generando instrumentos de política ambiental entre los que se encuentra la evaluación de impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio, entre otros.

La evaluación de impacto ambiental en la década de los años 60 tuvo el objeto primordial de disminuir los costos derivados de la contaminación generada por los proyectos de desarrollo. Estados Unidos de América fue el primer país en aplicarlo y después se fue introduciendo en otros países desarrollados con carácter obligatorio. También algunas entidades financieras internacionales (particularmente el Banco Mundial) lo utilizaron para controlar el comportamiento ambiental de aquellos proyectos que financiados por ellas podrían generar conflictos.

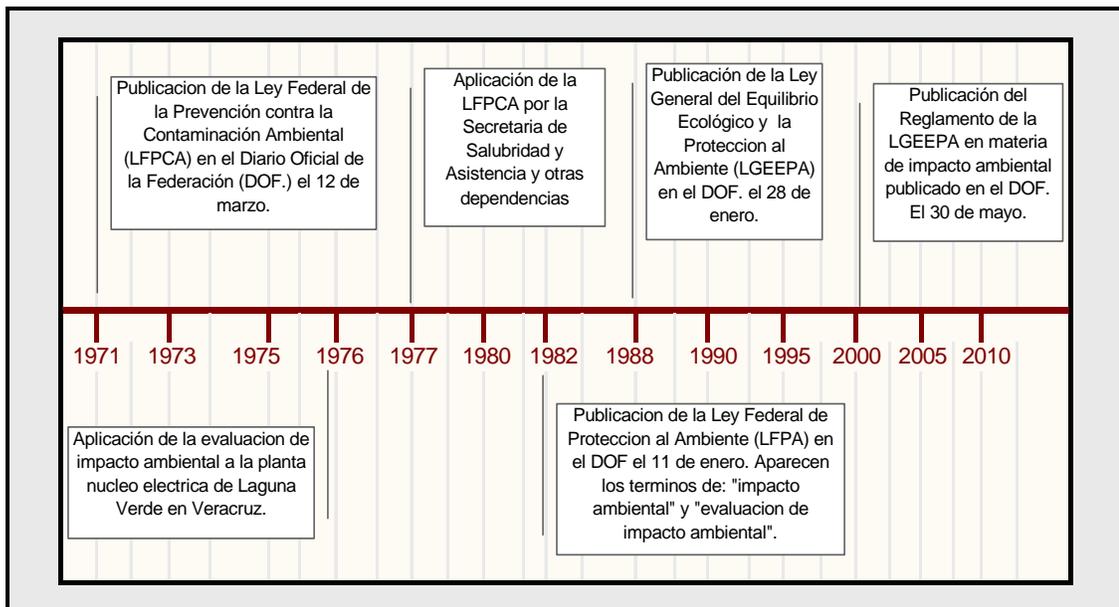


Figura. 1. Línea de tiempo del desarrollo de la evaluación de impacto ambiental, en México.

En México, como se muestra arriba en la figura 1, el primer instrumento jurídico que reguló las actividades para el desarrollo y que tenía el fin de evitar, prevenir y controlar la contaminación ambiental fue la Ley Federal de la Prevención Contra la Contaminación Ambiental (LFPCCA) publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF.) el 12 de marzo de 1971, esta ley otorgaba competencia parcial a diversas dependencias de la administración pública para su aplicación de manera coordinada con la entonces llamada Secretaría de Salubridad y Asistencia. En la administración pública en México, este instrumento se aplicó a partir de 1977 como ejemplo de está la aplicación del método de evaluación de impacto ambiental ocasionado por la planta núcleo eléctrica de Laguna Verde en Veracruz, (Pisanty-Levy, 1976). Fue hasta la década de los años ochenta cuando se inició como un proceso con carácter voluntario e institucional (INE, 2000: 34).

Posteriormente, el 11 de enero de 1982 se publicó en el DOF., la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA). Esta ley incorporó la definición de los términos “impacto ambiental” y “manifestación de impacto ambiental”, imponiendo la obligación de elaborar una manifestación de impacto ambiental para aquellos proyectos que pudieran producir contaminación y/o deterioro ambiental. Eran competentes para la aplicación de esa ley la entonces denominada Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y la Secretaría de Salubridad y Asistencia. En 1988 entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y de ella derivaron diversos reglamentos entre los que se encuentra el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA) publicado en el DOF el 30 de mayo del 2000 (INE, 2006).

La principal característica de la evaluación de impacto ambiental es que ésta debe ser llevada a cabo por profesionales en distintas áreas tales como ingenieros, abogados, sociólogos, biólogos y ecólogos; conformando un equipo interdisciplinario en el sentido definido por Dorney y Dorney (1989) como:

“Un grupo de dos o más personas entrenadas en diferentes campos del conocimiento, con diferentes conceptos, métodos, datos y términos organizados para manejar un problema común con la intercomunicación entre los participantes de las diferentes disciplinas”.

El manejo interdisciplinario entendido como una interacción entre dos o más disciplinas, que pueden variar desde la comparación de dos ideas hasta la integración mutua de conceptos, metodologías, procedimientos, entre otros de manera que se sirvan mutuamente para identificar y evaluar las potenciales consecuencias de un proyecto dado.

Por su parte, Canter (1998) la define como:

“La identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno, con el propósito de considerar el medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles con el medio ambiente.”

Conesa (2003) define EIA como:

“El estudio técnico de carácter interdisciplinario, que incorporado en el procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno”.

Para Gómez Orea (2003) la evaluación de impacto ambiental se define como:

“El procedimiento administrativo para el control ambiental de los proyectos que se inicia con la presentación de una memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental de los proyectos, continúa con la realización del estudio de impacto ambiental a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo, se prolonga en un proceso de participación pública y concluye con la declaración de impacto ambiental que hace el Órgano Ambiental.”

El primer acercamiento a la evaluación de impacto ambiental tiene una naturaleza geoespacial es decir, siempre requiere de la definición de ciertos límites relacionados con el polígono de actuación del proyecto de que se trate y la composición del mismo, a partir de esa definición se podrá inferir la magnitud de los impactos que se generarán por una actividad dada. Sea cual fuere el método adoptado en cada caso,

“Ha de ir siempre a la consecución de ciertas ventajas económicas de manera que los costos de todas las acciones preventivas que en el estudio se proyectan sean inferiores a los producidos por las posteriores correcciones debidas a los efectos nocivos no previstos en el proyecto inicial” (Conesa, 2003)

Lo cierto es que la idea de la aplicación de este tipo de estudios debe tener un propósito preventivo para el medio natural, ya que se cuida el no deteriorarlo más y económicamente se protege al proyecto y a los inversionistas ya que las previsiones que se toman dan viabilidad a largo plazo a dicho proyecto. En el artículo 28 de la LGEEPA, la EIA se define como:

*“El procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.”
Párrafo reformado DOF 23-02-2005*

En México, hasta el momento se utiliza una metodología básica general incluida de manera oficial en los artículos 12 y 13 del reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA que a continuación se mencionan:

- Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*
- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
 - II. Descripción del proyecto;*

- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. DOF 30-05-2000

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental. DOF 30-05-2000

Los listados incluidos en la ley no son limitativos, de manera que en la práctica se da una combinación de técnicas de sistematización de la información entre las se cuentan las matrices de interacciones y modelos cualitativos para la identificación, evaluación y ponderación de impactos. Para efectos de este trabajo se considera que la suma de estas diferentes técnicas conforman una metodología; estas técnicas por lo general se dividen en cinco etapas progresivas que se van complementando hasta integrar un estudio que debe proporcionar suficiente información al usuario, sean autoridades o inversionistas, para facilitar las decisiones que se tomarán en cuanto a la viabilidad económica, ambiental o social del proyecto, estas etapas de acuerdo a Bojórquez y Ortega (1988) consisten en:

- 1. Bases
- 2. Caracterización ambiental
- 3. Predicción de impactos (identificación, evaluación y ponderación del impacto)
- 4. Selección de alternativas
- 5. Comunicación de resultados

“La evaluación de impacto ambiental, concebida como un instrumento de política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto. Invariablemente esas ventajas solo son apreciables después de largos periodos de tiempo y se

concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras en diseños mas perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.”

(Guías para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, 2002).

“Actualmente, en muchos países, la EIA es considerada como parte de las tareas de planeación; en una concepción moderna, la EIA es una condición previa para definir las características de una actividad o un proyecto y de la cual derivan las opciones que permiten satisfacer la necesidad de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas donde estos se desarrollarán.”

(Guías para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, 2002).

I.2 El ordenamiento ecológico territorial

Las primeras experiencias en nuestro país, como se ve en la figura 2 se originaron con la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH) publicada el 26 de mayo de 1976 con el objeto primordial de considerar los aspectos ambientales del desarrollo para la planeación de los usos de suelo del territorio. En 1982 la Ley Federal de Protección al Ambiente incluyó por primera vez el concepto de ordenamiento ecológico como un instrumento de la planeación ambiental y ya para 1988 en la LGEEPA se fortalece esta figura con el establecimiento de la definición básica de la gestión integral del territorio y sus recursos.

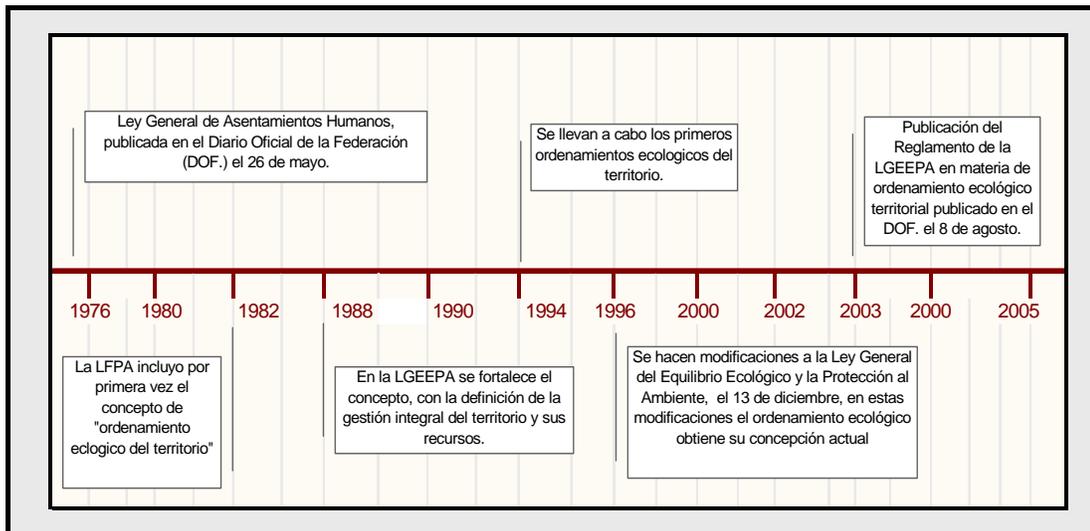


Figura 2. Línea de tiempo del desarrollo del ordenamiento ecológico territorial, en México.

Aunque los primeros ordenamientos en México se elaboraron hacia 1994, no fue sino hasta 1996, año en que se hicieron modificaciones a la LGEEPA, cuando el ordenamiento ecológico territorial (OET) adquirió su forma actual. Así mismo, fue hasta la publicación del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico territorial en el DOF. el 8 de agosto de 2003, cuando en el artículo 3 fracción XXVI se definió al concepto de POET como:

“El modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables al mismo.”

Así mismo se definieron con mayor claridad los objetivos y los alcances de un OET, mediante las reformas efectuadas por el Congreso de la Unión al artículo 115 constitucional, se invistió a los municipios de personalidad jurídica propia convirtiéndolos, junto con los órdenes de gobierno federal y estatal, en garantes de los bienes de la nación en el marco del artículo 27 párrafo III de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Lo anterior quedó de la siguiente manera conforme al artículo 115, fracción V:

“La administración del territorio municipal, incluyendo la formulación, aprobación y administración de planes, así como la autorización, control y vigilancia del uso del territorio, tanto urbano como rural, es ahora una tarea fundamental de los gobiernos municipales”.

La LGEEPA confirmó las atribuciones municipales en materia de ordenamiento territorial en su artículo 8, fracción VIII, al señalar que corresponde a los municipios la formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 4 de la propia LGEEPA, en los términos en ella previstos, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo establecidos en dichos programas.

Adicionalmente, el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico territorial establece en su artículo 4º, fracción IX, que:

“Corresponde a la autoridad ambiental federal SEMARNAT evaluar técnicamente los programas de ordenamiento ecológico locales expedidos por los municipios, para su integración al Subsistema de Información sobre Ordenamiento Ecológico, dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales” (DOF 08-08-2003).

En el mismo reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico territorial, establece en su artículo 6º, el proceso de planeación de un ordenamiento ecológico como a continuación se cita:

- I. La creación e instrumentación de mecanismos de coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal y sus delegaciones;*
- II. La participación social corresponsable de los grupos y sectores interesados;*
- III. La transparencia del proceso mediante el acceso, publicación y difusión constante de la información generada, los métodos utilizados y resultados obtenidos;*
- IV. El rigor metodológico de los procesos de obtención de información, análisis y generación de resultados;*
- V. La instrumentación de procesos sistemáticos que permitan verificar los resultados generados en cada etapa del proceso de ordenamiento ecológico;*
- VI. La generación de indicadores ambientales que permitan la evaluación continua programas, su ajuste o la corrección de desviaciones en su ejecución;*

VII. La asignación de lineamientos y estrategias ecológicas con base en la información disponible;

VIII. El establecimiento de un sistema de monitoreo del programa de ordenamiento ecológico; y

IX. La permanencia o modificación de lineamientos y estrategias ecológicas a partir del análisis de los resultados del monitoreo.

El proceso de ordenamiento ecológico deberá prever mecanismos para determinar con una periodicidad bienal, el cumplimiento de las metas previstas en los programas, así como la evaluación de los resultados respecto de las expectativas de ordenación del territorio planteadas.

La Secretaría promoverá que la modificación de los programas de ordenamiento ecológico de su competencia, siga el mismo procedimiento para su formulación (DOF 08-08-2003).

En España, la Ley Cantabra en materia de ordenación del territorio, citada por Gómez Orea (2002) menciona:

“La ordenación del territorio es el conjunto de criterios, normas o planes que regulan las actividades y asentamientos sobre el territorio con el fin de conseguir una adecuada relación entre territorio, población, actividades servicios e infraestructuras.”

El ordenamiento ecológico territorial es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio natural, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Este procedimiento de planeación tiene como objetivo incluir el uso de suelo y se fundamenta en un diagnóstico previo que examine las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los recursos naturales, va acompañado de medidas regulatorias e inductivas para el uso de suelo y de las actividades productivas que favorezcan la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos. La LGEEPA establece cuatro tipos de ordenamientos ecológicos: el general, el marino, el regional y el local.

De esta forma el ordenamiento ecológico sirve para adecuar las actividades productivas con respecto a la aptitud de uso del suelo. La unidad mínima considerada en el OET es la unidad de gestión ambiental (UGA) definida en el reglamento de OET de la LGEEPA en su artículo 3, fracción XXVI como:

“Unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas” (DOF 08-Agosto-2003).

Una parte fundamental para un estudio de ordenamiento ecológico es la consideración de los intereses de los sectores productivos ya establecidos y la ponderación de los impactos ambientales que sus actividades producen. Los impactos ambientales pueden generar conflictos intersectoriales e intrasectoriales debido a los diferentes usos, valores asignados y percepciones de calidad que sobre el entorno ambiental tienen los distintos grupos sociales.

El ordenamiento ecológico del territorio es de utilidad para resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales ya que promueve el desarrollo económico y social de la región a través del reconocimiento de su vocación y el interés de la comunidad por la conservación de los recursos naturales. El conocimiento claro de la vocación, disposición, calidad, diversidad y riqueza de los recursos bióticos y abióticos y de las interacciones socioeconómicas garantiza la transferencia de un capital ambiental para las generaciones futuras y propicia que mejoren las condiciones de vida actuales de la población rural y urbana (Gómez Orea, 2002).

I.3 La evaluación ambiental estratégica

La definición de evaluación ambiental estratégica (EAE) emitida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo en el año de 2006 es la de:

“Un proceso sistemático y comprensible de evaluación de los efectos ambientales de una política, un plan o un programa y sus alternativas.”

dicho análisis es la que se explora, estudia y revisa en este trabajo.

El propósito de la EAE es el de promover una toma de decisiones integrada. El énfasis se pone en examinar los efectos ambientales, pero la mayoría de las EAE pueden también identificar efectos económicos y sociales significativos.

El Comité de asistencia al desarrollo (DAC) de la OCDE en 2006, señaló que:

“El objetivo no es la producción de un reporte de EAE sino más bien el informar a los tomadores de decisiones acerca de los potenciales impactos ambientales, así como proveer respuestas rápidas y objetivas cuando éstas sean requeridas; se trata de la comparación de opciones válidas en un nivel estratégico”.

Para hacer más comprensible el concepto de la EAE es necesario definir los conceptos de política, plan y programa (ppp), para lo cual la Real Academia de la Lengua (2009) señala:

- Política: orientaciones o directrices que rigen la actuación de una persona o entidad en un asunto o campo determinado.
- Plan: modelo sistemático de una actuación pública o privada, que se elabora anticipadamente para dirigirla y encauzarla.
- Programa: proyecto ordenado de actividades

Las definiciones que se mencionan son genéricas, sin embargo permiten dar el sentido que los conceptos buscan en la definición de la EAE, incluso a nivel internacional. En México no existe una definición como tal en los instrumentos jurídicos, sin embargo existen varias definiciones que parten de organismos internacionales de las cuales se forman lineamientos generales susceptibles de tomarse en cuenta.

De acuerdo a Sadler y Verheem (1996):

“La EAE es un proceso sistemático para la evaluación de las consecuencias ambientales de una iniciativa, política, plan o programa propuesto en el orden de asegurar que dichas consecuencias se encuentran totalmente incluidas y apropiadamente consideradas en las etapas tempranas de decisión a la par con las consideraciones económicas y sociales”

El Comité de Asistencia al Desarrollo de la OCDE, (2007) considera que la

“EAE es un proceso adaptativo, iterativo y continuo enfocado a fortalecer las instituciones así como la gobernabilidad, no se trata de un sistema separado o un simple acercamiento técnico lineal, en cambio le proporciona valor agregado a los sistemas locales existentes, refuerza su efectividad proporcionando y construyendo capacidad para instituciones y sistemas de manejo ambiental. Donde se aplica una EAE a planes y programas se tiene un acercamiento estructurado a la integración de consideraciones ambientales; las etapas clave para llevar a cabo la EAE al nivel de planes o programas incluyen; establecer el contexto tomando en cuenta la necesidad del análisis con los dueños del territorio apropiados, informándolos e influenciando la toma de decisiones y monitoreando y evaluando. La EAE aplicada al nivel de política requiere de un especial enfoque en el contexto de la gobernabilidad política e institucional con énfasis en los procesos de decisión”.

Con respecto a la EAE conviene mencionar que es imperativo e indispensable que los análisis del territorio, el diagnóstico del estado inicial del medio natural así como la identificación y evaluación de los efectos de la aplicación de cualquier plan, programa y/o política, conlleven un análisis desde el punto de vista territorial utilizando herramientas tecnológicas ahora disponibles; por otra parte, es cierto que estos recursos son caros y difícilmente costeables por particulares, lo cual empata con la naturaleza de la EAE en cuanto a que deben ser iniciativas que involucren a los gobiernos federales, estatales y locales, así como agencias cuyos objetivos sean el desarrollo sostenible y quienes sean susceptibles de costear los equipos y software requerido.

Oñate *et al.* (2002) distinguen 4 tipos de modelos fundamentales:

El fundamentado en la evaluación de impacto ambiental.- Útil para la evaluación de los efectos de actuaciones directas y concretas, concede mucha importancia al diseño de medidas correctoras para los impactos y a la vigilancia de la ejecución de los mismos porque se dirige más a las acciones directas que a la agregación de efectos o a las acciones indirectas o secundarias. La evaluación de planes, programas y políticas en este modelo consiste en analizar los objetivos concretos del programa de ordenamiento jerárquicamente, e identificar las alternativas que plantea, así como describirlo de un modo general.

El modelo con fundamento en el desarrollo sostenible.- con cuatro elementos metodológicos:

- 1) El análisis de las prioridades territoriales
- 2) El estudio de los aspectos mas estratégicos de la planificación,.

- 3) El tratamiento de la acumulación e interacción entre efectos de diferente naturaleza y,
- 4) La consideración de los efectos que sólo resultan significativos a largo plazo.

El mixto con base en la ordenación territorial.- Este modelo es aplicable a todos aquellos casos en los que interesa considerar al territorio como el elemento central en el ejercicio de la evaluación; todo el modelo se basa en la consideración del ámbito desde la perspectiva del funcionamiento del sistema natural y las condiciones de vida humana, para lo cual en esta metodología se considera un área mayor que aquella afectada por el planes, programas y/o políticas evaluado

El diseñado para el análisis de políticas a los niveles más altos de los planes, programas y/o políticas.- Los modelos diseñados para el análisis de políticas, actos legislativos son los menos desarrollados, tiene tres aspectos que la diferencian de las de los planes y programas.

En primer lugar, el análisis de objetivos tiene una importancia mucho mayor, analizándose también los compromisos, la coherencia los posibles conflictos y las limitaciones de la política evaluada.

En segundo lugar, suelen realizarse análisis costo-beneficio o multicriterio que, aunque en ocasiones sólo incluyen los aspectos del medio natural de forma cualitativa, permiten vislumbrar y evaluar las distintas alternativas de un modo semicuantitativo.

En tercer y último lugar las recomendaciones suelen incluir aspectos institucionales y la posibilidad de utilizar instrumentos que rara vez son empleados en los planes y programas.

En México lo más cercano a la EAE está regulado en la LGEEPA, en cuyo artículo 32 indica:

“En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta Ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta Ley”.

Una vez analizado lo anterior se puede observar que no existe un modelo único sino una serie de metodologías recomendables que pueden y deben ser adaptadas en cada caso.

Por lo anterior se requiere el desarrollo de una metodología que vincula la EIA y el OET en México; de lo anterior se desprende el objetivo para este trabajo:

II. Objetivo

Aplicar la evaluación ambiental estratégica al programa de ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Coatzacoalcos, Veracruz.

III. Antecedentes; estudio de caso.

“Ordenamiento ecológico territorial y manifestación de impacto ambiental regional para el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz”

El estudio de caso elegido consiste en la manifestación de impacto ambiental del ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Coatzacoalcos presentado por el ayuntamiento del municipio de Coatzacoalcos ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT ingresado el 27 de abril del 2007:

Como antecedente al ordenamiento ecológico del territorio que nos ocupa el Gobierno del Estado de Veracruz, realizó un estudio de diagnóstico y una propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional para la Cuenca baja del río Coatzacoalcos. Dicho proyecto se convirtió en un ordenamiento ecológico regional vigente al ser publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz el 25 de julio del 2008.

Para cumplir con la normatividad relativa a la caracterización del medio natural en el capítulo IV de la MIA, se consideró un sistema ambiental regional (SAR) que se muestra en las figuras 3 y 4, que incluye los ocho municipios adyacentes al municipio de Coatzacoalcos. El SAR está delimitado arbitraria y geográficamente, al norte por el Golfo de México y en particular por la zona federal marítimo terrestre, al oeste por la Sierra de Santa Marta y las tierras de pie de monte que se dirigen al Istmo de Tehuantepec, al oeste por los lomeríos entre el río Tonalá y el río Uxpanapa y al sur por el cambio de altitud (hasta 15 msnm) y pendiente (diez o más grados reinclinación del terreno).

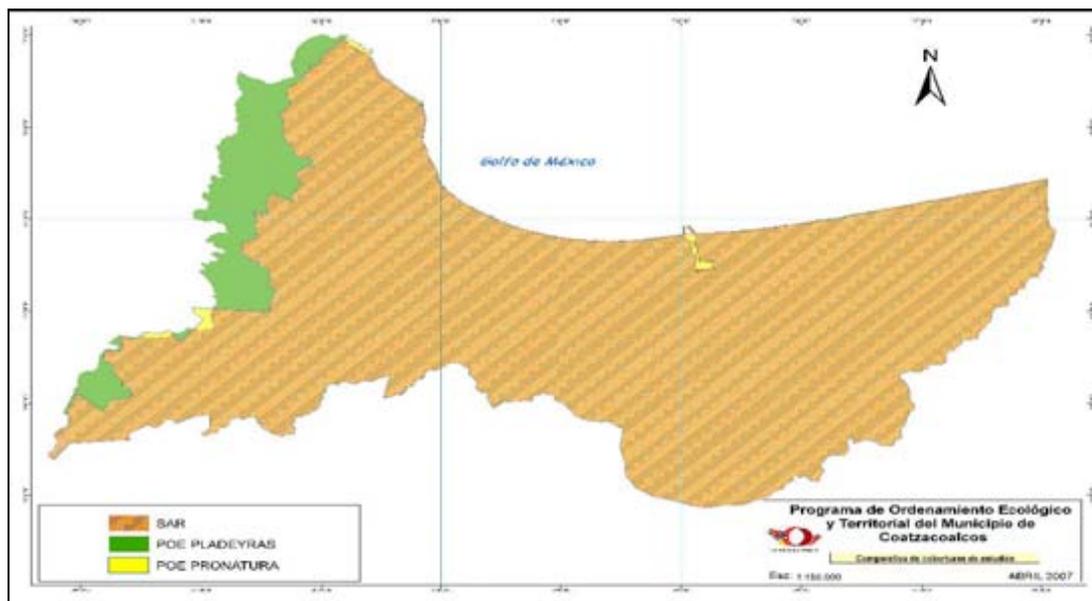


Figura 3. Ordenamiento Ecológico Territorial Y Manifestación De Impacto Ambiental Regional; H. Ayuntamiento De Coatzacoalcos, Ver Delimitación del SAR

Este sistema está definido por las curvas de nivel del terreno y por la reducción de los riesgos naturales como inundaciones y deslaves. La aplicación del OET propuesto por el Ayuntamiento municipal únicamente incluye el territorio municipal de Coatzacoalcos, la zona federal marítimo terrestre es de competencia federal, los municipios adyacentes pertenecen a otras jurisdicciones, se considera un sistema ambiental regional porque: para la evaluación del impacto ambiental que ocurre en la zona mas baja de la cuenca, donde se ubica el municipio de interés se debe considerar el deterioro ambiental que ocurre cuenca arriba ya que gran parte de los contaminantes que se dispersan en el agua y/o el suelo migran en los flujos hidráulicos que pasan por el municipio de Coatzacoalcos y desembocan en el mar.

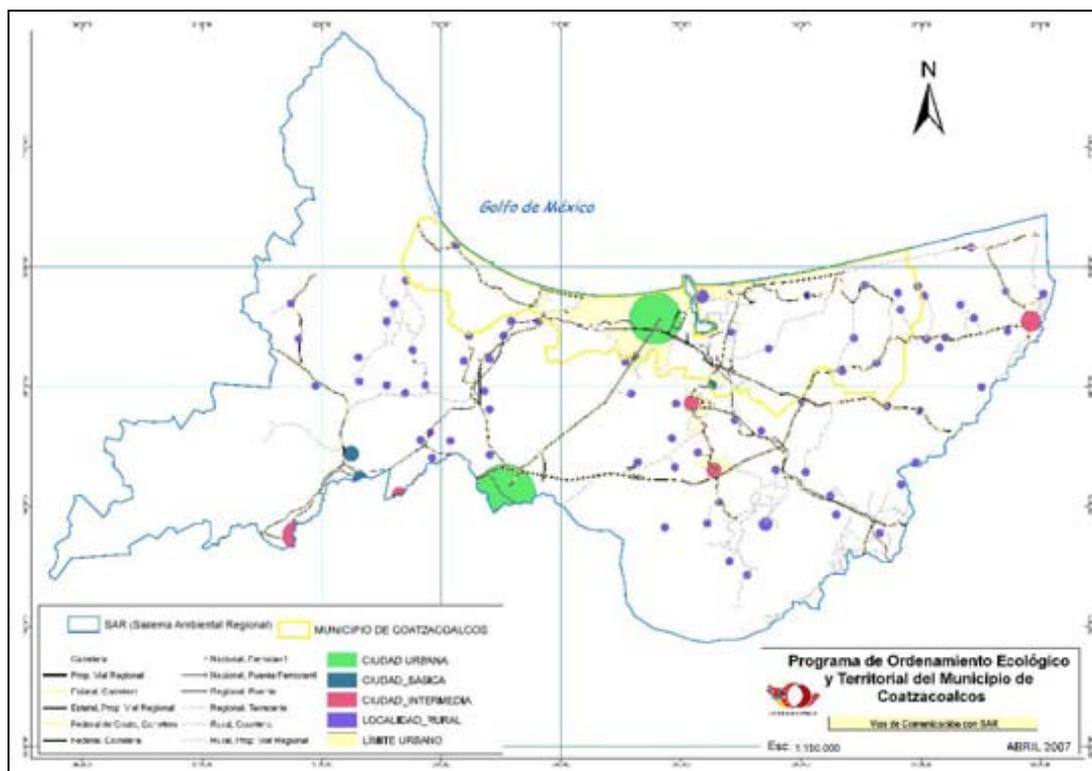


Figura 4. Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Coatzacoalcos, Ver.; H. ayuntamiento de Coatzacoalcos. Vías de comunicación.

Límites geográficos.-El Municipio de Coatzacoalcos, se localiza a la altura del Istmo de Tehuantepec al sureste del Estado de Veracruz, entre las coordenadas 94° 12' a 94° 45' oeste y 18° 13' norte. Se extiende sobre una superficie de 309 Km² contigua a la línea de costa del Golfo de México. Colinda al sur con los Municipios de Cosoleacaque, Nanchital de Lázaro Cárdenas y Moloacan, al noroeste con el Municipio de Pajapan, al este con el Municipio de Agua Dulce y al norte con el Golfo de México.

Geología.- La fisiografía del municipio de Coatzacoalcos presenta una diferencia altitudinal en el rango de 0 a 100 msnm. Las elevaciones mayores se refieren a lomeríos ubicados en el sur-oriente (SO). La zona conurbada se localiza en la demarcación denominada lomeríos de interfluvio donde existen lomeríos, valles, llanuras y planicies modeladas por el intemperismo hidrotérmico. En esta región se identifican las siguientes subzonas geomorfológicas: La subzona de llanuras y

lomeríos con cimas escarpadas se localiza en el extremo noreste y sureste de la cuenca baja conurbada, dunas y playas al noroeste de a cuenca baja, extendiéndose desde la desembocadura del río Coatzacoalcos hacia las comunidades de Allende (Gavilán de Allende) y Colorado ocupando una superficie de 1,998.8 ha.; lomeríos con cimas redondeadas situados al suroeste, entre la Laguna Carolina Anaya y la población de Colorado, ocupando una superficie de 4,187.8 ha, con preponderantes cerros y/o lomas y cimas redondeadas con escasa disección. Toda la superficie del municipio está comprendida en la subprovincia fisiográfica conocida como Llanura Costera veracruzana.

De acuerdo con el mapa de INEGI figura 5, más del 50% de la superficie municipal está compuesta por depósitos palustres, aluviales, litorales y lacustres del período Cuaternario; correspondiendo con el desarrollo de los ambientes actuales desde el Plioceno a la actualidad, esta zona se ubica principalmente sobre margen izquierdo del río Coatzacoalcos.

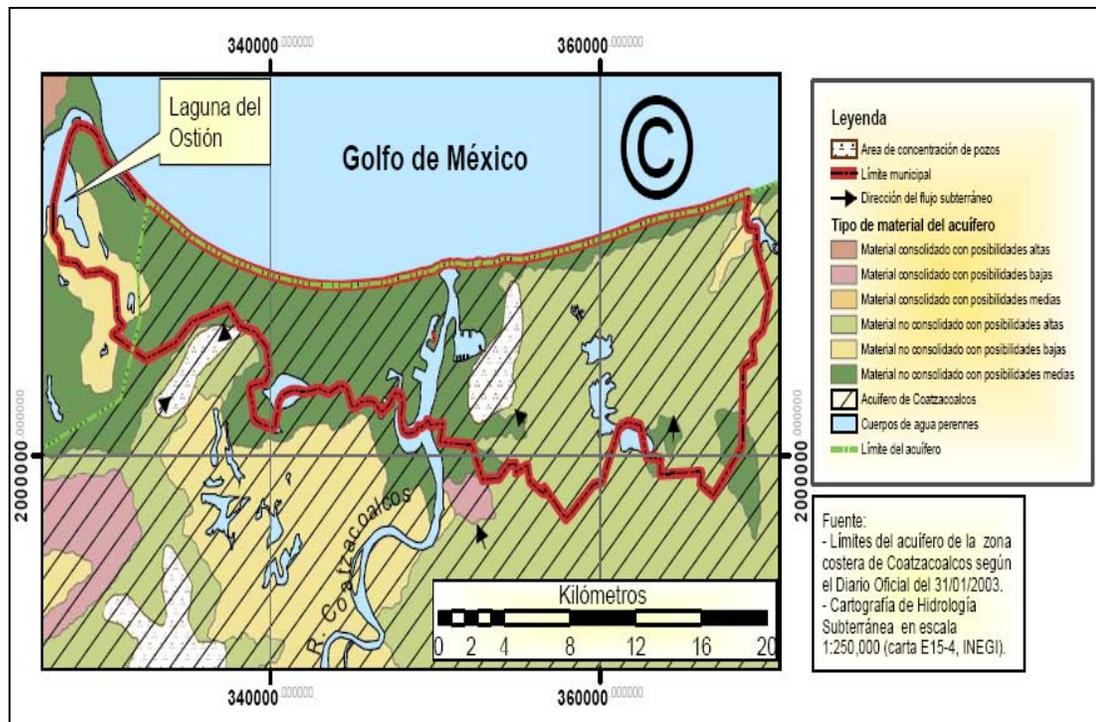


Figura 5. Características geohidrológicas de la zona costera.

La superficie restante está compuesta por roca sedimentaria del período Terciario (principalmente areniscas).

Hidrología.- El Municipio de Coatzacoalcos está circunscrito en la Región Hidrológica número 29 “Coatzacoalcos”. Esta región tiene como corriente principal el río Coatzacoalcos del cual toma su nombre. La región colinda al sureste con la número 30 correspondiente al sistema Grijalva-Usumacinta, al sur con la región número 22 “Costa de Tehuantepec” y al noroeste con la región número 28 del río Papaloapan.

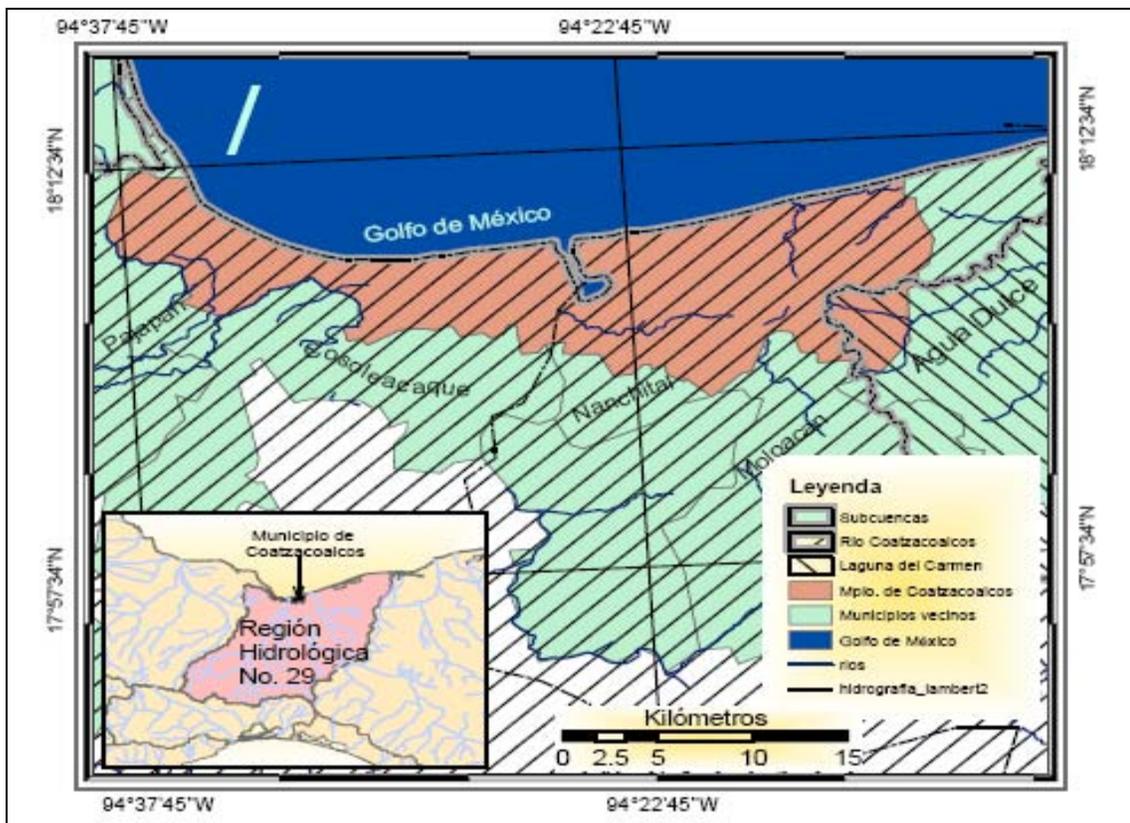


Figura 6. Ubicación del Municipio de Coatzacoalcos dentro de la cuenca del Río Coatzacoalcos

En el contexto de las cuencas hidrológicas nacionales, figuras 6 y 7, el municipio se localiza en la parte baja de la cuenca del río Coatzacoalcos, la cual se subdivide en las subcuencas del Coatzacoalcos y del río Tonalá. El municipio abarca una mínima parte de la subcuenca del Tonalá, quedando la mayor proporción de su territorio en a subcuenca del Coatzacoalcos. Hidrológicamente, la cuenca del río Coatzacoalcos capta y drena todos los escurrimientos que se generan en la región del Istmo de Tehuantepec, recibe la influencia marítima del Golfo de México y en menor medida del Océano Pacífico, por lo que los escurrimientos que se generan en la parte alta son abundantes y con presencia de agua la mayor parte del año. La cuenca del Coatzacoalcos presenta un área de drenaje de 29,615 Km², limita al sureste con las cuencas del río Grijalva (Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa), al sur con las cuencas de la Laguna Superior y del río Tehuantepec, al noroeste con la cuenca del río Papaloapan.

Su sistema de drenaje es de tipo dendrítico, está bien definido en la cuenca media y alta pero resulta difuso en su parte baja, donde las corrientes superficiales se mezclan con las numerosas zonas inundables y donde las diferencias altitudinales son menores.

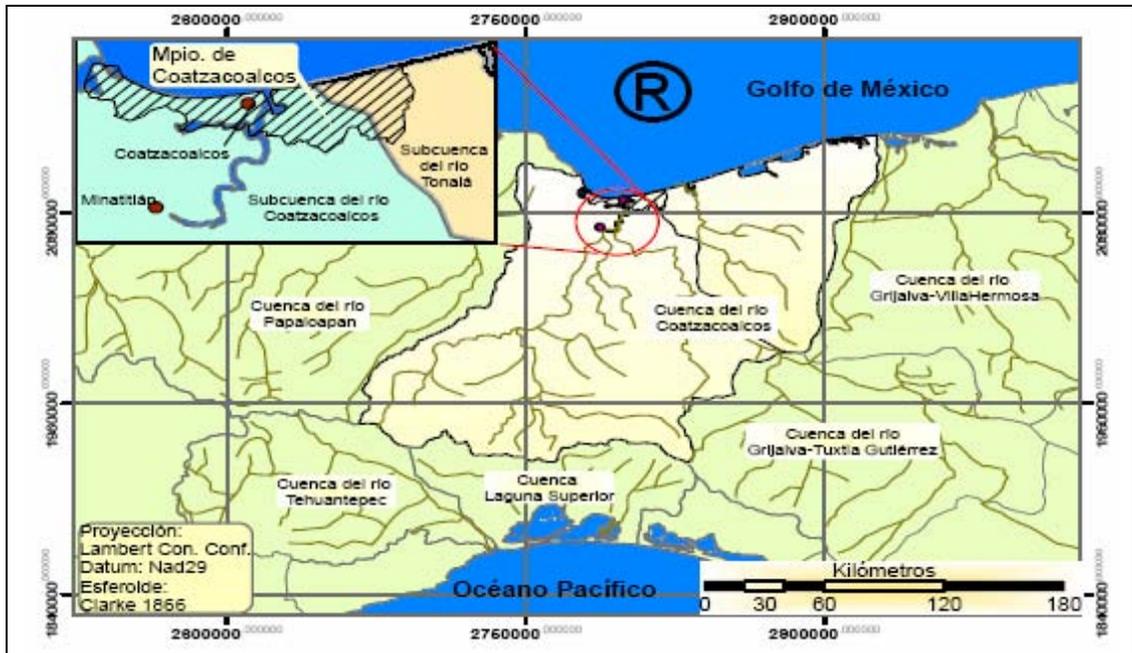


Figura 7. Ubicación del Municipio de Coatzacoalcos en el contexto de las cuencas hidrológicas

La cuenca presenta un gradiente altitudinal, figura 8, de sur a norte, donde las elevaciones mayores (2200 msnm.) se presentan en el límite suroriental de la misma (Sierra Madre del Sur).

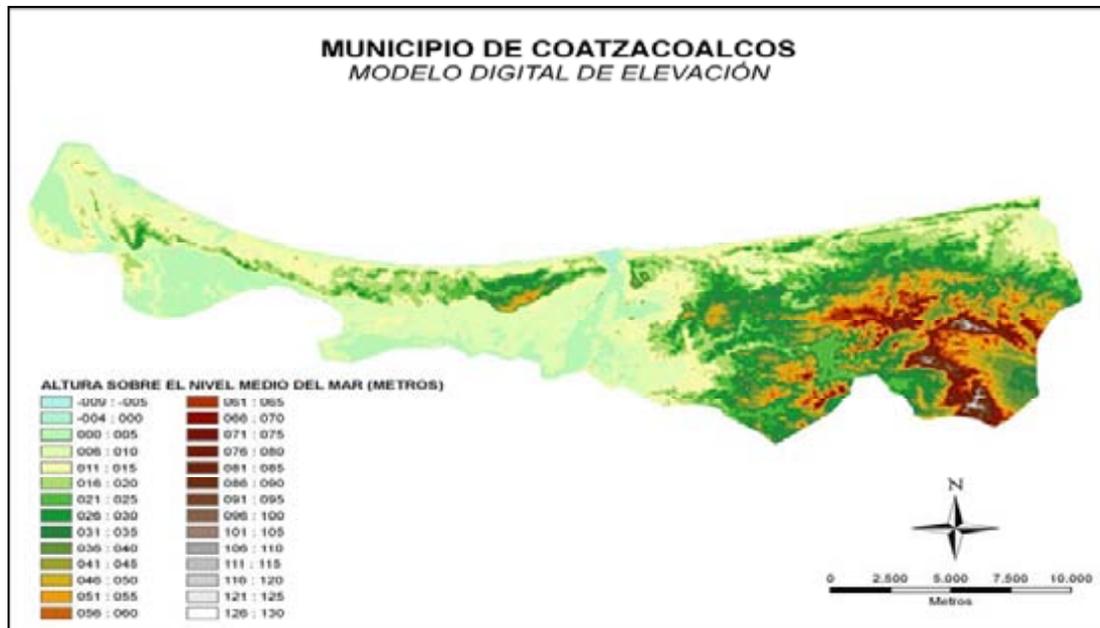


Figura 8. Mapa de gradientes altitudinales, en Coatzacoalcos, Ver.

La zona del estudio figura 8, está caracterizada por la presencia de zonas pantanosas que responde a la dinámica hidrológica de la parte baja de la cuenca del río, estas zonas se ubican en altitudes que oscilan entre 0 y 5 m de altitud y donde confluyen las aguas del río con las aguas del Golfo de México como consecuencia

del efecto del oleaje, las mareas y la propia dinámica del río Coatzacoalcos. Según datos de las Estadísticas del agua, INEGI, (2003), el río Coatzacoalcos presenta en su desembocadura un gasto promedio anual de 440 m³/s (período 1953-2000), este valor se incrementa notablemente en la época de lluvias y por la ocurrencia de eventos extremos (paso de huracanes y nortes principalmente). Como consecuencia de estos últimos, las inundaciones son periódicas y en ellas intervienen masas de agua de características físico-químicas distintas a través de un proceso de flujo y reflujo, combinado con el transporte de sedimentos y contaminante, originados en la parte baja, media y alta de la cuenca.

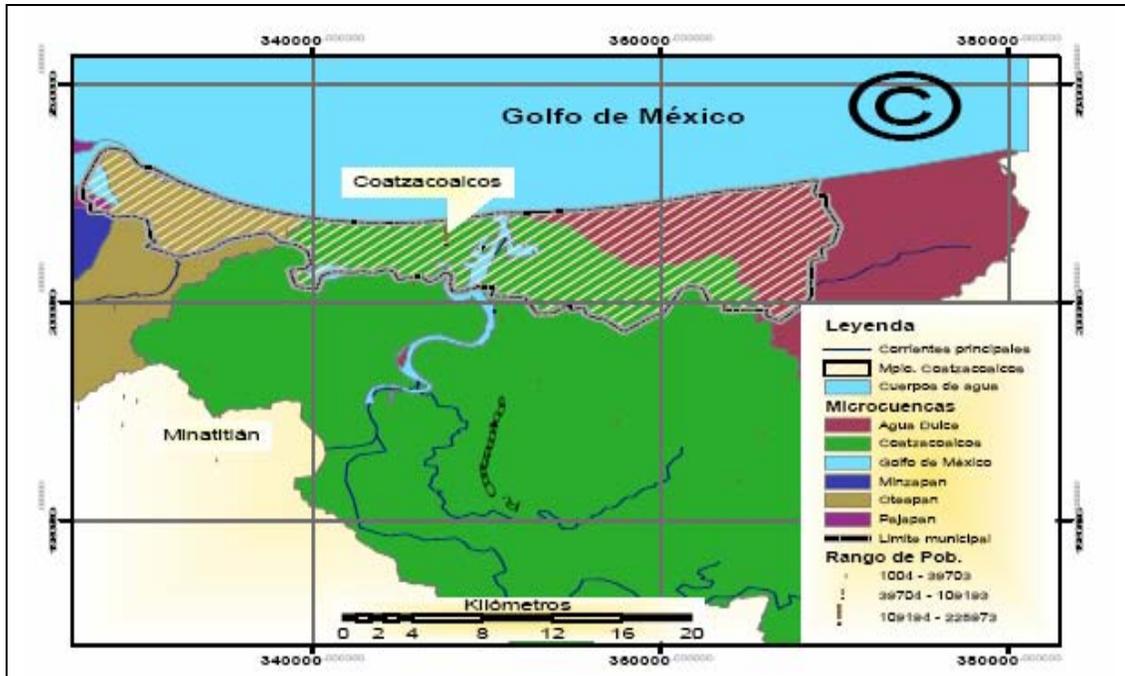


Figura 9. Microcuencas asociadas al municipio de Coatzacoalcos, Ver.

Aunque la planicie costera presenta gradientes altitudinales pequeños, se han podido identificar a un nivel de detalle mayor, las unidades hidrológicas del nivel de microcuencas y que alimentan de escurrimientos al municipio de Coatzacoalcos. En total se identificaron 6 microcuencas, figura 9, asociadas a los límites municipales. La más importante es la microcuenca de Coatzacoalcos, misma que concentra los escurrimientos del río Coatzacoalcos. Ésta presenta una superficie de 1142 Km², de los cuales el 26% aproximadamente corresponde a la superficie del municipio de Coatzacoalcos.

Uno de los aspectos más importantes de la dinámica hidrológica regional está dado por las zonas pantanosas localizadas en áreas con altitudes que varían entre los 0 y 5 msnm., en donde confluyen las aguas del Golfo de México por efecto de las mareas y el oleaje, los ríos y las vertientes mencionadas. El río domina la dinámica de las zonas pantanosas y los pantanos de la unidad Ixhuatlán del sureste son los que reciben la influencia marina más directa.

La Laguna del Ostión; se ubica en el extremo noroeste del municipio de Coatzacoalcos, en los límites con el municipio de Pajapan. La laguna se extiende de sur a norte y presenta una superficie de 17.7 Km², se alimenta de pequeños ríos y

arroyos que provienen de las faldas del volcán San Martín. Por las características fisiográficas, edafológicas, pero principalmente por los elevados niveles de precipitación, estos arroyos presentan escurrimientos importantes durante la temporada de lluvias;

Por lo que toca a la disponibilidad de aguas superficiales, el sistema hidrológico del río Coatzacoalcos es el tercero en importancia del país por su caudal, después de los sistemas Grijalva-Usumacinta y Papaloapan. La oferta natural de agua es de 36,670 Mm³ anuales, de los cuales el 99.7% corresponde a escurrimientos superficiales y el 0.3% a aguas subterráneas. El aprovechamiento del agua asciende a 355.2 m² con lo cual se estima que todas las subcuencas cuentan con abundancia del recurso tanto superficial como subterránea.

De acuerdo con datos publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF 31/01/2003), y relacionados con la ubicación de los principales acuíferos del país, la casi totalidad del municipio de Coatzacoalcos está ubicado en a zona acuífera número 3012 conocida como “Zona Costera de Coatzacoalcos”. Este acuífero tiene una superficie total de 10,995 Km², lo que representa aproximadamente el 50% de la superficie de la cuenca del río Coatzacoalcos y a la cual queda circunscrito.

Clima.- En la mayor parte de la cuenta del río Coatzacoalcos, el clima es cálido con temperatura promedio anual mayor de 26°C. La dirección predominante de los vientos es del noreste que al cambiar de dirección por la orografía ascienden y provocan las lluvias en la zona montañosa de la Sierra Madre del Sur. De manera particular para el municipio de Coatzacoalcos, el clima preponderante, es de tipo Am(f); como se muestra en la figura 10 esto es, clima cálido húmedo con temperatura media anual mayor de 22° C y temperatura media del mes más frío mayor de 18° C.

Las lluvias ocurren en verano aunque en invierno se presentan lluvias cuya lámina total es mayor al 10.2% del valor medio anual.

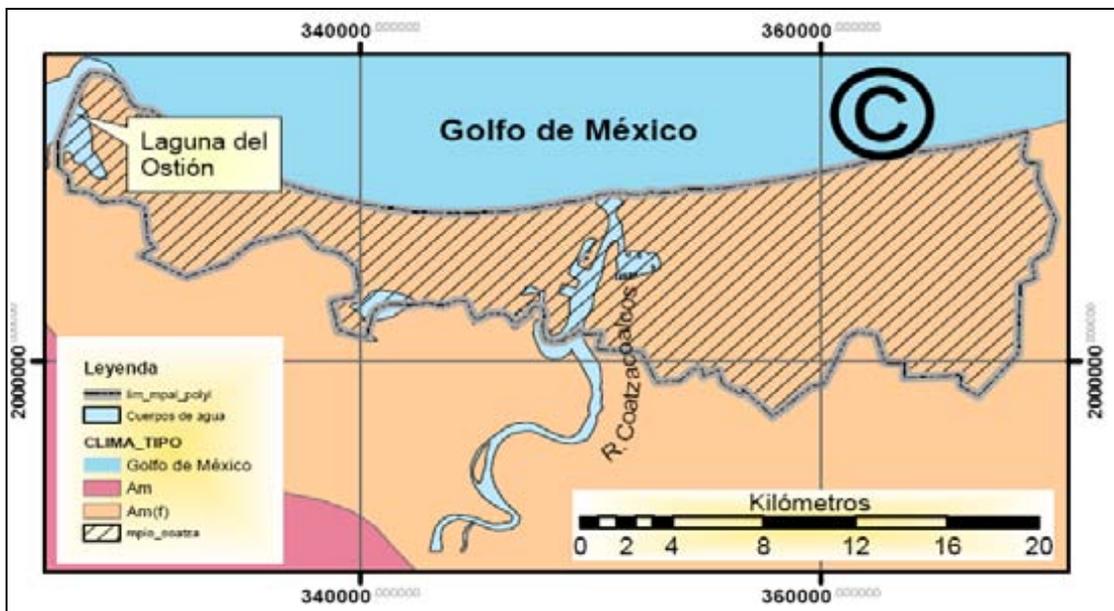


Figura 10. Tipos de clima asociados al municipio de Coatzacoalcos, Ver.

Los valores más bajos de precipitación ocurren durante los meses de marzo, abril y mayo, registrándose 52, 45 y 70 mm. Respectivamente, figura 12; por su parte, los valores más altos ocurren durante los meses de septiembre y octubre con valores de 490 y 508 mm. Cada año se presenta un promedio de 135 días con lluvia de intensidad y duración variable, aunque solo en 15 días se presentan tormentas eléctricas y muy rara vez ocurren granizadas. Por lo que se refiere a las temperaturas, mayo es también el mes donde la temperatura media alcanza su valor más alto 29.1° C figuras 11 y 12.

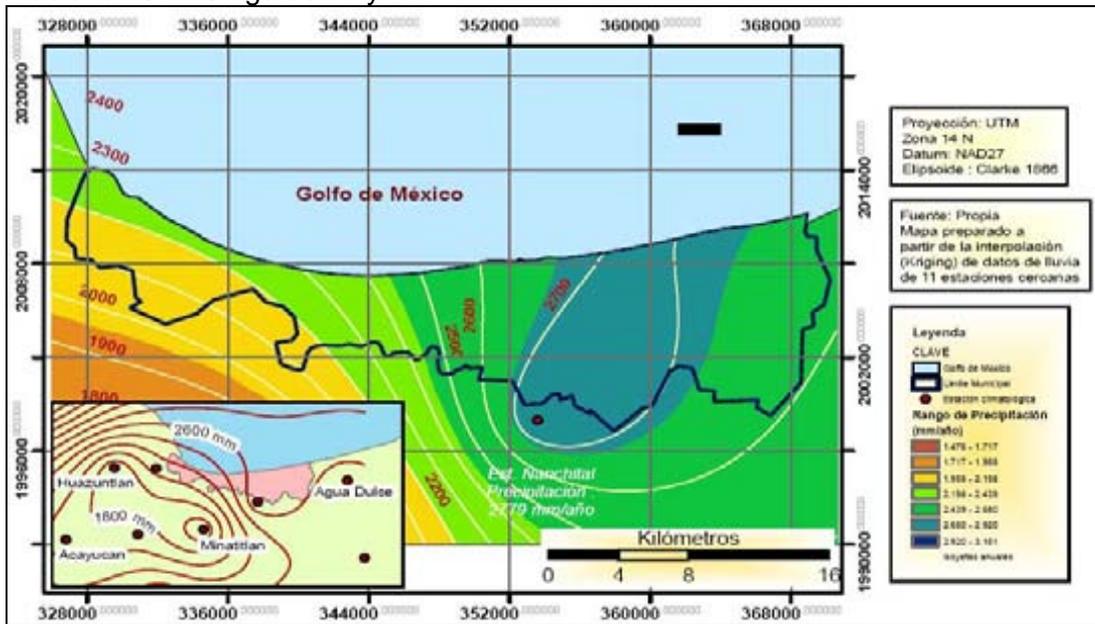


Figura 11. Variación espacial de la precipitación media anual en el Municipio de Coatzacoalcos

No obstante, el valor máximo mensual registrado por el período de 1961 a 1990 fue de 37.5° C, en 1980. En este último período las temperaturas mínimas mensuales nunca han sido menores de 16.5° C, valor extremo que ocurrió en los meses de diciembre, enero y febrero de 1966, 1976 y 1968.

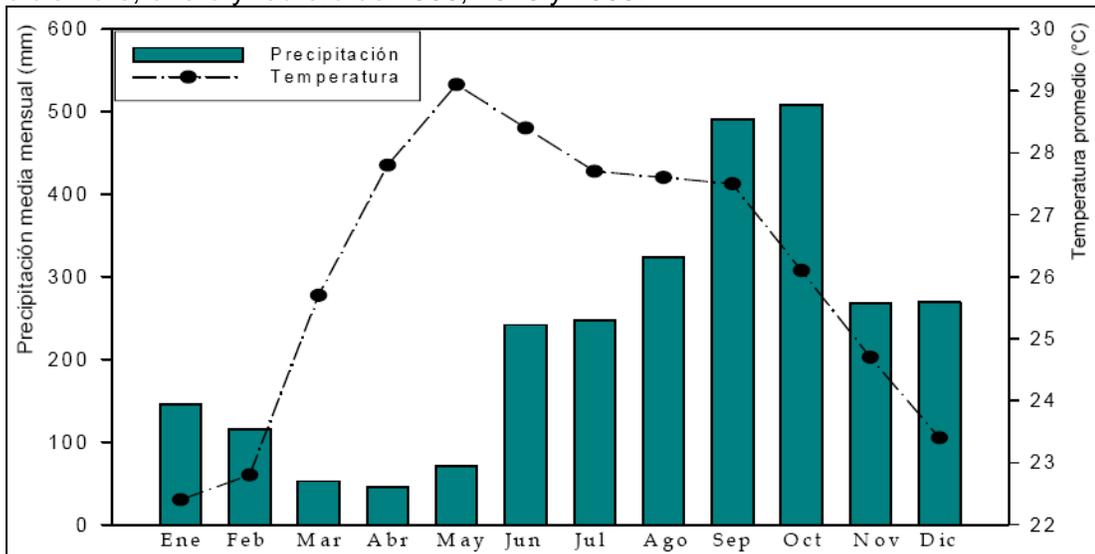


Figura 12 Climograma de la estación Nanchital

Los elevados niveles de precipitación de la zona, figura 12, son consecuencia del transporte de humedad desde el Golfo de México, pero también del paso de huracanes, figura 13, que año con año se forman en el Mar Caribe y transitan por el Golfo de México.

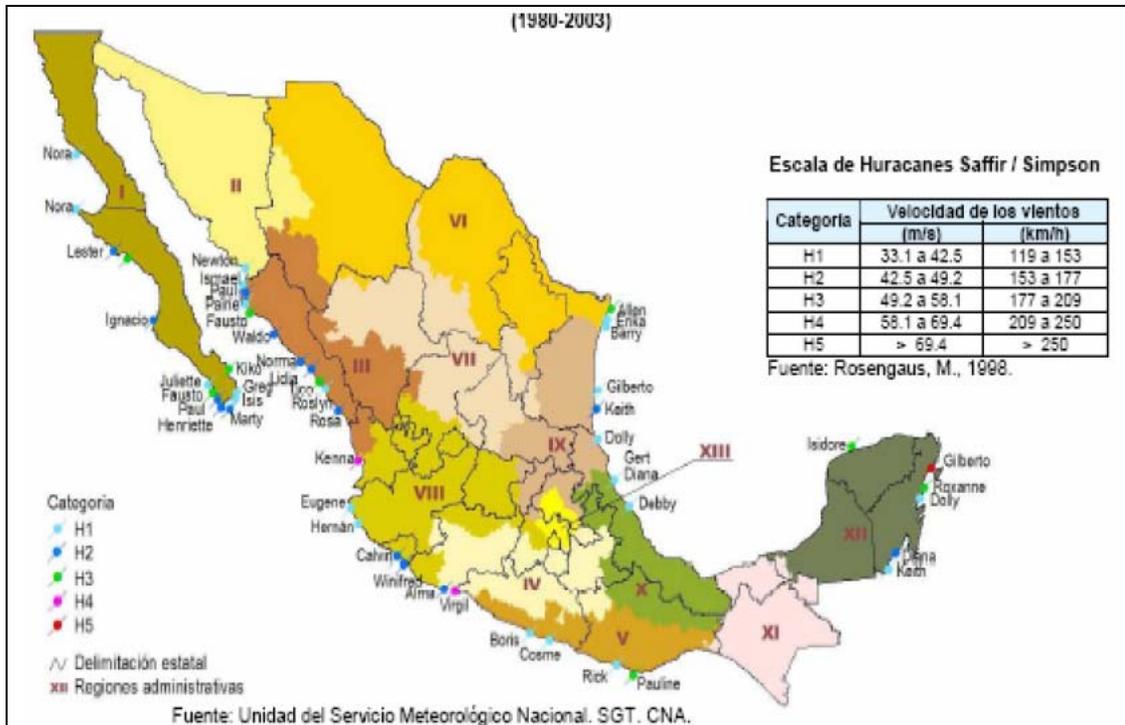


Figura 13. Impacto de huracanes en las costas mexicanas en el período de 1980 a 2003 (INEGI 2004)

La región de Coatzacoalcos está caracterizada por una actividad industrial dedicada principalmente al almacenamiento, trasbordo, refinación y transformación del petróleo crudo.

Vegetación.- La zona del sotavento veracruzano tiene una vegetación con alta perturbación, existiendo como vegetación predominante el pastizal cultivado e inducido con cercos vivos, se tienen áreas de pastizales del tipo estrella y pasto camalote. Se observó vegetación arbórea de tipo rpararía así como vegetación hidrófila libre flotadora, la cual es dominada por el lirio acuático. Existen acahuales con especies arbóreas como maculas (*Tabebuia rosea*) y jobo (*Spondias bombin*), el palo mulato (*Bursera simaruba*), Chancarro (*Cecropia sp.*), tepesuchil, bejuco (*Guarea excelsa*), jonote (*Helicarpus donnell-smithii*), guazimo (*Guazuma ulmifolia*). En el estrato herbáceo es posible observar el platanillo (*Heliconia latyspffata*) como especie dominante y otras como la zarza (*Mimosa albida*), cadillo (*Desmodioum canun* y *D. hirsutum*) y dormilona (*Mimosa pudica*).

Siguiendo la clasificación de Rzedowski (1978) el municipio de Coatzacoalcos forma parte de la región “Caribea”, provincia “Costa del Golfo de México”. La vegetación original predominante era el “bosque tropical perennifolio” (selva mediana perennifolia) y vegetación acuática (popal y tular).

- Pastizales.- (cultivados y/o inducidos). El pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y pasto camalote (*Paspalum notatum*) .
- Popal.- Con dominancia de *Thalia geniculata*, predomina la asociación formada por hidrófilas dominadas por *Thalia-Cyperus*, *Eleocharis interstincta* (carricillo), *Lippia myriocephala* y *Pontederia sagittata* (popalillo). Otras especies registradas en el área son: *Mimosa aff. Somnians*, *Pennisetum sp.* *Cyperus articulatus* y *Eichornia azurea*.
- Tular o Espadañal.- La especie dominante es el tule y hojilla (*Typha latifolia*). Algunos elementos que conforman la composición florística de esta asociación vegetal son: sombrerito de agua (*Hydrocotyle umbellatus*), pasto guineo (*Panicum meximum*), camalote (*Paspalum fasciculatum*), zarza (*Mimosa pigra*), hoja de camarón (*Polygonum punctatum*), tanay (*Herliconia latispatha*), (*Pontederia lanceolata*), cola de pato (*Sagittaria latifolia*) y varias especies de *Cyperus*
- Hidrófilas flotantes o libres flotadoras.- Las especies más abundantes en el área son: jacinto o lirio acuático (*Eichornea crassipes*), lechuga de pantano (*Pistia stratiotes*), oreja de ratón (*Salvinia minima*), zargazo (*Lemna minor*, *Cabomba sp.*) y hoja de sol (*Nimphaea ampla*), entre otras.
- Vegetación subacuática.- Las especies presentes generalmente son algas, como sargazo (*Cerathophyllum edemersum*, *Cabomba palaeformis*, y *Ultricularia sp.*) y cintilla (*Vallisneria americana*), entre otras. Su distribución se restringe al perímetro y centro de las lagunas.
- Vegetación riparia o de galería.- Las especies que más abundan en el área son: zapote de agua (*Pachira aquatica*), gusano (*Lonchocarpus guatemalensis*), pucté (*Bucida buseras*), palomillo (*Citharexylum hexangulare*), guanacastle (*Enterobium ciclocarpum*), tucuy (*Pithecellobium lanceolatum*), tinto (*Heamatoxylon campechianum*), muco (*Dalbergia brownii*) y sauce (*Salix chilensis*).
- Tintal.- Son los elementos arbóreos más frecuentes, encontrándose en manchones casi puros de *Heamatoxylon campechianum* conocido como palo tinto.
- Guanal.- Se compone de especies de palmas como *Sabal yapa*, *S. mauritiformis*, y *S. mexicana*.
- Fitoplancton.- La densidad de algas en el Río Coatzacoalcos fluctúa entre 11,200 cel/l a 495,325 cel/l. En total se han registrado 79 géneros, el más frecuente es *Cyclotella sp.* que mantiene una densidad alta durante todo el año. La comunidad fitoplanctónica por categoría taxonómica tiene una distribución de la siguiente manera: *Chlorophyta* 40%, *Bacillariophyta pennales* 32%, *Bacillariophyta centrales* 14%, *Cianophytas* 6%, *Pirrhophytas* 52% y *Euglenophytas* 2%.

Fauna.-El componente faunístico se ha visto desplazado y disminuido por las presiones de carácter antrópico, entre los más importantes la eliminación de la vegetación original, la caza, la práctica del método tradicional de agricultura roza-tumba y quema y particularmente la práctica de la ganadería bovina.

En la actualidad se pueden observar especies adaptadas a las nuevas condiciones ambientales. El grupo de vertebrados terrestres mejor representado son las aves, siendo las más diversas y abundantes las garzas (*Egretta thula*, *E. tricolor*, *Butorides striatus virescens* y *Casmerodius albus*), pelicano café (*Pelicanus occidentales*), pelicano blanco (*Pelicanus erythorhynchus*), chipes (*Agelaius phoeniceus*) y martines pescadores (*Ceryle torquata*); con menor diversidad pero en abundancia, se encuentran los cormoranes (*Phalacrocorax olivaceus* y *P. auritus*), jacanas (*Jacana spinosa*) y mosqueros (*Elaenia flavogaster*). En el área se encuentran presentes también ibis (*Eudocius albus* y *Plegadis Chi*), pijijes (*Dendrocygna autumnales*), halcones, golondrinas, gallaretas.

- Zooplancton.- La comunidad zooplanctónica está representada por: rotíferos, 50%; tintinados, 21%; larvas nauplio, 12%; copépodos 1%; testáceos, 0.5%; larvas de bivalvo 0.4%; otros 1.4%. La comunidad mejor representada es la de rotíferos sobresaliendo por su alta densidad *Brachionus plicatilis*.
- Macrofauna.- En la parte baja del río Coatzacoalcos, las familias mejor representadas de la macrofauna son: *Cichlidae* seis especies nativas y una especie introducida, *Gobiidae* (5 especies), *Sciaenidae* (4 especies). En número las especies más abundantes son: *Arius melanopus*, *Callinectes rathbunae*, *Ictalurus meridionales* y *Diapterus rhombeus*. El 8.5% de las especies de macrofauna son estenohalinas del componente dulceacuícola, el 13.6% son eurihalinos del componente dulceacuícola, el 15.4% de habitantes temporales de estuario, el 15.3% de habitantes permanentes y el 39% de especies eurihalinas del componente marino.
- Anfibios.- Con relación a los anfibios las especies más representativas son el sapo (*Bufo marinus*) y la rana (*Hyla picta*).
- Reptiles.- Se puede encontrar a la lagartija (*Coelonyx elegans*), toloque (*Brasiliscus vittatus*), la iguana (*Iguana iguana*) y entre los acuáticos al guao (*Staurotipus triporcatus*), pochitoque (*Kinostemum sp.*) y cocodrilo (*Crocodylus moreletti*).
- Aves.- En general, este es el grupo mejor conocido y representado en la zona, en particular en sitios de vegetación secundaria donde puede encontrarse, el *Trogon melanocephalus*, *Momotus momota*, *Arremonops chloronotus* y *Amblycercus holosericeus*; algunas especies de trepatroncos como *Sittasomus griseicapillus* y *Xiphorhynchus flavigaster*, especies de mosqueros favorecidas por el incremento de insectos voladores en zonas abiertas como *Pitangus sulphuratus*, *Myarchus tuverculifer*, *Megarynchus pitangua*, *Tyrannus melancholicus*, *Attila spadiceus*, especies de semilleros como *Cardinalis cardinalis* y *Passerina cyanesa*. Para la zona del tular

predominan las aves acuáticas como garzas y patos que utilizan las zonas de pastizales inundables como fuentes importantes de recursos, sitios de percha y zonas de anidación, como son el ibis blanco (*Eudocimus albus*) Garzon blanco (*Casmerodius albus*), la cerceta de ala azul (*Anas discors*), choa o garcita oscura (*Butorides striatus*), garza (*Egretta thula*), pijije (*Dendrocygma autumnalis*). En las zonas de popal se han registrado: *Anas crecca* (cerceta de alas verdes), *anas discors* (cerceta de alas azules), *Spatula cypeata* (pato cuaresmeño), *Ardea herodias* (garza morena) y *Fulica americana* (gallareta).

- En las cercanías del río Coatzacoalcos se han registrado las siguientes especies: *Ceryle alcyon* (martín pescador), *Cairina moschata* (pato real), *Phalacrocorax olivaceus* (cormorán) y las gaviotas *Laridae argentatus*, *Larus pipixcan*, *Chilidonias nigra surinamensis* y *Sterna hirundo hirundo*.
- Mamíferos.- se identificaron 38 especies donde destacan el tlacuache (*Didelphys marsupialis* y *Philander oposum*), ratón de campo (*Heteromys sp* y *Oryzomys sp*); ardilla (*Sciurus aureoogaste*), tuza (*orthogeomys hispidus*) y mapaches (*Procyon lotor*).

De los análisis realizados a la información disponible se encontró que el Gobierno del Estado de Veracruz realizó previamente un estudio de diagnóstico y una propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial a nivel regional, figura 14, dicho estudio fue publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz el 25 de julio del 2008.

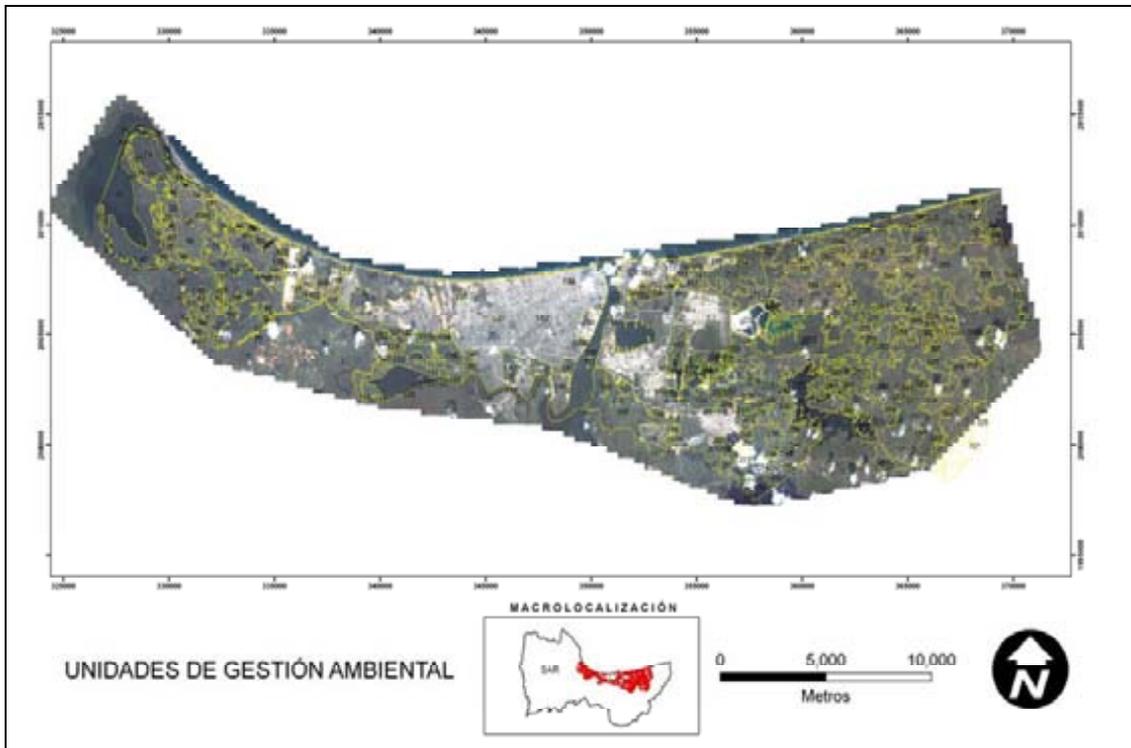


Figura 14. Arreglo de los polígonos propuestos por el OET Estatal para las UGAs en el Municipio de Coatzacoalcos

A pesar que los polígonos determinados no fueron útiles para el caso particular, el estudio del Gobierno de Veracruz contiene información para complementar el diagnóstico del medio natural donde se detectó que los espacios se encontraron sujetos a una baja presión de uso circundante y que en su conjunto los espacios con baja y media presión cubrían hasta un 38% del territorio de la cuenca. Los humedales presentaron una gran importancia funcional en tanto son ambientes para reproducción o crecimiento de fauna acuática léntica y costera marina, como son alevines y etapas larvianas de crustáceos. En el caso de las aves, la vegetación de galería de la ribera de los ríos funciona como sitios de percheo, anidación, alimentación y descanso. Por otra parte, se encontró que los popales y tulares funcionan adecuadamente como sitios de refugio y anidación para aves residentes y migratorias, lugares de alimentación para anfibios, reptiles y mamíferos pequeños.

De la transformación de origen antropogénica de la zona colindante con el río Coatzacoalcos en los distintos estudios realizados desde 1995 hasta el 2006 ha destacado la progresiva ganaderización de la región, en particular de los lomeríos y tierras altas aunque también se incluyen las laderas y tierras bajas inundables durante períodos cortos del año. En el estudio de realizado para el gobierno del estado se estableció una superficie de pastizales de 26,547 ha. que se incrementó a 56,742 ha. para este estudio en 1996, esto representó un incremento mayor al 100% en solo diez años. Fue relevante también la distribución espacial de esta cobertura, con una superficie que se mantuvo con un crecimiento lento en la margen derecha del Coatzacoalcos en contraste con un crecimiento rápido en la margen oeste, lo cual se derivó de que la frontera pecuaria inició en la década de los sesenta en los lomeríos del este apropiados para la ganadería y con mejores pastos y continuó durante los ochenta y noventa en la margen oeste sobre antiguos terrenos agrícolas, terrenos con vegetación secundaria y terrenos desmontados sobre la margen de arroyos y lagunas.

Un proceso adicional que se consideró fue la reconversión de terrenos agrícolas a forestales o más apropiadamente en plantaciones forestales basadas en especies como hule, eucalipto y otras maderables. Hace algunos años la zona costera de municipio fue despalmada para. Entre el 2005 al 2008, las plantaciones forestales se desarrollaban en terrenos interiores, especialmente en la margen oeste del río Coatzacoalcos;

Las coberturas para el municipio de Coatzacoalcos difirieron de manera importante con el resto de la cuenca baja. En primer lugar la zona urbana representó el 13% del territorio del municipio contra una mancha urbana del 3% como cobertura para toda la cuenca baja, es decir el proceso de urbanización fue mayor y notable en el municipio de Coatzacoalcos lo cual se comprobó con los porcentajes de coberturas derivadas de actividades antrópicas como son la agrícola y pecuaria, que para el municipio de Coatzacoalcos abarcaron el 9% y el 12% contra el 16% y 35% que se encontraron para toda la cuenca baja.

En contraste, los espacios naturales resultaron mayores en porcentaje para el municipio de Coatzacoalcos en comparación con el resto de la cuenca, el espacio natural acuático fue de 10% contra 5% para toda la cuenca, el espacio natural terrestre fue de 12% contra 9% y las coberturas de flora y fauna abarcaron el 35%; lo anterior se interpretó como que el proceso de urbanización había trasladado las

actividades de producción primaria; a tierras fuera del municipio, posiblemente debido a la existencia de mejores suelos y mayores superficies de producción.

Del análisis de las fotos aéreas y de las imágenes de satélite georeferenciadas así como del Bando Municipal correspondiente se obtuvieron las coordenadas exactas que ubican al municipio.

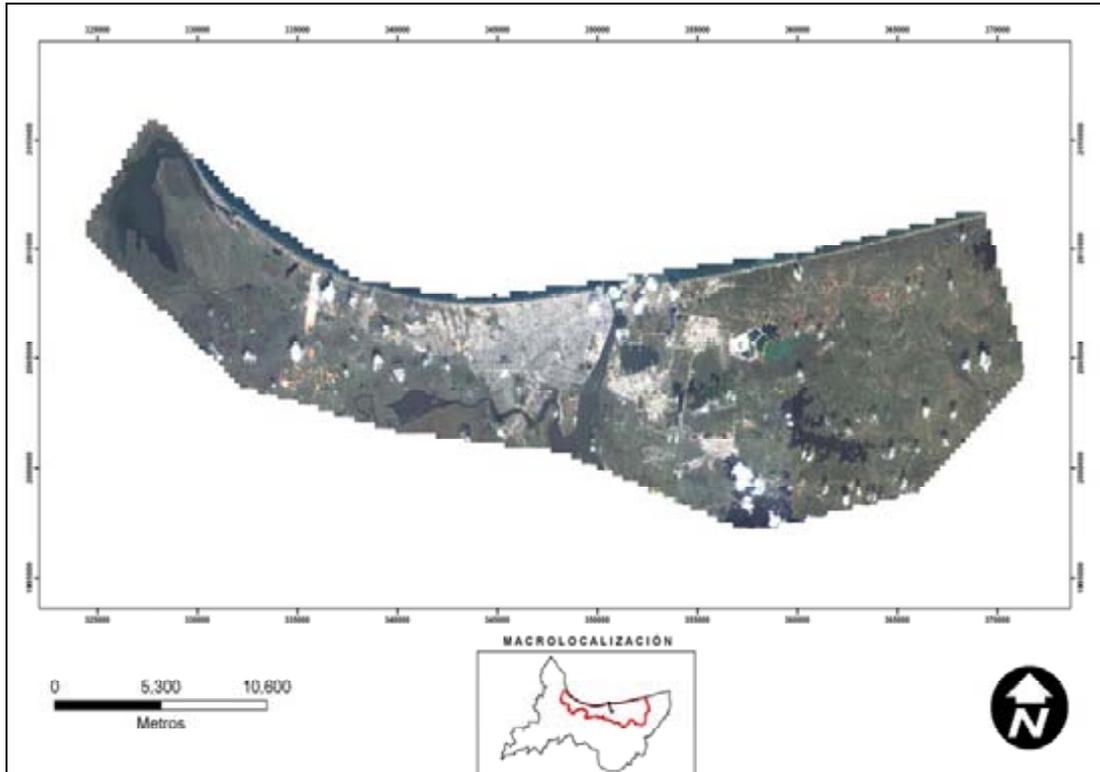


Figura 15. Imagen georeferenciada del Municipio de Coatzacoalcos

De las visitas realizadas al campo se corroboró el uso de suelo presente al momento de la visita así como el estado de conservación I deterioro de los ecosistemas detectados a través de los medios de percepción remota.

IV. Método

Para la realización del ordenamiento territorial se realizaron las siguientes acciones:

- Revisión bibliográfica acerca de la información relacionada con el medio natural, planes de desarrollo municipal e incluso proyectos de ordenamiento ecológico realizados previamente para el área del municipio en revisión, entre los que se cuenta la propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional para la Cuenca Baja del río Coatzacoalcos; dicho proyecto se convirtió en un ordenamiento ecológico regional vigente publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz el 25 de julio del 2008. (posteriormente a la realización del estudio de caso).
- Análisis del territorio de estudio a través de fotos IKONOS con una resolución 1:5000.
- Análisis del territorio de estudio a través de imágenes SPOT georeferenciadas con las que se alimentó un sistema de información geográfica Arc Gis.
- Visitas de campo, para corroborar la información obtenida a partir de los sistemas de percepción remota.
- Propuesta de zonificación al ayuntamiento del municipio, con la información obtenida hasta este punto considerando lo establecido en el OET con respecto a las políticas de uso de suelo.
- Organización de tres consultas públicas con el propósito de cumplir con el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico del territorio.
- El ayuntamiento revisó y modificó la propuesta de zonificación presentada conforme a las necesidades de desarrollo del municipio.
- Evaluación del OET propuesto por el ayuntamiento relacionando las políticas de uso de suelo con el estado del medio natural y esto a su vez se ubicó en el territorio del municipio de manera integral.
- Propuesta de POET modificado en el cual se incluyeron criterios de aprovechamiento así como medidas de mitigación para los usos de suelo que así lo requirieron, este documento fue sometido a la evaluación en materia de impacto ambiental a las autoridades competentes.

Determinación de las unidades de gestión ambiental (UGA)

Según la definición de la Dirección General del Ordenamiento Territorial del Instituto Nacional de Ecología en el 2002; la unidad de gestión ambiental (UGA), es la representación geográfica de un espacio en condiciones de homogeneidad definida por componentes ambientales y factores y limitantes biológicos, físicos, de infraestructura y organización política, económica y social, hacia cuya configuración confluye la ejecución de acciones, obras y servicios provenientes de los usufructuarios directos del territorio y/o de otros actores con políticas y programas exógenos.

Criterios de delimitación.- Partiendo de la regionalización ecológica del área de ordenamiento, la problemática ambiental que se presenta, los recursos naturales potenciales y tendencia de comportamiento afines, se identifican áreas con un patrón similar de manejo de los recursos, zonas que por sus características y estado actual deben conservarse al constituir sitios de alto interés ecológico y en su caso protegerse, áreas que deben ser aprovechadas con menor intensidad de uso y sitios donde pueden ser explotados recursos subutilizados.

Considerando que el mapa de regionalización ambiental cuenta con los elementos necesarios que distinguen de manera diferencial al territorio, la determinación de las UGAs conjunta o parte las unidades ambientales definidas, teniendo como argumento rector los criterios de manejo y los límites de jurisdicción administrativa; para distinguir los niveles de competencia que tienen los programas y proyectos que se definen.

Además se ubica cada UGA dentro de los límites políticos a los que pertenece, proponiendo los mecanismos de gestión necesarios para asegurar la concurrencia de los posibles ayuntamientos participantes.

Para lo que se utiliza la información siguiente:

- Límites de áreas naturales protegidas.
- Zonas de conservación sugeridas a partir del presente trabajo o por alguna otra iniciativa.

Para el procedimiento de delimitación.-

- Se realiza la clasificación del mapa de vegetación por grado de conservación en donde se distinguen áreas conservadas, semiconservadas, semialteradas y alteradas.
- A partir de este mapa se unen los polígonos que tengan propiedades iguales, conformando una sola UGA,
- La vegetación acuática y los manglares, que no comparten especies con otros tipos de comunidad se mantienen como una unidad de gestión ambiental, cuya poligonal es igual a la unidad ambiental definida.
- En este mismo nivel de análisis se consideran los límites de polígonos previamente decretados para su protección.
- Se eligen polígonos que por sus características han sido propuestos para su protección.
- Se redefinen unidades que dedicadas a un mismo uso, pertenecen a una estructura administrativa distinta; en base a cualquier política de manejo que les aplique de forma particular.

- En estas zonas las limitantes de uso serán un criterio rector, uniendo aquellas zonas donde los criterios de manejo sean similares, derivado de una problemática de manejo igual.
- Los cuerpos de agua, presentan la realización de actividades pesqueras y/o acuícolas, para estos cuerpos de agua se respeta el límite del cuerpo lagunar,
- Las lagunas costeras se consideran una sola unidad,
- La laguna o cuerpos de aguas menores con problemáticas muy características se determinan, como unidades de gestión ambiental separadas.
- Los límites municipales son tomados en cuenta para la descripción de las UGAS.
- Por último se reconocen UGAS, que presentan una problemática distinta

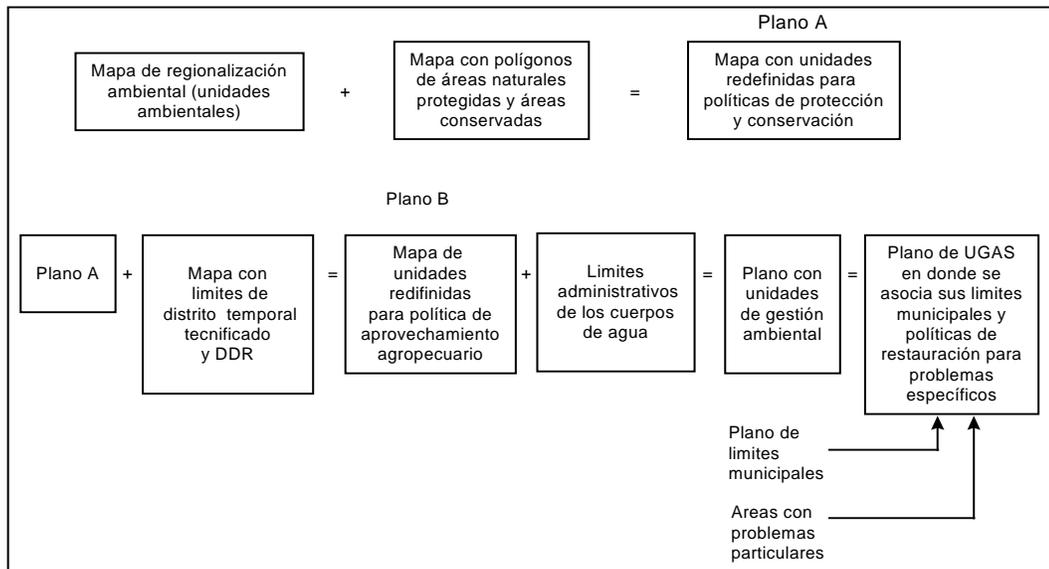


Figura 16. Ruta crítica para la delimitación de UGAs

Del análisis realizado, de la información obtenida bibliográficamente, de las visitas al campo y de la corroboración de ubicaciones geográficas se diseña una primera propuesta de zonificación para el territorio del municipio de Coatzacoalcos, en la cual se recomienda al municipio en base al estado y vocación del medio natural, las políticas de uso de suelo indicadas para cada zona; el Ayuntamiento municipal revisa y analiza la propuesta, haciendo las modificaciones que se considera pertinentes; con lo que se obtiene una zonificación con polígonos determinados en la cual el ayuntamiento municipal propone un número dado de UGAs, el procedimiento se puede analizar en la figura 16.

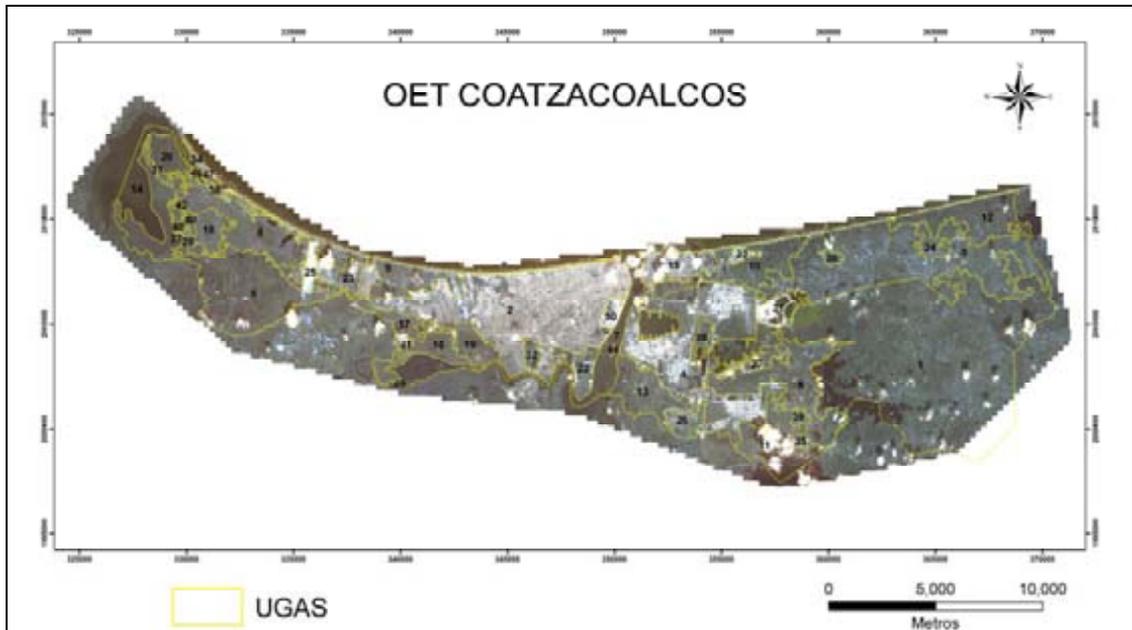


Figura 17. Mapa con primera propuesta de polígonos para 48 UGAs.

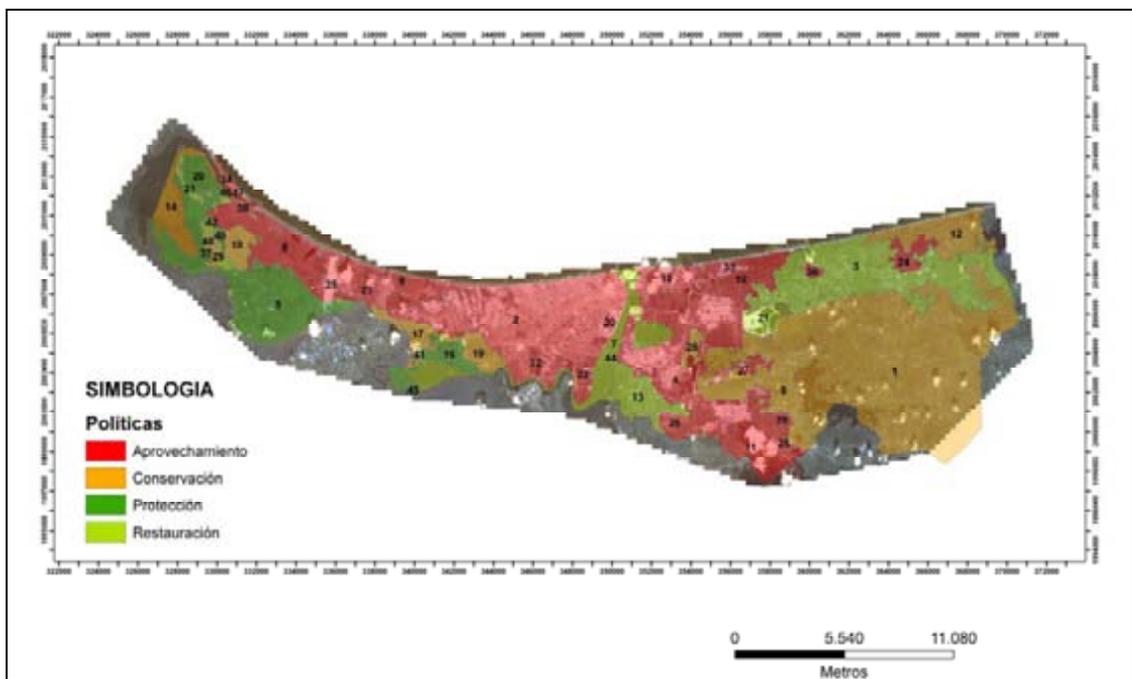


Figura 18. Mapa con primera propuesta de polígonos para 48 UGAs; con las políticas asociadas.

- Se llevan a cabo repetidas revisiones y análisis a la zonificación y determinación de los polígonos georeferenciadas por parte del gobierno municipal, como por parte del equipo técnico

- Tras varias iteraciones sucesivas se llegó a la delimitación final, en la que se plasman 33 UGAs debidamente georeferenciadas y caracterizadas en cuanto a: que políticas de uso de suelo serían aplicadas en cada caso, figura 19.

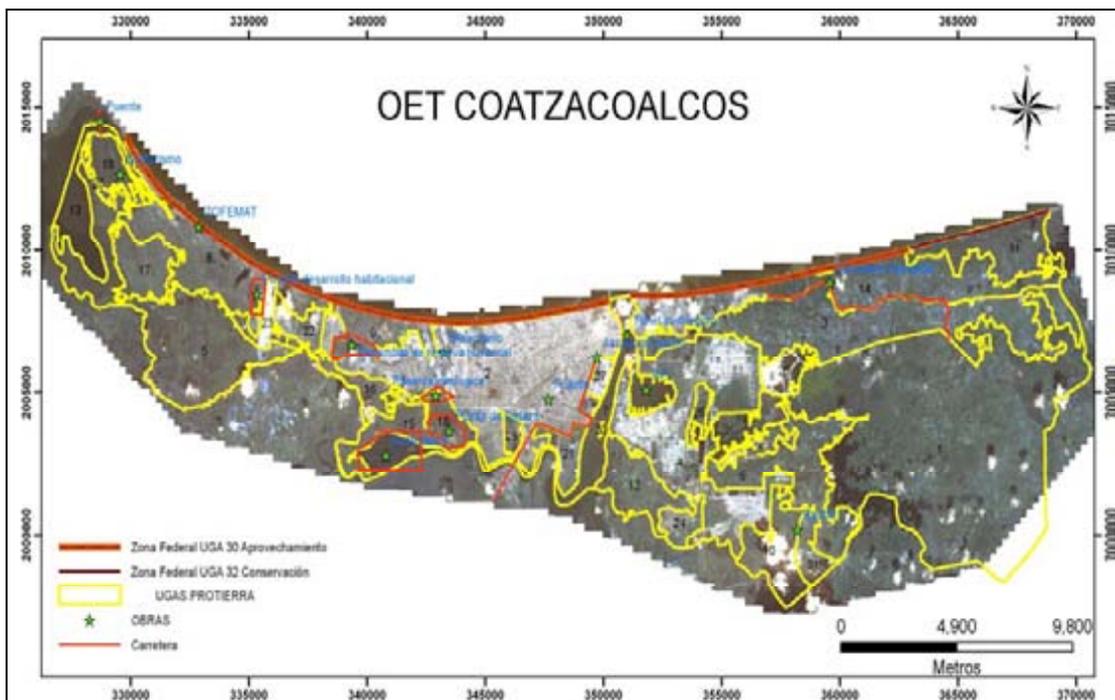


Figura 19. Imagen georeferenciada del municipio de Coatzacoalcos con 33 UGAs

- Una vez que se determinó dicho mapa se inició este trabajo con el análisis relativo a la evaluación ambiental estratégica.

A partir del ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Coatzacoalcos se aplicaron los principios de la EIA.

La metodología que se propone es un procedimiento a través del cual se procesa analiza y se genera información que permite diagnosticar y pronosticar cual será el desempeño ambiental de las políticas de uso de suelo y cuales serán los recursos naturales vulnerables ante el desarrollo que se propone.

La etapa inicial consiste en.

- La aplicación de matrices de interacciones:
- Se asocian los efectos negativos o impactos, a los diferentes tipos de uso de suelo que los generan.
- Se listan los elementos bióticos y abióticos que integran el medio natural

- Los componentes ambientales se interrelacionan con las políticas de uso de suelo (acciones), que generan una incidencia (efecto) por el uso de alguno de los componentes ambientales.
- Cada incidencia consiste en un impacto al medio natural
- Cada impacto ambiental se caracteriza en base a los nueve atributos propuestos por Gómez Orea (2003)
- Se determina si dicha acción y por tanto la política de uso de suelo para ese polígono, puede tener efectos negativos considerados como impactos ambientales.
- Con los pasos anteriores se identifican las fuentes de impacto ambiental (políticas y usos de suelo), así como los componentes ambientales que pueden ser impactados.

A continuación se presentan los conceptos utilizados en la matriz de interacciones, cuadro 1, en la que se indican los componentes ambientales y los impactos tipo relacionados a cada componente ambiental en específico:

Componente Ambiental	Impactos Ambientales Tipo
Aire	Degradación de la calidad fisicoquímica del aire
	Modificación del microclima
	Contaminación por ruido
Suelo	Pérdida de suelo
	Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo
	Alteración de las características de la geomorfología superficial, el suelo y dunas costeras
Agua	Degradación de la calidad fisicoquímica del agua
	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo
	Modificación de los patrones de escurrimiento
Flora	Disminución de la cubierta vegetal
	Disminución de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001
	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones vegetales
	Disminución de la presencia de especies endémicas
	Disminución de la vegetación riparia y de manglar
Fauna	Disminución de la diversidad y abundancia
	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001
	Disminución de la presencia de especies endémicas
Hábitat	Fragmentación de humedales
	Pérdida de hábitat
Socio económicos	Generación de empleos directos e indirectos
	Incremento en la demanda de insumos y servicios
	Incremento de la oferta turística

Cuadro 1. Variables consideradas en la matriz de interacciones

Esta matriz se confronta contra cada una de las políticas de uso de suelo presentes a fin de estandarizar la información, así como para las diferentes políticas de uso de suelo, ya establecidas en el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico del territorio; las cuales son:

- Actividades extractivas
 - Acuícola
 - Agropecuario
 - Asentamientos humanos
 - Equipamiento e infraestructura
 - Espacio natural acuático
 - Espacio natural terrestre
 - Industrial
 - Pesca
 - Turismo
- Se identifican las interacciones entre los diferentes usos de suelo y los impactos relacionados a dichas actividades, a fin de determinar el número de veces en que aparece el impacto relacionado con un componente ambiental dado, es decir la “frecuencia del impacto” (f), donde la (f) esta dada por el número de veces que se repite un mismo impacto ambiental sobre el mismo componente ambiental.
 - Para concluir con la etapa de identificación, se suma el número de impactos que genera cada una de las políticas de uso de suelo sobre cada componente ambiental.

Una segunda etapa consiste en la realización de un cribado de la información obtenida, como se indica a continuación:

- Después de identificar las interacciones entre el medio natural y los impactos tipo potenciales, se realiza una depuración eliminando del análisis aquellas relaciones que no presentaron interacción o incidencia.
- Se eliminan los impactos que presentaron interacción no significativa (frecuencia menor a 1).
- Los impactos, políticas y usos de suelo asociados, restantes son calificados para determinar la relevancia de los mismos para el proyecto en particular.
- Caracterizar y calificar el impacto de manera integral tomando en cuenta los atributos propuestos por Gómez Orea (2003) del reglamento de evaluación de impacto ambiental español.

Estos atributos y sus valores asignados se listan a continuación:

Atributo	Carácter	Definición	Rango
Signo del Efecto	Positivo	Se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto al medio ambiente a la comunidad técnico científica y a la población en general	Positivo
	Negativo		Negativo
Inmediatez	Indirecto	El efecto indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario	1
	Directo	El efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental	3
Acumulación	Simple	Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos	1
	Acumulado	Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo general	3
Sinergia	Sinérgico leve o nulo	El efecto no es mayor que la suma de las partes	1
	Sinérgico medio	Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple	2
	Sinérgico fuerte		3
Momento	Corto plazo	Efecto a corto o medio plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual	1
	Mediano Plazo		2
	Largo Plazo	El efecto que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente	3
Persistencia	Temporal	El efecto temporal permanece un tiempo determinado	1
	Permanente	El efecto permanente supone una alteración de duración indefinida	3
Reversibilidad	Reversible	El efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales	1
	Irreversible	El efecto irreversible sólo puede serlo después del largo plazo	2
Recuperabilidad	Fácilmente recuperable	El efecto que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana	1
	Medianamente recuperable		2
	Difícilmente recuperable	El efecto que no puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural humana	3
Continuidad	Discontinuo	Es el efecto que se manifiesta de una manera esporádica, irregular o discontinua	1
	Continuo	Es el efecto que produce una alteración constante en el tiempo	3

Cuadro 2. Atributos que caracterizan al impacto y las calificaciones asociadas

La importancia del impacto se define por la suma de las calificaciones que se obtienen a través de la aplicación y tratamiento de los criterios de calificación del impacto, dicha sumatoria se multiplica por la frecuencia del impacto (el número de veces que ocurre el impacto, relacionado con un componente dado) durante el desarrollo de las políticas de uso de suelo el proyecto comprende.

Para determinar los impactos relevantes, se consideran en este punto sólo las calificaciones finales que se encuentran por encima de la media, incluyendo los valores de las calificaciones de todos los impactos calificados.

Así se consigue determinar los impactos relevantes, conforme a lo que se define en el artículo 3ro. del reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental de la LGEEPA.

“Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como a continuidad de los procesos naturales.”

En resumen los pasos considerados para la realización de la EAE consisten en lo siguiente:

METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATEGICA
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de las políticas de uso de suelo a establecer • Vinculación de los instrumentos jurídicos vigentes • Caracterización del medio natural • Diagnóstico del estado inicial o cero, del medio natural • Identificación de impactos • Evaluación de impactos • Jerarquización de impactos • Determinación de impactos relevantes. • Propuesta de indicadores de impacto ambiental para seguimiento del desempeño ambiental del programa. • Propuesta de modificaciones a las políticas y usos de suelo para cada UGA.

Cuadro 3. Cuadro metodológico de la EAE

V. Resultados de la aplicación de la metodología para la evaluación ambiental estratégica de un programa de ordenamiento ecológico territorial

Para la realización del trabajo de evaluación ambiental estratégica se generaron matrices de interacción (Ver anexo), una para cada unidad de gestión ambiental con política de uso de suelo de aprovechamiento sustentable mediante el análisis de estas y del ordenamiento propuesto. Con base en los usos de suelo predominantes y las actividades vinculadas a éstos, se identificaron seis grupos de UGAs, cuadro 4.

Grupo	Unidades de gestión ambiental	Caracterización
A	2, 8, 9, 14, 21, 22	Zona urbana del Municipio de Coatzacoalcos y así como las áreas de reserva territorial hacia donde se pretende desarrollar la zona urbana.
B	24 y 31	Consiste en una franja intermedia entre la mancha urbana residencial y la zona industrial donde se podrán realizar obras de equipamiento e infraestructura y de apoyo para el sector industrial.
C	4, 10 y 27	Zona industrial del Municipio de Coatzacoalcos y las áreas hacia donde se pretende desarrollar la zona industrial
D	30	Es la zona de aprovechamiento sustentable de la Zona Federal (costa) del Municipio de Coatzacoalcos.
E	23	Consiste del conjunto habitacional del INFORNAVIT.
F	25	Zona residencial de PEMEX, por lo cual se establecieron usos que permiten únicamente el desarrollo urbano y el equipamiento e infraestructura necesarios para el mismo.

Cuadro 4. Unidades de gestión ambiental con política de uso de suelo de aprovechamiento sustentable. (Las matrices para cada grupo se pueden revisar en el anexo)

A partir de la aplicación de la matriz de interacciones para los seis grupos analizados en los que se enlistaron 10 usos de suelo y 22 impactos tipo se obtuvo un total de 111 interacciones, las cuales se agruparon de la siguiente manera:

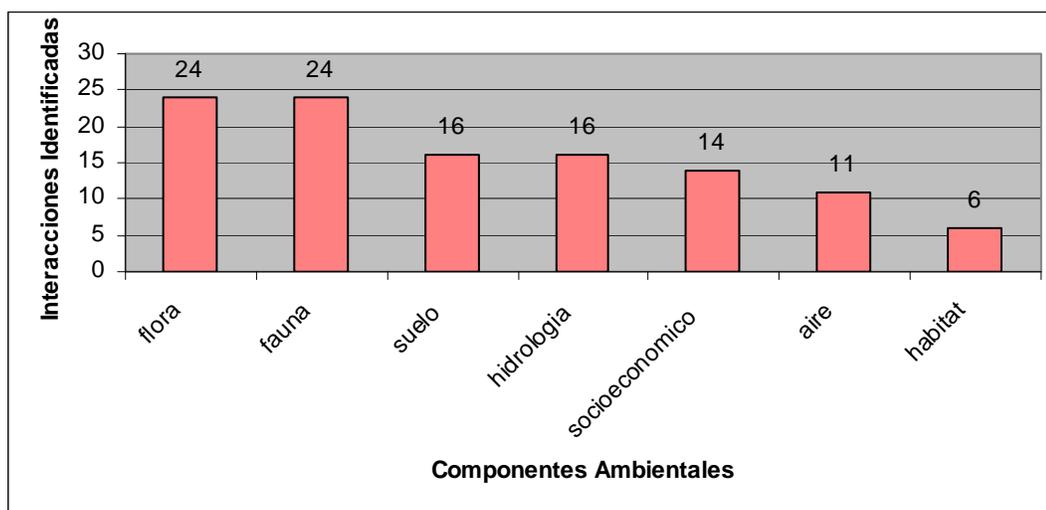


Figura 20. Interacciones Identificadas por componente ambiental

Los impactos identificados por usos de suelo (de mayor a menor número de interacciones):

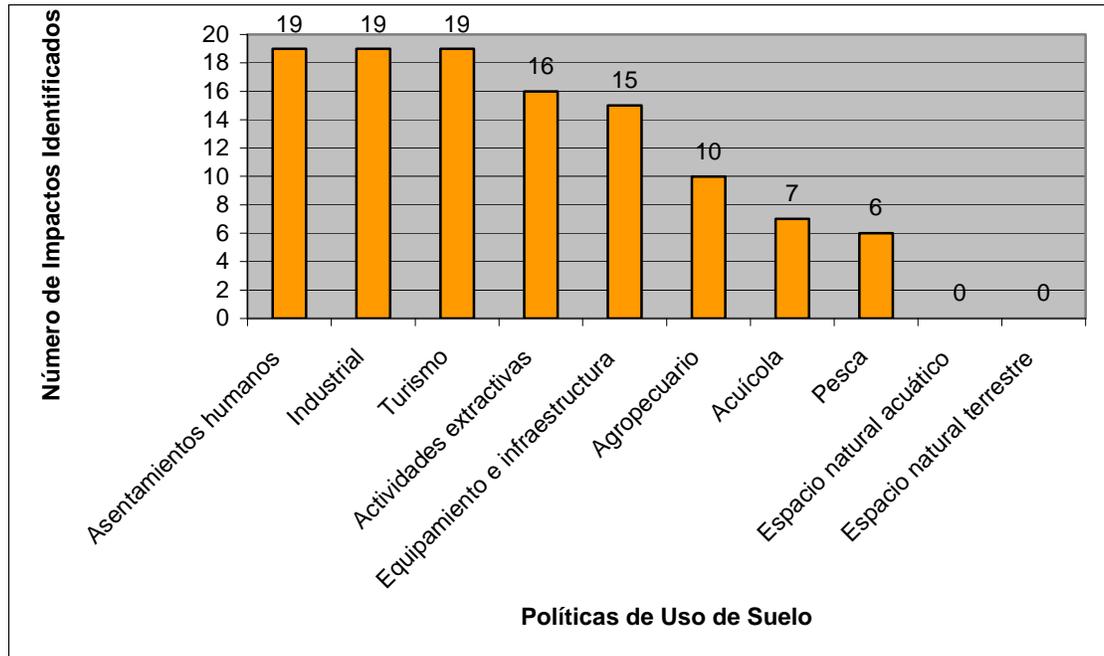


Figura 21. Impactos identificados por política de uso de suelo

Las actividades que representan el 79% del total de las interacciones y que por tanto son las que tienen la mayor incidencia son:

1. Asentamientos humanos
2. Industria
3. Turismo
4. Actividades extractivas
5. Equipamiento e infraestructura

A continuación se listan todos los impactos considerados (de mayor a menor número de interacciones):

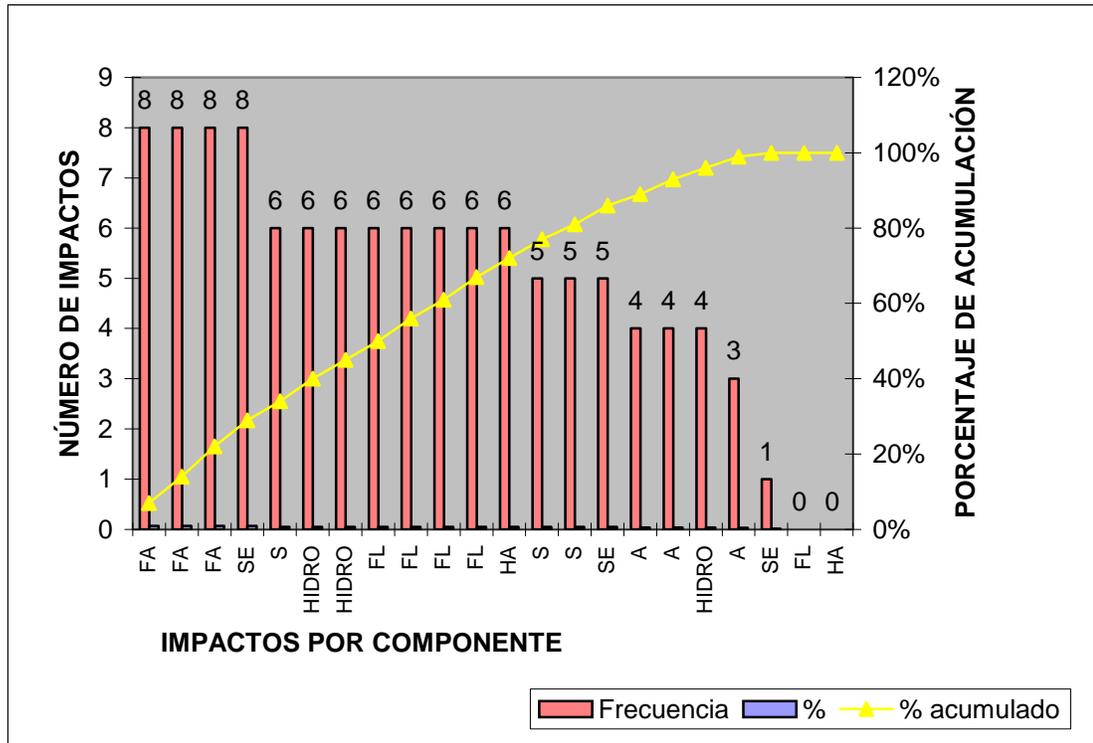


Figura 22. Frecuencia de impactos por componente ambiental donde FA: Fauna, SE: Socioeconómicos, S: Suelo, HIDRO: Hidrología, HA: Hábitat y A: Aire

Los impactos que representan el 81% del total de las interacciones y que por tanto son las que tienen la mayor interacción con el medio son:

1. Disminución de la diversidad y abundancia
2. Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001
3. Disminución de la presencia de especies endémicas
4. Generación de empleos directos e indirectos
5. Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo
6. Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo
7. Modificación de los patrones de escurrimiento
8. Disminución de la cubierta vegetal
9. Disminución de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001
10. Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones vegetales
11. Disminución de la presencia de especies endémicas
12. Pérdida de hábitat
13. Pérdida de suelo
14. Alteración de las características de la geomorfología superficial, el suelo y dunas costeras

Al aplicar la matriz de cribado se eliminan los impactos y usos de suelo que resultaron con una interacción de 0 y 1:

Impactos removidos	Frecuencia
Disminución de la vegetación riparia y de manglar	0
Fragmentación de humedales	0
Incremento de la oferta turística	1
Espacio Natural Acuático	0
Espacio Natural Terrestre	0

Cuadro 5. Impactos removidos por no generar interacciones con alguna política de uso de suelo

Una vez que se identificaron cuales son las políticas de uso de suelo que generan impactos ambientales, se califica cada impacto ambiental a través de la ponderación de los atributos de caracterización del impacto y sus valores, asociados; la calificación del impacto se obtiene sumando cada valor dado por cada atributo que corresponde a cada impacto ambiental.

Una vez asignada la calificación a cada impacto, se determina la relevancia del impacto en base a los propios valores, los impactos cuyo valor de calificación se posiciona por encima de la media numérica se considera como un impacto relevante o significativo; para el estudio de caso se presentan de mayor a menor, cuadro 6:

Impacto	Naturaleza del Impacto	Importancia del impacto
Pérdida de suelo	Negativo	27
Disminución de la cubierta vegetal	Negativo	27
Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones vegetales	Negativo	27
Disminución de la diversidad y abundancia	Negativo	27
Generación de empleos directos e indirectos	Negativo	27
Incremento en la demanda de insumos y servicios	Negativo	27
Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	Negativo	22
Alteración de las características de la geomorfología superficial, el suelo y dunas costeras	Negativo	22
Modificación del microclima	Negativo	20
Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	Negativo	15
Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	Negativo	15
Modificación de los patrones de escurrimiento	Negativo	15
Disminución de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001	Negativo	15
Disminución de la presencia de especies endémicas	Negativo	15
Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001	Negativo	15
Disminución de la presencia de especies endémicas	Negativo	15
Pérdida de hábitat	Negativo	15
Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	Negativo	13
Contaminación por ruido	Negativo	13

Cuadro 6. Valoración de la importancia del impacto

Del cuadro anterior se puede observar que los impactos con mayor importancia para la política de uso de suelo de aprovechamiento sustentable del ordenamiento ecológico territorial de Coatzacoalcos son:

1. Pérdida de suelo.
2. Disminución de la cubierta vegetal.
3. Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones vegetales.
4. Disminución de la diversidad y abundancia.
5. Generación de empleos directos e indirectos.
6. Incremento en la demanda de insumos y servicios.
7. Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo.
8. Alteración de las características de la geomorfología superficial, el suelo y dunas costeras.

Utilizando la frecuencia del impacto se procedió a calcular la calificación del impacto. Los impactos ordenados de mayor a menor calificación se presentan en la figura 23:

El promedio de las calificaciones es de 115 puntos. Todos aquellos impactos calificados por arriba de este promedio se consideraron como impactos relevantes.

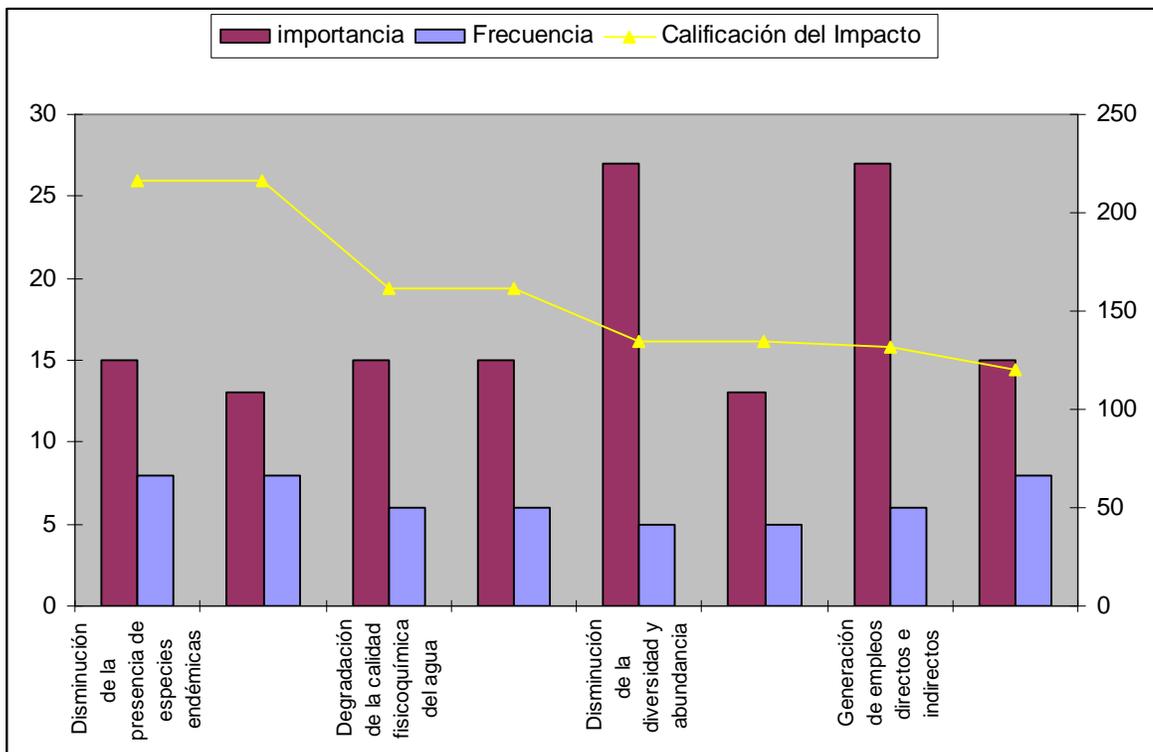


Figura 23. Calificaciones frecuencia e importancia de los impactos ambientales

A continuación, se muestran los Impactos no significativos de los grupos A, B, C, D, E, y F para la política de uso de suelo aprovechamiento sustentable, cuadro 7.

Impactos no significativos	Calificación
Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	52
Modificación del microclima	60
Contaminación por ruido	52
Alteración del as características de la geomorfología superficial, el suelo y dunas costeras	110
Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	60
Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	90
Modificación de los patrones de escurrimiento	90
Disminución de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001	90
Pérdida de hábitat	90

Cuadro 7. Impactos no significativos

La figura 24 presenta los impactos significativos o relevantes del grupo con política de uso de suelo de aprovechamiento sustentable:

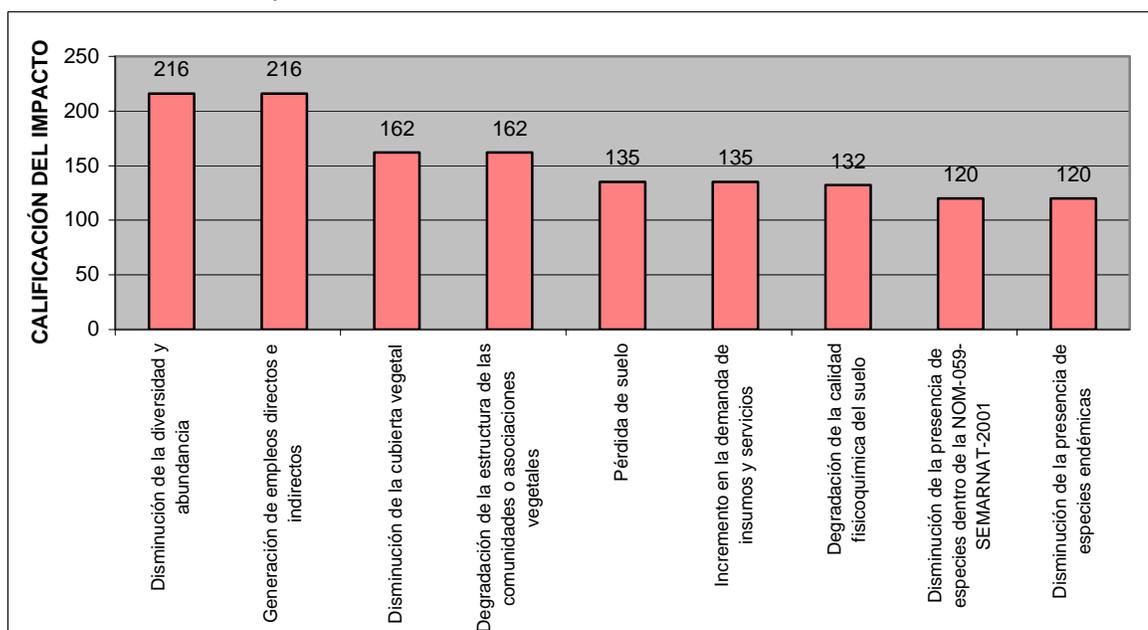


Figura 24. Impactos relevantes, de acuerdo a la calificación asignada

De la caracterización ambiental y la evaluación e identificación de los impactos ambientales identificados como relevantes; se le asignan a UGAs los criterios de restricción recomendados para su caso.

Para las UGAs que no presentaban impactos negativos relevantes se les asignaron medidas de mitigación con carácter preventivo acorde con los instrumentos jurídicos OET y MIA por lo que a continuación se presentan los cuadros donde se indican las restricciones para las UGA analizadas.

Como resultado de la caracterización ambiental y la evaluación de identificación de los impactos ambientales, se encontró que las corrientes de agua superficial, sobre todo el río Coatzacoalcos, acarrean componentes contaminantes provenientes de

aguas arriba. Es decir, las actividades de la población fuera del sistema ambiental regional (SAR) afectan al SAR y a los componentes bióticos del municipio Coatzacoalcos.

Por otra parte, en cuanto a la calidad del aire, las actividades industriales que se llevan a cabo dentro del municipio de Coatzacoalcos producen efectos sinérgicos y acumulativos en la calidad del aire de la región, ya que los vientos contaminantes transportan a los contaminantes tierra adentro.

La base fundamental para orientar el desarrollo deseable del Municipio de Coatzacoalcos está en la observancia de las normas técnicas y en incorporar lineamientos y criterios de regulación ecológica al proceso de planeación de desarrollo del municipio.

La estrategia general de mejoramiento ambiental debe tener el propósito de abatir los niveles de contaminación del agua, suelo y aire, así como evitar el deterioro creciente de los recursos naturales que actualmente sufre el municipio; así mismo, establecer las medidas para que en el mediano y largo plazo, el crecimiento urbano e industrial no sobrepase los estándares ecológicos.

VI. Discusión

A continuación se analizan algunos aspectos de cada etapa de la metodología, con respecto a la descripción de las políticas de uso de suelo a establecer, la vinculación de los instrumentos jurídicos vigentes, la caracterización del medio natural y el diagnóstico del estado inicial o cero, del medio natural se puede mencionar que para la determinación de las unidades de gestión ambiental, los límites políticos existentes no se consideraron como un criterio rector para la definición de las UGAS, aunque si representaron un aspecto fundamental en la etapa de gestión e instrumentación del OET. Para la definición de los polígonos en este trabajo se consideró que los límites de los polígonos de protección previamente decretados (reservas de la biosfera por ejemplo) podían unir a más de una unidad ambiental, definiendo según el caso una sola poligonal teniendo en cuenta siempre el decreto emitido. Para definir áreas de conservación se utilizó el mapa de vegetación por su grado de conservación por la estructura de la vegetación y el grado de deterioro del ecosistema entre otros. Los registros oficiales reportan todos los datos relativos al aprovechamiento de los cuerpos de agua en base a los límites oficiales, por lo tanto dichos límites se respetaron a lo largo de todos los análisis del territorio. La problemática de los cuerpos de agua puede quedar claramente diferenciada por la zona de ubicación, aunque siempre se tuvo presente que en términos de producción, todo el cuerpo de agua, conforma una sola unidad.

Al analizar la identificación, de impactos cabe decir que la aplicación de las matrices de interacción consideró que las acciones que se llevan a cabo para realizar todos y cada uno de los usos de suelo, tienen consecuencias que se evidencian en el medio natural adyacente a la zona donde se realizan; por lo tanto los efectos negativos asociados al tipo de uso de suelo pueden ser previstos con base en la experiencia en el área de impacto ambiental; cuando se habló de elementos bióticos y abióticos que integran el medio natural se está refiriendo al agua, aire, suelo, flora, fauna, entre otros los cuales son denominados genéricamente como “componentes ambientales”, dichos componentes, definidos arbitrariamente son los que se ven afectados generalmente durante la realización de las acciones de desarrollo; asimismo la experiencia en el campo ha permitido corroborar que cuando un impacto dado se repite en numerosas ocasiones sobre uno o varios componentes ambientales, entonces es necesario brindar atención especial a dicha acción así como monitorear los efectos sobre el medio natural.

Al analizar la evaluación y jerarquización de los impactos es necesario mencionar que para la caracterización de los impactos ambientales se tomaron en cuenta los nueve atributos propuestos por Gómez Orea (2003) por considerar que dichos atributos definen de manera integral los impactos tipo que se consideran en la metodología, adicionalmente permiten asignar un valor a la calificación del impacto y permiten repetir el proceso de calificación llegando a los mismos datos en cada ocasión; por lo tanto un impacto no es significativo, cuando ocurre por una única ocasión es a corto plazo no es acumulativo, no es sinérgico, no es persistente, es reversible y es puntual. La metodología propuesta evaluó y jerarquizó solamente al grupo de UGAs integradas a la política de uso de suelo de “*Aprovechamiento Sustentable*” ya que estas generan impactos negativos por el tipo de políticas de uso de suelo que presentan.

Para la aplicación de las técnicas que conformaron la metodología propuesta fue necesario el uso de sistemas de información geográfica, fotografías aéreas y satelitales así como variadas herramientas tecnológicas relacionadas con la percepción remota del territorio, se trabajó con registros de distintas fechas con lo que se determinó las tendencias del deterioro del medio natural.

La adopción de una metodología depende de, si se trata de una política un plan o un programa; si ya se cuenta con un procedimiento legislativo de EAE o bien si esta ya desarrollada una estrategia o marco normativo sobre EAE, si el programa de ordenamiento ecológico tiene un componente territorial claramente definido, o si se evalúan o plantean varios planes políticas o programas simultáneamente; en el caso de estudio, se revisó el programa de ordenamiento ecológico del territorio y su evaluación del impacto ambiental de manera simultánea por lo que el cambio de estado de los factores ambientales por la aplicación del OET se tomaba como un hecho, con el propósito de tener un reflejo de las diferencias entre el estado de línea base o estado cero y poder tener una lectura correcta de los cambios en la calidad ambiental; adicionalmente se escogieron detalladamente los indicadores ambientales a ser monitoreados durante el desarrollo del programa de ordenamiento ecológico del territorio.

En la metodología que se propone la EIA provee de “impactos tipo” relacionados a obras y actividades específicas a la evaluación ambiental estratégica ambos instrumentos de planeación ambiental funcionan a una diferente resolución por lo que es necesario utilizar la experiencia obtenida de la EIA; adicionalmente es importante mencionar que este ejercicio de evaluación debe ser revisado de manera periódica, ya que la evaluación ambiental estratégica consiste en un fenómeno de naturaleza dinámica, que se va modificando conforme se modifican las exigencias poblacionales sobre de los recursos naturales.

Cabe mencionar que la propuesta de indicadores de impacto ambiental para seguimiento del desempeño ambiental del programa, se derivó de la determinación de los impactos relevantes así como de la determinación de los componentes ambientales vulnerables en el propio OET.

Con respecto a la propuesta de modificaciones a las políticas y usos de suelo para cada UGA en el OET y considerando también las determinaciones de impactos relevantes y componentes ambientales vulnerables se llevo a cabo el establecimiento de los criterios que regulan el uso de suelo

Por otra parte derivado del análisis del estudio de caso se detectó que existe un vacío legal o falta de vinculación en la legislación ambiental mexicana; en cuanto a que: en la LGEEPA se considera la evaluación de programas de ordenamiento ecológico territorial en el artículo 32, refiriendo al artículo 28 de la misma ley, donde se incluye la evaluación de obras y actividades en materia de impacto ambiental. Cuando se considera la realización de un OET, es necesario tomar en cuenta el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, dicho reglamento no considera obras y actividades sino políticas de uso de suelo, en la técnica que se propone en este trabajo se hace la consideración elemental de que las políticas de uso de suelo, son conjuntos de obras y/o actividades, relacionadas o vinculadas a un espacio territorial, en el futuro se deberá proponer normatividad que permita

conjuntar ambas figuras jurídicas, para el desarrollo pleno de la evaluación ambiental estratégica

Oñate *et al.* (2002) agruparon modelos de EAE que tratan de englobar todos los aspectos relacionados con el manejo de recursos naturales, desde puntos de vista relacionados con la EIA, el desarrollo sostenible, la ordenación territorial e incluso el análisis de las políticas puras.

Dichos modelos se compararon con la metodología propuesta, se encuentra que la metodología propuesta incluye los supuestos del desarrollo sostenible, de la evaluación del impacto ambiental y ordenamiento ecológico del territorio, en todas las etapas, con lo que se incluyen los aspectos considerados en la literatura internacional como relevantes para la realización de la evaluación ambiental estratégica.

La metodología propuesta es perfeccionable, lo ideal sería generar un tipo de EAE en la cual se pudieran considerar aspectos finos como la afectación que se genera a los servicios ambientales.

VII. Conclusiones

Para la aplicación de la metodología propuesta se identificaron 6 grupos de unidades de gestión en los que se incluyeron 14 UGAs (2, 4, 8, 9, 10, 14, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31), para el análisis de las mencionadas se enlistaron 10 usos de suelo y 22 impactos tipo los cuales al interactuar produjeron un total de 111 interacciones o impactos.

Las políticas de uso de suelo que presentaron mayor número de impactos representan el 79% del total de las interacciones registradas, así como mayor incidencia en el medio natural son: los asentamientos humanos, la industria, el turismo, las actividades extractivas así como el equipamiento e infraestructura ya que dichos usos

Los impactos tipo que tendrían mayor interacción con el medio natural debido a la frecuencia del impacto son 14 y representan el 81% del total de las interacciones producidas con el medio natural; el promedio de las calificaciones asignadas mediante los atributos sugeridos por Gómez Orea (2003) fue de 115 puntos. Todos aquellos impactos calificados por arriba de este promedio se consideraron como impactos relevantes.

Los componentes ambientales vulnerables en el proceso de instalación de la política de desarrollo sostenible son primordialmente el suelo, la flora y la fauna, así mismo se puede notar que los usos de suelo que generaran dichos impactos son 8.

Al realizar la evaluación del impacto ambiental estratégica se prevé que pueden ocurrir los siguientes efectos:

- La generación de un diagnóstico del estado de los recursos naturales.
- El establecimiento de un punto de partida para iniciar la vigilancia ambiental.
- La posibilidad de la instalación de un plan de vigilancia, para revisar el sentido en que se va dando el desarrollo.
- La posibilidad de determinar si el desarrollo es sustentable a largo plazo.
- La creación de una estrategia de manejo ambiental para el desarrollo del municipio (en este caso) a mediano y largo plazo contemplando el uso sustentable de los recursos naturales.

El instrumento metodológico propuesto brinda información estratégica mediante la cual se pueden tomar decisiones en cuanto a que tipo de políticas de uso y componentes del medio natural deben monitorearse, protegerse o regularse durante los procesos de desarrollo sustentable del municipio de Coatzacoalcos, Ver.

La metodología propuesta integra todos los aspectos, considerados en la literatura internacional como necesarios para la realización de un manejo sustentable de los recursos naturales, apegado a derecho, con atención a los requerimientos y necesidades de la población, lo que lleva a elevar la calidad ambiental y de vida de los habitantes del municipio.

VIII. Literatura citada

Bahena Manjares, J.L. Rosales Hernández, A. Carranza Edwards, 2002, "Spatial and Temporal Variation of heavy metals in a tropical Estuary". Journal of Environmental Geology; Vol. 42 No 6 pp. 575-582

Bojórquez T. y L. A. Ortega R. 1988. "Las evaluaciones de impacto ambiental, Conceptos y Metodologías". Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur A. C.

Canter, L.W. 1998. "Manual de evaluación de impacto ambiental". McGraw Hill. España. 75-95 pp.

Conesa F. V. 2003. "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Mundiprensa. 407 pp.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto, 2009

Dorney, R. S; y Dorney, L. C. 1989. "The professional practice of environmental management". UNEP. New York. 228 pp.

Gómez Orea D. 2002. "Ordenamiento ecológico del territorio". Mundi-Prensa. Madrid. 692 pp.

Gómez Orea D. 2003. "Evaluación del impacto ambiental". Madrid Mundi-Prensa. 526 pp.

Guías para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. 2002. SEMARNAT. www.semarnat.gob.mx. Agosto, 2009.

INE, (Instituto Nacional de Ecología). 2000:34. "La evaluación de impacto ambiental. Logros y retos para el desarrollo sustentable" 1988-2000, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, INE-Secretaría de Ecología, Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México. <http://www.ine.gob.mx>. Agosto 2009.

INE (Instituto Nacional de Ecología). 2006. "Manual del proceso del ordenamiento ecológico". Coordinación: M. en C. Vicente Arriaga Martínez/ Dra. Ana Córdova y Vázquez. <http://www.ine.gob.mx>. Agosto, 2009.

INEGI, (Instituto Nacional de Geografía e Informática) 2004. "Estadísticas del agua en México". 2004. www.medioambiente.gob.ar/aplicaciones. México. Agosto, 2009.

INEGI, (Instituto Nacional de Geografía e Informática). 2005. "Descripción física y ecológica del estado de Veracruz". (www.inegi.gob.mx). Agosto, 2009.

INEGI, 2005. Anuario de estadísticas por entidad federativa. 644 pp. <http://www.inegi.org.mx>. Agosto, 2009

Leopold, L. B., Frank E. Clarke, Brush B. Hanshaw y Balsley J. 1971, "A procedure for evaluating environmental impact", Government Printing Office, Geological Survey Circular 645, Washington D. C.

Ley Federal de la Prevención Contra la Contaminación Ambiental (LFPCCA) Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 12 de marzo de 1971. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto, 2009

Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA), Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 11 de enero de 1982. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto, 2009.

Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH) Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 26 de mayo del 1976. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto, 2009.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Diario Oficial de la Federación el 28 de enero del 1988. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto, 2009.

Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-059-2001, Que determina las especies de flora y fauna silvestre, terrestres, acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras, y las sujetas a la protección especial y que establece especificaciones para su protección. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto, 2009

OCDE-DAC (2006). Paris. Development Assistance Committee (DAC) Guidelines and reference series applying strategic environmental assessment, good practice guidance, for development cooperation. Organisation For Economic Co-Operation and Development, <http://www.ocde.dac.org>. Agosto, 2009

OCDE-DAC (2007). Paris. Development Assistance Committee (DAC) Guidelines and reference series applying strategic environmental assessment, good practice guidance, for development cooperation. Organisation for Economic Co-Operation and Development <http://www.ocde.dac.org>. Agosto, 2009.

Oñate, J. J., Pereira, D. Suárez, F. Rodríguez, J. J. y Cachón, J. 2002. Evaluación ambiental estratégica: La evaluación ambiental de políticas, planes y programas. Ed. Mundiprensa. Madrid, España. 382 pp.

Pisanty-Levy, J. 1977. "Aplicación preliminar del método de evaluación de impacto ambiental ocasionado por la planta núcleo eléctrica de Laguna Verde, Veracruz", Tesis de licenciatura en biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Real Academia de la Lengua (RAE) <http://www.rae.es>. Agosto, 2009.

Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico territorial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto del 2003. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto 2009.

Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA) publicado en el Diario Oficial de la Federación publicada el 30 de mayo del 2000. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto, 2009.

Sadler, B. y Verheem, R. 1996. "Strategic environmental assessment: status, challenges and future directions". Ministerio de vivienda, planeación espacial y medio ambiente. Los Países Bajos y el estudio internacional de efectividad de la evaluación ambiental. Holanda.

SEDESOL, Diario Oficial de la Federación No. 488, 1994, 59 pp. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley.htm>. Agosto 2009.

Spellberg, I. F. 1992. "Evaluation and assessment for conservation", Chapman y Hall London.

Anexo I. Matrices de interacciones, identificación y valoración de los impactos ambientales.

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo A de Unidades de Gestión Ambiental

2, 8, 9, 14, 21, 22, 34

Política: Aprovechamiento Sust

Uso predominante: Asentamientos Humanos

Usos	Impactos																			Total de impacto por uso		
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat		Socioeconómico				
Degradación de la calidad fisicoquímica del aire																						
Modificación del microclima																						
Contaminación por ruido																						
Perdida de suelo																						
Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo																						
Alteración de las características de la geomorfología superficial, especialmente en zonas costeras																						
Degradación de la calidad fisicoquímica del agua																						
Alteración del patrón hidrológico superficial y subterráneo																						
Modificación de los patrones de escurrimiento																						
Disminución de la cubierta vegetal																						
Disminución de especies dentro de la NOM-SEMARNAT-2001																						
Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones																						
Disminución de la presencia de especies endémicas																						
Disminución de la vegetación riparia y manglar																						
Disminución de la diversidad y abundancia de especies																						
Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-059-SEMA																						
Disminución de la presencia de especies endémicas																						
Fragmentación de humedales																						
Pérdida de hábitat																						
Generación de empleos directos e indirectos																						
Incremento en la demanda de insumos y servicios																						
Incremento de la oferta turística																						
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X			
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		
Agropecuaria					X					X	X	X		X	X	X		X	X			
Acuícola							X	X	X					X	X	X			X			
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X		X	X		X	X	X		X	X	X		
Espacio Natural Acuático																						
Espacio Natural Terrestre																						
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		
Pesca														X	X	X			X	X		
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	0	8	8	8	0	6	8	5	1
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat	Socioeconómico					
	11			16			16			24			24			6	14					

Matriz de Cribado OET Coatzaco Grupo A de Unidades de Gestión Ambiental

2, 8, 9, 14, 21, 22, 34

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos Humanos

Usos	Impactos																			Total de impactos p
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos			
	Degradación de la calidad fisicoquímica	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración de las características de la geomorfología superficial, el sistema costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración patrón hidrológico superficial subterráneo	Modificación de los patrones de escurrir	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro de la NOM SEMARNAT-2001	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2001	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos e indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		16
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Agropecuaria					X					X	X	X	X	X	X	X	X	X		10
Acuícola							X	X	X					X	X	X		X		7
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Pesca														X	X	X		X	X	5
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	5	
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos			
TOTAL	11			16			16			24			24			6	13			

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo B de Unidades de Gestión Ambiental

24, 31

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Equipamiento e Infraestructura

Usos	Impactos																				Total de impactos uso		
	Aire				Suelo			Hidrología				Flora				Fauna			Habitat			Socioeconómicos	
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			16	
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		19	
Agropecuaria					X					X	X	X	X		X	X	X	X	X			10	
Acuícola							X	X	X						X	X	X					6	
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	15	
Espacio Natural Acuático																						0	
Espacio Natural Terrestre																						0	
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	19	
Pesca															X	X	X			X	X	X	6
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	20
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	0	8	8	8	0	6	7	5	2	
Componente	Aire				Suelo			Hidrología				Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómicos		
TOTAL	11				16			16				24				24			6		14		

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos Grupo B de Unidades de Gestión Ambiental

24, 31

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Equipamiento e Infraestructura

Usos	Impactos																		Total de impactos por		
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		16
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Agropecuario				X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		10
Acuícola							X	X	X						X	X	X				6
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Pesca															X	X	X	X	X	X	6
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	7	5	2	
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
TOTAL	11			16			16			24			24				14				

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo B de Unidades de Gestión Ambiental

24, 31

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Equipamiento e Infraestructura

	IMPACTOS																				
	Degradación de la calidad físico del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad físico del suelo	Alteración de las características geomorfología superfic dunas costeras	Degradación de la calidad físico del agua	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	Modificación de los patrones de escurrimiento	Disminución de la cubierta vege	Disminución de especies dentro NOM-059-SEMARNAT-20	Degradación de la estructura de comunidades o asociaci	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOI SEMARNAT-2001	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística	
Signo del efecto	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
Inmediatez	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	1	1	3	
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	1	3	3	1	1	1	
Sinergia	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	
Momento	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	
Persistencia	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1	3	
Reversibilidad	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	
Recuperabilidad	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	
Continuidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
Importancia del Impacto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
	11	9	11	11	11	11	9	15	15	19	9	19	19	19	9	19	19	15	9	18	
Frecuencia del Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	7	5	2	
CALIFICACION DEL IMPACTO	44	27	44	55	66	55	36	90	90	114	54	114	114	152	72	152	114	105	45	36	

Promedio de Calificación de los Impactos	79
--	----

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo C de Unidades de Gestión Ambiental

4, 10, 27

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Industrial

Usos	Impactos																				Total de impactos uso			
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómicos					
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X				16
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X			19
Agropecuario				X						X	X	X	X		X	X	X	X	X				10	
Acuícola							X	X	X						X	X	X			X			7	
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			15	
Espacio Natural Acuático																							0	
Espacio Natural Terrestre																							0	
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			19	
Pesca															X	X	X		X	X	X		6	
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		20	
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	0	8	8	8	0	6	8	5	2		
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómicos					
	11			16			16			24				24			6		15					

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos

Grupo C de Unidades de Gestión Ambiental 4, 10, 27

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Industrial

Usos	Impactos																				Total de impactos uso
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
	Degradación de la calidad fisicoquímica	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración de las características de la geomorfología superficial, el s costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración patrón hidrológico superficial subterráneo	Modificación de los patrones de escurri	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro de la N SEMARNAT-2001	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones ve	Disminución de la presencia de especie endémicas	Disminución de la diversidad y abundar	Disminución de la presencia de especie de la NOM-059-SEMARNAT-20	Disminución de la presencia de especie endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos e indir	Incremento en la demanda de insumos servicios	Incremento de la oferta turística	
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			16
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Agropecuario					X					X	X	X	X	X	X	X	X	X			10
Acuicola							X	X	X					X	X	X		X			7
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		15
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Pesca														X	X	X		X	X	X	6
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	5	2	
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
TOTAL	11			16			16			24			24			6	15				

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo C de Unidades de Gestión Ambiental

4, 10, 27

Política: Aprovechamiento Sustentable
 Uso predominante: Industrial

IMPACTOS	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos			
	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos	
Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	1	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3
Modificación del microclima	1	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
Contaminación por ruido	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2
Perdida de suelo	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2
Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
Alteración de las características geomorfológicas superficiales de dunas costeras	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3
Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2
Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
Modificación de los patrones de escurrimiento	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
Disminución de la cubierta vegetal	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos	
Disminución de especies dentro NOM-059-SEMARNAT-2001	18	13	23	13	24	24	27	24	24	27	24	27	13	27	24	13	23	27	13	24
Degradación de la estructura de comunidades o asociaciones vegetales	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	5	2
Disminución de la presencia de especies endémicas																				
Disminución de la diversidad y abundancia																				
Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM SEMARNAT-2001																				
Disminución de la presencia de especies endémicas																				
Pérdida de hábitat																				
Generación de empleos directos e indirectos																				
Incremento en la demanda de insumos y servicios																				
Incremento de la oferta turística																				
CALIFICACION DEL IMPACTO	72	39	92	65	144	120	108	144	144	162	144	162	78	216	192	104	138	216	65	48

Promedio de Calificación de los Imp **127**

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo D de Unidades de Gestión Ambiental

30

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Turismo ZOFEMAT

Usos	Impactos																			Total de impacto por uso			
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat		Socioeconómico					
	Degradación de la calidad físicoquímica del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad físicoquímica del suelo	Alteración de las características de la geomorfología superficial, e costeras	Degradación de la calidad físicoquímica del agua	Alteración patrón hidrológico superficial subterráneo	Modificación de los patrones de escurrimiento	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro de la NOM-059-SEARNAT-2001	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la vegetación riparia manglar	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-059-SEMA	Disminución de la presencia de especies endémicas	Fragmentación de humedales	Pérdida de hábitat		Generación de empleos directos e indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística
Actividades Extractivas				X		X				X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		12
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	18
Agropecuaria																							0
Acuícola																							0
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	15
Espacio Natural Acuático																							0
Espacio Natural Terrestre																							0
Industrial	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		17
Pesca															X	X	X			X	X	X	6
Turismo				X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	15
Total por Impacto	2	2	2	5	4	5	4	0	0	5	5	5	5	0	6	6	6	0	5	6	6	4	
Componente TOTAL	Aire 6			Suelo 14			Hidrología 4			Flora 20					Fauna 18			Habitat 5		Socioeconómico 16			

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos

Grupo D de Unidades de Gestión Ambiental

30

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Turismo

ZOFEMAT

Usos	Impactos																		Total de impactos por uso
	Aire			Suelo			Hidrología		Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos			
	Degradación de la calidad fisicoquímica	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración de las características de la geomorfología superficial, el sustrato costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro de la NC SEMARNAT-2001	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies de la NOM-059-SEMARNAT-200	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos e indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística	
Actividades Extractivas				X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		12
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		17
Pesca												X	X	X		X	X	X	6
Turismo				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
Total por Impacto	2	2	2	5	4	5	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	4	
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología	Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
	6			14			4	20			18				16				

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo D de Unidades de Gestión Ambiental

30

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Turismo

ZOFEMAT

IMPACTOS	Aire			Suelo			Hidrología		Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos		
	Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	Alteración de las características la geomorfología superficial suelo y dunas costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro la NOM-059-SEMARNAT-200	Degradación de la estructura de comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-0 SEMARNAT-2001	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística
	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
Signo del efecto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
Inmediatez	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Sinergia	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	2	3
Momento	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Persistencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Reversibilidad	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2
Continuidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Importancia del Impacto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
	9	9	13	9	9	13	9	13	13	9	13	13	13	9	13	19	13	24
Frecuencia del Impacto	2	2	2	5	4	5	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	4
CALIFICACIÓN DEL IMPACTO	18	18	26	45	36	65	36	65	65	45	65	78	78	54	65	114	78	96

Promedio de Calificación de los Impactos 51

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo E de Unidades de Gestión Ambiental

23

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos

INFONAVIT

Usos	Impactos												Total de impacto por uso									
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómico			
Actividades Extractivas																				0		
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	11		
Agropecuario																				0		
Acuícola																				0		
Equipamiento e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	11		
Espacio Natural Acuático																				0		
Espacio Natural Terrestre																				0		
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	11		
Pesca																				0		
Turismo																				0		
Total por Impacto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat		Socioeconómico				
	9			9			9			0			0			0		6				

Política: Aprovechamiento Sustentable
 Uso predominante: Asentamientos INFONAVIT

Usos	Impactos									Total de impactos por uso		
	Aire			Suelo			Hidrología				Socioeconómicos	
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
Equipamiento e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
Total por Impacto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Socioeconómicos		
TOTAL	9			9			9			6		

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo D de Unidades de Gestión Ambiental

30

Política: Aprovechamiento Sustentable
Uso predominante: Turismo

ZOFEMAT

	IMPACTOS																		
	Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	Alteración de las características la geomorfología superficial suelo y dunas costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro la NOM-059-SEMARNAT-200	Degradación de la estructura de comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-0 SEMARNAT-2001	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística	
	Aire			Suelo			Hidrología		Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos			
Signo del efecto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
Inmediatez	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
Sinergia	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	2	3	
Momento	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	
Persistencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	
Reversibilidad	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	
Recuperabilidad	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	
Continuidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	
Importancia del Impacto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos	
	9	9	13	9	9	13	9	13	13	9	13	13	13	9	13	19	13	24	
Frecuencia del Impacto	2	2	2	5	4	5	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	4	
CALIFICACIÓN DEL IMPACTO	18	18	26	45	36	65	36	65	65	45	65	78	78	54	65	114	78	96	

Promedio de Calificación de los Impactos	51
--	----

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo F de Unidades de Gestión Ambiental

25

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos Humanos

Zona habitacional de Pemex

Usos	Impactos																				Total de impactos uso		
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómico				
	Degradación de la calidad fisicoquímica	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica suelo	Alteración de las características de la geomorfología superficial, el costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica agua	Alteración patrón hidrológico superficial subterráneo	Modificación de los patrones de escuro	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro de la 059-SEARNAT-2001	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones v	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la vegetación riparia y manglar	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-059-SEMAF	Disminución de la presencia de especies endémicas	Fragmentación de humedales	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos e indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística	
Actividades Extractivas																							0
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		19
Agropecuario																							0
Acuícola																							0
Equipamiento e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		19
Espacio Natural Acuático																							0
Espacio Natural Terrestre																							0
Industrial																							0
Pesca																							0
Turismo																							0
Total por Impacto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0	
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat	Socioeconómico					
	6			6			6			8				6			2	4					

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos

Grupo F de Unidades de Gestión Ambiental

25

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos Humanos

Zona habitacional de Pemex

Usos	Impactos																				Total de impactos uso	
	Aire				Suelo			Hidrología				Flora				Fauna			Hábitat	Socioeconómico		
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19	
Equipamiento e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19	
Total por Impacto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Componente	Aire				Suelo			Hidrología				Flora				Fauna			Hábitat	Socioeconómico		
TOTAL	6				6			6				8				6			2	4		

Matriz de Cribado OET Coatzaco Grupo A de Unidades de Gestión Ambiental

2, 8, 9, 14, 21, 22, 34

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos Humanos

Usos	Impactos																			Total de impactos p	
	Degradación de la calidad fisicoquímica	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración de las características de la geomorfología superficial, el sustrato y las costas	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración patrón hidrológico superficial subterráneo	Modificación de los patrones de escurrir	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro de la NOM SEMARNAT-2001	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos e indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios		
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			16
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Agropecuario					X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		10
Acuícola							X	X	X					X	X	X		X			7
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		15
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Pesca														X	X	X		X	X		5
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	5		
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
TOTAL	11			16			16			24			24			6	13				

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo A de Unidades de Gestión Ambiental

2, 8, 9, 14, 21, 22, 34

Política: Aprovechamiento Sustentable
Uso predominante: Asentamientos Humanos

	IMPACTOS																			
	Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	Alteración de las características geomorfología superficial dunas costera	Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	Modificación de los patrones de escurrimiento	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro NOM-059-SEMARNAT-20	Degradación de la estructura de comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM SEMARNAT-2001	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	
Signo del efecto	Neg	Aire Neg	Neg	Neg	Neg	Suelo Neg	Neg	Hidrología Neg	Neg	Neg	Flora Neg	Neg	Neg	Neg	Fauna Neg	Neg	Hábitat Neg	Socioeconómico Pos	Neg	
Inmediatez	1	1	3	3	1	3	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	3	
Acumulación	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Sinergia	1	3	1	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	
Momento	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	
Persistencia	1	1	1	3	3	3	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	3	
Reversibilidad	1	2	1	3	3	2	1	1	1	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	
Recuperabilidad	2	2	1	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	
Continuidad	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	3	
Periodicidad	1	3	1	3	3	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	1	3	3	
Importancia del Impacto	Neg 13	Neg 20	Neg 13	Neg 27	Neg 22	Neg 22	Neg 15	Neg 15	Neg 15	Neg 27	Neg 15	Neg 27	Neg 15	Neg 27	Neg 15	Neg 15	Neg 15	Pos 27	Neg 27	
Frecuencia del Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	5	
CALIFICACIÓN DEL IMPACTO	52	60	52	135	132	110	60	90	90	162	90	162	90	216	120	120	90	216	135	
Promedio de Calificación de los Impactos	115																			

**Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos**

Grupo B de Unidades de Gestión Ambiental

24, 31

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Equipamiento e Infraestructura

Usos	Impactos																				Total de impactos por uso		
	Aire				Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómicos			
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X			16
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		19
Agropecuario					X					X	X	X	X		X	X	X		X	X			10
Acuícola							X	X	X						X	X	X						6
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X		15
Espacio Natural Acuático																							0
Espacio Natural Terrestre																							0
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X		19
Pesca															X	X	X			X	X	X	6
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	20
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	0	8	8	8	0	6	7	5	2	
Componente TOTAL	Aire				Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómicos			
	11				16			16			24				24			6		14			

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos Grupo B de Unidades de Gestión Ambiental

24, 31

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Equipamiento e Infraestructura

Usos	Impactos																					Total de impactos por			
	Degradación de la calidad fisicoquímica de			Degradación de la calidad fisicoquímica de			Degradación de la calidad fisicoquímica de			Disminución de especies dentro de la NOM SEMARNAT-2001			Disminución de la presencia de especies endémicas			Disminución de la diversidad y abundancia			Pérdida de hábitat				Generación de empleos directos e indirectos		
	Aire	Aire	Aire	Suelo	Suelo	Suelo	Hidrología	Hidrología	Hidrología	Flora	Flora	Flora	Fauna	Fauna	Fauna	Hábitat	Hábitat	Hábitat	Socioeconómicos	Socioeconómicos	Socioeconómicos				
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16			
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19			
Agropecuario				X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		10			
Acuícola							X	X	X				X	X	X							6			
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15			
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19			
Pesca													X	X	X				X	X	X	6			
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20			
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	6	7	5	2				
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos								
TOTAL	11			16			16			24			24			6	14								

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo B de Unidades de Gestión Ambiental

24, 31

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Equipamiento e Infraestructura

	IMPACTOS																				
	Degradación de la calidad físico del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad físico del suelo	Alteración de las características geomorfología superfic dunas costeras	Degradación de la calidad físico del agua	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	Modificación de los patrones de escurrimiento	Disminución de la cubierta vege	Disminución de especies dentro NOM-059-SEMARNA-20	Degradación de la estructura de comunidades o asociaci	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOI SEMARNAT-2001	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística	
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
Signo del efecto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
Inmediatez	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	1	1	3	
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	1	3	3	1	1	1	
Sinergia	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	
Momento	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	
Persistencia	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1	3	
Reversibilidad	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	
Recuperabilidad	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	
Continuidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
Importancia del Impacto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
	11	9	11	11	11	11	9	15	15	19	9	19	19	19	9	19	19	15	9	18	
Frecuencia del Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	7	5	2	
CALIFICACION DEL IMPACTO	44	27	44	55	66	55	36	90	90	114	54	114	114	152	72	152	114	105	45	36	

Promedio de Calificación de los Impactos	79
--	----

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo C de Unidades de Gestión Ambiental

4, 10, 27

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Industrial

Usos	Impactos																				Total de impactos por uso				
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómicos						
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X					16
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X				19
Agropecuario					X						X	X	X	X		X	X	X		X	X				10
Acuícola								X	X	X						X	X	X			X				7
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X				15
Espacio Natural Acuático																									0
Espacio Natural Terrestre																									0
Industrial	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X				19
Pesca															X	X	X			X	X	X			6
Turismo	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X			20
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	0	8	8	8	0	6	8	5	2			
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología			Flora				Fauna			Habitat		Socioeconómicos						
	11			16			16			24				24			6		15						

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos

Grupo C de Unidades de Gestión Ambiental 4, 10, 27

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Industrial

Usos	Impactos																				Total de impactos uso
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
	Degradación de la calidad fisicoquímica	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración de las características de la geomorfología superficial, el s costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración patrón hidrológico superficial subterráneo	Modificación de los patrones de escurri	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro de la N SEMARNAT-2001	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones ve	Disminución de la presencia de especie endémicas	Disminución de la diversidad y abundar	Disminución de la presencia de especie de la NOM-059-SEMARNAT-20	Disminución de la presencia de especie endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos e indir	Incremento en la demanda de insumos servicios	Incremento de la oferta turística	
Actividades Extractivas	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			16
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Agropecuario					X					X	X	X	X	X	X	X	X	X			10
Acuícola							X	X	X					X	X	X		X			7
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		15
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Pesca														X	X	X		X	X	X	6
Turismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20
Total por Impacto	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	5	2	
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
TOTAL	11			16			16			24			24			6	15				

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo C de Unidades de Gestión Ambiental

4, 10, 27

Política: Aprovechamiento Sustentable
 Uso predominante: Industrial

IMPACTOS	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos			
	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos	
Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	1	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3
Modificación del microclima	1	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
Contaminación por ruido	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2
Perdida de suelo	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2
Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
Alteración de las características geomorfológicas superficiales de dunas costeras	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3
Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2
Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
Modificación de los patrones de escurrimiento	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
Disminución de la cubierta vegetal	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos	
Disminución de especies dentro NOM-059-SEMARNAT-2001	18	13	23	13	24	24	27	24	24	27	24	27	13	27	24	13	23	27	13	24
Degradación de la estructura de comunidades o asociaciones vegetales	4	3	4	5	6	5	4	6	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	5	2
Disminución de la presencia de especies endémicas																				
Disminución de la diversidad y abundancia																				
Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM SEMARNAT-2001																				
Disminución de la presencia de especies endémicas																				
Pérdida de hábitat																				
Generación de empleos directos e indirectos																				
Incremento en la demanda de insumos y servicios																				
Incremento de la oferta turística																				
CALIFICACION DEL IMPACTO	72	39	92	65	144	120	108	144	144	162	144	162	78	216	192	104	138	216	65	48

Promedio de Calificación de los Imp **127**

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo D de Unidades de Gestión Ambiental

30

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Turismo ZOFEMAT

Usos	Impactos																		Total de impacto por uso			
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat	Socioeconómico					
Actividades Extractivas				X			X			X	X	X	X				X	X	X	12		
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18	
Agropecuario																					0	
Acuícola																					0	
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	
Espacio Natural Acuático																					0	
Espacio Natural Terrestre																					0	
Industrial	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		17	
Pesca														X	X	X		X	X	X	6	
Turismo				X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	
Total por Impacto	2	2	2	5	4	5	4	0	0	5	5	5	5	0	6	6	6	0	5	6	6	4
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat	Socioeconómico					
	6			14			4			20			18			5	16					

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos

Grupo D de Unidades de Gestión Ambiental

30

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Turismo

ZOFEMAT

Usos	Impactos																		Total de impactos por uso
	Aire			Suelo			Hidrología		Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos			
	Degradación de la calidad fisicoquímica	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica	Alteración de las características de la geomorfología superficial, el sustrato y las costas	Degradación de la calidad fisicoquímica	Disminución de la cubierta vegetal	Disminución de especies dentro de la NC SEMARNAT-2001	Degradación de la estructura de las comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies de la NOM-059-SEMARNAT-200	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos e indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística	
Actividades Extractivas				X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		12
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18
Equipamiento e Infraestructura				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		17
Pesca												X	X	X		X	X	X	6
Turismo				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15
Total por Impacto	2	2	2	5	4	5	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	4	
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología	Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos				
	6			14			4	20			18				16				

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo D de Unidades de Gestión Ambiental

30

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Turismo

ZOFEMAT

IMPACTOS	Aire			Suelo			Hidrología		Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos		
	Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	Alteración de las características la geomorfología superficial suelo y dunas costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	Disminución de la cubierta vege	Disminución de especies dentro la NOM-059-SEMARNAT-200	Degradación de la estructura de comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-0 SEMARNAT-2001	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística
	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
Signo del efecto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
Inmediatez	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Sinergia	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	2	3
Momento	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Persistencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Reversibilidad	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2
Continuidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Importancia del Impacto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
	9	9	13	9	9	13	9	13	13	9	13	13	13	9	13	19	13	24
Frecuencia del Impacto	2	2	2	5	4	5	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	4
CALIFICACIÓN DEL IMPACTO	18	18	26	45	36	65	36	65	65	45	65	78	78	54	65	114	78	96

Promedio de Calificación de los Impactos	51
--	----

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo E de Unidades de Gestión Ambiental

23

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos

INFONAVIT

Usos	Impactos															Total de impacto por uso							
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna				Habitat			Socioeconómico			
Actividades Extractivas																							0
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X												X	X	11
Agropecuario																							0
Acuícola																							0
Equipamiento e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X												X	X	11
Espacio Natural Acuático																							0
Espacio Natural Terrestre																							0
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X												X	X	11
Pesca																							0
Turismo																							0
Total por Impacto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
Componente TOTAL	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat			Socioeconómico				
	9			9			9			0			0			0			6				

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos

Grupo E de Unidades de Gestión Ambiental

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos

INFONAVIT

Usos	Impactos												Total de impactos por uso
	Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	Alteración de las características e la geomorfología superficial, suelo y dunas costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo	Modificación de los patrones de escurrimiento	Generación de empleos directos e indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios		
	Aire			Suelo			Hidrología			Socioeconómicos			
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		11
Equipamiento e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		11
Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		11
Total por Impacto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Socioeconómicos			
TOTAL	9			9			9			6			

Calificación de Impactos OET Coatzacoalcos
Impactos Destacados

Grupo D de Unidades de Gestión Ambiental

30

Política: Aprovechamiento Sustentable
Uso predominante: Turismo

ZOFEMAT

	IMPACTOS																		
	Degradación de la calidad fisicoquímica del aire	Modificación del microclima	Contaminación por ruido	Perdida de suelo	Degradación de la calidad fisicoquímica del suelo	Alteración de las características la geomorfología superficial suelo y dunas costeras	Degradación de la calidad fisicoquímica del agua	Disminución de la cubierta vege	Disminución de especies dentro la NOM-059-SEMARNAT-200	Degradación de la estructura de comunidades o asociaciones vegetales	Disminución de la presencia de especies endémicas	Disminución de la diversidad y abundancia	Disminución de la presencia de especies dentro de la NOM-0 SEMARNAT-2001	Disminución de la presencia de especies endémicas	Pérdida de hábitat	Generación de empleos directos indirectos	Incremento en la demanda de insumos y servicios	Incremento de la oferta turística	
	Aire			Suelo			Hidrología		Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómicos			
Signo del efecto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos
Inmediatez	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
Sinergia	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	2	3	
Momento	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	
Persistencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	
Reversibilidad	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	
Recuperabilidad	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	
Continuidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	
Importancia del Impacto	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Pos	Neg	Pos	
	9	9	13	9	9	13	9	13	13	9	13	13	13	9	13	19	13	24	
Frecuencia del Impacto	2	2	2	5	4	5	4	5	5	5	5	6	6	6	5	6	6	4	
CALIFICACIÓN DEL IMPACTO	18	18	26	45	36	65	36	65	65	45	65	78	78	54	65	114	78	96	

Promedio de Calificación de los Impactos	51
--	----

Matriz de Interacciones OET Coatzacoalcos
Identificación de Impactos

Grupo F de Unidades de Gestión Ambiental

25

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos Humanos

Zona habitacional de Pemex

Usos	Impactos																					Total de impactos uso
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat		Socioeconómico				
Actividades Extractivas																						0
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Agropecuario																						0
Acuícola																						0
Equipamiento e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Espacio Natural Acuático																						0
Espacio Natural Terrestre																						0
Industrial																						0
Pesca																						0
Turismo																						0
Total por Impacto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Habitat		Socioeconómico				
TOTAL	6			6			6			8			6			2		4				

Matriz de Cribado OET Coatzacoalcos

Grupo F de Unidades de Gestión Ambiental

25

Política: Aprovechamiento Sustentable

Uso predominante: Asentamientos Humanos

Zona habitacional de Pemex

Usos	Impactos																			Total de impactos uso
	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómico			
Asentamientos Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Equipamiento e Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
Total por Impacto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Componente	Aire			Suelo			Hidrología			Flora			Fauna			Hábitat	Socioeconómico			
TOTAL	6			6			6			8			6			2	4			

