

CAPÍTULO I.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”** se propone desarrollar en la zona urbana dentro del Municipio de Tampico, Tamaulipas, en el predio ubicado en el Boulevard Fidel Velázquez N° 3501, esquina con el Boulevard Adolfo López Mateos.

El croquis que detalla las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos, así como las vías de comunicación, se presenta en el **Anexo A**.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”** se realizará en dos etapas, sin embargo, la presente evaluación de impacto ambiental comprende la totalidad de las actividades del proyecto. La justificación de realizarlo en etapas, es por la disponibilidad de recursos económicos para su ejecución. Por la naturaleza del proyecto al ser un proyecto de carácter de desarrollo social, el tiempo de vida útil es indefinido.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

El predio del proyecto está a cargo del Fideicomiso Pro-Desarrollo de la Laguna del Carpintero, siendo Fideicomitente el R. Ayuntamiento del Municipio de Tampico.

El Ayuntamiento de Tampico, quien es una persona moral del derecho público, de conformidad con las disposiciones del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de los artículos 3°, 4°, 130 y 140 de la Constitución Política del Estado de Tamaulipas, 1°, 2°, 3° y 4° del Código Municipal.

El Fideicomiso Pro-Desarrollo de la Laguna del Carpintero, está registrado mediante la Escritura Núm. Quinientos Setenta y Siete; Vol. Vigésimo Segundo ante el Notario Público Núm. 2 Lic. Elsa Guadalupe Vázquez Borrego de Tampico, Tamaulipas, ver **Anexo B**.

El predio del proyecto se encuentra bajo contrato de enajenación a Título gratuito, celebrado por una parte, el Gobierno Federal, representado por la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo, a través del Licenciado Juan Arturo Cuauhtémoc González, Director General del Patrimonio Inmobiliario Federal, dependiente de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales; y por la otra parte, el Gobierno Municipal de Tampico, Tamaulipas, representado por el C.P. José Francisco Rábago Castillo, en su carácter de Presidente Municipal, asistido por el Licenciado José Santos Vega del Castillo, Secretario del R. Ayuntamiento, el C.P. José Ángel García Hernández, Síndico Primero y el C.P. Ricardo Garza de la Fuente, Síndico Segundo; por lo expuesto y con fundamento en lo establecido en los artículos 37 fracciones XX y XXIII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2° Fracción V, 8° Fracción V, 74, Fracción V y penúltimo párrafo, 85 y 87, de la Ley General de Bienes Nacionales y 2332, 2334, 2335, 2340, 2341 y 2244, del Código Civil Federal; ver **Anexo B**.

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

R. Ayuntamiento del Municipio de Tampico, del Estado de Tamaulipas.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

La representación legal está a cargo del Síndico Segundo del Ayuntamiento de Tampico, Tamaulipas **Lic. Jorge Tacea López**

Firmo y declaro BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD:

- 1. Que el contenido del presente estudio y de los anexos del mismo se encuentran apegados a la realidad propia del proyecto, declaro lo anterior con pleno conocimiento de las penas en que incurren quienes declaran con falsedad ante autoridad pública distinta a la judicial, conforme lo establece la Fracción I del Artículo 247 del Código Penal Federal.***
- 2. Que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.***

I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Razón Social.

Integra Ambiente e Ingeniería, S.A. de C.V.

Constituida conforme a las leyes mexicanas, según consta en el acta número 5545, volumen 190, de fecha 28 de Mayo del año 2010, ante la fe de la Licenciada María de Lourdes Argüelles Fernández, Notario Público Número 267 en ejercicio en el Segundo Distrito Judicial en el Estado de Tamaulipas. Ver **Anexo D**.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

I.3.2.1 Dirección del consultor que elaboro el estudio.

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Jaime Cruz Sobrevilla

Firmo y declaro BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD:

- 1. Que el contenido del presente estudio y de los anexos del mismo se encuentran apegados a la realidad propia del proyecto, declaro lo anterior con pleno conocimiento de las penas en que incurren quienes declaran con falsedad ante autoridad pública distinta a la judicial, conforme lo establece la Fracción I del Artículo 247 del Código Penal Federal.***
- 2. Que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.***

I.3.5. Dirección del responsable técnico del estudio.

DOCUMENTO IMPRESO A DOBLE CARA POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL.

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. Descripción de las obras o actividades, programas y planes parciales de desarrollo.

II.1 Información general de Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El proyecto consiste en el desarrollo del “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, con la finalidad de establecer un espacio para el esparcimiento de la población y promover el cuidado de los recursos naturales con que cuenta el Municipio de Tampico.

El desarrollo de ésta obra, permitirá aprovechar un área disponible colindante con la Laguna del Carpintero, para la convivencia con el medio natural, destacando la difusión, concientización y participación responsable de la sociedad de ésta zona.

El **Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**, contará con un Jardín Botánico, Arboretum, Jardines Ornamentales, Áreas Protegidas de Manglares, Canal Pluvial a cielo abierto, Lago, Compostario; infraestructura para los visitantes, como: Andador Peatonal, Ciclopista, Casa de la Tierra, Aldea Huasteca, Mirador, Fuente Musical, Fuente de Sodas, Sanitarios, Estacionamiento; y Oficinas Administrativas; dentro de una superficie de 16 has. Ver planta de Conjunto del proyecto, en el **Anexo E**.

Siendo que la naturaleza del proyecto es de carácter Ecológico, como parte de las actividades principales, es la protección de las especies endémicas identificadas en el sitio del proyecto, como es el caso del mangle. Siendo una vegetación protegida por la legislación ambiental mexicana, caracterizada por ser la base del desarrollo de microsistemas para el crecimiento de crías de especies de fauna acuática, aves, reptiles, entre otras. Para otras especies endémicas, se hará la difusión para que la comunidad conozca y se familiarice con la flora característica de la región.

Conjuntamente se integrará la participación de la sociedad, con diversos programas que informen adecuada y objetivamente la realización del proyecto, logrando una colaboración bilateral, que conlleve a una relación con fines de sustentabilidad, protección y progreso del proyecto.

II.1.2 Selección del Sitio.

La Zona Sur del Estado de Tamaulipas, es una de las regiones con mayores posibilidades de crecimiento económico y social, tal como se ha venido manifestando en los años recientes.

La Ciudad de Tampico, por razones geográficas e históricas, es el lugar donde se integran las actividades comerciales, económicas, culturales, turísticas y de esparcimiento de la zona, incluyendo también a comunidades aledañas de los Estados de San Luis Potosí y Veracruz.

Por lo tanto, es necesario que el Municipio de Tampico responda con los requerimientos de nuevas instalaciones para el desarrollo de actividades de esparcimiento y cultura, aprovechando los espacios disponibles de la ciudad. De ésta forma, contando con un área en las colindancias de la Laguna del Carpintero, se propone el desarrollo del **Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**, siendo un sitio ubicado dentro del área urbana, que cuenta con las siguientes ventajas:

- Condiciones naturales características de la zona.
- Localización estratégica con fácil accesibilidad
- Aledaño al cuerpo de agua Laguna del Carpintero, con un espejo de agua de 77 hectáreas que se comunica con el río Pánuco, a través del Canal de la Cortadura.
- En la ribera poniente de la Laguna del Carpintero, se encuentra el Parque Metropolitano, siendo uno de los lugares de mayor demanda para la población para el descanso y esparcimiento.
- Colinda con el Espacio Cultural Metropolitano y Centro de Convenciones de Tampico, con gran actividad de difusión de la cultura, exposiciones y espectáculos.

De acuerdo a lo anterior, la selección del sitio se determinó por su ubicación, amplitud, colindante con recursos naturales, cercanía con otros centros de esparcimiento para la población, y que permite fomentar el cuidado del ambiente dentro de la zona urbana de Tampico.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**” se localiza en la zona urbana dentro del Municipio de Tampico, Tamaulipas, estando delimitado por el Boulevard Fidel Velázquez, el Boulevard Adolfo López Mateos, la Laguna del Carpintero y el acceso al Espacio Cultural Metropolitano y Centro de Convenciones de Tampico. Ver planos en el **Anexo A**.

Es importante mencionar, que el predio se encuentra colindante con la Laguna del Carpintero, sin ningún uso anterior.

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión requerida para la construcción total de la obra, será de \$22´439,167.28, mientras que la Primera Etapa, será de: \$10´439,167.28 y la Segunda Etapa, de \$12´000,000.00

Siendo una obra de beneficio social, los ingresos que se obtengan por servicios al público, se aplicarán para el mantenimiento de las instalaciones. La inversión de la infraestructura, se considerará a fondo perdido.

Las principales medidas de prevención y mitigación del proyecto, están orientadas a la protección de las especies del mangle, requieren una inversión de \$1´097,688.30

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

La superficie total del predio para la construcción del “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, es de: 160,087.30 m², ver plano en **Anexo E**.

En el proyecto se tienen consideradas las siguientes áreas:

Descripción:	Superficie (m²):
Área protegida de mangle adyacente a la Laguna del Carpintero	22,153.08
Área protegida de mangle dentro de las instalaciones del parque	1,365.00
Andador de concreto ecológico	1,552.64
Andador a base de medrano	2,618.73
Ciclopista	2,611.99
Banquetas de acceso	1,519.56
Arboretum	9,003.01
Estacionamiento	7,733.10
Jardín Botánico	7,111.87
Palmetum	3,799.45
Especies frutales	2,506.77
Zona de cactus tropical	632.93
Jardines ornamentales	599.82
Mirador	2,502.75
Casa de la Tierra	706.86
Aldea Huasteca	7,450.00
Canal pluvial a cielo abierto	2,495.61
Fuente musical	229.66
Fuente de sodas y sanitarios	245.00
Administración y sanitarios	598.51
Compostario	656.57
Otras áreas verdes	81,994.39
Superficie total del proyecto:	137,738.20
Superficie total del terreno	160,087.30

La superficie considerada para retirar la cobertura vegetal (maleza) del área del proyecto, es de 45,571.72 m²; representando el 33.08% con respecto al área total del proyecto.

Con respecto a las obras permanentes, comprenderán una superficie de 30,920.98 m², representando el 22.44% con respecto al área total del proyecto.

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo a la Ley para el Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas, instrumento publicado el 21 de abril del 2006, mediante decreto N° 520, basado en sus artículos 12, fracción X, 24 fracción I, 27, 32, 75, 76, 77, 78 y 85, así como el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico, Tamaulipas, publicado en el Periódico Oficial el 27 de octubre del 2011, se asigna mediante el oficio N° DOPDU/0121/14 del 21 de enero del 2014 al predio del proyecto, un **Uso de Suelo: Parque Ecológico**, donde es compatible el “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”. Ver oficio en el **Anexo F**.

Actualmente el predio no tiene un uso, por lo que el desarrollo del proyecto permitirá aprovechar éste espacio.

En las colindancias del predio, se ubican dos avenidas para la circulación de vehículos y transporte público. Otra de las colindancias, es la Laguna del Carpintero con un espejo de agua de 77 hectáreas que se comunica con el río Pánuco, a través del Canal de la Cortadura. Siendo éste cuerpo de agua protegido por la autoridad municipal, al no permitir la caza y pesca dentro de su territorio, y a su vez, aprovechado para realizar actividades deportivas de motonáutica, paseo en lanchas; en una de sus riveras se encuentra el Parque Metropolitano, caracterizado por ser un ícono para el esparcimiento de la población de la región.

Otra de las colindancias del sitio del proyecto, es el predio donde se localizan las instalaciones del Espacio Cultural Metropolitano y Centro de Convenciones de Tampico, siendo la infraestructura necesaria para difundir la cultura, presentación de exposiciones y de espectáculos, para la comunidad regional.

Aunque el predio del proyecto colinda con la Laguna del Carpintero, no considera interacción alguna con éste cuerpo de agua.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la zona urbana del municipio de Tampico, Tamaulipas, por lo que contará con la disponibilidad de los servicios requeridos para su funcionamiento, como son:

- Energía eléctrica, proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad.
- Agua potable, suministrada por la COMAPA (Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado).
- Drenaje y tratamiento de aguas sanitarias, suministrado por la COMAPA (Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado).
- Servicio telefónico, proporcionado por Teléfonos de México.

II.2 Características particulares del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, se realizarán las siguientes actividades:

A) TERRACERÍA.

Se renivelará el terreno para evitar encharcamientos y se construirán dos drenes a cielo abierto en la parte más baja que es el escurrimiento natural desde el Blvd. Adolfo López Mateos hacia la Laguna del Carpintero para evitar el estancamiento de agua, se construirán unos pasos de agua en los andadores y ciclopista, en la zona baja se crea un espejo de agua temporal a esta área en un diámetro de 67.00 metros se le dará profundidad para crear un espejo de agua permanente el cual estará conectado con uno de los drenes a cielo abierto el cual permitirá la circulación constante de agua.

B) ANDADORES.

Se construirán dos tipos de andadores.

B.1 Andador de Concreto Ecológico de 3.50 metros de ancho: para la construcción de este andador se deberá de dar un tratamiento a la terracería a nivel de subrasante con un espesor de 10 cm para ser compactado al 90% de su P.V.S.M. de un VRS de 10%.

Se construirá una guarnición a base de una plantilla de concreto de 5 cm de espesor y una hilada de block pesado de concreto de 15x20x40 cm, se colocara un pozo indio por cada 100 m² de andador con una capacidad e 1.00 m³ c/u relleno con balastro de 1 1/2 a 4", en toda la superficie tratada se colocara una membrana geotextil liner mirafe 500, como base para recibir el concreto se colocara una cama de grava de 3/4 a 1/2" con un espesor de 13cm. y como acabado final se colocara el piso permeable a base de concreto ecológico f'c=250 kg/cm² de 7cm. de espesor Marca Verdecemento.

B.2 Andador de Suelo-Cemento de 2.20 y 3.50 metros de ancho: para la construcción de este andador se deberá de dar un tratamiento a la terracería a nivel de subrasante con un espesor de 10 cm para ser compactado al 90% de su P.V.S.M. de un VRS de 10%, se deberá de construir una guarnición de concreto f'c=150 kg/cm² con una sección de 10 x 25 cm. de altura con acabado boleado en la parte superior exterior con una junta de dilatación a cada 6.00 m. con fexpan de 3/4", se deberá de colocar como base 10 cm. de espesor con producto del banco medrano compactado al 90% de su P.V.S.M. y un VRS de 10%, como acabado final se deberá de colocar el suelo-cemento a base de producto del banco medrano con cemento gris a un 5% de su peso volumétrico máximo compactado al 95% de P.V.S.M.

C) CICLOPISTA.

La ciclopista será de 2.00 metros de ancho, para la construcción de esta ciclopista se deberá de dar un tratamiento a la terracería a nivel de subrasante con un espesor de 10 cm para ser compactado al 90% de su P.V.S.M. de un VRS de 10%, se deberá de construir una guarnición de concreto f'c=150 kg/cm² con una sección de 10 x 25 cm. de altura con acabado boleado en la parte superior exterior con una junta de dilatación a cada 6.00 m. con fexpan de 3/4", se deberá de colocar como base 10 cm. de espesor con producto del banco medrano compactado al 90% de su P.V.S.M. y un VRS de 10%, como acabado final se deberá de colocar el suelo-cemento a base de producto del banco medrano con cemento gris a un 5% de su peso volumétrico máximo compactado al 95% de P.V.S.M.

D) BANQUETA EXTERIOR.

Serán banquetas a base de concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$, de 8cm de espesor, armado con malla electrosoldada 6 x 6/10-10 y polietileno calibre 600, con acabado rayado fino, incluye junta de temperatura de p. v. c. de 1½" a ras de piso @ 3.00 metros.

E) ESTACIONAMIENTO Y BAHÍA.

Para la construcción se deberá de dar un tratamiento a la terracería a nivel de subrasante con un espesor de 10 cm para ser compactado al 90% de su P.V.S.M. de un VRS de 10%, se construirá una guarnición de concreto $f'c=150\text{ kg/cm}^2$ con una sección de 10 x 25 cm. de altura con acabado boleado en la parte superior exterior con una junta de dilatación a cada 6.00 m. con fexpan de 3/4", se colocara un pozo indio por cada 100 m² de andador con una capacidad e 1.00 m³ c/u relleno con balastro de 1 1/2 a 4", en toda la superficie tratada se colocara una membrana geotextil liner mirafe 500, como base para recibir el concreto se colocara una cama de grava de 3/4 a 1/2" con un espesor de 13cm. y como acabado final se colocara el piso permeable a base de concreto ecológico $f'c=250\text{ kg/cm}^2$ de 10 cm. de espesor Marca Verdecreto.

F) BANQUETA ACCESO PRINCIPAL Y EXPLANADA.

Se deberá de dar un tratamiento a la terracería a nivel de subrasante con un espesor de 10 cm para ser compactado al 90% de su p.v.s.m. de un Vrs. de 10%, se construirá una guarnición a base de una plantilla de concreto de 5 cm de espesor y una hilada de block pesado de concreto de 15x20x40 cm. se colocaran firmes a base de concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$, de 8cm de espesor, armado con malla electrosoldada 6 x 6/10-10 y polietileno calibre 600, con dos acabados, uno con acabado estampado con diseño de molde rotating ashlar italian slate, color primario beige, color desmoldante secundario arena, marca cemix o similar y otro con acabado pulido fino en el perímetro del concreto estampado, incluye junta de temperatura mediante corte con disco y calafateado con silicón transparente a ras de piso @ 3.00m, polvo para concreto color arena y barniz marca cemix o similar.

G) SANITARIOS Y FUENTE DE SODAS.

Será a base de losa de cimentación de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 15cm de espesor, armada con vs #3 @ 25cm, en cama inferior y superior, en ambos sentidos con contratraveses de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 20 x 40cm de sección, armada con 6vs #4 y est. Vs #3 @ 20cm. muro de block pesado de concreto de 15 x 20 x 40cm y de 10 x 20 x 40cm, castillo de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 15 x 15cm de sección, armado con 4vs #3 y est. Vs #2 @ 20cm, cadena de cerramiento de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 15 x 20cm de sección, armada con 4vs #3 y est. Vs #2 @ 20cm, losa aligerada de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 20cm de espesor con doblelosa de 15 x 20 x 40cm, armada con malla electrosoldada 6 x 6/10-10 y nervaduras de 10 x 20cm @ 50cm, armadas con 2vs #3 y est. Vs #2 @ 20cm en ambos sentidos, aplanado de mortero cem-arena prop. 1:4 sobre muros en interiores, exteriores y cielos, acabado planeado fino.

Los acabados serán de primera calidad a base de piso y lambrin de cerámica, pintura vinilica desmanchable, los muebles sanitarios serán de la marca Helvex o similar, para la instalación eléctrica se usara cable del cobre thhw-ls, calibre 10 y 12 awg, marca iusa o similar, las puertas y de mampara para sanitarios serán modelo standard 4200, acabado antigrafiti de la marca sanilock, suministro y colocación de ventana corrediza, las ventanas serán de aluminio anodizado, color blanco, con perfil de 2", y vidrio tintex verde de 6mm, las puertas serán de aluminio anodizado, color blanco, con marco perimetral de 2" y duela ondulada de aluminio, color blanco, el piso del área de la fuente de sodas será a base de concreto estampado, con diseño de molde european fan small stone, color primario beige, color desmoldante secundario arena, marca cemix o similar.

H) VELARIA

La cimentación será con concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ y será a base de zapatas aisladas de 2.50 x 2.50 x 0.30 m de espesor armada con doble parrilla de vs. 1/2" a cada 15 cm. en ambos sentidos, dados de 0.60 m. de diámetro armado con 4 vs de 3/4", 4 vs. de 5/8" y anillos con vs. de 3/8" por 50 cm de diámetro a cada 20 cm. placa base de 5/8" con anclas de 3/4" con un largo de 1.10 m y dobléz de 0.30 m con cuerda de 10 cm.

Estructura metálica a base de tubos de diferentes diámetros acero A-36 acabado con dos capas de primario estructural y dos capas de pintura esmalte alquidálico 100, acabado brillante y la cubierta será a base de membrana para exterior con una garantía mínima de 20 años.

I) FUENTE DE PIES HÚMEDOS.

Se hará la obra civil de la fuente de pies húmedos y será a base de losa maciza inferior de concreto $f'c=250\text{kg/cm}^2$, de 20cm de espesor, armada en cama superior e inferior, con vs #4 @ 20cm en ambos sentidos, acabado pulido, losa maciza superior de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$, de 12cm de espesor, armada con vs #4 @ 20cm en ambos sentidos.

Con acabado estampado con diseño de molde european fan small stone, color primario beige, color desmoldante secundario arena, marca cemix o similar, muro de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$, de 15cm de espesor, armado en cara exterior e interior con vs #4 @ 20cm en sentido horizontal y vs #3 @ 30cm en sentido vertical, acabado común, la fuente incluye un cuarto de bombas y un caja de filtrado.

J) ALUMBRADO EXTERIOR.

Será a base de transformador de distribución 45 Kva tipo pedestal trifásico 13.2Kv/240-127 V. norma J, registro tipo RMTB4 de media tensión, base de medición de 7 T.200 Amp.

Base de concreto para poste para poste de 0.49 x 0.49 en la base y 0.39 x 0.39 en la punta por 0.85 m de altura, luminaria punta de poste VENT-560 175 W. aditivos metálicos 220 V. poste metálico circular de 3" de diámetro por 5 m. de altura terminado en galvanizado por inmersión en caliente, canalización con tubos pad de diferentes diámetros, registros tipo RBTB1 con tapa, registros polimérico de 12" con tapa y cable de diferentes calibres.

K) FORESTACIÓN.

Se sembraran 746 árboles de diferentes especies como: Almendro, bambú, buganvilia, ceiba, trepadora copa de oro, flamboyán, lluvia de oro, orejón, palma sabal, palo de rosa, sauce, de diferentes alturas que van desde 1.00 m hasta 4.50 m. y se colocaran 2,000.00 m³ de tierra negra para áreas verdes.

L) SERVICIOS.

El Parque Temático Ecológico contara con todos los servicios necesarios para su buen funcionamiento, las descargas y conexiones se harán a las redes generales de agua potable, drenaje y energía eléctrica.

M) CERCADO PERIMETRAL.

En todo el perímetro del parque se colocara un cerco integral tipo rejacero con paneles de 1.00m de altura, color verde, se deberá de desplantar sobre muertos de concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$ de 20 x 20 x 50cm de profundidad a cada 2.50 m. o atornillado sobre piso de concreto.

N) MOBILIARIO URBANO.

Se colocaran 10 aparatos de ejercicio al aire libre, se colocara un módulo de estacionamiento con 20 bicicletas, se colocara señalización, se instalara una estación de acopio de botellas de PET y latas de aluminio, se colocaran 100 bancas fabricadas a base de PET reciclado.

II.2.1 Programa General de trabajo.

El Programa General de Trabajo para el desarrollo del proyecto, se presenta en un diagrama de Gantt, desglosando las dos etapas en las que se realizará el proyecto; ver Programa en el **Anexo G**.

II.2.2 Preparación del Sitio.

La preparación del sitio, consistirá en el marcado de manera permanente e inamovible, los ejes, puntos de liga, bancos de referencia y niveles de construcción; para la localización general de los edificios y demás partes de la obra; en base a lo cual se procederá, una vez verificados y aprobados, con los trabajos para desplantes y construcción en general.

Las referencias señaladas en el párrafo anterior tendrán como base las coordenadas indicadas en los planos del proyecto. Todos los ejes de las estructuras se trazarán y verificarán empleando tanto en su localización vertical como en la horizontal los instrumentos que se requieran para satisfacer las tolerancias marcadas en el proyecto. Antes de la ejecución de cualquier trabajo se verificará la localización y orientación adecuada.

Para lograr un trazo continuo y preciso en todos los elementos, se verificará en cada uno su verticalidad o inclinación respectiva, referida a los puntos de control que se establezcan, tomando en consideración las posibles correcciones ocasionadas por desplazamientos durante la construcción.

Las nivelaciones se manejarán con precisión de 1 mm, las referencias indicadas en los planos del proyecto con la siguiente frecuencia: durante la excavación y construcción de la cimentación: cada tercer día; durante la construcción de la obra: semanalmente. Las nivelaciones se referirán a bancos de nivel cuya ubicación será definida en el sitio al inicio de los trabajos.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para la construcción del proyecto, se establecerán obras provisionales, como son: caseta de vigilancia, para el control de acceso al sitio; comedor, para que el personal que labore ingiera sus alimentos; servicios sanitarios móviles, mediante la contratación de una empresa de servicio, se dará la disposición final adecuada a las aguas sanitarias generadas durante la obra.

II.2.4 Etapa de construcción.

La etapa de construcción del proyecto “Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”, consistirá en las actividades para

II.2.4.1 Etapa Preliminar

- Levantamiento topográfico del terreno
- Retiro de malezas
- Trazo y nivelación
- Retiro de materiales depositados con anterioridad, indeseables para la construcción
- Relleno con materiales de la región (medrano)
- Compactación de terreno

II.2.4.2 Etapa de Instalación Hidráulica y Sanitaria General

- Excavación en cualquier tipo de material y a cualquier profundidad con equipo mecánico y herramienta menor.
- Compactación 95%
- Suministro y colocación de tubos PVC
- Alineado, ranurado excavación conexiones
- Suministro y colocación con equipo mecánico y herramienta menor de arena dulce para acostillado de tubería
- Fabricación de pozo de visita de 1.20 - 3 m de diámetro desplantado sobre plantilla de concreto.

II.2.4.3 Instalaciones principales del parque en la Primera Etapa.

Dentro de la construcción del parque, se destaca el desarrollo de las siguientes instalaciones.

- △ Andador de Concreto Ecológico.

El andador permitirá a los visitantes poder desplazarse de la entrada principal del parque hacia las instalaciones del proyecto, pudiendo ser utilizado para la práctica de caminata como ejercicio. También desde el andador se podrá apreciar la zona protegida de mangle ubicada en el predio, haciendo de esta manera una conexión óptima entre las áreas de mayor incidencia de turistas. Además, con este andador se permitirá una mejor permeabilidad a los mantos acuíferos por las características de sus materiales, reduciendo de esta manera el impacto al ambiente.

Δ Ciclopista.

Con este andador, los visitantes podrán realizar recorridos a lo largo del parque en bicicleta, en el carril de la ciclopista, apreciando las diferentes áreas, como son: los jardines ornamentales, las zonas protegidas de mangle, con la finalidad de fortalecer la responsabilidad de la sociedad con el cuidado del ambiente.

Δ Banqueta Exterior.

La banqueta exterior será la vía por la cual se dará a la población un camino mediante el cual podrá dirigirse tanto al parque, como a las diversas áreas del entorno del predio, ofreciendo un desplazamiento con vista al Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero, así como, a sus alrededores como son, el Teatro Cultural Metropolitano y el Centro de Convenciones y Exposiciones de Tampico.

Δ Estacionamiento y Bahía.

Esta área comprenderá en su primera etapa, una superficie de 7,733.10 m², la cual, brindará las facilidades para el estacionamiento de vehículos de los visitantes al parque, así como, un lugar seguro para el descenso y ascenso de las personas. Comprende lugares reservados para personas con discapacidad y un área para el estacionamiento de bicicletas.

Δ Banqueta Acceso Principal y Explanada.

Será el área por la cual la población ingresará al Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero proveniente de la banqueta exterior, así como también del estacionamiento, ofreciendo un recorrido agradable proporcionado por el área verde del acceso principal, haciendo un área atractiva a la recreación y deleite de los visitantes.

Δ Sanitarios y Fuente de Sodas.

Como parte de los servicios que se brindarán al público para la convivencia familiar y consumo de alimentos, con las comodidades necesarias, se establecerá un área de mesas y sillas, además se brindarán los servicios de sanitarios, los cuales contarán con instalaciones de calidad y servicio que el visitante requiere.

Δ Velaria

Infraestructura que proveerá a los visitantes de sombra y resguardo, además de dar comodidad a la estancia en el área de Fuente de sodas. Así como también disfrutar de la vista proporcionada al Parque debido a su ubicación céntrica, logrando contemplar las diferentes instalaciones del proyecto; ofreciendo el flujo de visitantes a los puntos de interés gracias a que es punto de encuentro de los andadores.

Δ Fuente de Pies Húmedos.

Instalación que brindará una bienvenida atractiva y refrescante a las personas que visiten el Parque debido a su ubicación en el acceso principal, además que es un punto de recreación ofreciendo a los visitantes los recorridos a las diferentes áreas del proyecto, debido a su conexión entre los andadores y la ciclista.

Δ Alumbrado Exterior.

Será la iluminación que proveerá a la población seguridad y bienestar al transitar por el perímetro del Parque, además de otorgarle al proyecto una vista atractiva y favorable para la visita de la población; el alumbrado estará conectado a la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Δ Forestación.

Actividad con la cual se otorgará al Parque zonas de atractivo visual, debido a su basta diversidad de flora, contando con especies nativas de la zona; ofreciendo al visitante una interacción responsable y de respeto con el ambiente, además de delimitar la zona protegida de mangle para la identificación y conservación del mismo.

Δ Cercado Perimetral.

El cercado permitirá delimitar el perímetro del Parque, controlando el acceso de los visitantes y proveerá una estancia segura para realizar recorridos por los andadores e instalaciones. Así también, se delimitarán las áreas identificadas con mangle en el sitio del proyecto.

Δ Mobiliario Urbano.

Se instalarán aparatos de ejercicio al aire libre para el uso de los visitantes para realizar ejercicios cardiovasculares y que permitan la recreación deportiva, ofreciendo a la población un punto de ejercicio al aire libre. Se incluye un módulo de estacionamiento de bicicletas, que brindará seguridad al ciclista. Se colocarán señalamientos que proporcionen la información que el visitante requiera (señalética). Además de contar con un centro de acopio de PET y latas de aluminio que se enviarán al reciclaje, para la educación y concientización de la sociedad en pro al ambiente. En el Parque se podrán identificar bancas fabricadas a base de PET reciclado.

Las características constructivas de estas instalaciones, se detallan en punto II.2 Características particulares del proyecto. En el **Anexo R** se detallan los Planos del proyecto en su primera etapa.

II.2.4.4 Instalaciones principales del parque en la Segunda Etapa.

Las instalaciones que se tienen programadas a desarrollar en la Segunda Etapa, son las siguientes.

Δ Estacionamiento para vehículos (segunda etapa).

Se realizará la ampliación del estacionamiento, brindando una mayor capacidad de alojamiento para los vehículos de los visitantes, con el objetivo de un mayor flujo de visitantes a las instalaciones del Parque.

Δ Mirador.

En esta área los visitantes podrán obtener una vista completa de las instalaciones del Parque, donde identificarán las diferentes áreas con las cuales cuenta el proyecto y proporcionando un atractivo visual, al poder apreciar las zonas protegidas de mangle.

Δ Aldea Huasteca.

Centro de confluencia cultural, donde se podrá apreciar la instalación y adecuación de una aldea huasteca, otorgando al visitante una perspectiva de la vida de ésta cultura. Se contará con señalamientos, que describirán las características y actividades de ésta área. El acceso a la aldea huasteca se hará mediante el andador ecológico proveniente de la Casa de la Tierra.

Δ Administración y Sanitarios.

Se instalarán oficinas para la administración del parque y una segunda instalación de servicios sanitarios para los visitantes, cercana a la entrada principal del parque.

Δ Casa de la Tierra.

Será un Centro que proporcionará información a los visitantes de la red mundial de Vigilancia Climática Global de las Naciones Unidas, presentando audiovisuales acerca del comportamiento de los sistemas y fenómenos planetarios, generada por las estaciones satelitales y terrestres de la Agencia de Océanos y Atmósfera (NOAA) y la NASA, de los Estados Unidos. Los temas que se expondrán, serán: fenómenos climáticos, sistemas planetarios, gases de efecto invernadero, actividad volcánica, sistemas tropicales, placas tectónicas, contenidos ambientales, entre otros. Ver proyecto ejecutivo en el **Anexo Q**.

Este Centro formará parte de la Red Estatal de Tamaulipas, que se enlazará al Centro de Observación Climática de Gran Altitud, parte de la Red “Sir Crispin Tickell”, ubicado en la cima del Volcán Sierra Negra del Parque Nacional Pico de Orizaba, de donde obtendrán datos para la vigilancia del cambio climático a través de la medición de los niveles de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la alta atmósfera. Será un instrumento de educación y difusión de la red mundial de estaciones meteorológicas de gran altitud.

El objetivo de la Red Estatal es, el de promover la atención a las causas y consecuencias del cambio climático en concordancia con el Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno de Tamaulipas 2011-2016, y ser el eje por el que se delineará la Agenda de Difusión del Programa Estatal de Acción Climática.

Δ Compostario

Área donde se realizará la elaboración de composta, mediante la utilización de residuos orgánicos generados en el Parque, sirviendo de abono para las diferentes zonas forestadas. El compostario servirá como punto de enseñanza ambiental a la población para un uso adecuado de los residuos orgánicos.

Ver Plano de Conjunto y Planos de proyecto a futuro que se presentan en el **Anexo E**.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

II.2.5.1 Etapa de Operación.

Durante la operación se dará acceso al público en general, al “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, en un horario de 9:00 a 19:00 hrs, en donde los visitantes podrán hacer el recorrido por sus instalaciones por los andadores y por la ciclista.

Como parte de los servicios, se contará con la Fuente de Sodas y Baños Públicos los cuales estarán disponibles, durante el horario de funcionamiento del parque.

Para comodidad y accesibilidad al parque, el público en general podrá hacer uso de la primera etapa del estacionamiento para vehículos.

Durante la noche, se contará con la red de luminarias para la iluminación del parque.

II.2.5.2 Etapa de Mantenimiento.

Siendo una de las etapas de relevancia, el mantenimiento a las instalaciones del parque consistirá en lo siguiente:

1. Limpieza de las instalaciones durante y después del horario de funcionamiento del parque.
2. Separación de la basura, con fines del reciclado de materiales.
3. Retiro de la basura, por parte de las unidades de Servicios Públicos, para su disposición en el relleno sanitario.
4. Conservación de áreas verdes, retirando maleza, basura, poda de árboles.
5. Anualmente, pintura de las instalaciones.
6. Reposición de letreros, tanto los de identificación de las especies (ej, en el Arboretum), como los señalamientos en las diferentes instalaciones del parque.

7. En caso de daño, mantenimiento correctivo del cercado perimetral del parque.
8. En caso de daño, mantenimiento correctivo del cercado perimetral de las áreas que delimitarán las plantaciones de cuidado especial.
9. Mantenimiento preventivo a las instalaciones eléctricas.
10. Mantenimiento preventivo a los canales internos del parque.
11. Mantenimiento preventivo a la red interna sanitaria.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se tienen consideradas obras asociadas al proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono.

En caso de que en el futuro se decida finiquitar el funcionamiento del “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, se podrán retirar las construcciones edificadas, mientras que la mayor porción del predio se podrá conservar, debido a que estará cubierto por vegetación endémica de la región.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No aplica.

II.2.9 Generación, manejo, reciclaje y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de funcionamiento del proyecto, se tendrá la generación de los siguientes residuos:

- △ **Reciclaje.** De la basura generada, se identificarán depósitos para la separación de los materiales susceptibles de ser reciclados.

- △ **Basura doméstica.** La basura que no sea susceptible de reciclar, su disposición final será al basurero municipal. Esta actividad estará a cargo del Departamento de Servicios Públicos del R. Ayuntamiento de Tampico.
- △ **Composta.** Una vez que se cuente con las instalaciones del Compostario, se preparará composta como fertilizante, a partir de los desechos orgánicos biodegradables generados por los visitantes.
- △ **Aguas Sanitarias.** Su disposición será a través de la red municipal de drenaje, a cargo de la COMAPA.

Debido a la naturaleza del proyecto, no habrá generación de residuos peligrosos, ni emisiones a la atmósfera.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

La infraestructura que se considera en el proyecto para el manejo y disposición de los residuos generados durante su funcionamiento, serán:

- △ **Basura doméstica.** Se colocarán depósitos para colocar la basura, en las diferentes áreas que comprende el proyecto. Se colectarán diariamente y se colocará la basura en depósitos de mayor tamaño, donde serán recolectados por las unidades de limpieza a cargo del Ayuntamiento de Tampico.
- △ **Reciclaje.** En las diferentes áreas del parque, se colocarán contenedores identificados para colocar los materiales reciclables. Dependiendo del volumen generado de cada tipo de material, se enviarán con los prestadores de servicio para su reciclamiento. Haciendo del conocimiento de los visitantes del parque, para fomentar una cultura sustentable.

- Δ **Compostario.** La basura orgánica biodegradable generada en el parque, se convertirá en composta, que se aplicará como fertilizante para la vegetación de las diferentes áreas del parque.

- Δ **Aguas Sanitarias.** Se contará con las instalaciones de servicios sanitarios, los cuales su drenaje, se conectará a la red municipal de drenaje y alcantarillado, para su posterior tratamiento, en la planta municipal de tratamiento de aguas residuales, a cargo de la COMAPA.

DOCUMENTO IMPRESO A DOBLE CARA POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL.

CAPÍTULO III.

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en su caso, con la Regulación del Uso del Suelo.

III.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Así, el desarrollo nacional es tarea de todos. En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

En resumen, el Plan Nacional de Desarrollo considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central, como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución. Así, el Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales:

-  Un México en Paz,
-  Un México Incluyente,
-  Un México con Educación de Calidad,
-  Un México Próspero y
-  Un México con Responsabilidad Global.

Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.



Figura III.1: Esquema del Plan Nacional de Desarrollo.

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Gobierno de la Republica;
DOF. 20-Mayo-2013; México, D.F.; Pagina 21.

III.1.1 Del Plan Nacional de Desarrollo, se reproducen los siguientes fragmentos:

III.1.1.1 Introducción y Visión General.

La Constitución así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable, para fortalecer la soberanía de la nación y su régimen democrático, y para que mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y el bienestar de las familias mexicanas.

El Plan Nacional de Desarrollo es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

1. El desarrollo nacional en el contexto actual.

El desarrollo nacional se enmarca en el contexto particular que viven los países en un momento determinado. Las circunstancias históricas, políticas, sociales y culturales confluyen en los retos y posibilidades para el nivel de desarrollo actual.

2. Diagnóstico general: México enfrenta barreras que limitan su desarrollo.

La productividad en México no ha tenido suficiente dinamismo como consecuencia de las crisis a las que nos hemos enfrentado y debido a que aún existen barreras que limitan nuestra capacidad de ser productivos.

Si bien el país enfrenta retos importantes, también existen grandes oportunidades para detonar un desarrollo sostenido del país que sirva para llevar a México a su máximo potencial. A lo largo de los últimos 20 años, la nación ha logrado avances importantes. Hemos construido, con esfuerzo, dos profundos cimientos que hoy distinguen al país en el mundo y que nos posicionan como un destino atractivo para el comercio y la inversión. Estos dos factores son condición necesaria para el desarrollo y hoy son punto de acuerdo de toda la sociedad.

México es hoy no sólo una economía estable y con sólidos fundamentos, es también un país donde existe un consenso a favor de la estabilidad.

3. Estrategia general: mayor productividad para llevar a México a su máximo potencial.

La productividad en una economía es uno de los determinantes fundamentales del crecimiento económico. Sin embargo, el Plan Nacional de Desarrollo enfatiza que no es el crecimiento un fin en sí mismo para la sociedad mexicana.

El crecimiento es el medio que nos permitirá alcanzar como país un mejor nivel de vida para la población, una sociedad más equitativa.

El crecimiento económico sostenido, equilibrado e incluyente provoca en consecuencia sociedades más abiertas, con mayores oportunidades, con movilidad social, compromiso con la igualdad y dedicación a los ideales democráticos. Sólo a través de un crecimiento amplio, sostenido e incluyente, se logrará el desarrollo al que aspira la sociedad mexicana.

III.1.1.2 Las cinco Metas Nacionales.

1. **Un México en Paz** que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Esta meta busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales, la formación de ciudadanía y corresponsabilidad social, el respeto y la protección de los derechos humanos, la erradicación de la violencia de género, el combate a la corrupción y el fomento de una mayor rendición de cuentas, todo ello orientado a la consolidación de una democracia plena. Asimismo, esta meta responde a un nivel de inseguridad que atenta contra la tranquilidad de los mexicanos y que, en ocasiones, ha incrementado los costos de producción de las empresas e inhibido la inversión de largo plazo. La prioridad, en términos de seguridad pública, será abatir los delitos que más afectan a la ciudadanía mediante la prevención del delito y la transformación institucional de las fuerzas de seguridad. En este sentido, se busca disminuir los factores de riesgo asociados a la criminalidad, fortalecer el tejido social y las condiciones de vida para inhibir las causas del delito y la violencia, así como construir policías profesionales, un Nuevo Sistema de Justicia Penal y un sistema efectivo de reinserción social de los delincuentes.

2. **Un México Incluyente** para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.

La presente Administración pondrá especial énfasis en proveer una red de protección social que garantice el acceso al derecho a la salud a todos los mexicanos y evite que problemas inesperados de salud o movimientos de la economía, sean un factor determinante en su desarrollo. Una seguridad social incluyente abatirá los incentivos a permanecer en la economía informal y permitirá a los ciudadanos enfocar sus esfuerzos en el desarrollo personal y la construcción de un México más productivo.

3. **Un México con Educación de Calidad** para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito. El enfoque, en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida. En la misma línea, se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.

4. **Un México Próspero** que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

5. **Un México con Responsabilidad Global** que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. Nuestra actuación global debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que éstas sean un agente definitorio de la política exterior. Aspiramos a que nuestra nación fortalezca su voz y su presencia en la comunidad internacional, recobrando el liderazgo en beneficio de las grandes causas globales. Reafirmaremos nuestro compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales, la integración productiva, la movilidad segura de las personas y la atracción de talento e inversión al país. Ante los desafíos que enfrentamos tenemos la responsabilidad de trazar una ruta acorde con las nuevas realidades globales.”

III.1.1.3. Diagnóstico

Existe la oportunidad para que seamos productivos.

III.1.1.3.1. Desarrollo sustentable

Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar.

III.1.1.3.1.2. Plan de acción

Para hacer frente a los retos antes mencionados y poder detonar un mayor crecimiento económico, México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de nuestra economía.

Lo anterior con un enfoque que permita un acceso global a los factores de la producción. Es decir, la presente Administración buscará eliminar trabas que limiten la capacidad de todos los mexicanos para desarrollar sus actividades con mejores resultados.

Se plantea conducir una política responsable para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable.

Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.

A continuación se muestran gráficos referentes al crecimiento y productividad del México Prospero.

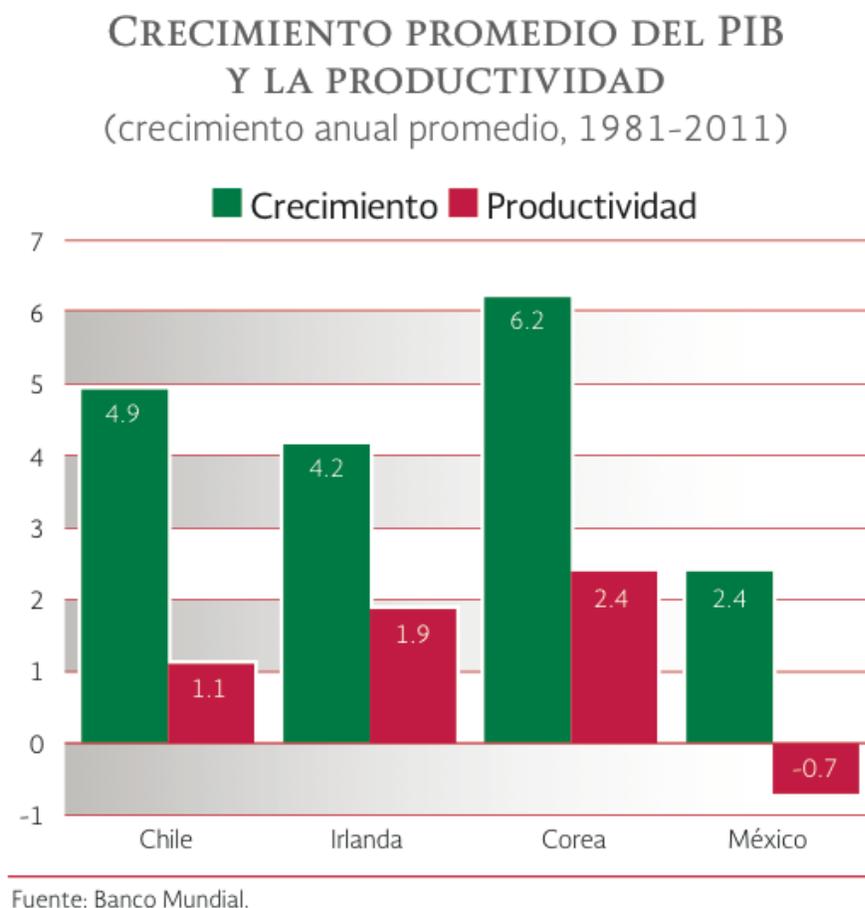


Figura III.2: Crecimiento promedio del PIB y la productividad.

PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES
EN MÉXICO
(índice, 1950 = 100)

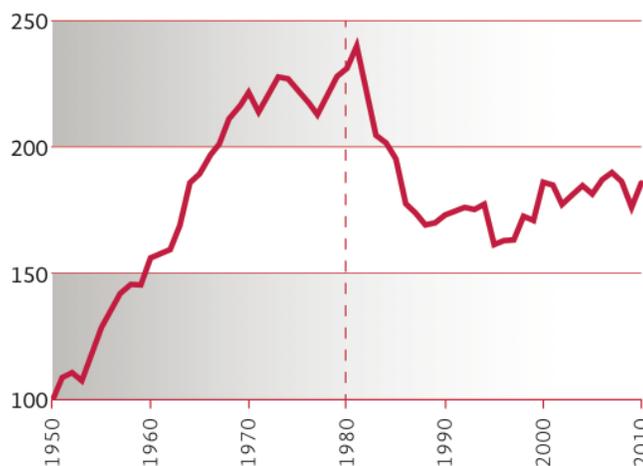


Figura III.3: Productividad total de los factores en México.

III.1.1.3.1.3. Un México Próspero

El presente capítulo describe los objetivos, estrategias y líneas de acción que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 propone para alcanzar las Metas Nacionales y llevar a México a su máximo potencial (se presentan un total de 31 objetivos, 118 estrategias y 819 líneas de acción).

Los objetivos describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen estrategias. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan líneas de acción. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas.

Objetivo 3.4 Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 3.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de acción

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 3.4.2. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Líneas de acción

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.

Estrategia 3.4.3. Proteger el patrimonio natural.

Líneas de acción

- Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.
- Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.

- Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.
- Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad.
- Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.
- Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.
- Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.
- Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.
- Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.
- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

En forma general:

1. El proyecto **Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**, coadyuva a dar cumplimiento con el objetivo general del Plan Nacional de Desarrollo de **llevar a México a su máximo potencial** al implementar los **objetivos, estrategias y líneas de acción** establecidas dentro de una de las metas nacionales **IV México Prospero** al invertir en la mejora de infraestructura para un uso eficiente, renovación específica y mantenimiento constante, que permitirá atraer más turismo y dar una mejor vista a la zona.

2. El proyecto **Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**, apoyándose en el Plan Nacional de Desarrollo de México al implementar los **objetivos, estrategias y líneas de acción** establecidas dentro de una de las metas nacionales **IV México Próspero** es promover el uso de los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental en la zona de Tampico.

III.1.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

En este numeral se hace un análisis y desglose del Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, del cual se reproducen los siguientes textos: “El Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina que el Estado debe conducir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Asimismo, en términos de este precepto constitucional, corresponde al Estado planear y coordinar la actividad económica nacional y promover la concurrencia de los sectores público, social y privado al desarrollo económico nacional.

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Para cumplir con estos objetivos, el Artículo 26 de la Constitución de la República faculta e instruye al gobierno federal para organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, en el cual, mediante la participación de los diversos sectores sociales, se recogen las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al Plan Nacional de Desarrollo y los programas que se derivan del mismo.

Así, las dependencias federales deberán planear y realizar sus actividades con sujeción a los objetivos y prioridades contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del Estado de garantizar que éste sea integral y sustentable. Para ello deben elaborar sus programas sectoriales tomando en cuenta las propuestas que presenten las entidades del sector y los gobiernos de los estados...”.

III.1.2.1 Alineación a metas nacionales

El programa sectorial tiene como objetivo llevar a cabo las estrategias provenientes del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 elaborando objetivos específicos para cada estrategia. A continuación se muestra en la Figura III.4. Sobre la organización del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.



Figura III.4: Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Fuente: Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT),

DOF. 12-Diciembre-2013; México, D.F.

En la Tabla III.1 se muestran los objetivos de Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Meta Nacional	Objetivo de la Meta Nacional	Estrategia(s) del Objetivo de la Meta Nacional	Objetivo del Programa
México Prospero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.
México Prospero	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.	Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.

<p>México Prospero</p>	<p>Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo</p>	<p>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p> <p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p>	<p>Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.</p>
----------------------------	--	---	--

Tabla III.1: Objetivos del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Fuente: Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (**PROMARNAT**), DOF. 12-Diciembre-2013; México, D.F.

III.1.2.2 Objetivos, estrategias y líneas de acción

Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.

Para lograr que el crecimiento económico del país sea sostenible, sustentable e incluyente y cumplir con el objetivo de alcanzar un México próspero con mayor bienestar para todas las familias, es necesario que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de mayor inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémicos.

Por tal razón, las acciones de la SEMARNAT estarán encaminadas a la promoción, regulación y apoyo del mejor desempeño ambiental del sector productivo, tanto de manera directa como mediante la suma de esfuerzos con programas de otras dependencias federales y los gobiernos estatales y municipales.

Estrategia 1.1. Contribuir a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.	
Líneas de acción	
1.1.4	Fomentar actividades generadoras de empleo e ingreso vinculadas a la conservación, mediante el PROCER y al aprovechamiento sustentable de biodiversidad.
1.1.8	Desarrollar e implementar instrumentos económicos y financieros derivados de la valoración de los servicios ecosistémicos que proveen ecosistemas.
Estrategia 1.2 Propiciar una gestión ambiental integral para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad.	
Líneas de acción	
1.2.1	Normar, regular y fomentar energías renovables y tecnologías limpias para consolidar al país como una economía de bajo carbono.
Estrategia 1.3 Inducir el mejor desempeño ambiental del sector productivo a través de instrumentos de fomento y regulatorios y mecanismos de autorregulación.	
Líneas de acción	
1.3.6	Incrementar la participación de las empresas en los Programas Voluntarios de Cumplimiento de la Normatividad y mejora del Desempeño Ambiental.

Estrategia 1.4 Alinear y coordinar programas federales, e inducir los estatales y municipales, para fomentar el mejor desempeño ambiental del sector productivo.

Líneas de acción

1.4.1	Transversalidad. Promover que las dependencias gubernamentales incluyan en sus políticas públicas aspectos ambientales que conlleven al crecimiento verde.
-------	--

Tabla III.2 Estrategias del Objetivo 1.

Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.

Las acciones de planeación, fomento, regulación y apoyo directo a la conservación y restauración de los ecosistemas, su biodiversidad y los servicios ambientales que proporcionan, así como las relativas a su aprovechamiento sustentable, contribuyen al incremento de productividad en el medio rural y la generación de empleo y bienestar entre los propietarios y usufructuarios de estos recursos, por lo que favorecen tanto el cumplimiento de la meta nacional de México Próspero como la instrumentación de la estrategia de proteger el patrimonio natural del país, establecidas en el PND.

El marco jurídico e instrumentos de política disponibles, permiten por otra parte la complementariedad de esfuerzos en materia de conservación y manejo sustentable del patrimonio natural, tanto en el espacio de las Áreas Naturales Protegidas como fuera del ámbito geográfico de éstas.

Por lo anterior, en la atención de este objetivo se avanzará simultáneamente hacia el incremento de la superficie del territorio nacional bajo esquemas de conservación y manejo (las Metas de Aichi (105)), el incremento del valor de la producción generada mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la restauración de ecosistemas del país.

En ese sentido, bajo un enfoque de manejo integrado del territorio, se otorgará prioridad al fortalecimiento de la producción y productividad forestal y el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural en regiones determinadas como de alta vulnerabilidad y/o con habitantes que viven en condiciones de marginación y pobreza, con énfasis en el desarrollo e instrumentación de esquemas de autogestión.

Estrategia 4.1 Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.	
Líneas de acción	
4.1.1	Incrementar la superficie del territorio nacional dedicada a la conservación mediante Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.
4.1.2	Dotar de su programa de manejo al 100% de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación, susceptibles de contar con dicho instrumento.
4.1.3	Fortalecer los esquemas de manejo de ecosistemas y su biodiversidad en ANP para su salud y el mantenimiento de las poblaciones.
4.1.5	Fomentar esquemas de conservación bajo otras modalidades diferentes a las ANP.
4.1.6	Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales.
4.1.8	Promover la elaboración de estudios e implementación de estrategias estatales para conservación y uso sustentable de la biodiversidad, con diversos sectores.
Estrategia 4.2 Desarrollar y fortalecer la producción y productividad forestal, para mejorar la calidad de vida de propietarios y poseedores del recurso.	
Líneas de acción	

4.2.8	Fomentar el crecimiento de áreas verdes en zonas urbanas.
4.2.10	Impulsar medidas para la protección y restauración de ecosistemas en zonas urbanas.
Estrategia 4.3 Fomentar el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural en regiones prioritarias para la conservación y/o con habitantes en marginación y pobreza.	
Líneas de acción	
4.3.5	Promover programas y planes regionales de desarrollo territorial dirigidos a la conservación activa y el manejo sustentable de la biodiversidad.
4.3.7	Promover el uso sustentable de los recursos biológicos y conocimiento tradicional asociado, y la distribución justa y equitativa de sus beneficios.
4.3.8	Impulsar actividades de turismo de naturaleza como apoyo a la conservación de la biodiversidad y a la economía de las comunidades en ANP.
Estrategia 4.4 Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo.	
Líneas de acción	
4.4.1	Desarrollar e implementar programas para la conservación de las especies en riesgo (PACE).
4.4.4	Identificar zonas ambientalmente vulnerables para impulsar la recuperación y conservación de flora y fauna mediante programas de conservación de especies.
4.4.5	Revisar y elaborar instrumentos regulatorios para el establecimiento de áreas de conservación de especies nativas de México.
4.4.8	Fortalecer el programa de conservación de especies en riesgo dentro y fuera de ANP.
Estrategia 4.5 Promover la integración de diferentes esquemas de conservación,	

fomento a buenas prácticas productivas y uso sustentable del patrimonio natural.	
Líneas de acción	
4.5.6	Administrar la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros a partir de criterios de sustentabilidad brindando certidumbre de uso y aprovechamiento.

Tabla III.3 Estrategias del Objetivo 4.

Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.

La cooperación entre todos los actores gubernamentales y sociales que inciden en la protección y conservación del medio ambiente, es fundamental para consolidar la gobernanza requerida para cumplir con el objetivo de crecimiento verde con inclusión social, establecida en el PND dentro de la Meta Nacional de México Próspero. Por lo anterior, es importante contar con una sociedad corresponsable y participativa, educada, informada y capacitada, así como un abanico de políticas públicas definidas, instrumentadas y evaluadas con participación de la ciudadanía así como la disponibilidad de conocimientos científico tecnológicos que apoyen una mejor toma de decisiones y permitan la instrumentación de programas y proyectos para el aprovechamiento eficiente y sustentable de los recursos naturales con el mínimo impacto ambiental.

Por lo anterior, las acciones de la SEMARNAT se enfocarán en la promoción de la participación ciudadana, la educación, capacitación y generación de conocimientos e información en materia de medio ambiente y recursos naturales, así como en el desarrollo de instrumentos de política y la adopción de compromisos en los foros internacionales que aporten certidumbre y reglas claras a los tomadores de decisiones en la materia.

Estrategia 6.2 Desarrollar, difundir y transferir conocimientos científico tecnológicos sobre medio ambiente y recursos naturales y su vínculo con el crecimiento verde.	
Líneas de acción	
6.2.4	Realizar el monitoreo biológico en ANP, como base para la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad.
Estrategia 6.5 Contribuir a la formación de una sociedad corresponsable y participativa con educación y cultura de sustentabilidad ambiental.	
Líneas de acción	
6.5.5	Generar estrategias y acciones de comunicación educativa a nivel nacional para públicos específicos buscando fortalecer una cultura ambiental para la sustentabilidad.
Estrategia 6.6 Desarrollar instrumentos de política y mecanismos de participación ciudadana para fortalecer la gobernanza ambiental.	
Líneas de acción	
6.6.10	Promover la participación de todos los sectores de la sociedad en el manejo sustentable del hábitat y la biodiversidad.

Tabla III.4 Estrategias del Objetivo 6.

III.1.2.3 Indicadores

Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.

FICHA DEL INDICADOR	
Elemento	Características
Indicador:	1. Valor de la Producción de los Bienes y Servicios Ambientales
Objetivo sectorial:	Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y

	sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente
Descripción general:	El indicador mide el valor de la producción de los bienes y servicios que han sido elaborados por el hombre y que protegen y benefician al medio ambiente. Unidad de medida: en pesos mexicanos
Periodicidad:	Anual
Referencias adicionales	Unidad responsable: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
Línea base 2013	Meta 2018
141,984 millones de pesos 1.07% del PIB	2.14% del PIB

Tabla III.5 Indicador 1 del Objetivo 1.

FICHA DEL INDICADOR	
Elemento	Características
Indicador:	2. Intensidad de carbono
Objetivo sectorial:	Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente
Descripción general:	Este indicador relaciona las emisiones nacionales de Gases Efecto Invernadero (GEI) derivadas de combustibles fósiles y la actividad económica, medido en tCO ₂ por millón de pesos, a partir de la fórmula: GEI (tCO ₂ e) / Producto Interno Bruto (millones de pesos a precios de 2003).
Periodicidad:	Anual
Referencias	Unidad responsable: Instituto Nacional de Ecología y Cambio

adicionales	Climático
Línea base 2013	Meta 2018
84.77 tCO2e/millones de Pesos a precios de 2003	58.67 tCO2e/millones de Pesos a precios de 2003

Tabla III.6 Indicador 2 del Objetivo 1.

Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural.

FICHA DEL INDICADOR	
Elemento	Características
Indicador:	10. Superficie conservada por medio de sistemas de áreas protegidas y otras modalidades de conservación.
Objetivo sectorial:	Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural.
Descripción general:	Porcentaje de la superficie terrestre, de aguas continentales y de zonas marinas y costeras dedicadas a la conservación mediante sistemas de áreas protegidas y otras modalidades de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales.
Periodicidad:	Semestral
Fuente:	Decretos de ANP federales, Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, Inscripción de Sitios Ramsar, Decretos de Áreas Protegidas Estatales, Registro de UMA (que cumplen criterios CDB), superficie forestal bajo manejo certificado, superficie forestal bajo esquemas de Pago por Servicios Ambientales, Acuerdos de Áreas de Refugio de Especies Acuáticas, y Acuerdos de Zonas de Refugio Pesquero en https://simec.conanp.gob.mx/indexG.php
Referencias adicionales	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Línea base 2013	Meta 2018
12.92% terrestre	17 % terrestre 10 % marino

Tabla III.7 Indicador 10 del Objetivo 4.

FICHA DEL INDICADOR	
Elemento	Características
Indicador:	12. Valor de la producción obtenida a partir del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
Objetivo sectorial :	Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural
Descripción general:	Estimación del valor de la producción de las actividades económicas que están asociadas a un uso sustentable de los recursos naturales. El indicador se mide en pesos mexicanos.
Periodicidad:	Anual.
Referencias adicionales	Unidad responsable: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
Línea base 2013	
22,841 millones de pesos	
Meta 2018	
45,682 millones de pesos	

Tabla III.8 Indicador 12 del Objetivo 4.

Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental

FICHA DEL INDICADOR	
Elemento	Características
Indicador:	16. Índice de Participación Ciudadana en el Sector Ambiental
Objetivo sectorial:	Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.
Descripción general:	El Índice permite conocer la magnitud de las acciones del sector ambiental en las que se involucra a la ciudadanía, convirtiéndose de una herramienta para impulsar la participación informada, activa y efectiva de la sociedad, bajo principios de inclusión, igualdad y equidad, mostrando en forma ordenada el estado que guarda la participación y la atención ciudadana, y su variación en el tiempo.
Periodicidad:	El índice se calcula semestralmente.
Referencias adicionales	Responsable de reportar el avance del indicador: Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia, SEMARNAT.
Línea base 2013	
1.0	
Meta 2018	
1.28	

Tabla III.9 Indicador 16 del Objetivo 6.

FICHA DEL INDICADOR	
Elemento	Características
Indicador:	17. Índice de sustentabilidad ambiental de la competitividad
Objetivo sectorial:	Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental
Descripción general:	Estima el coeficiente de sustentabilidad ambiental, mediante el cual se ajusta el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (GCI por sus siglas en inglés). El índice corresponde de manera indirecta con el esfuerzo del sector para desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política ambiental. La unidad de medida del índice es numérica, dentro de un rango de 0.8 a 1.2.
Periodicidad:	Anual
Fuente:	Foro Económico Mundial
Referencias adicionales	<i>Unidades responsables de reportar el avance del indicador:</i> Dirección General de Planeación y Evaluación Dirección General de Estadística e Información Ambiental A partir de la información que publica el Foro Económico Mundial en los Reportes de Competitividad Global. El reporte no presenta la información desagregada por cada componente del índice.
	Línea base 2013
	Meta 2018
	0.9
	1.0

Tabla III.10 Indicador 17 del Objetivo 6.

III.1.3 Ordenamientos Ecológicos Decretados.

Existen dos Ordenamientos Ecológicos decretados en la zona de influencia del Proyecto, los cuales, se mencionan a continuación, Ver **Tabla III.11**. Ordenamientos Ecológicos Decretados.

Programa	Acuerdo
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (D.O.F. 07/Sep./2012).	Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Tabla III.11. Ordenamientos Ecológicos Decretados

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/ODecretados.aspx>.

III.1.4. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicó el 07 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Del cual se reproducen los siguientes textos:

“La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático.

Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y 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.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana.

Tiene sustento en la **LGEEPA** y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (**ROE**). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF, (a quienes está dirigido este Programa) que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico, está integrada por:

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

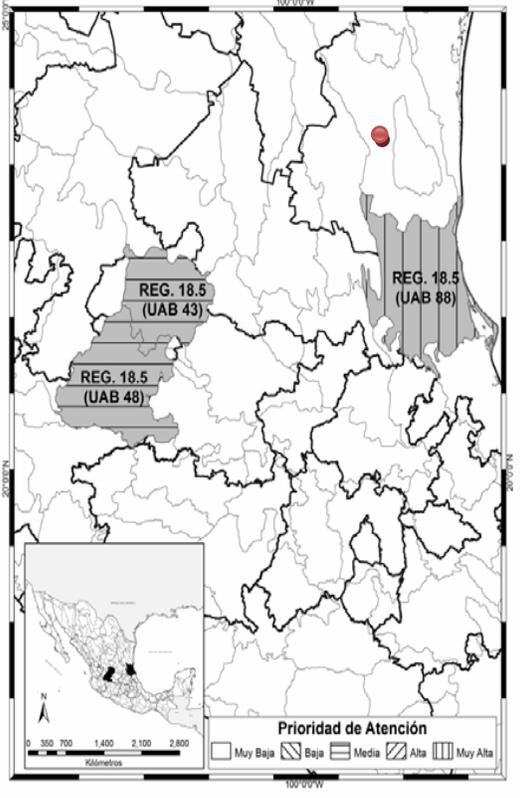
Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio”.

De los fragmentos anteriormente reproducidos se puede establecer que el proyecto **Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se encuentra en congruencia al indicar:

1. El sitio de desarrollo del proyecto pertenece a la Región Ecológica 18.5, dentro de la unidad Ambiental Biofísica número 88 que recibe el nombre de Llanuras de la Costa Golfo Norte. Ver Numeral VIII.5.2. Unidad Ambiental Biofísica y Unidades de Gestión Ambiental.
2. Las estrategias ecológicas y acciones aplicables al desarrollo del proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**, se indican en el Tabla III.12. Región Ecológica 18.5 (Unidad Ambiental Biofísica 88).
3. El proyecto bajo análisis, mediante el desarrollo de las obras (Ver Capítulo II), y la implementación del Plan de Manejo Ambiental (Ver Numeral VIII.10), permitirá impulsar y coadyuvar Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con los siguientes lineamientos ecológicos:
 - Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
 - Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
 - Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
 - Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
 - Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.5</p> <p>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</p> <p>43. Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes</p> <p>48. Altos de Jalisco</p> <p>88: Llanuras de la Costa Golfo Norte.</p>		
	<p>Localización:</p> <p>88: Porción norte del estado de Veracruz y parte del sur-este de Tamaulipas.</p>		
	<p>Superficie en Km²:</p> <p>88: 19,868.92</p> <p>Superficie Total: 46,775.18 Km²</p>	<p>Población por UAB:</p> <p>88: 1,458,333</p> <p>Población Total: 3, 812,917 hab.</p>	<p>Población Indígena:</p> <p>88: Huasteca</p>
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>88. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.02. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas</p>		

	por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	88. Crítico
Política Ambiental:	88. - Restauración y aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención:	88. – Muy alta

Tabla III.12. Región Ecológica 18.5 (Unidad Ambiental Biofísica 88).

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
88	Agricultura - Ganadería	PEMEX	Industria - Minería	Forestal - Turismo	4, 8, 21.
Estrategias. UAB 88					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.					
B) Aprovechamiento sustentable.		8. Valoración de los servicios ambientales. Acciones. <ul style="list-style-type: none"> Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores. Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo. 			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. Acciones. <ul style="list-style-type: none"> Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional. Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico. 			

Tabla III.13. Estrategias UAB 88.

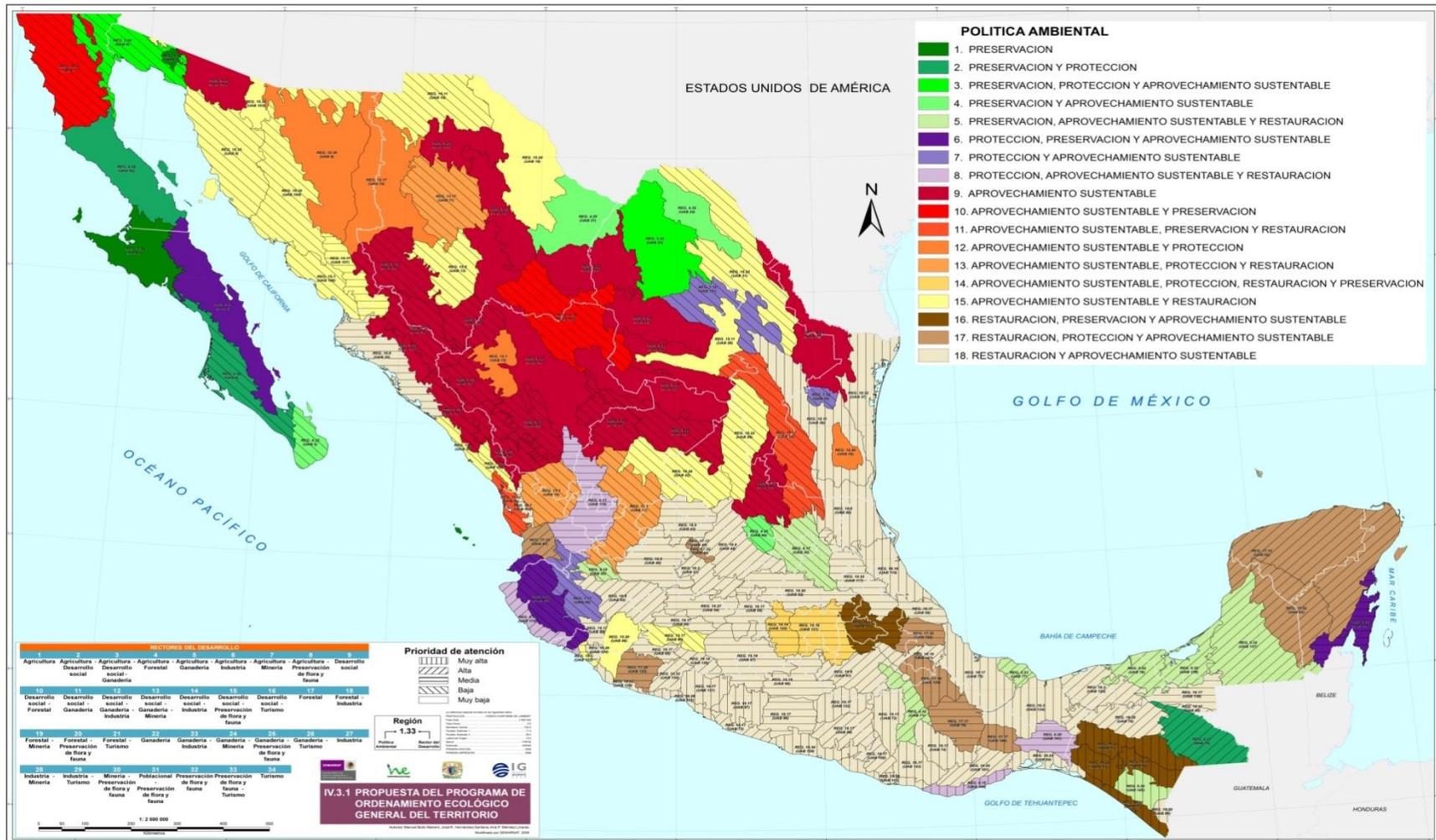


Figura III.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/OrdGenTerr.aspx>.

III.2. Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018.

El Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2011-2016 se fijaron objetivos, estrategias y líneas de acción para construir el Tamaulipas que todos queremos. Avanzando en todas las áreas del desarrollo del estado.

Así, el Plan expone la ruta que el Gobierno del Estado se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que Tamaulipas alcance su máximo potencial. Con el nuevo Plan Estatal de Desarrollo damos solidez a los cuatro ejes rectores de nuestra estrategia para seguir construyendo el Tamaulipas que todos queremos: un Tamaulipas Seguro, Humano, Competitivo y Sustentable, en plena concordancia con las metas nacionales para incorporarnos de lleno al gran objetivo de mover a México.

III.2.1 Diagnóstico de Tamaulipas sustentable

III.2.1.1 Sustentabilidad ambiental

La promoción de una cultura de cuidado del medio ambiente con criterios de sustentabilidad y desarrollo humano, fortalece en Tamaulipas la protección de los recursos suelo, agua y aire, al tiempo que promueve ciudades y localidades más limpias. La política pública en materia de sustentabilidad privilegia el fortalecimiento en la aplicación de los ordenamientos ecológicos para el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

La colaboración entre órdenes de gobierno establece un entorno institucional en la realización de las políticas ambientales y las acciones de vigilancia en la conservación y restauración de los ecosistemas. Mediante la planeación estatal se registran, tipifican y valoran los recursos naturales, bióticos y abióticos de las provincias ecológicas para el establecimiento de criterios de sustentabilidad.

El 49 por ciento de la superficie tamaulipeca está cubierto por bosques, selvas, matorrales primarios y vegetación secundaria, y el 10 por ciento de su superficie lo constituyen áreas naturales protegidas terrestres y costeras. En seis áreas naturales protegidas estatales se preservan más de 200 mil hectáreas que incluyen la reserva de la biósfera El Cielo, la colonia Parras de la Fuente, Altas Cumbres, el parque urbano de la laguna La Escondida, el monumento natural del Bernal de Horcasitas y la Vega Escondida en la zona del sistema palustre de Tampico y Altamira.

En Tamaulipas contamos con las zonas naturales de El Diente en San Carlos, el cerro El Nacimiento en Miquihuana, la ampliación de la zona de anidación de la tortuga lora en Soto la Marina, el área de arribo de la mariposa monarca en el ejido El Salto de Jaumave y Palmillas, el nacimiento del río Mante, la sierra de San Carlos, el corredor del río Bravo, la zona de anidación de la paloma de ala blanca en Parras de la Fuente, municipio de Abasolo, los bosques de Miquihuana, Bustamante y Jaumave, la sierra de Tamaulipas, el cerro del Bernal, el complejo estuarino de la cuenca del río Guayalejo, la zona de cactáceas endémicas del cuarto distrito y el cañón del Novillo.

Los efectos de la deforestación y el cambio climático obligan a replantear criterios de ocupación territorial así como de uso y destino del suelo rural y urbano. En el estado se realizan procesos de conservación de la flora nativa y endémica, de combate a la deforestación y de control de amenazas a la biodiversidad con actividades para la prevención de incendios y plagas.

Según datos del INEGI, los ecosistemas con mayor pérdida de cobertura vegetal en Tamaulipas son las selvas con un 45 por ciento. El matorral espinoso tamaulipeco, endémico del noreste de México, ha disminuido en Tamaulipas un 30 por ciento de su superficie en los últimos 20 años debido a su conversión a tierras de cultivo y pastizales.

En Tamaulipas operan el Sistema de Información de la Calidad del Aire, Agua y Suelo; el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, el Registro Estatal de Descargas de Aguas Residuales y la Cédula de Operación Anual que integran la información de sustancias que son generadas por las empresas y los sistemas de transporte. De acuerdo al último registro de emisiones de gases de efecto invernadero, las actividades productivas en Tamaulipas generan 24 millones 820 mil toneladas de bióxido de carbono equivalente, lo que representa el 3.8 por ciento del total en el país.

El 46.4 por ciento provienen de la generación de electricidad, el 27.9 del sector transporte, el 13.0 del sector industrial, comercial y residencial, el 8.6 del sector agropecuario y el resto de otras fuentes. El parque vehicular registrado en el estado es de 990 mil unidades. Por las fronteras tamaulipecas se introducen anualmente 150 mil vehículos. La generación de llantas usadas al año es de 1.5 millones de unidades. El 11 por ciento del total de emisiones es capturado por los sumideros naturales de carbono. La Red Estatal de Monitoreo Atmosférico opera actualmente en Nuevo Laredo, Victoria y Tampico. Las ciudades tamaulipecas tienen retos asociados al manejo de los residuos sólidos y al tratamiento de aguas residuales. Según datos de 2010 de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, la generación de residuos sólidos urbanos es de 3 mil 235 toneladas diarias, lo que sitúa a Tamaulipas en la posición 12 nacional, y se recolectan 2 mil 912 toneladas diarias, el 92 por ciento. Existen nueve instalaciones para la disposición de residuos sólidos urbanos controlados.

La promoción del uso de energías limpias en Tamaulipas incorpora a las empresas en la autogestión y manejo sustentable de los recursos energéticos. La construcción del Parque Eólico El Porvenir, en el municipio de Reynosa, proyecta la instalación de 30 aerogeneradores en un área de 2 mil 288 hectáreas con capacidad de producir 196 Giga Watts hora anuales, GWh, equivalente al 7.5 por ciento de la electricidad producida actualmente en el estado de Tamaulipas.

III.2.1.2 Desarrollo planificado de las ciudades

III.2.1.2.1 Equipamiento y espacios públicos

Objetivo: Disponer de espacios públicos suficientes, funcionales y equipados para la realización de las actividades sociales, culturales, deportivas y económicas que eleven la calidad de vida de los tamaulipecos.

Estrategias y líneas de acción

1. Desarrollar la funcionalidad de las ciudades y las comunidades rurales con equipamiento urbano y espacios públicos que amplíen las oportunidades de crecimiento, servicios gubernamentales y esparcimiento.

1.1. Impulsar acuerdos con los ayuntamientos para la modernización y rehabilitación de espacios públicos para las actividades cívicas, deportivas, culturales y de esparcimiento.

1.2. Promover acciones que incorporen a los espacios públicos infraestructura y mobiliario urbano, para el fácil y seguro desplazamiento de adultos mayores y personas con discapacidad.

1.3. Instrumentar acciones para la construcción, ampliación y equipamiento de centros de reunión social, cívica y cultural.

III.2.1.3 Medio Ambiente Sustentable

III.2.1.3.1 Manejo de los recursos naturales

Objetivo 1. Aprovechar los recursos naturales con políticas de gestión integral y criterios de responsabilidad y sustentabilidad ambiental, económica y social en la realización de las actividades productivas y comunitarias.

Estrategias y líneas de acción

III.2.1.3.1.1 Política de sustentabilidad para el desarrollo.

1. Ordenar las actividades productivas y comunitarias con políticas de sustentabilidad ambiental en el aprovechamiento de los recursos naturales.

1.1. Promover el uso racional de los recursos naturales con políticas de protección de la biodiversidad, la prevención de riesgos ambientales y la gestión integral de residuos.

1.2. Fomentar proyectos de sustentabilidad que atiendan el crecimiento poblacional y preserven los mantos acuíferos y cuerpos de agua superficiales. Línea de acción transversal del principio rector Sustentabilidad.

1.3. Impulsar programas de ahorro de energía y uso eficiente de los recursos en el sector productivo, el entorno comunitario y las actividades públicas.

1.4. Instrumentar un programa transversal de desarrollo sustentable con objeto de alinear las acciones que diferentes dependencias e instancias de la administración estatal llevan a cabo en beneficio del ambiente.

1.5. Fomentar el desarrollo y crecimiento económico a través de la alineación y coordinación de programas federales, estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal. Línea de acción transversal del principio rector Sustentabilidad.

III.2.1.3.1.2 Protección de la riqueza natural.

Objetivo 2. Proteger nuestra riqueza natural con la participación social y privada mediante acciones de protección y preservación.

2.1. Establecer acciones para la producción y el desarrollo de plantas nativas para la forestación y reforestación de espacios públicos en zonas urbanas y de restauración y conservación forestal.

- 2.2. Impulsar la gestión de actividades productivas alternativas en áreas naturales protegidas y zonas de restauración y protección ecológica.
- 2.3. Gestionar la inclusión de los ecosistemas prioritarios sin protección en el sistema de áreas naturales protegidas.
- 2.4. Promover la realización de proyectos sustentables de desarrollo regional forestal.
- 2.5. Instrumentar acciones para la cobertura de pasivos ambientales derivados de la explotación de productos petrolíferos en la cuenca de Burgos.
- 2.6. Impulsar proyectos de conservación de las áreas y espacios naturales que brindan servicios ambientales y realizan la recarga de acuíferos.
- 2.7. Fomentar la actualización o creación de programas de manejo para las áreas naturales protegidas, que incluyan, entre otras estrategias, la prevención de incendios.
- 2.8. Reforzar las acciones de monitoreo y vigilancia en las áreas naturales protegidas, regiones y ecosistemas de conservación prioritaria. Línea de acción transversal del principio rector Cultura de la legalidad.

III.2.1.3.1.3 Cambio climático

Objetivo 3. Fortalecer las acciones de cooperación nacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.

- 3.1. Desarrollar e instrumentar las políticas tendientes a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, con base en los contenidos de la Ley General de Cambio Climático.
- 3.2. Integrar un programa estatal de acción ante el cambio climático para mitigar los impactos negativos que este fenómeno causa en el estado.
- 3.3. Impulsar la transición hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos, primarios, industriales, de la construcción y en los servicios urbanos turísticos y de transporte.

III.2.1.4 Ordenamiento Ecológico

Objetivo 4. Lograr un ordenamiento ecológico que regule el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, estimule las actividades productivas y promueva mejores condiciones de vida.

Estrategias y líneas de acción

III.2.1.4.1 Cumplimiento y actualización del ordenamiento ecológico.

4. Promover la actualización y el cumplimiento del marco normativo en materia ecológica, el ordenamiento de zonas naturales para la preservación y aprovechamiento de los recursos silvestres y la gestión de estímulos a alternativas productivas.

4.1. Fomentar la colaboración con instituciones públicas y privadas en la vigilancia e inspección en materia ecológica.

4.2. Fortalecer la coordinación con órdenes de gobierno orientada a la creación y actualización de instrumentos de ordenamiento ecológico en zonas naturales.

4.3. Impulsar la gestión de acciones públicas y privadas que estimulan la ejecución de proyectos productivos alternativos en áreas protegidas por programas de ordenamiento ecológico.

4.4. Establecer programas de ordenamiento ecológico, territorial y urbano para cada una de las comunidades que se ubican en áreas naturales protegidas, regiones y ecosistemas de conservación prioritaria.

4.5 Fortalecer el programa de vigilancia e inspección para prevenir y combatir las acciones que causen alteraciones al medio ambiente o a la salud. Línea de acción transversal del principio rector Cultura de la legalidad.

III.2.1.5 Protección del medio ambiente.

Objetivo 5. Establecer una cultura de cuidado al medio ambiente que proteja los recursos naturales de suelo, agua y aire, y promueva ciudades y localidades más limpias.

Estrategias y líneas de acción

III.2.1.5.1 Conciencia ambiental

5. Fomentar la participación ciudadana y de los sectores productivos en la formación de una conciencia ambiental sustentable que proteja los recursos naturales.

5.1. Impulsar una cultura del uso racional del agua, el ahorro de energía y la clasificación de los desechos sólidos.

5.2. Colaborar con las iniciativas sectoriales que promueven la atención a las causas y consecuencias del cambio climático.

5.3. Fortalecer los mecanismos para promover en la comunidad la cultura de la responsabilidad y sustentabilidad en el aprovechamiento de los recursos naturales.

5.4. Promover la participación social y de las instituciones educativas en la promoción de una cultura ambiental sustentable. Línea de acción transversal del principio rector Participación ciudadana.

5.5. Incentivar la participación del sector productivo en la realización voluntaria de auditorías ambientales.

III.2.1.6 Aprovechamiento de flora y fauna

Objetivo 6. Otorgar sustentabilidad al patrón de ocupación y aprovechamiento de nuestro territorio mediante un manejo ordenado de la flora y la fauna con criterios que favorezcan su preservación y equilibrio en su biodiversidad y hábitat natural.

Estrategias y líneas de acción

III.2.1.6.1 Ordenamiento sustentable de la vida silvestre

1. Impulsar el uso sustentable de la vida silvestre con activa participación de la sociedad civil organizada en figuras públicas y privadas.

1.1. Promover la participación social en las acciones de planificación, manejo, mantenimiento y vigilancia de los bienes y servicios ambientales para la conservación de los ecosistemas y biodiversidad.

1.2. Impulsar la creación de figuras públicas y privadas de gestión ambiental que contribuyan al aprovechamiento racional de los recursos naturales.

III.2.1.6.2 Cuidado de la flora

2. Preservar la flora silvestre con acciones que protejan la cobertura vegetal de especies nativas, recuperen la población de especies endémicas y establezcan actividades productivas con sustentabilidad ambiental.

2.1. Instrumentar el ordenamiento de la preservación y manejo de la flora para el fortalecimiento de la sustentabilidad de la actividad silvícola.

2.2. Promover el estudio del inventario de nuestra cubierta vegetal mediante la investigación del valor ambiental, científico y económico.

2.3. Establecer acciones para la preservación de las especies endémicas de flora mediante la vigilancia y reforestación.

2.4. Impulsar la participación social en la preservación de la flora con proyectos de producción alternativa en las comunidades rurales.

III.2.1.6.3 Protección de la fauna

3. Preservar las especies de fauna silvestre con acciones que controlen sus poblaciones y favorezcan el equilibrio de los ecosistemas naturales.

3.1. Establecer acciones que contribuyan al crecimiento natural de la fauna silvestre con criterios de protección de su biodiversidad y hábitat natural.

3.2. Promover el ordenamiento y manejo de las poblaciones animales silvestres.

3.3. Instrumentar programas de aprovechamiento ordenado de la fauna para la reproducción, captura, cautiverio, comercialización y actividades cinegéticas.

3.4. Fortalecer los mecanismos de protección a especies naturales en peligro de extinción con criterios de repoblación y conservación de su hábitat.

3.5. Consolidar la operación de las instancias de conservación y estudio de tortugas marinas y los operativos ecológicos para la protección de nidos y liberación de crías.

3.6. Impulsar y fortalecer la cooperación regional y binacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.

3.7. Realizar inventarios y actualizar los mapas de distribución de los distintos grupos taxonómicos existentes en el estado, para establecer medidas de mitigación de los impactos externos que afectan el tamaño de su población.

III.2.2 Alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018

Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016	Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2016
Tamaulipas sustentable desarrollo planificado de las ciudades	México Incluyente
Equipamiento y espacios públicos	2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna. 2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.
Tamaulipas sustentable desarrollo planificado de las ciudades	México Próspero
Manejo de los recursos naturales	4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
	4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo

Ordenamiento ecológico	<p>tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p> <p>4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p>
Protección del medio ambiente	<p>4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p> <p>4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p> <p>4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p>
Aprovechamiento de la flora y fauna	<p>4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p>

Tabla III.14. Alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018

III.2.3 Indicadores estratégicos

III.2.3.1 Desarrollo planificado de las ciudades

III.2.3.1.1 Espacios públicos rescatados

Indicador: Espacios públicos rescatados.

Descripción: Número de plazas, parques y otros espacios públicos destinados a la convivencia social que han sido rehabilitados.

Objetivo: Equipamiento y espacios públicos.

Periodicidad: Anual.

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social.

III.2.3.2 Medio ambiente sustentable

III.2.3.2.1 Áreas naturales protegidas

Indicador: Áreas naturales protegidas.

Descripción: Número de hectáreas para la conservación de la biodiversidad y servicios ambientales.

Objetivos: Manejo de los recursos naturales.

Ordenamiento ecológico.

Periodicidad: Anual.

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

III.2.3.2.2 Unidades de manejo ambiental sustentable

Indicador: Superficie de manejo ambiental para la conservación de la vida silvestre.

Descripción: Total de hectáreas registradas por municipio.

Objetivos: Aprovechamiento de flora y fauna.

Instrumentos de gestión ambiental.

Periodicidad: Anual.

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

III.2.4 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico 2013-2018.

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico (en adelante PMOTDU), es un instrumento de planeación cuya fundamentación se encuentra en diversos ordenamientos jurídicos, federales, estatales y municipales,

Debido a que el desarrollo urbano se define constitucionalmente como una materia concurrente, en la que los tres niveles de gobierno cuentan con atribuciones específicas, lo que determina su congruencia con otros instrumentos de planificación.

El fundamento constitucional del PMOTDU, se encuentra en los artículos 27 párrafo tercero, 73 fracción XXIX-C, y 115 fracción V incisos a) y d), de la Constitución Política de México, los cuales sientan las bases para que el Estado Mexicano pueda imponer limitaciones a la propiedad privada, así como la participación federal, estatal y municipal en la materia.

Delimitación del área de estudio

El Municipio de Tampico está ubicado en la porción sur del Estado de Tamaulipas y cuenta con una extensión territorial de 68.10 kilómetros cuadrados, que representa el 0.085% del total de Estado y el 4.56% de la superficie de los Municipios de Altamira, Cd. Madero y Tampico.

El Municipio de Tampico se extiende desde los 22° 12' 25" hasta los 22° 20' 01" de latitud norte, y desde los 97° 50' 11" hasta los 97° 57' 10" de longitud oeste, a una altura promedio de 10 metros sobre el nivel del mar. El municipio colinda al norte con el Municipio de Altamira; al este con el Municipio de Cd. Madero, y al sur y al oeste con el Estado de Veracruz. Está constituido por una sola localidad que es Tampico.

El proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**” se localiza en la cuenca del río Pánuco, entre los 22° 15' y 22° 11' de Latitud Norte y los 97° 51' y 97° 52' de Longitud Oeste. Situado en el centro de la ciudad y puerto de Tampico, Tamaulipas. En la Figura III.6. se muestra la localización exacta del área de estudio.



Figura III.6. Localización del área de estudio

La Ley para el Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas (LDUET), establece en su artículo 12.1.I, que la atribución de formular, aprobar y administrar la zonificación y programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano municipal, corresponde al ayuntamiento. Adicionalmente el artículo 11.1.II y 11.1.XXV, señala que el Instituto Tamaulipeco para la Vivienda y Urbanización, puede asesorar a los ayuntamientos y apoyarlos en la elaboración, ejecución, control, actualización y evaluación de la planeación urbana municipal, además de ser el encargado de emitir el dictamen de congruencia de los programas municipales.

Los artículos 21 y 22 de la LDUET, establecen que los programas municipales:

- Deberán comprender la totalidad del territorio municipal, con base en la vocación natural del mismo y su clasificación correspondiente, enfatizándose las acciones de desarrollo urbano y medio ambiente, necesarias para lograr el desarrollo sustentable.

- Señalarán las acciones específicas para la ordenación, conservación, mejoramiento y crecimiento del territorio, situado en sus respectivas jurisdicciones, al tiempo de establecer la zonificación correspondiente.

Los numerales 28 y 29 de la LDUET, señalan el procedimiento de revisión y aprobación del PMOTDU, así como las autoridades competentes que intervienen en dicho procedimiento, y los términos de su publicación en el Periódico Oficial, una vez aprobado. En relación con la congruencia que debe guardar el presente PMOTDU, con otros instrumentos de planificación, es importante citar el Programa Estratégico de Desarrollo Urbano Sustentable de Tamaulipas (PREDUST).

Cabe señalar que una de las metas de corto plazo establecidas en el PREDUST, es la actualización de los planes municipales de desarrollo urbano del Estado, además de que se pretende un sistema urbano estatal más integrado, productivo y equitativo a largo plazo, consolidando un conglomerado de ciudades medias de calidad, que fomenten la cohesión social y el arraigo de la población, y que logren un sistema de ciudades con las siguientes características:

- Que sea competitivo entre subsistemas, mediante la articulación de los encadenamientos productivos y el desarrollo de nuevas actividades.
- Que tengan mayor incidencia en el desarrollo urbano económico regional, nacional e internacional.
- Que tenga soportes político-institucionales, que faciliten la relación intergubernamental y permitan la integración del desarrollo urbano, con los proyectos económicos.
- Que promueva la recuperación y preservación del medio ambiente, y mitigue los riesgos.
- Que sean seguras, con políticas de prevención de riesgos y atención de contingencias, que minimicen daños materiales y pérdidas humanas.

- Que cuenten con un sistema de ciudades de calidad, con una economía diversificada sectorialmente, para participar con el 50% del valor agregado en la zona noreste.

Acorde al Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico, Tamaulipas, le corresponde el **Uso de Suelo: Parque Temático**. Ver **Anexo F** de plano de uso de suelo en Tampico, Tamaulipas.

III.2.5. Plan Municipal de Desarrollo Tampico Tamaulipas 2011-2013.

El Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013 de Tampico Tamaulipas, que fue publicado en el Periódico Oficial del Estado con fecha 31 de marzo de 2011, establece lo siguiente: “El Plan Municipal de Desarrollo es un elemento fundamental para la consolidación de nuestro Proyecto de Gobierno y transición democrática que busca fórmulas concretas para el diálogo institucional”.

El plan municipal se enfoca en el entorno económico y de Infraestructura con el cual se puede mencionar el siguiente: Los Recursos Naturales de la zona sur del Estado de Tamaulipas es un santuario ecológico por contar con la diversidad natural de fauna, flora, hidrología y en general un medio ambiente único en el país. Tampico cuenta con recursos naturales propicios para fomentar la cultura ecológica, preservación de la misma y fuente de cultura y educación para los habitantes de la región.

Con los apoyos de los tres niveles de Gobierno, se espera conservar, mantener y mejorar el recurso natural. En los anexos de este documento, el Plan Municipal de Desarrollo describe las acciones que permitan un desarrollo armónico con la naturaleza a pesar de la alta densidad poblacional del municipio.

Ejes Rectores

1. Servicios públicos de calidad
2. Infraestructura, Desarrollo Urbano y Ecología

Eje rector 1: Servicios públicos de calidad (Parques Públicos y Áreas Verdes)

Líneas de Acción:

- Ofrecer áreas verdes y camellones bien cuidados que embellezcan la Ciudad.

Eje rector 2: Infraestructura, desarrollo urbano y ecología

Ecología

Objetivo General:

- Realizar acciones que limiten la degradación del medio ambiente, preserven los recursos naturales y promuevan permanentemente una educación ambiental.
- Asegurar la conservación, protección y cuidado de los cuerpos de agua de la ciudad, minimizar a través de la regulación y concientización la emisión de residuos al medio ambiente, restablecer la cobertura de árboles en el municipio, así mismo realizar el monitoreo de la calidad del aire en la ciudad.
- Todo lo anterior se logrará actualizando y dándole difusión al reglamento municipal para la protección y control de la calidad ambiental.

De los fragmentos anteriormente reproducidos se puede establecer la congruencia del proyecto bajo análisis, con el Plan Municipal de Desarrollo Tampico, Tamaulipas 2011-2013, al indicar:

1. El promovente busca coadyuvar en el proyecto **Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero** del Municipio de Tampico de acuerdo a lo establecido en el Plan Municipal en su eje número uno: **“Servicios públicos de calidad”**, que la Laguna del Carpintero cuente con áreas verde de calidad tanto para las personas que viven cerca de la misma, así como también turistas.
2. El promovente en la realización del proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”** de acuerdo con lo establecido en Plan Municipal de Desarrollo Tampico su eje numero dos: **“Infraestructura, Desarrollo Urbano y Ecología”**.

Esto mediante el aprovechamiento de los recursos naturales con los cuales cuenta la Laguna del Carpintero, dando con el cumplimiento a la normatividad aplicable y contribuyendo con esto a la mejora del medio ambiente, se da el objetivo general **“realizar acciones que limiten la degradación del medio ambiente, preserven los recursos naturales y promuevan permanentemente una educación ambiental”**.

III.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

No existen áreas de recuperación o restablecimiento ecológico en la zona de influencia del Proyecto. (Fuente: INE. Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental, Reporte 2000).

III.4 Análisis de los Instrumentos Normativos.

III.4.1. Ley General del equilibrio ecológico y protección al medio ambiente.

Uno de los principales instrumentos de política ambiental contemplados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**), es la Evaluación de Impacto Ambiental.

Dicha evaluación es un instrumento de carácter preventivo mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidos en las disposiciones pertinentes en la materia, con el fin de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.

Conforme al Artículo 28 de la LGEEPA, dentro de las obras o actividades que se consideran bajo jurisdicción federal y que requieren autorización en materia de impacto ambiental, se encuentran aquellas relacionadas con:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

III.4.2. Reglamento de la Ley General del equilibrio ecológico y protección al medio ambiente.

Como se mencionó en el punto anterior, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 28 fracción X de la LGEEPA, la realización de obras o actividades bajo la jurisdicción de la Federación, como es el caso de proyectos que puedan afectar los ecosistemas costeros, requiere una autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.

De manera particular al proyecto bajo análisis le es aplicable el Artículo 5; Inciso A) Fracción X; Inciso R) del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (**REIA**) establece:

R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

De conformidad con lo anterior, el Proyecto se encontrará sujeto a los términos y condicionantes que determine la autoridad, una vez sometida y evaluada la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular, a los cuales se les dará cumplimiento a través de la aplicación de reglamentos, normas y criterios ecológicos pertinentes a este tipo de actividades, así como de las medidas de mitigación, compensación y/o capacitación y educación ambiental a ser establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, que se propone dentro del presente documento.

III.4.3. Normas Oficiales Mexicanas.

Las actividades y obras sujetas a evaluación de impacto ambiental se encuentra sujeta a cumplir con la Política de Calidad y Ambiental del Sistema de Gestión de Calidad y Ambiental.

Las Normas Oficiales Mexicanas tienen su origen en las normas técnicas.

A partir de 1992 comenzaron a publicarse Normas Oficiales Mexicanas bajo los lineamientos de la Ley Federal de Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y de aprovechamiento sustentable de recursos naturales tienen por objeto:

1. Establecer los requisitos, las especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
2. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.

Bajo este contexto, existen Normas Oficiales Mexicanas en materia de flora y fauna, manejo de otros recursos naturales, protección ambiental, etc.

Cabe resaltar que, con la finalidad de prevenir y controlar cualquier emisión contaminante proveniente de los equipos utilizados para el movimiento de materiales, el Proyecto cumplirá, con la normatividad aplicable a emisiones a la atmósfera.

A continuación se presenta una relación de Normas Oficiales Mexicanas pertinentes al proyecto en materia ambiental. Cabe aclarar que las normas que se listan corresponden, en algunos casos, a etapas muy particulares del Proyecto; sin embargo, se mencionan en forma general, para presentar un panorama del cumplimiento ambiental al que estará sujeto el Proyecto.

Este listado es enunciativo únicamente.

Norma Oficial Mexicana	Nombre de la Norma Oficial Mexicana
En Materia de Aguas Residuales	
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
En Materia de Protección de Flora y Fauna	
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Tabla III.15. Normas Oficiales Mexicanas.

En el **Anexo “M”** se presentaran las normas oficiales mexicanas de las cuales se menciona en el presente documento.

III.5. Disposiciones de la Autoridad Ambiental.

La presentación del Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto: **“PARQUE TEMÁTICO ECOLÓGICO LAGUNA DEL CARPINTERO”**, obedece y atiende a lo ordenado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Acuerdo Cuarto del Emplazamiento No.: PFFPA/34.5/13/550 del Expediente Administrativo No.: PFFPA/34.3/2C.27.5/00018-13 de fecha 31 de Julio de 2013 (para expedita referencia se presenta copia de dicho documento ver Anexo “I”), que a la letra establece:

“CUARTO. Asimismo, se le hace saber al Republicano Ayuntamiento de Tampico, Tamaulipas, a través de su Presidente Municipal , Apoderado o Representante Legal, que, con fundamento en lo establecido por los artículos 167 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 68 fracciones XI y XII del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día lunes 26 de noviembre de 2012.

Es facultad de ésta Delegación de la PROFEPA, ordenar la adopción inmediata de medidas correctivas o de urgente aplicación necesarias para cumplir con la legislación ambiental aplicable, así como los permisos, licencias, autorizaciones o concesiones respectivas.

Por lo que en este acto se ordena la adopción inmediata de las siguientes medidas correctivas en el plazo que en las mismas se establecen:

1.- Toda vez que al momento de la visita de inspección se asentó que el proyecto se encuentra en construcción, deberá presentar ante ésta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Autorización por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para las etapas restantes del Proyecto de Construcción del Parque Ecológico Centenario en terrenos de la Laguna El Carpintero, en el Municipio de Tampico Tamaulipas, en caso de no contar con ella, deberá realizar los trámites necesarios a fin de que la Secretaria esté en condiciones de emitir dicha autorización, si así lo estimare conveniente.

Es importante mencionar que la presente Evaluación de Impacto Ambiental, solo comprende las actividades y obras que están por realizarse o concluirse, debido a que a la fecha se presenta un avance de la construcción del proyecto.

DOCUMENTO IMPRESO A DOBLE CARA POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL.

CAPITULO IV.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.0 Inventario ambiental.

El cuerpo de agua natural ubicado próximo al área del proyecto, es la Laguna del Carpintero, la cual, tiene una forma alargada en sentido Norte-Sur; su margen Oriente, fue definida artificialmente por un bordo construido con material de banco. Una porción del área delimitada por este bordo y lo que ahora es el boulevard Adolfo Lopez Mateos, fue rellenada con material producto del dragado del río Panuco y de la propia laguna. En la porción Sur de ésta laguna, se encuentran los terrenos que son ocupados por la feria, la Unidad Deportiva y la Escuela Náutica Mercante de Tampico.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental.

Debido a la heterogeneidad presente en el medio geográfico que se involucran en el presente estudio, se recurrió a la delimitación de cuencas, tomando como Sistema Ambiental a la delimitación propia de la cuenca, esta decisión se fundamentó en que de manera natural en un ambiente heterogéneo la cuenca establece límites perfectamente definidos a nivel espacial y funcional, al mismo tiempo que permite establecer fenómenos de comportamiento sistémico con las cuencas aledañas.

La particularidad es que sí queremos tener realmente una visión integrada del manejo del territorio las cuencas y el interior de éstas, permiten realizar estudios desde el punto de vista de las unidades ambientales definidas e independientes, pero funcionalmente relacionadas como parte de un todo, permitiendo con ello alcanzar la idea de un manejo integrado de los recursos.

El concepto de cuenca, permite establecer un balance de entradas y salidas de energía que se traduce en líneas de intercambio y retroalimentación del sistema ecológico que se encuentra en su interior. La cuenca por sí misma es un organismo heterogéneo lo que permite trabajar al interior de esta masa heterogénea para poder encontrar patrones, ciclos y líneas de entrada y salida de energía.

De igual manera es natural tomar a la cuenca como la unidad fundamental para actividades que requieren por sobre todo un perfecto conocimiento del recurso agua, la cuenca posibilita establecer un análisis comparativo que permite determinar la existencia de diferencias entre el estado actual y el deseado para la situación de dicho recurso en la localidad.

El proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”** se propone desarrollar en el Municipio de Tampico. Este municipio se localiza en la porción Sur del Estado de Tamaulipas y cuenta con una extensión territorial de 68.10 kilómetros cuadrados, Se extiende desde los 22° 12' 25" hasta los 22° 20' 01" de Latitud Norte, y desde los 97° 50' 11" hasta los 97° 57' 10" de Longitud Oeste, a una altura promedio de 10 metros sobre el nivel del mar. El municipio colinda al Norte con el Municipio de Altamira; al Este con el Municipio de Cd. Madero, y al Sur y al Oeste con el Estado de Veracruz.

El área destinada para la construcción del proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**, se encuentra en los terrenos ganados a la Laguna del Carpintero, específicamente de forma aledaña al margen de esta, ubicada próxima a la Zona Centro de Tampico.

La Laguna del Carpintero, tiene las siguientes colindancias:

- Al **Norte**, se encuentra colindando con la intersección boulevard Adolfo López Mateos y boulevard perimetral Fidel Velázquez.
- Al **Sur**, se encuentra la Unidad Deportiva y la Escuela Náutica Mercante de Tampico.
- Al **Este**, canal pluvial y terrenos que comunican al predio con el boulevard Adolfo Lopez Mateos, donde se localiza el Teatro Metropolitano y Centro de Convenciones de Tampico.
- Al **Oeste**, colinda con el terraplén que bordea el margen de la Laguna del Carpintero en su mayor parte, donde se ubica el Parque Metropolitano.

Considerando el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico, Tamaulipas, establecido por el ITAVU (Instituto Tamaulipeco de Vivienda y Urbanismo), se analizará el Sistema Ambiental del proyecto, considerando la Cuenca y Subcuencas Hidrológicas de éste municipio.

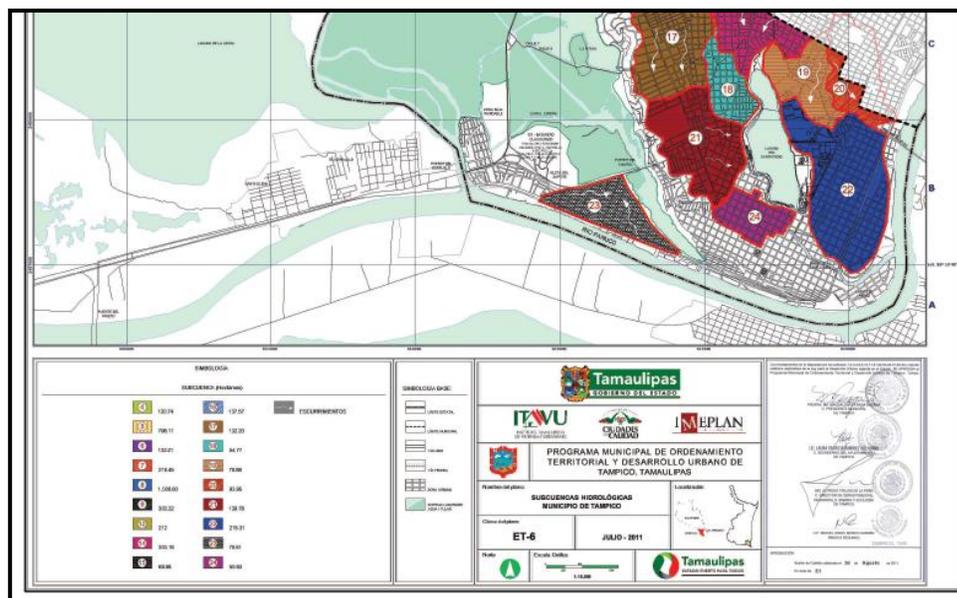


Fig. IV.1. Subcuencas hidrológicas del Municipio de Tampico, Tamps.



Fig. IV.2. Cuenca hidrológica Laguna del Carpintero.



Fig. IV.3. Subcuencas hidrológicas involucradas en el proyecto.

Las imágenes de la Cuenca y Subcuencas Hidrológicas de la Laguna del Carpintero, se presentan con más detalle en el **Anexo H**.

De acuerdo a las imágenes de las figuras IV.1, IV.2 Y IV.3, el Sistema Ambiental comprende la Zona Urbana que rodea la Laguna del Carpintero, la misma Laguna del Carpintero y el Canal de la Cortadura, siendo la vía de comunicación entre el cuerpo de agua de la laguna y el río Pánuco.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se presenta a continuación el análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que existen en el área de estudio. En el análisis se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima.

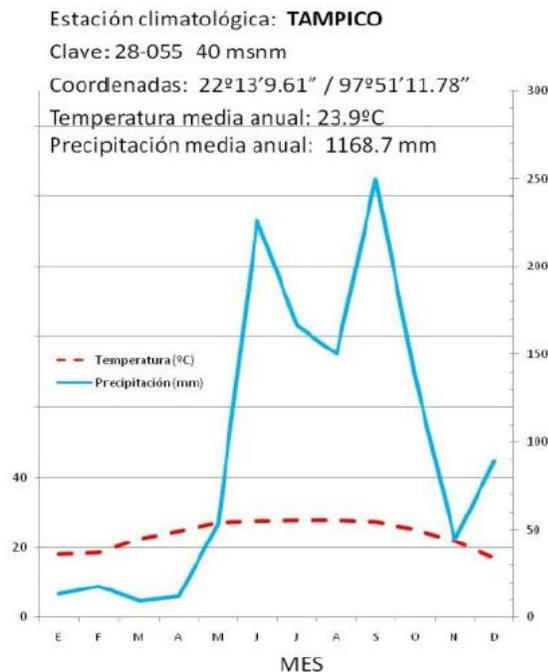
El clima predominante en el municipio de Tampico, de acuerdo al sistema climático de Köppen, modificado para México por Enriqueta García, es cálido y semicálido subhúmedo. Los tipos climáticos de Awo(w)(e)g, que se distribuyen regionalmente en los límites de los Estados de Veracruz y Tamaulipas, aplican en el 100% del Municipio de Tampico. Sus características se indican en la siguiente tabla.

TIPO DE CLIMA	CARACTERÍSTICAS	ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS
Awo(w)(e)g	Clima cálido subhúmedo, con régimen de lluvia de verano. Temperatura media anual mayor a 22°C. Cálido todo el año, extremo, con oscilación anual de las temperaturas mensuales entre 7 y 14°C. Marcha anual de la temperatura tipo Ganges con el mes más caliente antes de junio.	28.071 28-080 28-028

Tabla IV.1: Análisis del medio físico natural. Clima predominante.

FUENTE: CONABIO - Estadigrafía, 1997, Carta de Climas, México.

La temporada de lluvias es del mes de junio a octubre, con precipitación media anual en la Estación Tampico de 1,168.7 mm. Durante la época de lluvia el promedio mensual en la región es de 169.89 mm y el promedio total anual es de 1,045.2 mm. El mes de septiembre es el más lluvioso, siendo los meses más secos de noviembre a mayo.

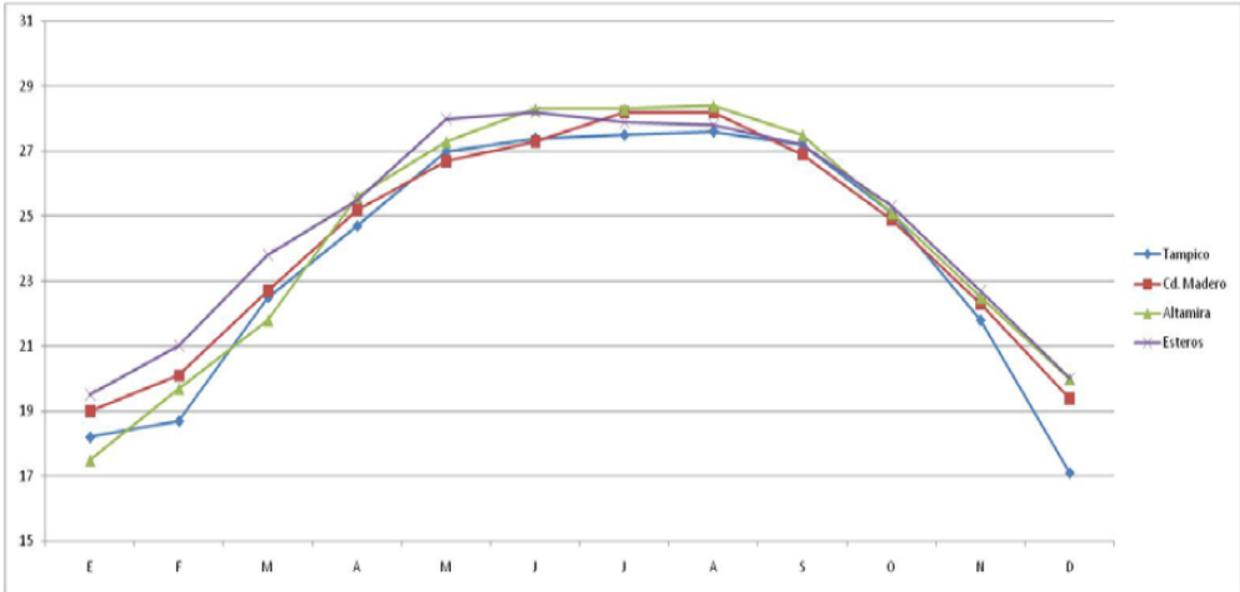


Gráfica IV.1: Precipitación y temperatura en la estación climatológica Tampico

FUENTE: Estación Climatológica Tampico

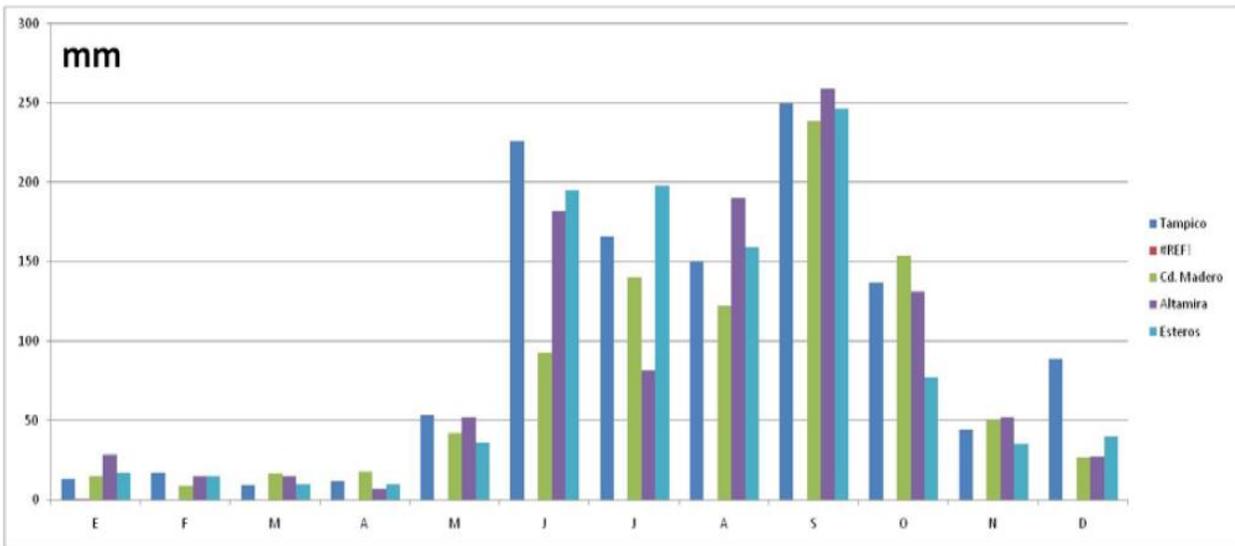
Las mayores temperaturas medias se presentan entre los meses de mayo a septiembre y registran valores entre los 25° y 28°C, siendo agosto el de mayor temperatura con 28°C y enero el mes más frío cuando se registran temperaturas medias de 18°C.

El promedio anual de la región es de 24°C. Estas condiciones de temperatura y precipitación promueven un verano cálido y húmedo, con inviernos secos y fríos. La canícula se presenta en el mes de agosto, posterior a ésta las lluvias alcanzan su máxima intensidad.



Gráfica IV.2 : Temperaturas medias mensuales, (°C) de las estaciones climatológicas Tampico, Cd. Madero, Altamira y esteros (Altamira)

FUENTE: Estaciones Climatológicas Tampico, Cd. Madero, Altamira y Esteros (Altamira).

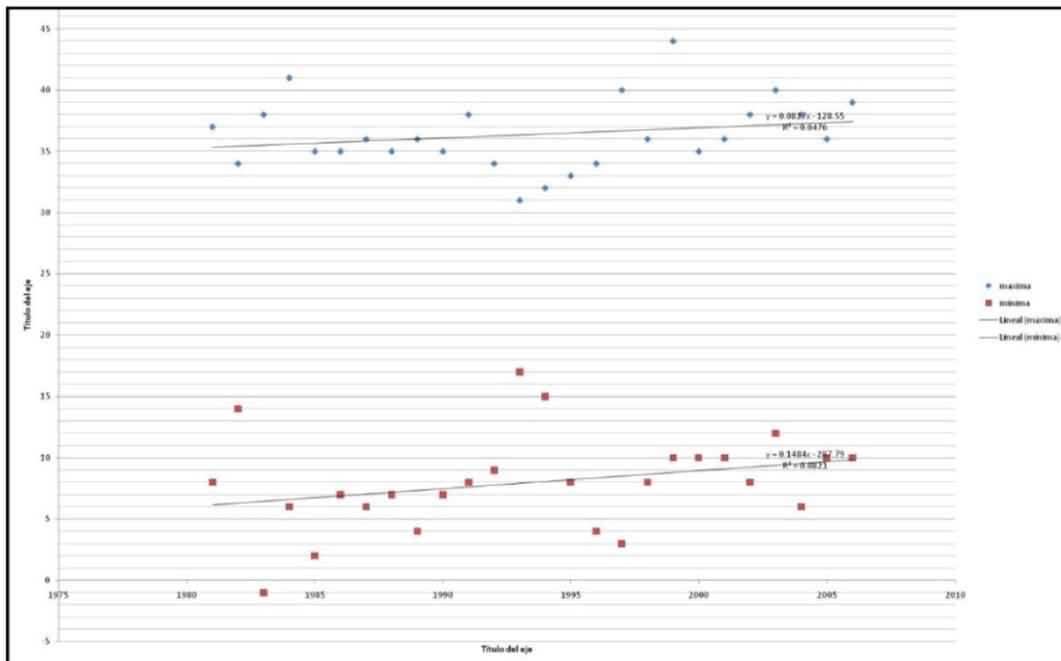


Gráfica IV.3: Precipitación media mensual (mm) de las estaciones climatológicas Tampico, Cd. Madero, Altamira y esteros (Altamira)

FUENTE: Estaciones Climatológicas Tampico, Cd. Madero, Altamira y Esteros (Altamira).

En la región se reportan temperaturas promedio máximas mensuales del orden de 34°C (mayo a septiembre) y mínimas de 10°C (enero). Sin embargo, históricamente entre diferentes años llegan a ser hasta de 44°C, y con mínimas de -1°C, situación que propicia condiciones climatológicas extremas, creando una situación de riesgo para la salud y las actividades productivas de su población.

Como se puede apreciar en la siguiente gráfica, las temperaturas máximas y mínimas de 1981 a 2006 de la estación climatológica Tancol de Tampico, tienen una tendencia a aumentar. Los datos muestran que antes de 1993 existía una cierta estabilidad con máximos entre 34 y 41°C (o sea, 7° de diferencia), situación que presenta variaciones fuertes de 1994 a 2006 con temperaturas de 31° a 44°C (es decir, 13°C de diferencia). Este análisis no es concluyente, pero permite visualizar alteraciones climáticas en la última década, con una clara tendencia a la variación del comportamiento climático.



Gráfica IV.4: Temperaturas máximas y mínimas anuales, y su tendencia entre los años 1981 a 2006, de la estación climatológica Tancol, municipio de Tampico.

FUENTE: Análisis propio con datos de estadísticas meteorológicas mensuales. Registros de temperatura para el período de 1981 al 2006. Estación Meteorológica Militar No. 22. Tancol, Tampico, Tam IMEPLAN.

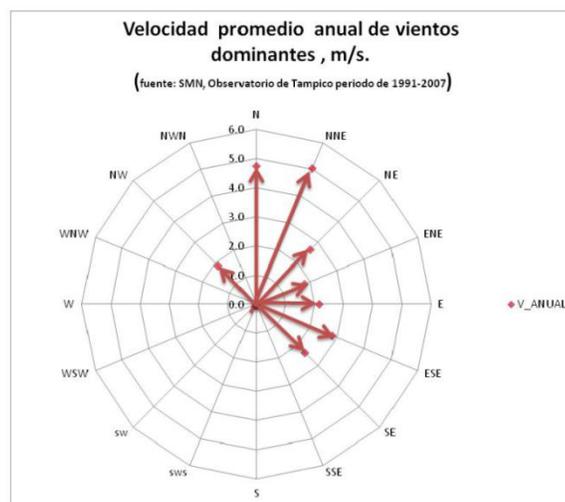
Vientos.- Los vientos dominantes son del este-sureste y los reinantes del nor-noreste. Según los registros de la estación Tampico, en un período de 15 años el promedio anual es 60.3% de frecuencia de vientos del este-sureste, con velocidad promedio de 2.8 m/seg (entre 2.58 a 3.3 m/seg), el 15.1% de vientos del norte con velocidad promedio de 4.7 m/seg (3.9 a 5.8 m/seg), y el 13.1% del este considerando su velocidad promedio de 2.2 m/seg.

A pesar de que los vientos provenientes del Sureste se consideran los dominantes en la zona, se registran variaciones durante el año, como por ejemplo, durante los meses de mayo a octubre se registra un 25% con dirección sureste y un 17.5% con dirección noreste. De noviembre a abril los vientos soplan del Norte con una frecuencia del 10%, del este con una frecuencia del 25%, y del sureste con una frecuencia del 30%.

DIRECCIÓN	FRECUENCIA %	DIRECCIÓN	FRECUENCIA %
N	15.1	E	13.1
NNE	1.5	ESE	60.3
NE	3.0	SE	4.0
ENE	1.5	NW	1.5

Tabla IV.2. Frecuencia de vientos dominantes anuales de la estación meteorológica Tampico.

FUENTE: SMN, Observatorio de Tampico, datos del período de 1991-2007



DIRECCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
N	4.3	4.2	5						3.9	4.3	5.8	5.7	4.7
NNE	3.2											6.9	5.1
NE					2.8				2.3	2.8			2.6
ENE									1.8				1.8
E			2.5	2.2	2.6	2.3	2	2.1	1.7	2			2.2
ESE	2.6	2.6	3.1	3.2	3.3	3.2	2.9	2.9	2.8	2.5	2.5	2.5	2.8
SE	2.3		2.8						2.3		2.1		2.4
NW										2.4		1.3	1.9
Promedio	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	2.9	2.7	2.7	2.3	2.5	3.5	4.9	3.1
Máx.	6.4	6.6	5	4.3	4.1	4	3.3	3.5	3.9	4.3	6.8	8.5	5.1
Min.	1.7	1.2	1.9	1.8	2.2	1.9	1.7	1.5	1.6	1.6	1.5	1.3	1.7

Tabla IV.3. Velocidad promedio anual de vientos dominantes (m/seg.)

FUENTE: SMN, Observatorio de Tampico, período de 1991-2007

Huracanes.- Durante los meses de junio a octubre, los ciclones llegan a producir grandes daños por sus fuertes vientos hasta de más de 200 Km/ hr, y sus precipitaciones cercanas a los 900 mm entre 24 y 48 horas. Los huracanes, aun cuando pasen alejados de tierra firme, ocasionan impactos por inundaciones causadas por lluvias torrenciales acompañadas por vientos extremos. La temporada de huracanes en el Atlántico se reconoce oficialmente del 1 de junio al 30 de noviembre, lapso donde se esperaría tener lluvias extremas. Si bien estos fenómenos son normales, sus efectos se ven aumentados por los fenómenos climáticos de la “Niña” y del “Niño” que son fuente de variación en los huracanes del Golfo de México y Atlántico, y llegan a ser más agresivos, extendiendo sus efectos tierra adentro.

Una estimación del Servicio Meteorológico señala que el porcentaje de probabilidades de que un huracán afecte la costa de Tamaulipas es aproximadamente de un 15%, es decir, uno de cada siete durante la temporada. Entre 1970 y 2005, ocho huracanes tocaron las costas de Tamaulipas.

Heladas.- La región presenta baja frecuencia de heladas. Para el período de 1961 a 1998, solo se registraron 3 días con heladas en los meses de diciembre a enero.

Granizadas.- Las granizadas son poco frecuentes en la región, y no guardan un patrón de comportamiento definido, pero generalmente se presentan durante las precipitaciones de tipo tempestuoso. En la Estación Tampico se han registrado en los meses de febrero, mayo, julio y noviembre.

Neblinas.- La neblina en la zona es un fenómeno que puede presentarse todo el año, siendo los meses de diciembre a mayo los de mayor incidencia, con 11.5 días en promedio cada mes.

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología.

El terreno ubicado para el área de desarrollo del proyecto parque temático ecológico laguna del carpintero se localiza en un área de relleno por aluvión y medrano como asentamiento, dentro de los cuales debajo de este relleno se localiza el suelo específico de la zona el cual es de arcilla amarilla. Ver **Anexo N** memoria fotográfica Sección N1 Imágenes historia de la zona de estudio.

El área en estudio se ubica en la zona Asísmica de la República Mexicana o sea en la zona no sísmica o de sismos raros o desconocidos, por lo mismo no se diseña estructuralmente por sismo, sin embargo si se quiere utilizar este parámetro se puede hacer uso de la siguiente tabla considerando que el predio en estudio se localiza en la zona A y se clasifica como suelo tipo II.

Zona Sísmica	Tipo de suelo	Ao	C	Ta(S)	Tb (S)	r
A	I	0.02	0.08	0.2	0.6	1/2
	II	0.04	0.16	0.3	1.5	2/3
	III	0.05	0.20	0.6	2.9	1
B	I	0.04	0.14	0.2	0.6	1/2
	II	0.08	0.30	0.3	1.5	2/3
	III	0.10	0.36	0.6	2.9	1
C	I	0.09	0.36	0.2	0.6	1/2
	II	0.13	0.50	0.3	1.4	2/3
	III	0.16	0.64	0.6	1.9	1
D	I	0.13	0.50	0.2	0.6	1/2
	II	0.17	0.68	0.3	1.2	2/3
	III	0.21	0.86	0.6	1.7	1
E	I	0.04	0.16	0.2	0.6	1/2
	II	0.08	0.32	0.3	1.5	2/3
	III	0.10	0.40	0.6	3.9	1

I = Firme

II= Intermedio

III=Blando

Tabla IV.4: Condiciones Geotécnicas del Sitio.

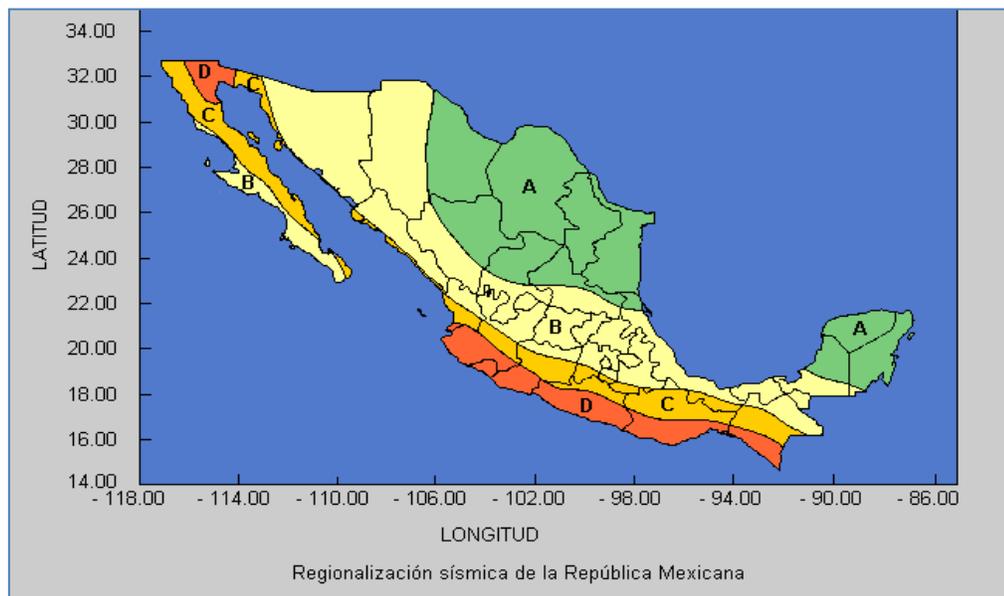


Figura IV.4. Regiones Sísmicas en México

Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

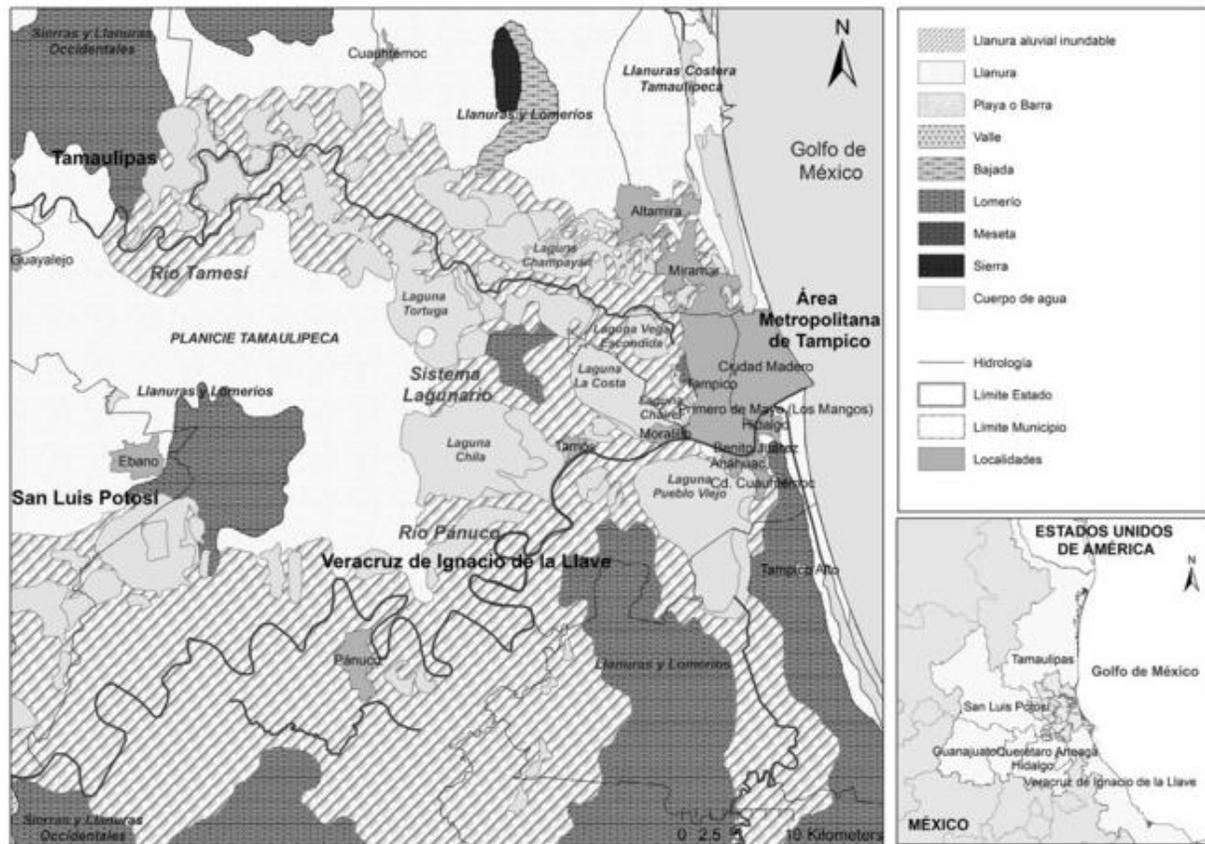


Figura IV.5. Localización geográfica y geomorfología del Área Metropolitana de Tampico.

Fuente: INEGI. 2010.

IV.2.1.3 Suelos.

Las características de los suelos que se describen a continuación, están basadas en las cartas edafológicas a escala 1:250,000 editadas por el INEGI en 1983, y corresponden a dos asociaciones representadas por suelos inundables cercanos a cuerpos de agua y otros a terrenos firmes. El suelo es de conformación principalmente granular, y presenta altas características de movilidad y permeabilidad, permitiendo el fácil tránsito de aguas subterráneas.

Grandes extensiones de suelo se encuentran cubiertas por lagunas de agua dulce, que se originan como consecuencia de escurrimientos provenientes de tierra adentro, que siguen su curso hacia las partes bajas.

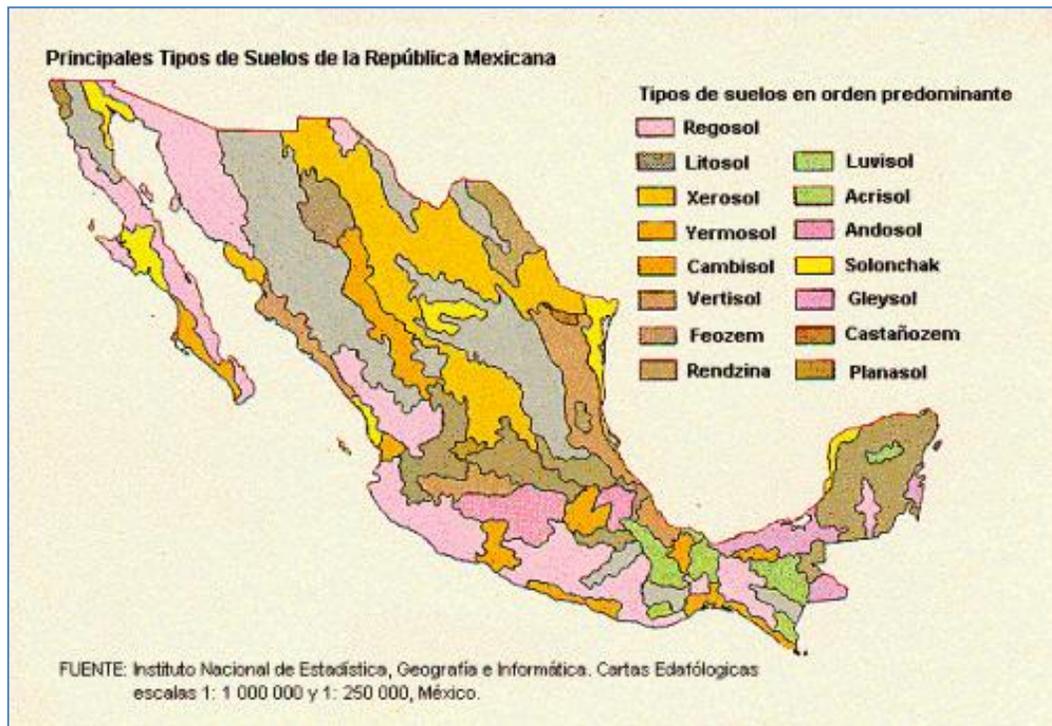


Figura IV.6. Tipos de Suelos en México

Fuente: INEGI

El Municipio de Tampico, se asienta en una plataforma terrestre que se originó como consecuencia de las regresiones marinas, en la que se manifiesta la presencia de pulverizaciones de rocas sedimentarias que fueron transformadas en arenas. Abundan las lutitas, areniscas y los suelos lacustres intermitentes y permanentes. Los tipos de suelo encontrados en la región son: cambisol, regosol, solonchak y vertisol, como se indican en la siguiente tabla.

DESCRIPCIÓN	HECTÁREAS
CUERPO AGUA / POBLADO	2603
CAMBISOL CÁLCICO (calcárico)	37
CAMBISOL GLEYICO	6493
REGOSOL EUTRICO	2520
SOLONCHAK GLEYICO	17
SOLONCHAK ÓRTICO	25
VERTISOL PÉLICO	19

Tabla IV.5. Análisis del medio físico natural, edafología.

Cambisol.- Estos suelos se encuentran en topografías planas, con drenaje superficial eficiente debido a las características del terreno y del suelo, sin pedregosidad superficial, con material parental de suelo de origen aluvial.

Regosol.- Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. En general son claros o pobres en materia orgánica, y se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Solonchak.- Es un suelo que acumula el salitre de lagunas costeras, contiene un alto contenido de sales y es poco susceptible a la erosión. Se presentan a lo largo de la costa del Golfo de México.

Vertisol.- Estos suelos presentan grietas anchas y profundas en la época de sequía, son muy duros, arcillosos y masivos, presentan colores negros y grises, con el 30% o más de arcilla en todos sus horizontes. La susceptibilidad de estos suelos a la erosión es baja. Presentan una topografía ligeramente ondulada, con pendientes de 1.2 a 1.9%, con una altitud de 47 msnm. Tienen un drenaje superficial deficiente, sin pedregosidad superficial.

Particularmente, el tipo de suelo en el sitio del proyecto es: **Solonchak**. Este es un suelo profundo (175 cm), con una textura migajón arcilloso, el pH es medianamente alcalino en todo el perfil, con contenidos de materia orgánica que van de medianamente pobre a extremadamente pobre. No presentan problemas de salinidad, tienen una capacidad de saturación del 76% en los dos primeros horizontes y de un 85% en el tercer horizonte, con una capacidad de retención de agua baja en el horizonte superficial y alta en los dos restantes.

IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

La Hidrología Superficial y Subterránea del sitio donde se propone desarrollar el proyecto, se describe a continuación.

IV.2.1.4.1 Hidrología superficial

El Municipio de Tampico se encuentra dentro de la Región Hidrológica Pánuco (RH-26), y las cuencas en contacto directo con el mismo, son las siguientes:

REGIÓN		CUENCA	
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE
RH-26	Pánuco	A	Río Pánuco
		B	Río Tamesí

Tabla IV.6: Análisis del medio físico natural, hidrología

FUENTE: CGSNEGI, 1999, Carta Hidrológica de Aguas superficiales, esc. 1:250,000. INEGI

La hidrología superficial principal en el sistema ambiental de la zona se encuentra determinada por un complejo sistema de conexiones entre sí, donde la conexión más importante se ubica con el **Río Panuco**, por medio del Canal de la Cortadura hacia la **Laguna del Carpintero**, siendo éste último, el cuerpo de agua que delimita el sitio del proyecto.

Río Pánuco

El río Pánuco nace en la cabecera hidrológica del río Tepeji o San Jerónimo, controlado por las presas de Taxhimay y Requena, donde cambia su nombre a río Tula. Sus orígenes se localizan en el cerro de La Bufa, dentro del Estado de México, a una elevación de 3,800 m, en la parte aguas que separan la cuenca del río Lerma y el Valle de México. La corriente se dirige hacia el norte hasta la población de Ixmiquilpan, Hgo., a partir de esta población cambia su curso al Noreste hasta su confluencia con el río San Juan a una elevación de 1,640 m, donde recibe el nombre de río Moctezuma y cambia su trayectoria hacia el NNE, que conserva hasta su confluencia con el río Extóraz. En este tramo se empieza a introducir a la Sierra Madre Oriental, donde la topografía es abrupta, incrementándose esta característica a medida que desciende la corriente (Islas y Pereyra, 1990). A los 930 m de altura, recibe por su margen izquierda las aportaciones del río Extóraz, cambia su rumbo hacia el ENE y cruza casi perpendicularmente el macizo de la Sierra Madre Oriental; a la salida, cerca de Tamanzunchale, S. L. P., converge por su margen derecha el río Amajac a 120 m de altura, donde inicia su recorrido por la planicie costera, cambiando su trayectoria hacia el Noreste hasta la confluencia con el río Tempoal. Desde la confluencia del río Tempoal hasta la del río Tampaón, el Moctezuma sigue su recorrido NNE discurriendo por una zona de topografía suave, en la que las máximas elevaciones no exceden los 150 m, existiendo algunas pequeñas lagunas en sus márgenes.

A partir de la afluencia del río Tampaón, el río Moctezuma recibe el nombre de **río Pánuco** y sigue su trayectoria ENE hasta su desembocadura en el Golfo de México. El último tramo del río Pánuco se caracteriza por su pendiente sumamente suave, con numerosos meandros y lagunas marginales de considerable extensión. Estas lagunas son alimentadas principalmente por los escurrimientos del río Pánuco y sirven como vasos reguladores durante las crecientes.

Dichas lagunas predominan en la margen izquierda, contándose entre las más importantes las de Orilla Grande, Tamos, Chairel y margen derecha la de Pueblo Viejo. A 16 km de su desembocadura, en la barra de Tampico, el río Pánuco recibe por su margen izquierda la aportación del Río Guayalejo o Tamesí.

Así mismo, el río Pánuco más hacia su desembocadura permite la conexión de la **Laguna del Carpintero** a través del Canal de la Cortadura en su margen izquierda, y por la margen derecha mantiene conexión con el Canal del Chijol, que a su vez se conecta con la Laguna del Mango y la Laguna de Tamiahua, esta última perteneciente a la Región Hidrológica 27.

El río Pánuco recibe de la planicie hasta un 50% del volumen descargado en el mar. El gasto de este río varía desde algunos cientos de metros cúbicos por segundo en estiaje hasta varios miles de metros cúbicos por segundo en época de avenidas. La velocidad del agua varía con el gasto pero en general es bastante baja dado su curso plano.

El río Pánuco, cuenta con una cuenca de 89,956 km², es utilizado como abastecimiento, navegación, y riego. Dicho cuerpo de agua recibe descargas de aguas residuales de distintas poblaciones durante su recorrido, entre ellas, las de la Ciudad México en su cuenca alta y del Puerto de Tampico y Ciudad Madero en su desembocadura al Golfo de México.

La Cuenca Baja del Río Pánuco forma parte de una amplia red hidrográfica, en la que destacan los Ríos Moctezuma y Tamesí.

El Río Moctezuma que tiene su origen en los Ríos San Juan y Tula, a partir de su confluencia con el Río Tempoal, y después de recorrer alrededor de 120 km, adopta el nombre de Río Pánuco hasta su desembocadura en el Golfo de México.



Figura IV.6. Río Pánuco

El Río Tamesí es el otro elemento hidrológico que interviene en la región, pertenece a lo que se denomina Cuenca del Río Guayalejo – Tamesí, que inicia en la Sierra de Palmillas, en la Sierra Madre Oriental, y sigue la Sierra de Tamaulipas, hasta la llanura costera. Tiene una extensión de 17,084 km. Los principales tributarios son los Ríos Chihue, Sabinas, Frio, Comandante, El Mante y El Cojo, los cuales presentan recorridos extensos y con pendientes uniformes desde su nacimiento hasta el litoral. La cuenca de captación inicia en el estado de Nuevo León, a una altura de 3,540 msnm, y el río como tal inicia en el valle de Azua, Municipio de Palmillas a 1,400 msnm.

El sistema montañoso que da origen al Río Tamesí, es una barrera geográfica para los vientos alisios cargados de humedad provenientes del Golfo de México con dirección Este y Sureste, ocasionando que la humedad contenida en ellos se precipite en forma de lluvia y niebla en las zonas altas montañosas.

El sistema en su parte baja pasa por los Municipios de Altamira y Tampico en la llanura costera, donde se le llama Río Tamesí y forma finalmente el sistema lagunario del mismo nombre hasta su confluencia con el Río Pánuco.

El Río Tamesí tiene un régimen permanente y drena hasta su confluencia con el Río Pánuco, un volumen medio anual de 2,074 millones de m³. Los escurrimientos del Tamesí conjuntamente con la topografía del terreno integran su sistema lagunario, del cual forma parte la laguna del Chairel, que está conectada directamente a la corriente principal a través del Canal Americano.

Las aguas del Río Tamesí son aprovechadas para uso doméstico, industrial y agrícola en su parte media, principalmente dentro de los Municipios de Xicotécatl y Mante. En su parte final también se aprovecha, aunque en menor medida, para el uso agrícola, y en mayor escala para uso industrial y doméstico.

El río recibe las aguas residuales de los diferentes usos, así como las que aportan los retornos agrícolas de la operación de las zonas de riego, Mante, Xicotécatl y las Ánimas.

El 79% del agua extraída de la cuenca se usa principalmente para fines agrícolas, un 8% para el servicio público, otro 8% para la industria, un 4% para actividades acuícolas, y para servicios y uso pecuario el 1% restante.

En la zona baja de la cuenca, desde Magiscatzin hasta el sistema lagunario del Río Tamesí, en donde se ubica la Zona Metropolitana de Tampico-Madero-Altamira, se tiene un consumo anual de 255 millones de m³, de los cuales el 40% es para riego, el 28% para uso público urbano y el 32% para la industria.

El abastecimiento de agua que provee el Río Tamesí a la Zona Sur del Estado de Tamaulipas, es estratégico para el desarrollo de las actividades urbanas e industriales de los municipios que comprenden ésta zona.



Figura IV.7. Imagen Satelital del Sistema lagunario en la Zona Sur de Tamaulipas y Zona Noreste del Estado de Veracruz

IV.2.1.4.1.1 Laguna de Carpintero

La Laguna de Carpintero se localiza en la cuenca del río Pánuco, entre los 22° 15' y 22° 11' de Latitud Norte y los 97° 51' y 97° 52' de Longitud Oeste. Situada en el centro de la Ciudad y Puerto de Tampico, Tamaulipas, presenta una longitud de 2,000 metros y un ancho de 400 metros en promedio.

En la Laguna del Carpintero, se presenta un flujo y reflujo de mareas debido a una conexión con el río Pánuco por el Canal de La Cortadura, que permite que gran parte de la materia orgánica e inorgánica se mezcle con aguas de la laguna.



Figura IV.8. Imagen Satelital de la ubicación de la Laguna del Carpintero.

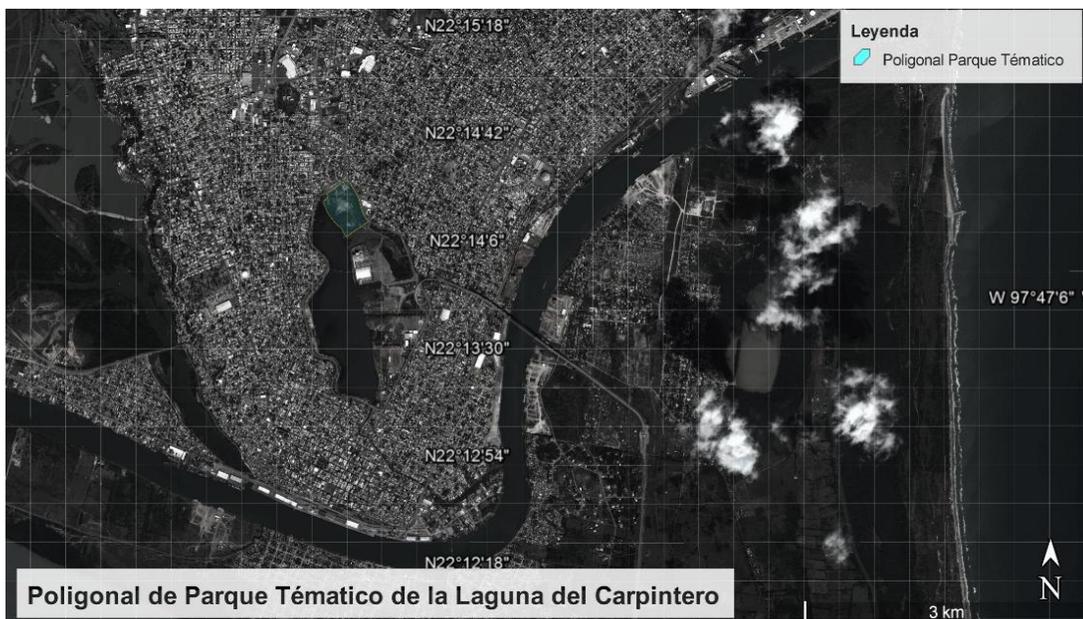


Figura IV.9. Imagen Satelital de la comunicación de la Laguna del Carpintero con el Río Pánuco a través del Canal de la Cortadura



Figura IV.10. Imagen Satelital de la Laguna del Carpintero.

IV.2.1.4.1.1 Calidad del agua de la Laguna del Carpintero

La Secretaría de Marina-Armada de México, como parte de las actividades señaladas en el Programa de Desarrollo de la Investigación Oceanográfica 1996-2000, desarrolló el: Estudio de la Contaminación Marina en el Mar Territorial y Zonas Costeras de la República Mexicana, a través de la Dirección General de Oceanografía Naval. En el programa mencionado, se planteó la necesidad de contar con un Atlas de Contaminación Marina que contribuya en el diagnóstico y resolución de la problemática en esta materia a nivel regional y nacional.

De manera particular, la elaboración del Atlas de Contaminación pretende servir como un instrumento para crear un acervo de información propia con el fin de estar en condiciones de asesorar al Alto Mando y Mandos Territoriales sobre la implementación de programas y medidas preventivas para controlar la contaminación marina, así como para evitar o mitigar el deterioro de los ecosistemas e integrar un futuro cuadro ambiental que sirva de apoyo a los programas de contingencias implementados por la Secretaría de Marina-Armada de México.

Asimismo, proveer de un banco de datos que puede ser integrado a un sistema de información ambiental de los recursos naturales, como apoyo técnico y científico fundamental en la realización de ordenamientos ecológicos.

Dentro de éste estudio, se incluyó la evaluación de la calidad del agua de la Laguna del Carpintero, estableciéndose tres Estaciones de Muestreo, ubicando su posición en las coordenadas señaladas en la Tabla IV.7.

ESTACION	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
1	22° 11' 49"	97° 51' 09"
2	22° 12' 14"	97° 51' 28"
3	22° 12' 19"	97° 51' 19"

Tabla IV.7. Coordenadas de localización de las estaciones de muestreo en la Laguna del Carpintero.

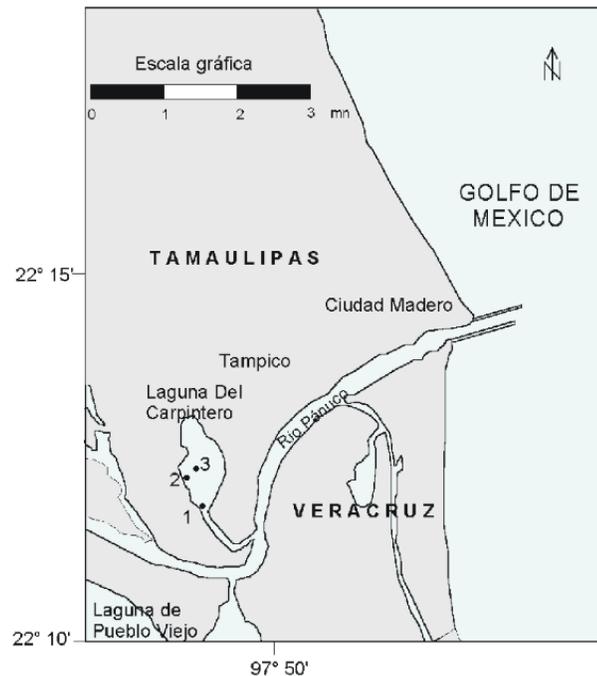


Figura IV.11. Ubicación de las Estaciones de Muestreo en la Laguna del Carpintero.

Fuente: Secretaria de Marina Armada de Mexico.

Los parámetros y resultados obtenidos durante el Estudio, se describen a continuación.

A. Oxígeno Disuelto.

La concentración de oxígeno disuelto (OD) presentó en general, valores entre 2.0 y 9.0 mg/L, correspondiendo los valores mayores a los meses de julio y marzo en las estaciones 3 y 1 respectivamente, pero valores por debajo del mínimo permisible según la CNA (1989) se detectaron durante el mes de junio con concentraciones menores a 3.5 mg/L (Ver **Figura IV.12.**).

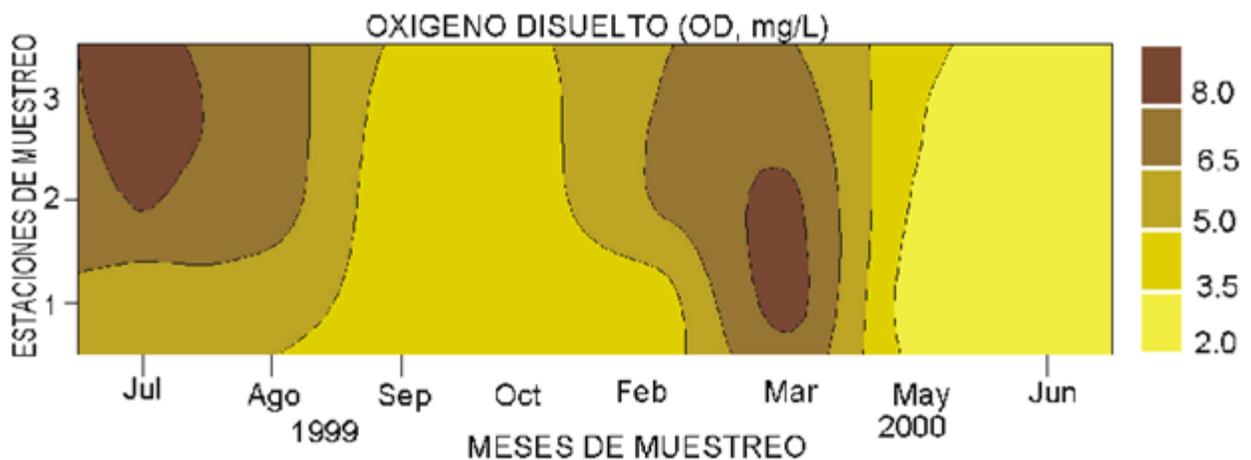


Figura IV.12. Concentración de Oxígeno Disuelto (OD).

Fuente: Secretaria de Marina Armada de Mexico.

B. Demanda Bioquímica de Oxígeno.

Se observó una DBO alta en el mes de agosto con valores que oscilan entre 3.6 y 4.6 mg/L; en mayo y julio se detectaron las concentraciones menores para este período (Ver **Figura IV.13.**).

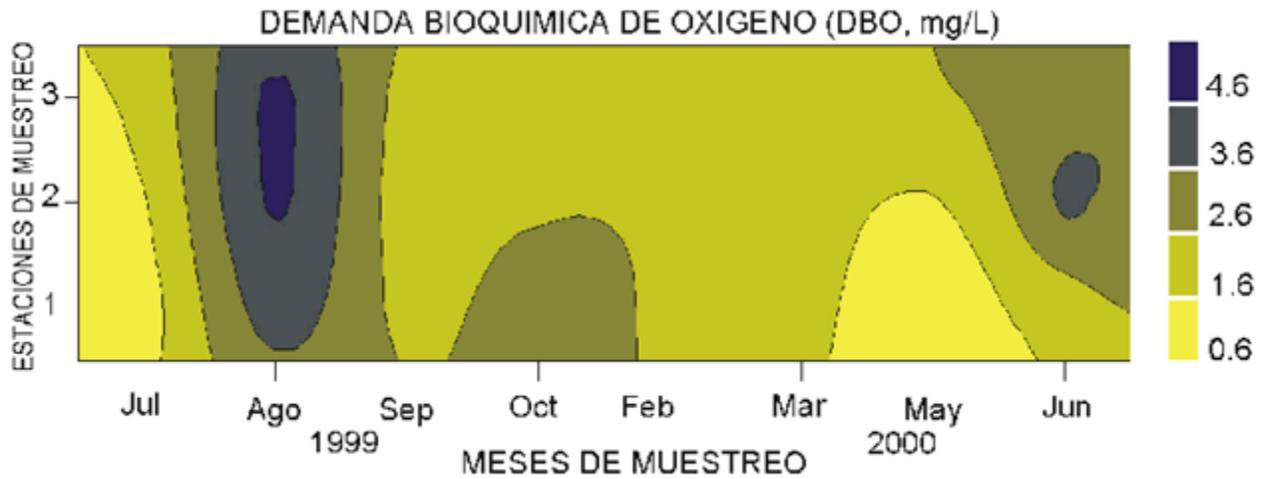


Figura IV.13. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Fuente: Secretaria de Marina Armada de Mexico.

La relación Oxígeno Disuelto/Demanda Bioquímica de Oxígeno (OD/DBO) presentó valores menores de la unidad en los meses de agosto de 1999 y junio del 2000, así como en octubre en la estación 1, en 1999. Estos valores bajos indican una alteración en la calidad del agua, en los tres puntos de muestreo (Ver **Figura IV.14.**).

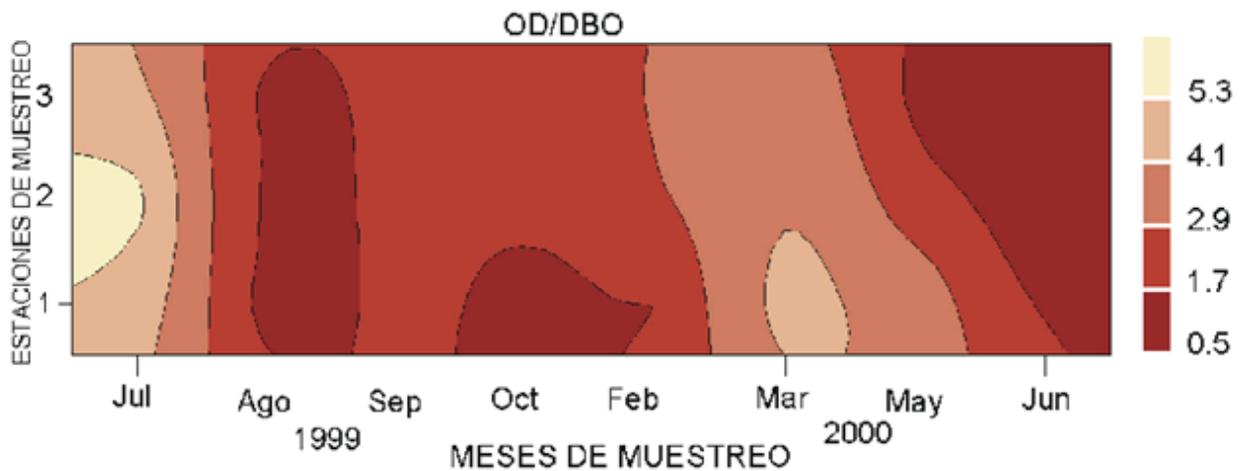


Figura IV.14. Relación Oxígeno Disuelto/Demanda Bioquímica de Oxígeno.

Fuente: Secretaria de Marina Armada de Mexico.

C. Coliformes Fecales.

Las coliformes fecales presentaron núcleos de densidad que rebasaron los límites permisibles principalmente en el período de julio y agosto de 1999 y febrero a junio del 2000 (Ver **Figura IV.14.**).

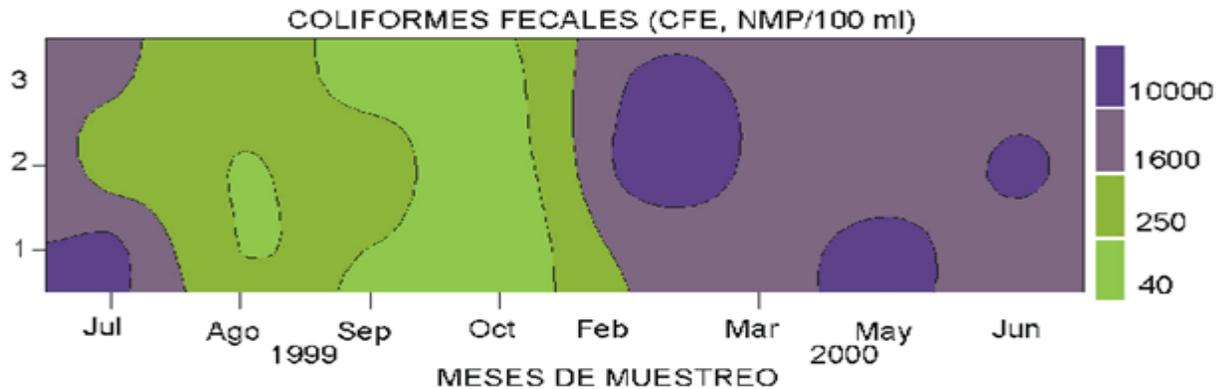


Figura IV.15. Núcleos de densidad de Coliformes Fecales.

Fuente: Secretaria de Marina Armada de Mexico.

D. Sólidos Suspendidos Totales.

En Sólidos Suspendidos Totales, se presentaron valores máximos en la estación más próxima al parque Metropolitano (Est. 2), siendo más notorio en agosto y menor en octubre y marzo, excediendo en algunas estaciones los límites permisibles (Ver **Figura IV.16.**).



Figura IV.16. Concentración de Sólidos Suspendidos Totales.

Fuente: Secretaria de Marina Armada de Mexico.

E. Nitratos.

Los nitratos tuvieron su máxima concentración en febrero con valores altos en todas las estaciones de muestreo, en general, en este mes variaron entre valores mayores a 54 y menores de 90.0 μM . El 50% de cobertura en las muestras colectadas presentaron concentraciones menores a 54.0 μM . Octubre fue el único mes con valores menores a 18.0 μM , en todas las estaciones (Ver **Figura IV.17.**).

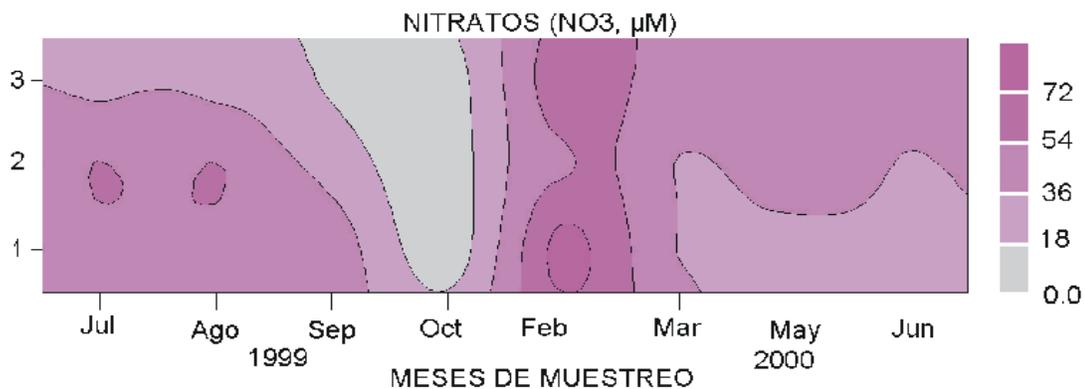


Figura IV.17. Concentración Nitratos

Fuente: Secretaria de Marina Armada de Mexico.

F. Amonio.

En amonio el valor máximo se presentó en septiembre en la estación 2 (72.0 μM) manteniéndose el resto de los meses con valores cercanos a cero, salvo un incremento en mayo en la estación 1 y junio en la estación 2 (Ver **Figura IV.18.**).

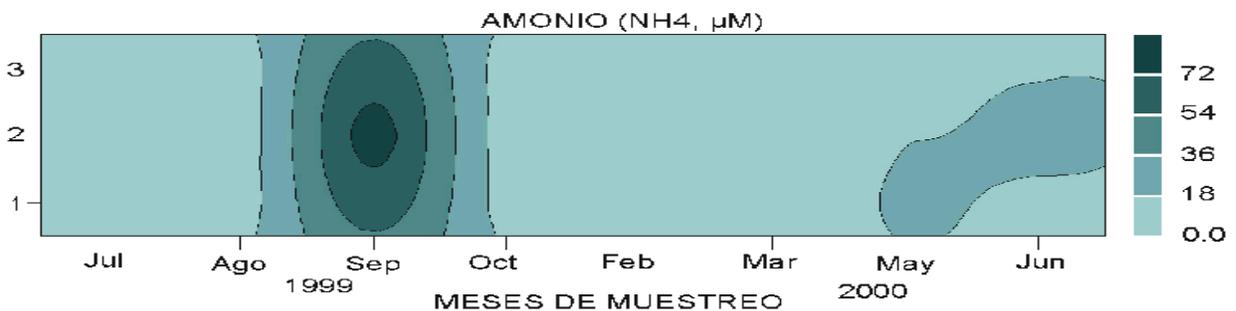


Figura IV.18. Concentración Amonio.

Fuente: Secretaria de Marina Armada de Mexico.

G. Ortofosfatos.

Los Ortofosfatos presentaron un comportamiento variado (Ver **Figura IV.19.**), teniendo máximos de concentración en los meses de agosto, febrero y junio con valores menores a $2.0 \mu\text{M}$, entre estos períodos de muestreo, siendo la concentración máxima de $8 \mu\text{M}$. En general, todas las estaciones de muestreo permanecieron fuera del límite permisible ($<1.0 \mu\text{M}$) e indicándose una fertilización de origen terrígeno y antropogénico en la laguna.

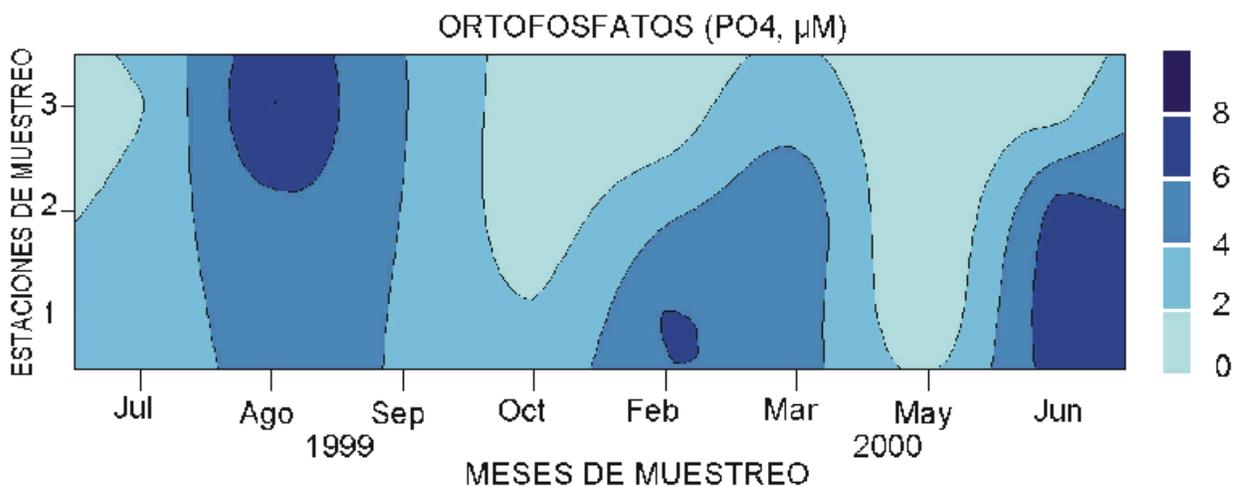


Figura IV.19. Comportamiento Ortofosfatos.

Fuente: Secretaría de Marina Armada de Mexico.

IV.2.1.4.1.1.2 Calidad del agua del río Pánuco

Siendo el río Pánuco el cuerpo de agua que recibe los escurrimientos de las Subcuencas del Municipio de Tampico, y que interactúa con la Laguna del Carpintero, se incluyen los resultados de los análisis de dos de los puntos de muestreo (Punto 03 y Punto 04) y análisis de la calidad del agua del río Pánuco, antes y después de la desembocadura del Canal de la Cortadura, a éste cuerpo de agua.

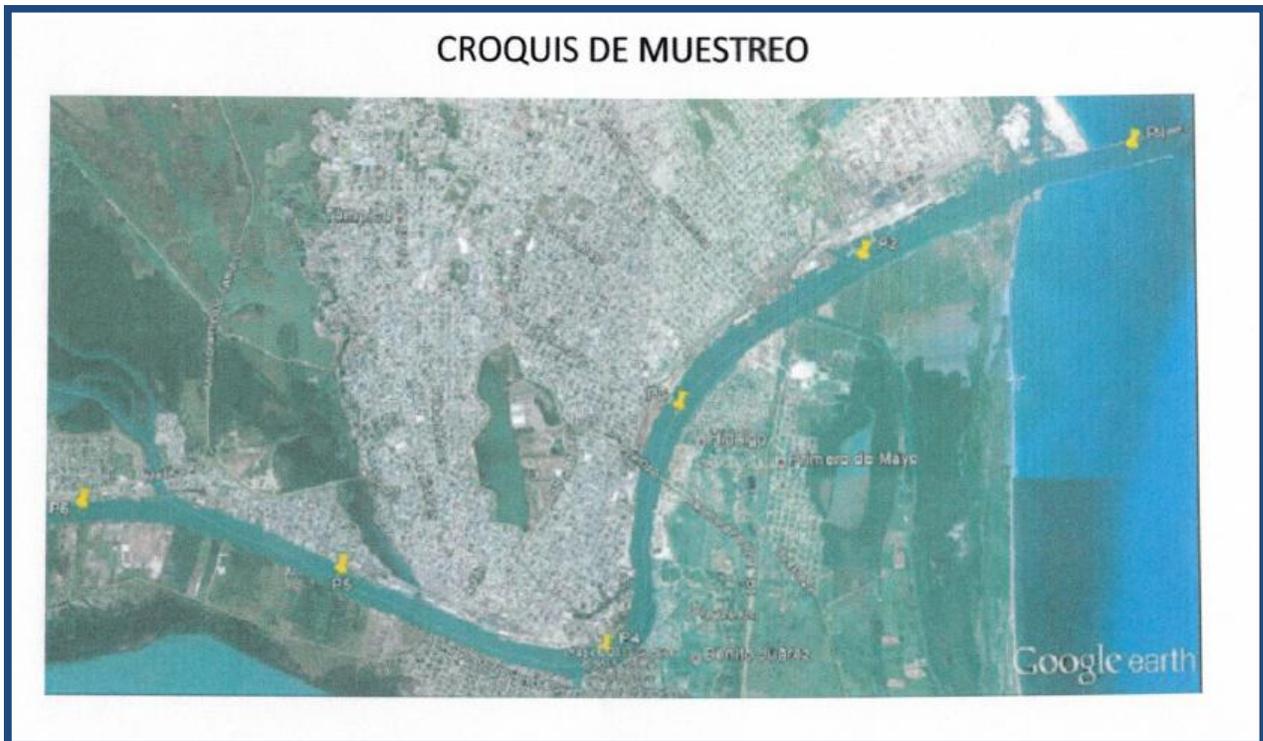


Figura IV.20. Puntos de muestreo de la calidad del agua en el río Pánuco.

Los resultados de los análisis de la calidad del agua y sedimentos, muestreados en los Puntos 03 y 04 en el río Pánuco, se presentan en el **Anexo J**.

IV.2.1.4.2. Hidrología subterránea

La hidrología subterránea del sistema ambiental regional se caracteriza por acuíferos constituidos casi en su totalidad por depósitos calcáreos de Cretácico Superior, que ofrecen las áreas con mayores posibilidades de explotación. La presencia de manantiales con caudal abundante constituye una clara evidencia de acuíferos de buen potencial.

Las condiciones de baja permeabilidad que presenta, se deben principalmente a su composición arcillosa, su escasa fragmentación y a sus estratos horizontales.

El flujo subterráneo en el área por lo general conserva la dirección de las corrientes superficiales, la cual es de Oeste a Este.

La recarga de los acuíferos se debe a la infiltración directa del agua pluvial sobre las unidades litológicas que presentan condiciones de permeabilidad favorable, en general las zonas de recarga más importantes se localizan en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas del INEGI escala 1:250,000 Tampico F14-3-6 se identifican las siguientes unidades geohidrológicas en el sistema ambiental regional:

- Área de material consolidado con posibilidades medias
- Área de material consolidado con posibilidades bajas
- Área de material no consolidado con posibilidades bajas
- Área de material no consolidado con posibilidades medias

El uso del agua en la Laguna del Carpintero, es para conservación de especies de éste hábitat y recreativas.

Dentro del sitio del proyecto, no se extrae agua para algún uso.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

El sistema ambiental regional de acuerdo a la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, se caracteriza por los tipos de vegetación que a continuación se mencionan.

- Tular
- Manglar
- Selva baja caducifolia
- Pastizal inducido

En el sitio del proyecto, el factor de importancia es la presencia de mangle, ya que el principal recubrimiento superficial está provisto por maleza, donde la vegetación persistente de especies como árboles y plantas de ornato encontradas en la zona, serán conservadas para lograr sustentabilidad ecológica en el sitio.

IV.2.2.1.1 Mangle

El tipo de vegetación considerado más importante presente en el sitio del proyecto, es el mangle, ya que se cataloga como una especie amenazada, de acuerdo a lo establecido en la **NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo**, y a lo indicado en la **NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar**.

Es necesario definir al Manglar, como una comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófitas que poseen características ecofisiológicas distintas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (aprox. 15 ppm). En el ámbito nacional existen cuatro especies: *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta*, *Avicennia germinans* y, *Laguncularia racemosa*.

Debido a la importancia de éstas especies se establece el concepto de Humedal Costero, que internacionalmente se define como: la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.

El Humedal Costero, es el ecosistema costero de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófito e hidrófito, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de marea más baja.

Los componentes de un humedal costero, comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos geomicrobianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o funcionalmente asociados a ecosistemas y humedales costeros, del mismo cuerpo de agua (laguna costera).

La mezcla de agua salada y dulce tiene gradientes de salinidad variables a lo largo del estero, determinando la estructura de la comunidad de manglar que esté ubicada en las franjas de las lagunas costeras, y en algunos casos las comunidades de popales, de tulares, o de vegetación acuática flotante que se desarrolla a lo largo de los bordes del manglar. El régimen de mareas, determina la dinámica del estuario y la tasa de transporte de oxígeno que llega al sistema radicular. El movimiento de las mareas afecta la tasa de sedimentación e intercambio, y remueve los sulfuros tóxicos.

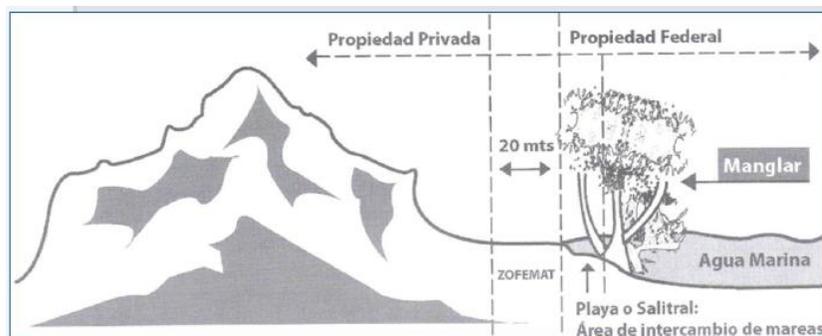


Figura IV.21. Área de intercambio de mareas.

Los humedales costeros aminoran la velocidad de la corriente de agua proveniente de la cuenca y estimulan la deposición de sedimentos y asimilación de nutrientes acarreados por ella. La retención de nutrientes en estos ecosistemas hace que sean uno de los ecosistemas más productivos de la biósfera, comparables incluso con los sistemas de agricultura intensiva (caña de azúcar y arroz) y reducen o evitan la eutroficación del cuerpo lagunar y zona marina adyacentes.

De ésta forma, la importancia de los humedales costeros se caracteriza por tener funciones hidrológicas, de contigüidad, de regulación climática, de estabilización costera, de producción primaria que mantiene la biodiversidad marina y terrestre que depende de ellos. El manglar y los suelos de los humedales costeros, desempeñan una función importante en la depuración del agua, eliminando las altas concentraciones de nitrógeno y fósforo, así como en algunos casos productos químicos tóxicos.

Asimismo, los humedales costeros contribuyen a recargar acuíferos subterráneos que almacenan el 97% de las aguas dulces no congeladas del mundo y en México el problema de la sobre explotación de los mantos acuíferos es agudo.

La producción primaria, es el proceso que gobierna a los estuarios y el porcentaje de detritus y materia orgánica es producido por la comunidad de manglar, marismas y pastos marinos. Esta producción es significativa para el mantenimiento de la cadena trófica del estuario, la zona marina aledaña, los arrecifes de coral y la dinámica poblacional de especies marinas pelágicas.

El detritus orgánico generado por la descomposición de hojas de manglar es el elemento más importante de la cadena trófica en las lagunas costeras y estuarios, constituyendo más del 20% del alimento de especies de invertebrados y peces herbívoros.

El ciclo de importación y exportación de detritus, depende de las variaciones estacionales y anuales existentes en los procesos de producción primaria, así como en el ingreso de materia orgánica en sus formas particulada o suspendida, que son arrastrados a los humedales como parte de los sedimentos o por escorrentías provenientes de la cuenca, así como, por la variación de reclutamiento (vía capturas pesqueras) y otras presiones que se ejerzan sobre especies que migran de los sistemas estuarinos.

En términos ecológicos, la diversidad biológica de una zona de manglar no puede ser considerada de manera aislada, ya que el manglar es el sitio de forrajeo, caza, refugio, anidación, crecimiento y alimentación para muchas especies de fauna de los ecosistemas con los cuales hace conexión, y de esta manera constituyen corredores biológicos que dan continuidad a los ecosistemas. Mientras el manglar forma parte de una unidad hidrológica, también forma parte de una unidad ecológica, en la cual el mantenimiento de la biodiversidad depende, en parte, de la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas terrestres y acuáticos que se encuentran contiguos al manglar.

Por las funciones biológicas de los manglares, éstos aportan servicios ambientales fundamentales para la actividad pesquera ribereña, ya que sirven de zonas de protección y crianza de una diversidad de especies de peces, crustáceos y moluscos al recibir alevines, larvas, postlarvas y juveniles. Los efectos de su degradación repercuten de manera significativa sobre el deterioro de la pesca ribereña.

El valor del manglar y la integridad hidrológica del humedal costero en términos de sitios de crianza, refugio y crecimiento de especies de interés comercial y no comercial, fuente de postlarvas y otros servicios ambientales relacionados con la pesca, caza, y la acuicultura, no han sido incorporados a los costos de producción de estas actividades económicas.

Existe una correlación positiva entre la extensión y el estado de conservación de la zona de manglares y el volumen de captura de peces y camarones en las aguas adyacentes. El 90% de la pesca mundial se realiza en la plataforma continental y de ésta el 70% lo constituyen organismos estuarinos o aquellos que en algún período de su vida dependen de los humedales costeros. El 51% de los organismos de importancia comercial pesquera está directamente relacionado con la presencia de humedales costeros, y el resto lo está indirectamente.

Los manglares son excelentes evapotranspiradores, porque suple significativamente de humedad a la atmósfera y al hacerlo se convierte en fuente de enfriamiento natural para las comunidades cercanas.

También se reconoce que los humedales costeros desempeñan una función crítica en la protección y estabilización de la costa, contra las mareas de tormenta y otros fenómenos climáticos; reducen la fuerza del viento, las olas y las corrientes, intrusión salina, y de la erosión costera. De ésta forma, protegen a centros, poblaciones e infraestructura costera de los efectos destructivos del oleaje y viento generado por huracanes y tormentas, así como de inundaciones.

Cabe señalar, que la conservación del humedal costero depende del control de las actividades que más lo afectan, como son la canalización, utilización del agua de escurrimiento, dragado, tala o quema de vegetación y pastoreo, así como mantener el equilibrio de la función hidrológica y la calidad del agua.

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley Forestal, se define para los efectos, a la superficie con vegetación de humedales costeros (con énfasis en los bosques de manglar) como zonas de conservación y que, por sus características físicas y biológicas están sometidas a un régimen de protección y aprovechamiento restringido, siempre que no se ponga en riesgo el suelo, la calidad del agua y biodiversidad.

En nuestro país, los manglares están presentes en los 17 estados que tienen litoral. El estado de Campeche posee la mayor superficie de manglar del país con 194 mil 190 hectáreas.

De acuerdo con las últimas estimaciones la superficie de manglar en el país se ha reducido en 27% en seis años. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la FAO, entre 1990 y el año 2000, México perdió alrededor de 103 mil hectáreas, esto a una tasa de 1.9%. Hoy se sabe que la cobertura actual se estima en 770 mil 057 hectáreas.

Los últimos datos publicados por la UNAM indican que los manglares de la costa mexicana han perdido entre 25 y 35% de su superficie total y que la tasa de deforestación que sufren oscila en 2.5% y que llega a ser de hasta 7% en determinados lugares. Esta es la tasa de desaparición más alta de todos los hábitats naturales, aún por encima de las selvas y los bosques.

Desgraciadamente en México existe poca cultura sobre el cuidado y conservación de nuestros recursos naturales y por ende la carencia de medidas efectivas para su conservación. Aunado a lo anterior, resulta algo común encontrar casos de incendios provocados o incidentales en importantes zonas de manglar.

IV.2.2.1.2 Manglar en la zona de estudio.

En el área del presente estudio donde se llevará a cabo el desarrollo del proyecto se encontró la presencia de ejemplares de mangle, los cuales se encuentran principalmente en los márgenes de la laguna y en zonas dentro del predio a desarrollar el proyecto, mismas que se encuentran en áreas delimitadas con cercas, que no permiten el daño hacia la especie.

Las especies encontradas son:

a. Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)

El mangle blanco crece en una variedad de condiciones en altitudes de 0 a 15 metros sobre el nivel del mar. Prospera en las orillas de las lagunas costeras, bahías protegidas y desembocaduras de ríos donde hay zonas de influencia de agua de mar. Tiene menor tolerancia a la salinidad que el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Se desarrolla en climas tropicales lluviosos con estación seca en invierno ya sea corta (Am) o larga (Aw). Así mismo en climas secos semiáridos o áridos (Bw o BS). Parece estar restringida a aquellas áreas con temperaturas mínimas promedio de más de 15.5°C. Crece en una gran variedad de suelos, desde arenosos hasta depósitos cenagosos o arcillosos.

El mangle blanco es un arbusto o árbol generalmente pequeño de hasta 20 metros de alto por 60 cm de diámetro. Su tronco es recto con ramas ascendentes, copa redondeada y densa. Las ramas jóvenes son ligeramente aplanadas de color pardo moreno, se caracteriza por su sistema de raíces de gran tamaño, extendidas y horizontales a partir de las cuales se desarrolla un subsistema de raíces en forma de clavija arriba y debajo de la superficie. Estas raíces tienen forma de masa y en sus cabezas terminales tienen un tejido especial para la ventilación.

Las hojas del mangle blanco son opuestas, elípticas y redondeadas tanto en la base como en el ápice, llegan a medir desde 4 a 10 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho; la parte superior de la hoja (haz) es verde oscuro brillante y la parte inferior (envés) es verde amarillento. La base de las hojas (pecíolo) mide de 4 a 15 mm y posee un par de glándulas cerca de la base de la lámina. La hoja tiene numerosas glándulas hundidas en el envés de la lámina que pueden verse fácilmente a contra luz.

Sus flores crecen en grupos en la punta de ramillas en las axilas de las hojas o al final de las ramas jóvenes. En conjunto flores y ramillas se conocen como inflorescencias y miden de 3 a 7 cm de largo. Las flores masculinas y las femeninas se desarrollan en diferentes individuos (especie dioica).



Figura IV.22. Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

b. Mangle negro (*Avicennia germinans*)

En su estado original el Mangle Negro se encuentra en formaciones leñosas densas en una altitud de 0 a 15 m. sobre el nivel del mar. Se desarrolla en una variedad de climas de lluviosos tropicales con estación seca en invierno corta (Am) o larga (Aw). Así mismo se puede desarrollar en climas secos semiáridos o áridos (BW o BS). Habita en las orillas de lagunas costeras, bahías y desembocaduras de ríos donde hay zonas de influencia de agua del mar.

Su presencia está determinada tanto por el nivel del agua superficial como por la salinidad. En los sitios donde las salinidades son de alrededor de 30 a 40 partes por mil, el Mangle Negro crece con el Mangle Blanco (*L. racemosa*); si las salinidades del suelo son de más de 50 partes por mil, el Mangle Negro es la especie dominante.

El Mangle Negro es un árbol pequeño o arbusto de gran talla, perenne, generalmente de 2 a 8 m de altura, en algunos casos hasta 30 m. Su tronco mide de 20 a 60 cm de diámetro. Sus raíces son superficiales, crecen erectas y saliendo del agua alrededor del tronco principal, y están modificadas (neumatóforos) para permitir la absorción de oxígeno en suelos pantanosos. Su corteza tiene fisuras pequeñas y es rojiza en el interior.

Sus hojas son opuestas y de tamaño variable, entre 3 y 12 cm de largo por 1 a 4 cm de ancho. Sus flores son muy pequeñas y crecen en grupos en la punta de ramillas especializadas (flores y ramillas se conocen como inflorescencias) que miden de 2 a 6 cm de longitud. Las flores son sésiles de 1 a 2 cm de ancho y poseen órganos femeninos y masculinos (especie monoica). Los pétalos de color verdoso, crema o blanco forman un tubo de 3 a 4 mm de largo, liso y con cuatro lóbulos desiguales redondeados de 3 a 5 mm de largo.

Tiene cuatro estambres (órganos masculinos) de 4 a 5 mm de largo que nacen en la base del tubo y son alternos a los pétalos. El estilo (órgano femenino) mide de 1 a 3 mm. Las plantas alcanzan la madurez sexual cuando tienen de 2 a 3 m de altura. El Mangle Negro va cambiando de hojas paulatinamente en ciclos de alrededor de 330 días. Florece durante todo el año y principalmente desde mayo a julio.

Es una de las únicas plantas verdaderamente vivíparas, en las cuales las semillas se mantienen fijadas a la planta madre y germinan formando un embrión “propágulo” que algunas veces llega a alcanzar 30 cm antes de caer del árbol y quedar plantado en el fango. Se reproducen durante todo el año y es posible coleccionar los embriones directamente de las plantas maduras para sembrarlos en zonas donde haya disminuido la densidad.

El fruto es verde pálido, redondeado y comprimido lateralmente de 2 a 4 cm de longitud en la madurez, con pequeños pelos que le dan la apariencia de polvo.



Figura IV.23. Mangle negro (*Avicennia germinans*)



Figura IV.25. Presencia de plántulas de mangle en el sitio de estudio



Figura IV.25. Delimitación de manglar en el sitio de estudio

Es importante mencionar, que se tienen identificados los sitios con la presencia de mangle dentro del predio del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**” y se tiene determinado aislar esas áreas, durante la etapa de construcción y durante la operación del parque, con la finalidad de proteger a éstas especies y dar a conocer a la comunidad la importancia que tienen dentro de los ecosistemas y para el desarrollo de la vida humana. En el plano de Planta de Conjunto del Parque Temático Ecológico que se integra en el **Anexo E**, se presentan las áreas protegidas para la conservación del manglar.

Debido a la importancia del manglar y atendiendo las disposiciones establecidas en lo referente a la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar y el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, en el **Anexo K** se presenta el Análisis de la aplicación de los requerimientos de la normatividad citada para el proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”.

Durante la construcción y operación del “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, se tiene establecido el evitar el uso de herbicidas que afecten a las especies que habiten en éste sitio. Por otra parte, se realizará una inspección del manglar periódicamente para verificar sus condiciones.

IV.2.2.1.3 Otras especies vegetales en la zona de estudio.

El sitio del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, se caracteriza por ser un área conformada por el azolve aportado por la Laguna del Carpintero y depósitos de relleno de materiales de construcción provenientes del exterior [Ver imágenes en Anexo N Memoria Fotográfica Sección N3 Imágenes de preparación]. De ésta forma, la vegetación que se ha desarrollado en éste sitio ha sido de forma accidental.

Las especies predominantes en el predio principalmente son malezas, distinguiéndose las gramíneas, como el pasto Bermuda (*Cynodon dactilón*), y el Zacate Carretero (*Bothriochloa pertusa*), caracterizados por su resistencia y aclimatación a las condiciones de la zona, permitieron su predominio en éste lugar.

Otras especies vegetales identificadas en el sitio de estudio, se mencionan a continuación.

Chijol Piscidia piscipula

Palma real Sabal mexicana

Higueron Ficus cotinifolia

Palma de coco Cocos nucifera

Flamboyán Delonix regia

Palma washingtonia Washingtonia filifera

Ceiba Ceiba pentandra

Cedro Cedrela odorata

Saladilla Borrichia frutescens

Guácima Guazuma ulmifolia

Guaje, leucaena Leucaena leucocephala

Retama Parkinsonia aculeata

Sauce Salix humboldtiana

Orejón, guanacastle Enterolobium cyclocarpum

La presencia de éstas especies se mantendrá como parte de los componentes del Parque Temático, precisamente en el área designada como Arboretum.

La vegetación natural no se verá afectada por las obras consideradas en el proyecto, debido a que se mantendrán y conservarán la vegetación característica de la zona, y en su caso, se establecerán áreas para fortalecer la presencia de especies vegetales de la región, con la finalidad de que promover su difusión y cuidado entre la población de Tampico y sus alrededores.

IV.2.2.1.4 Formaciones vegetales y su composición florística.

Para definir las formaciones vegetales se empleó la metodología fitosociológica, siendo la fitosociológica, como la ciencia que estudia las comunidades vegetales desde el punto de vista florístico, ecológico, dinámico, corológico e histórico.

El método fitosociológico posee un gran interés en los estudios de vegetación, cartografía, conservación y ordenación del territorio. Fue el método seleccionado por la directiva Europea para la definición de los hábitats de la Red Natura 2000.

Las comunidades vegetales se estudian a través del análisis de sus componentes. Por ejemplo, las podríamos estudiar a través de sus formas biológicas (geófitos, hemicriptófitos) o a través de sus estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo), pero mediante estos métodos siempre estaríamos dejando información relevante. Por ello, el método fitosociológico recoge la información directamente de las especies que componen las comunidades vegetales, estudiando así su composición florística.

Algunas características de la metodología fitosociológica, son:

- Muestra la totalidad de las especies, incluyendo no solo los árboles y los arbustos sino también el estrato herbáceo incluso en ocasiones musgos y líquenes.
- Utiliza el índice: de Abundancia-Dominancia.
- La cobertura de la especie se estima con rangos holgados para que la determinación sea rápida.
- Actualmente se está utilizando mucho para la realización de la cartografía y la clasificación de los diferentes tipos de vegetación.

Este método es el más utilizado en la actualidad para los estudios de flora y vegetación y se basa en el inventario fitosociológico o inventario florístico. Esta metodología establece dos etapas, una analítica y otra sintética (Odum 2006).

La fase analítica consiste en el levantamiento de inventarios florísticos detallados sobre el territorio. Es la fase de muestreo o la fase de toma de datos de campo, donde recopilaremos toda la información necesaria sobre las agrupaciones vegetales.

Posteriormente, la fase sintética se fundamenta en el tratamiento estadístico de los inventarios levantados en campo y su comparación con tablas y comunidades ya descritas y publicadas en la literatura especializada.

Para poder realizar un inventario fitosociológico se atendieron a los siguientes puntos:

1. Consideraciones previas al levantamiento de inventarios.
2. Índice de Abundancia-Dominancia.
3. Índice de Sociabilidad.
4. Índice de Presencia.

1. Consideraciones previas al levantamiento de inventarios.

1.1 Tipo de muestreo.

El método fitosociológico suele utilizar el llamado muestreo preferencial, en el cual la ubicación de las parcelas (inventarios), es seleccionada de acuerdo a la experiencia del investigador, atendiendo a la fisionomía uniforme de las posibles agrupaciones vegetales (ver **Figura IV.25.**).

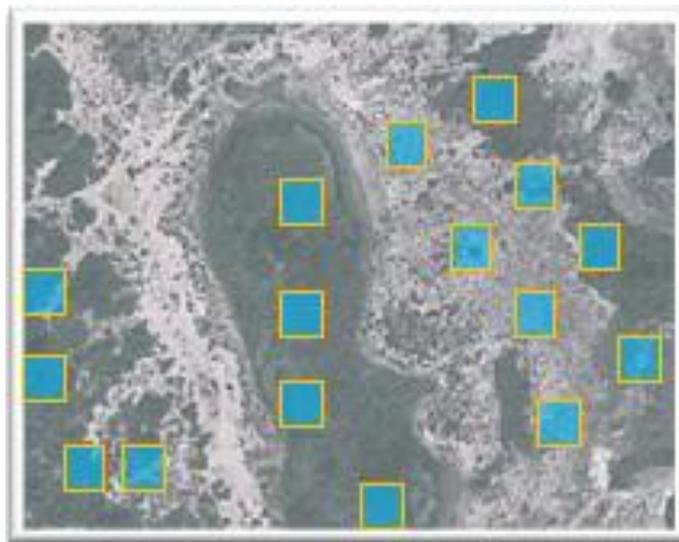


Figura IV.25. Tipo de muestreo preferencial.

■ Representa la parcela

Para eliminar parte de esta subjetividad se suele estratificar el territorio en capas o estratos temáticos que atienden a factores ecológicos físicos: como pueda ser el tipo de suelo, la orientación o la pendiente de las laderas.

Además en campo podemos observar detalles que no se han observado en las ortofotos de tal manera que se suele afinar la estratificación, por lo que se hablaría de una “doble estratificación” como método de muestreo. Al final lo que estamos realizando es un muestreo preferencial estratificado.

Hay que tener en cuenta que debemos realizar los inventarios en zonas lo más homogéneas posible, y que representen adecuadamente la vegetación de alrededor. Hay que evitar las zonas de transición entre comunidades vegetales distintas (ver **Figura IV.26.**).

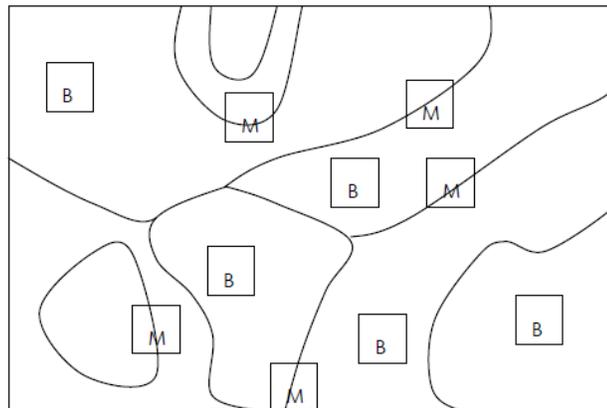


Figura IV.26. Inventarios realizados en un territorio con distintas comunidades vegetales. Los inventarios con la letra B están bien emplazados en zonas de vegetación con fisonomía uniforme. Los que tienen la letra M están mal emplazados ya que se localizan en zonas de transición.

1.2 Información que se debe incluir en el inventario.

Para cada muestra se levanta un inventario. Cada inventario incluye una serie de datos que aporte información útil para su posterior análisis. Esa información se suele agrupar en lo que se conoce como “cabecera de inventario” (ver **Figura IV.27.**).

La cabecera de inventario suele incluir: fecha, datos de la zona geográfica, la localidad, las coordenadas GPS, el área prospectada en m², la altitud, la orientación (exposición), y el número de orden del inventario en cuestión. Además, se valora el porcentaje de cobertura vegetal total y cualquier otro dato que consideremos relevante como por ejemplo el tipo de sustrato.

Núm Inv.	1	2	3	4
Sitio	Parque Ecológico	Parque Ecológico	Parque Ecológico	Parque Ecológico
Fecha	11/12/2013	11/12/2013	11/12/2013	11/12/2013
Superficie	100 m ²	100 m ²	100 m ²	100 m ²
Coordenadas	22° 14' 26.67" N 97° 51' 15.75" O	22° 14' 18.49" N 97° 51' 12.62" O	22° 14' 14.39" N 97° 51' 20.81" O	22° 14' 25.0" N 97° 51' 27.64" O
Altitud	5	8	5	5
Orientación	NE	SE	SW	NW
Cobertura vegetal	90%	100%	60%	100%
Especies				
Guácima <i>Guazuma ulmifolia</i>	-	-	1	-
Chijol <i>Piscidia piscipula</i>	1		3	-
Mangle negro <i>Avicennia germinans</i>	3	-	-	4
Mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i>	1	-	-	4

Figura IV.27. Formato de la Cabecera de Inventario.

Cada inventario incluye una lista con todas las especies encontradas en el área prospectada (ver **Figura IV.27**), en general nos enfocamos en especies vegetales vasculares. Evidentemente, cuanta más superficie tenga el área muestreada, mayor número de especies encontraremos, pero esta relación no es lineal. Llegará un momento en el que, a pesar de aumentar la superficie, el número de especies es constante (ver **Figura IV.28**).

El resultado del inventario bajo el formato de la Cabecera de Inventario del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, se presenta en el **Anexo L**.

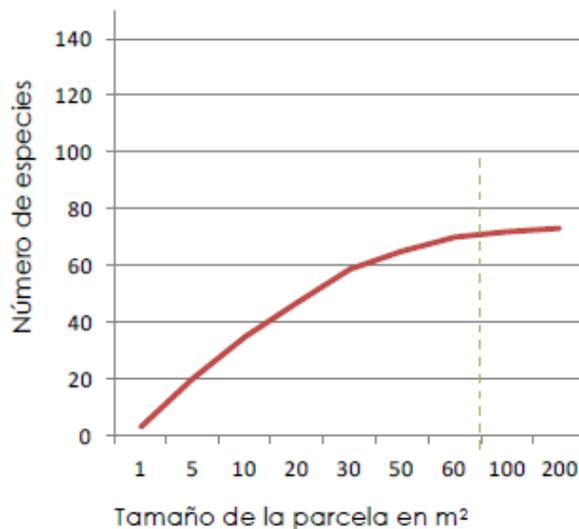


Figura IV.28. Determinación del área mínima de la parcela en m².

2. Índice de Abundancia – Dominancia.

A cada especie según su importancia ecológica en el ecosistema, le tenemos que otorgar un índice de abundancia-dominancia. Se utilizó la escala estimativa que Braun-Blanquet denominó Magnitud de las Especies, Significación de las Especies o simplemente: Índice de Abundancia-Dominancia (ver **Tabla IV.8.**).

Valor	Significado
5	Cualquier número de individuos que cubran > 75% del área
4	Cualquier número de individuos que cubran entre 50 – 75% del área
3	Cualquier número de individuos que cubran entre 25 – 50% del área
2	Cualquier número de individuos que cubran 5 – 25% del área
1	Abundante, pero con un valor de cobertura bajo, o bien pocos individuos pero con un valor de cobertura mayor.
+	Pocos individuos y pequeña cobertura
r	Individuos raros o únicos con pequeña cobertura.

Tabla IV.8. Escala estimativa de Índices de Abundancia-Dominancia.

3. Índice de Sociabilidad.

Cada especie se encuentra diferentemente repartida dentro de la superficie de un mismo inventario; a veces los individuos se distribuyen de forma regular y otras veces lo hacen aglomerándose, formando por ejemplo almohadillas, islotes, etc.

Una especie sociable es aquella cuyos individuos están agrupados. La sociabilidad depende más del modo de propagación de la especie que de las características del medio. El índice de sociabilidad aplicado, fue de acuerdo a la escala indicada en la **Tabla IV.9.**

Valor	Significado
1	Cada individuo crece aislado
2	Crecimiento en grupo o matas
3	Crecimiento en almohadillas o cojines
4	Crecimiento en colonias pequeñas o manchones
5	Crecimiento en multitudes

Tabla IV.8. Escala estimativa de Índices de Sociabilidad.

4. Índice de Presencia.

Por lo general, para que una comunidad vegetal quede suficientemente representada, se ha de disponer de un número de inventarios relativamente grande para que las fluctuaciones debidas al azar se compensen.

Tradicionalmente se han promediado todos los inventarios pertenecientes a una misma comunidad utilizando lo que se conoce como “inventario sintético”. El inventario sintético reúne la información de varios inventarios utilizando para ello los Índices de Presencia (**Tabla IV.9.** figura 5).

Índice	Porcentaje de Presencia
I	0 – 20%
II	20.1 – 40%
III	40.1 – 60%
IV	60.1 – 80%
V	80.1 – 100%

Tabla IV.9. Valores de los Índices de Presencia.

Núm Inv.	1	2	3	4	Núm de veces que aparece	% del total de inventarios	Resúmen Índice de Presencia
Sitio	Parque Ecológico	Parque Ecológico	Parque Ecológico	Parque Ecológico			
Fecha	11/12/2013	11/12/2013	11/12/2013	11/12/2013			
Superficie	100 m2	100 m2	100 m2	100 m2			
Coordenadas	22° 14' 26.67" N 97° 51' 15.75" O	22° 14' 18.49" N 97° 51' 12.62" O	22° 14' 14.39" N 97° 51' 20.81" O	22° 14' 25.0" N 97° 51' 27.64" O			
Altitud	5	8	5	5			
Orientación	NE	SE	SW	NW			
Cobertura vegetal	90%	100%	60%	100%			
Especies							
Guácima <i>Guazuma ulmifolia</i>	-	-	1	-			
Chijol <i>Piscidia piscipula</i>	1		3	-	2	50	III
Mangle negro <i>Avicennia germinans</i>	3	-	-	4	2	50	III
Mangle blanco <i>Laguncularia racemosa</i>	1	-	-	4	2	50	III

Tabla IV.10. Formato del cálculo de los inventarios sintéticos a través de los índices de Presencia.

Los resultados de la metodología fitosociológica se presentan en el **Anexo L** y su abundancia y cobertura de las especies identificadas en el sitio del proyecto, se registraron en el plano de abundancia y cobertura, que se integra en el mismo anexo.

IV.2.2.2 Fauna.

Para determinar la fauna característica del sistema ambiental regional se llevó a cabo un recorrido sobre el trazo del proyecto, para realizar el levantamiento faunístico de la zona, para determinar las especies existentes.

Una de las especies características encontrada en el entorno del sitio, es decir, en la Laguna del Carpintero, es el Cocodrilo (*Crocodylus moreletii*). La importancia de su identificación, es que es una de las especies sujetas a protección especial de acuerdo a los criterios establecidos en la **NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.**

El hábitat de éste cocodrilo se ha descrito en forma muy general, y se considera que, primordialmente, es un habitante de cuerpos de agua dulce. Los hábitats que ocupa son sitios como pantanos, estanques o humedales, arroyos, Ciénegas, lagunas, ríos de corriente lenta y algunas veces, se han visto en ríos caudalosos.

Los más frecuente es encontrar a esta especie en aguas poco profundas, con poca corriente o estancadas, que pueden ser claras o turbias, y tener abundante vegetación acuática enraizada o flotante.

En México el hábitat compatible con las necesidades del *C. moreletii* se encuentra en la porción tropical de la costa del Golfo de México y del Mar Caribe, hasta altitudes de posiblemente 500 m, en lugares con temperatura media anual entre los 26° y los 28°C, con una temperatura mínima media anual de 18°C, y en sitios en donde no hay heladas. La precipitación media anual de los lugares en que viven estos cocodrilos entre 600 y 4000mm, como es el caso de la Laguna del Carpintero.

Durante el recorrido en el área del proyecto, no se detectó la presencia de algún ejemplar de ésta especie, ni sitios de anidación.

Otras especies animales identificadas en el sitio de estudio, se mencionan a continuación:

Águila pescadora - **Pandion haliaetus**

Garzón blanco - **Ardea alba**

Zopilote carroñero - **Coragyps Atratus**

Tórtola colilarga - **Columbina inca**

Luis bienteveo - **Pitangus sulphuratus**

Tirano tropical común - **Tyrannys melancholicus**

Ardilla gris o ardilla vientre rojo - **Sciurus aereogaster**

En el sitio de estudio no se encontraron especies protegidas, sin embargo para corroborar dicho dato se especifican las especies protegidas en las fichas biológicas en **Anexo S** para el comparativo con el listado de las especies encontradas en el sitio anteriormente descritas.

Cabe señalar que, cuando una zona queda disponible para el desarrollo de una comunidad, plantas y animales oportunistas la colonizan en una serie de comunidades temporales o pioneras llamadas etapas serales. Gradualmente se desarrollan comunidades más permanentes, hasta que se llega a una etapa madura o etapa clímax que se encuentra en "equilibrio" con (y es determinada por) el clima regional y el sustrato, la fisiografía y las condiciones hídricas locales.

Las variaciones que experimentan un ecosistema, fluctuaciones y ritmos, se encuentran asociadas. Nunca cabe esperar que la composición del ecosistema describa un ciclo exacto y al año siguiente. Estas fluctuaciones de largo periodo representan oscilaciones alrededor de una situación que tampoco se puede considerar en equilibrio.

Muchas veces los cambios de gran importancia a nivel de los factores físicos del ecosistema son resultado de la actividad de los organismos del propio ecosistema. Margalef (1977), Odum y Sarmiento (1998).

De esta forma el ecosistema va cambiando, con referencia a la comunidad de organismos puede hablarse de una sucesión. La sucesión consiste en cambios que se extienden sobre decenios, siglos o milenios, y que se superponen a fluctuaciones y ritmos más breves.

Algunas de las variaciones periódicas que afectan a ciertos segmentos del ecosistema , en parte por los profundos cambios del ambiente y en parte por la brevedad de la vida de los organismos en consideración, son de naturaleza tal que tienen el mismo carácter de sucesiones

Los ecosistemas admiten la posibilidad de invención o de la novedad: una especie ya existente halla acceso al ecosistema. Dentro de la especie la innovación puede constituir en un nuevo genotipo, inmigrado o bien originado localmente por mutación genética. De forma que continuamente existe la posibilidad de reorganizar lo elementos de un ecosistema por un procedimiento de tanteo y acierto.

La sucesión puede interpretarse también como un proceso de acumulación de información. Las etapas iniciales poco organizadas reciben el impacto del ambiente físico y sus cambios. Con el tiempo la información entrada se expresa como nueva organización, cambios previsibles en el ambiente y la misma organización es capaz de controlar el ambiente.

Las mediciones de diversidad frecuentemente aparecen como indicadores del buen funcionamiento de los ecosistemas. En el proceso de sucesión, el desarrollo de un ecosistema implica el incremento de la diversidad, estructura y organización.

De acuerdo a lo anterior, y tomando en cuenta las limitaciones que existen para la clasificación de las especies dada por la estacionalidad, por los períodos de tiempo del ciclo de vida, la dificultad taxonómica de algunas especies, la alteración del suelo, debido a que a la fecha del levantamiento en campo de las especies se encontraron áreas rellenas con material de bancos de suelo externos al sitio, por lo que se determinó que la selección del grupo faunístico que describa la estabilidad ambiental del sitio del proyecto, se basa en los vertebrados característicos de la zona.

El levantamiento e identificación de las especies faunísticas reportadas y avistadas en el sitio del proyecto, se registró en el plano del **Anexo O**, en donde se indica la distribución espacial de los organismos.

Es importante señalar que, durante la revisión del sitio del proyecto, no se encontraron especies en refugios o en anidación.

No se identificaron especies que puedan verse amenazadas por el retiro de vegetación, considerando que se mantendrán las especies vegetales ya establecidas en el área del proyecto, y que serán parte de los componentes del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”.

IV.2.3 Paisaje

El término paisaje se refiere a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores causales físicos, como son: la geomorfología, clima, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico.

Este paisaje se genera a partir de lo que un “observador” es capaz de percibir de ese territorio fundamentalmente por su visión y los demás sentidos. Por lo tanto, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente, donde influye sus rasgos culturales y su personalidad y está condicionada por la percepción.

En este caso la aproximación al paisaje es desde dentro del propio terreno, y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, es decir, el entorno visual que logra percibir desde su punto de observación (cuenca visual).

La evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste, a las características del proyecto.

IV.2.3.1 Objetivos.

Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística del sitio donde se propone desarrollar el proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, determinando las condiciones de:

- Δ Visibilidad
- Δ Calidad paisajística
- Δ Fragilidad

IV.2.3.2 Metodología

La metodología empleada para realizar la evaluación visual de paisaje se estableció en dos etapas: la primera de trabajo en campo, y la segunda, de estudio y análisis en gabinete de los datos obtenidos.

IV.2.3.2.1 Trabajo en campo.

Se realizó un recorrido por el predio que comprenderá el proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, donde durante el terreno se recopilaron datos necesarios para el estudio. En cada sector del área de estudio, según el método de observación directa in situ (Litton 1973) se efectuaron los siguientes trabajos:

- A. Elección de la cuenca visual. Están proyectadas sobre las áreas en que tendrá influencia el proyecto;
- B. Definición de las unidades de paisaje encontradas en el terreno estudiado. Se entenderá por unidades de paisaje las áreas o sectores homogéneos dentro del territorio. Sus límites se definen según características morfológicas, de vegetación y espaciales en común;
- C. Determinación del área de influencia visual del proyecto. Esta área comprenderá toda superficie de paisaje que tendrá alguna relación de orden visual con el proyecto;
- D. Determinación de puntos de observación seleccionando aquellos que fueran habitualmente recorridos por un observador común, y desde los cuales existan altas probabilidades de visualizar el futuro proyecto, dada las características de éste;
- E. Inventario de recursos visuales de cada unidad de paisaje definida a través de tomas fotográficas. Se entenderá por recurso visual de un paisaje a los rasgos naturales o culturales del paisaje que consiguen promover una o más reacciones sensoriales de aprecio y satisfacción por parte del observador. Los recursos visuales analizados fueron los siguientes:
 - 1. Áreas de interés escénico: se definen como zonas o sectores que por sus características (forma, línea, textura, color y otros) otorgan importante grado de valor estético al paisaje.

2. Marcas visuales de interés: son elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico adquieren significancia para el observador.
3. Cubierta vegetal dominante: se refiere a las formaciones vegetales que son relevantes dentro del paisaje (bosque, matorral etc.)
4. Cuerpos de agua: se refiere a la presencia del agua en el paisaje en cualquiera de sus formas (lagos, canales, etc.); e
5. Intervención humana: son los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sea puntuales, extensivas o lineales (caminos, alta tensión, áreas verdes etc.) que pueden participar en la escena como elemento estéticamente positivo o negativo.

IV.2.3.2.2 Etapa de gabinete

En esta etapa se trabajó con toda la información recopilada en campo, se definieron los siguientes puntos

- Caracterización de cada unidad de paisaje influenciada por el proyecto, en virtud de sus características visuales básicas, como: colores, formas, texturas, líneas y espacios;
- Determinación de la calidad visual de las unidades definidas. Para tener claridad en el concepto, se entenderá por calidad visual a la belleza o valor escénico que posee un paisaje en un momento determinado y previo a cualquier tipo de modificación;
- Establecer la fragilidad visual de las unidades de paisaje definidas. En este caso se usó una adaptación del método de Aguiló, el que asigna valores a una serie de factores que participan en la realidad de un paisaje visual, como son: factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual.

IV.2.3.2.3 Resultados

1. Área de influencia del proyecto.

El área de influencia visual para el análisis de paisaje, se relaciona al estudio de cuenca visual con sus respectivas unidades de paisaje, con los límites definidos del predio, donde se propone desarrollar el proyecto.

2. Puntos de observación.

Se establecieron 4 puntos de observación, los cuales, se señalan en la Figura IV.29, siendo los siguientes:

1. PO Noreste;
2. PO Sureste;
3. PO Noroeste;
4. PO Suroeste



Figura IV.29. Ubicación de los puntos de observación.

3. Evaluación de cuencas visuales

A continuación se presentan los resultados de las cuencas visuales determinadas (ver Figura IV.30. Cuencas Visuales) Es importante destacar que en el interior de las cuencas visuales se definen unidades de paisaje homogéneas. Las cuencas visuales observadas son:

- CV1: Noreste (Fotografías N°1 y N°2)
- CV2: Sureste (Fotografías N°3)
- CV3: Noroeste (Fotografías N°4)
- CV4: Suroeste (Fotografías N°4)

Ver fotografías en **Anexo N** memoria fotográfica Sección N.2 Imágenes panorámicas.

La evaluación de las cuencas visuales, está realizada a partir del análisis de calidad y fragilidad, otorgando valores crecientes (10-30-50) mientras mayor sea la evaluación de calidad de la cuenca.

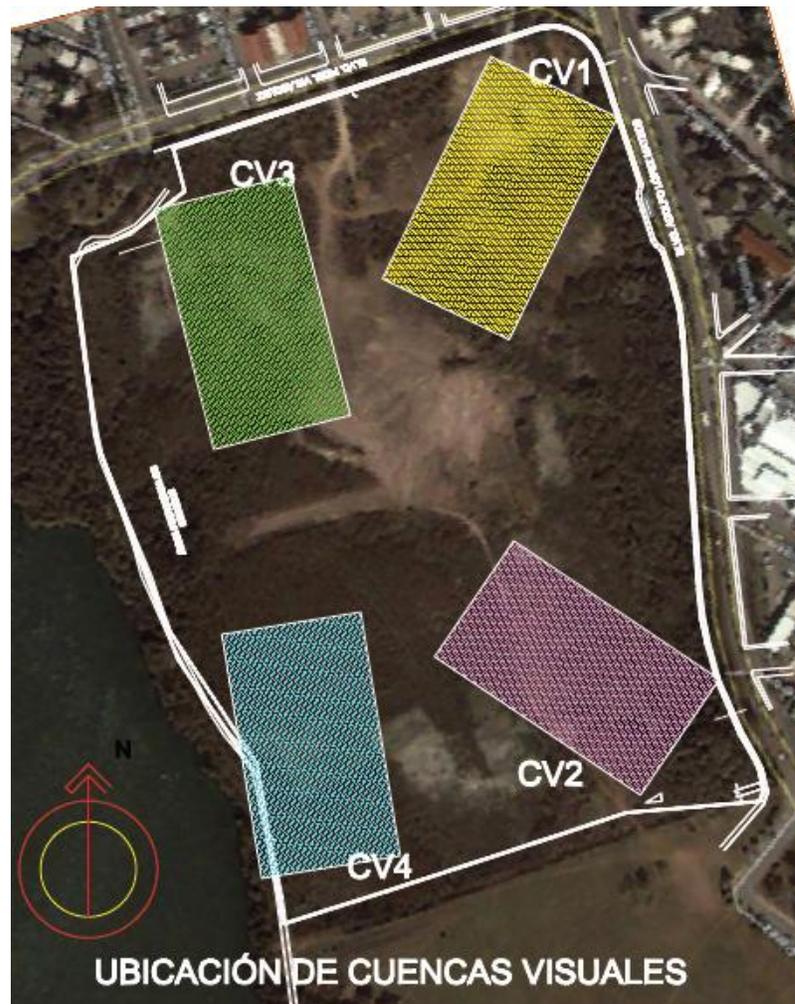


Figura IV.30. Cuencas Visuales

A. Indicadores de la Calidad del Paisaje.

Factores	Calidad del Paisaje		
	Alta	Media	Baja
Geomorfología (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular. Valor: 50	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales. Valor: 30	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular. Valor: 10
Vegetación (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas,	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.

	texturas y distribución interesantes. Valor: 50	o dos tipos. Valor: 30	Valor: 10
Agua (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua. Valor: 50	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. Valor: 30	Ausente o inapreciable. Valor: 0
Color ©	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Valor: 50	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. Valor: 30	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. Valor: 10
Fondeo Escénico (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. Valor: 50	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. Valor: 30	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. Valor: 10
Singularidad o Rareza (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional. Valor: 30	Característico, pero similar a otros en la región. Valor: 20	Bastante común en la región. Valor: 10
Actuaciones Humanas (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. Valor = 30	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. Valor: 10	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. Valor: 0

Tabla IV.11. Indicadores de Calidad del Paisaje

A.1 Evaluación de cuencas visuales del sitio del proyecto.

Cuenca Visual	CV 1	CV 2	CV 3	CV 4
Factores				
Geomorfología (G)	10	30	10	10
Vegetación (V)	30	30	30	30

Agua (A)	30	30	30	30
Color ©	30	30	30	30
Fondeo Escénico (E)	10	10	10	10
Singularidad o Rareza (S)	10	10	20	20
Actuaciones Humanas (H)	30	30	10	10
Total	150	170	140	140
Calidad Promedio	Alta	Alta	Alta	Alta

Nota: Calidad Promedio

Baja: 0-10

Calidad media: 11-30

Calidad alta: 31-50

Tabla IV.12. Matriz de Evaluación de Calidad del paisaje en cuencas Visual Asociadas al Proyecto

B. Indicadores para la Evaluación de la Fragilidad Visual del Paisaje.

Factores	Elementos	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendientes (P)	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. Valor: 30	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. Valor: 20	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia. Valor: 10
	Densidad Vegetacional (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrata herbácea. Valor: 30	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrata arbustiva. Valor: 20	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. Valor: 10
	Contraste Vegetacional ©	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contrastes poco evidente. Valor: 30	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes. Valor: 20	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. Valor: 10
	Alturas de la Vegetación (h)	Vegetación arbustiva o herbácea, no	No hay gran altura de las masas (< 10 m),	Gran diversidad de estratos. Alturas

		sobrepasa los 2 m de altura o Sin vegetación Valor: 30	ni gran diversidad de estratos. Valor: 20	sobre los 10 m. Valor: 10
Visualización	Tamaño de la Cuenca Visual (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos. Valor: 30	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización. Valor: 20	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m) Valor: 10
	Forma de la Cuenca Visual (F)	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual o muy restringida Valor: 30	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. Valor: 20	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. Valor: 10
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales. Valor = 30	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. Valor: 20	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual. Valor: 10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. Valor = 30	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares. Valor: 20	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterada. Valor: 10
Visibilidad	Accesibilidad Visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. Valor = 30	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles. Valor: 20	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. Valor: 10

Tabla IV.12. Indicadores de la Fragilidad Visual del Paisaje

B.1 Evaluación de la Fragilidad Visual del Paisaje en el sitio del proyecto.

Factores	Elementos	CV 1	CV 2	CV 3	CV 4
Biofísicos	Pendientes (P)	10	10	10	10
	Densidad Vegetacional (D)	30	20	30	20
	Contraste Vegetacional ©	30	20	20	20
	Alturas de la Vegetación (h)	20	20	20	20
Visualización	Tamaño de la Cuenca Visual	10	10	10	20

	(T)				
	Forma de la Cuenca Visual (F)	20	20	20	30
	Compacidad (O)	30	30	30	30
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	20	20	10	20
Visibilidad	Accesibilidad Visual (A)	30	20	30	30
Promedio		21.1	18.8	20	21.1
Fragilidad Visual		Alta	Media	Media	Alta

Notas: Fragilidad baja: 0-10;
Fragilidad media: 11-20;
Fragilidad alta: 21-30

Tabla IV.12. Matriz de Evaluación de Fragilidad del Paisaje en Cuencas Visuales asociadas al Proyecto

C.1 Evaluación de las Unidades de Paisaje.

El análisis previo de los antecedentes del sitio de estudio y complementado con la visita de campo, se determinó y definió la existencia de tres unidades de paisaje (**UP**). A partir de las cuencas visuales antes indicadas, se definen las unidades de paisaje presentes al interior del predio, que se identificaron como zonas homogéneas.

Estas son caracterizadas de acuerdo con las condiciones de vegetación y morfología dominante en cada una de éstas.

Unidad de Paisaje N°1 (UP1)

Calidad del Paisaje UP1

UP1	
Geomorfología	10
Vegetación	30
Agua	30
Color	30
Fondo escénico	10
Singularidad o rareza	10
Actuaciones humanas	10

Total	19
Calidad Promedio	Media

Fragilidad del Paisaje UP1

Factor	Elementos de influencia	UP1
Biofísico	Pendiente	10
	Vegetación (densidad)	20
	Vegetación (contraste)	30
	Vegetación (altura)	20
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	10
	Forma de la cuenca visual	30
	Compacidad	20
Singularidad	Unicidad de paisaje	20
Visibilidad	Accesibilidad Visual	10
Promedio		19
Fragilidad visual		Media

Unidad de Paisaje Nº2 (UP2)

Calidad del Paisaje UP2

UP2	
Geomorfología	10
Vegetación	30
Agua	30
Color	30
Fondo escénico	10
Singularidad o rareza	20
Actuaciones humanas	10
Total	20
Calidad Promedio	Media

Fragilidad del Paisaje UP2

Factor	Elementos de influencia	UP2
Biofísico	Pendiente	20
	Vegetación (densidad)	10
	Vegetación (contraste)	30
	Vegetación (altura)	20
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	20
	Forma de la cuenca visual	10

	Compacidad	30
Singularidad	Unicidad de paisaje	10
Visibilidad	Accesibilidad Visual	30
Promedio		20
Fragilidad visual		Media

Unidad de Paisaje N°3 (UP3)

Calidad del Paisaje UP3

UP3	
Geomorfología	10
Vegetación	30
Agua	30
Color	30
Fondo escénico	10
Singularidad o rareza	20
Actuaciones humanas	10
Total	20
Calidad Promedio	Media

Fragilidad del Paisaje UP3

Factor	Elementos de influencia	UP3
Biofísico	Pendiente	10
	Vegetación (densidad)	20
	Vegetación (contraste)	20
	Vegetación (altura)	20
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	20
	Forma de la cuenca visual	20
	Compacidad	30
Singularidad	Unicidad de paisaje	20
Visibilidad	Accesibilidad Visual	30
Promedio		21
Fragilidad visual		Media

4. Conclusiones de Cuencas Visuales y Unidades de Paisaje.

4.1 Cuencas Visuales.

Las cuencas visuales están asociadas a lo largo del trazado de obras que son aplicables al proyecto. Dentro de éstas se asocian las unidades de paisaje.

Las Cuencas Visuales 1, 2, 3 y 4 corresponden a la Noreste, Sureste, Noroeste y Sureste, respectivamente. Las cuatro presentan una evaluación de calidad alta, donde su geomorfología y vegetación son de gran valor, además es importante destacar que el área de evaluación se encuentra intervenida, donde se puede apreciar en la memoria fotográfica, la alteración del sitio derivado del avance de las obras del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”.

Con respecto a la fragilidad de las cuatro cuencas visuales, corresponde a una fragilidad alta y media, esto se debe principalmente a que éstas poseen algunas características similares y en otras diferencias significativas, con respecto a la vegetación presente, su densidad, contraste, altura y estacionalidad.

4.2 Unidades de paisaje

Las tres unidades de paisajes poseen una calidad y fragilidad media, esto es debido a la variación en cuanto a la geomorfología y la vegetación presente en el área.

IV.2.4 Medio socioeconómico

En este apartado se presentan los resultados derivados del diagnóstico socioeconómico de la zona de estudio. Las áreas de influencia es la zona conurbada de Tampico, Ciudad Madero y Altamira.

IV.2.4.1. Demografía.

La población de la Zona Metropolitana de Altamira-Ciudad Madero-Tampico concentrada en su área urbana, en el 2010, alcanzó los 706,771 habitantes, que

equivale al 21.62% de la total en el estado de Tamaulipas, reportado en el Censo General de Población y Vivienda de 2010 realizado por el INEGI.

Municipio	Habitantes/Año							
	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2010
<i>Altamira</i>	4,732	9,722	13,035	62,389	91,459	105,297	138,471	212,001
<i>Ciudad Madero</i>	53,633	91,196	132,444	160,331	171,091	182,325	193,045	197,216
<i>Tampico</i>	124,820	186,059	267,957	272,690	278,933	295,442	303,635	297,554
TOTAL	183,185	286,977	413,436	495,410	541,483	583,064	635,151	706,771

Tabla IV.13. Evolución del comportamiento demográfico en la zona ALMATAM 1960-2010.

El patrón de crecimiento de la Zona Metropolitana de Altamira-Ciudad Madero-Tampico, referida a la Tasa de Crecimiento Medio Anual (TCMA) en los últimos 15 años ha presentado grandes variaciones, y se puede afirmar que en los años setenta aparecían los más altos índices de crecimiento.

Sin embargo, desde 1980 y hasta poco después de 1990, fueron decrecientes. De 1995 hasta la fecha, la Zona Metropolitana casi se ha mantenido estable (1.79, en 1995; 1.49 en 2000 y 1.73% en 2005). Lo anterior indica que el incremento poblacional fue de 7.68% en el año 2000 (pasando de 541,483 a 583,064 habitantes), de 8.93% en el 2005 al contar con 635,151 hab. y de manera sobresaliente un 11.2% en el 2010 al tener 706,771 habitantes.

Año (T)	Población (P)	Incremento de Población	$P(T+10)/P(T)$	A7P(T)	$[A/P(T)]100$	TCMA
1960	183,185					
1970	286,977	103,792	1.57	0.57	56.66	4.59%
1980	413,436	126,459	1.44	0.44	44.07	3.72%
1990	495,410	81,974	1.20	0.20	19.83	1.83%
1995	541,483	46,073	1.09	0.09	9.30	1.79%
2000	583,064	41,581	1.08	0.08	7.68	1.49%
2005	635,151	52,087	1.09	0.09	8.93	1.73%
2010	706,771	71,620	1.11	0.11	11.2	1.93%

Tabla IV.13. Incrementos de población y Tasa de Crecimiento Medio Anual (TCMA) en la zona ALMATAM 1960-2010.

Como puede observarse la tasa de crecimiento de la zona, está casi en paridad al índice nacional que es de 1.13%, debido principalmente al desarrollo económico, que genera un mayor asentamiento de población en busca de las oportunidades de empleo que se siguen dando en la zona conurbada, en relación al sector industrial y de servicios.

En el año 2010 la población del municipio de Cd. Madero era de 197,216 habitantes, de los cuales el 52.23% eran mujeres y el 47.77% hombres.

Los segmentos más importantes, en ambos sexos, se presentaron en los grupos de edades comprendidas de los 0 a los 44 años, que suman 139,440 personas, que representan el 72.23% de la población total. Las personas mayores de 60 años (19,110 personas) representaban solo el 9.9%.

Si hacemos una comparación, en el municipio de Altamira se alcanza un 74.1% de la población total incluyendo solo los segmentos de 0 a 39 años, lo que implica, en términos generales, que la mayoría de su población es un poco más joven que la de Cd. Madero.

En Cd. Madero, en el año 2000 había 82,095 hombres, en el 2005, 86,944 y en el 2010, 92,223. El incremento acumulado de dicho período fue de 10,128 personas, equivalentes a un 12.3%.

Al analizar la distribución del crecimiento de la población de hombres de 2000 a 2010 podemos apreciar que el mayor aumento, al año 2005, se registró en el rango de 40 a 44 años, pero del 2005 al 2010 en el de 45 a 49. El decremento más importante afectó el rango de 20 a 24 años, que puede significar que estos jóvenes en edad de trabajar han salido del municipio en busca de empleo.

Analizando la distribución del crecimiento del número de mujeres, dentro de la población global de Tampico, en el período de 2000 al 2005, podemos observar que los aumentos más significativos se dieron en los rangos de edad que van de 35 a 39 años y de 40 a 44 años para el período de 2000 al año 2005.

Si se amplía el período del análisis a 10 años, de 2000 a 2010, podemos apreciar que el mayor incremento se presentó en los rangos de 45 a 49 años y de 50 a 54 años.

Sin embargo, en este último período se puede observar que en los grupos de 10 a 14, hasta 25 a 29 años, se registró un decremento de mujeres jóvenes, que muy probablemente emigraron, principalmente, al municipio de Altamira en búsqueda de mejores oportunidades de empleo en la zona industrial.

El número de hombres en el municipio de Tampico mostró un mayor incremento, en el período de 2000 a 2010, en los rangos de 40 a 54 años.

En el mismo período, los grupos de 10 a 29 años registraron decrementos, lo que indica que, al igual que las mujeres, los hombres jóvenes han emigrado a otros municipios o estados, en primer término, muy probablemente, al municipio de Altamira, en búsqueda de situaciones más favorables que las existentes en el Municipio de Tampico.

El decremento poblacional que se observa, en el período de 2000 a 2010, en los segmentos de 0 a 29 años, tanto en hombres como en mujeres, que en el municipio de Cd. Madero totaliza 1,894 personas y en el de Tampico 8,933 y que en total suman 10,827 personas, se puede comparar con el incremento que se generó, en ese mismo período y en esos mismos rangos de edades en el municipio de Altamira y que totalizó 21,072 personas. Es entonces posible deducir, en principio, que buena parte del crecimiento registrado en Altamira se debió a la emigración de gente joven desde Cd. Madero y Tampico.

La población total de la Zona Conurbada, de acuerdo a grandes grupos de edades, para el año 2010 contaba con el 25.9% de su estructura poblacional de 0-14 años, y el grueso de su población, un 66.1%, están dentro del rango de 15-64 años, con 436,062 personas; correspondiendo de manera similar para los municipios de Altamira, Cd. Madero y Tampico.

La distribución de la población está sometida a un proceso en perspectiva de envejecimiento que no es privativo de la zona, sino que es compartido por todo el país.

Sin embargo, podemos observar, de acuerdo a la información sobre los grupos de población, que también sobresalen, en relación a la pirámide de edades, los comprendidos entre 5 a 39 años, estableciendo todavía una población relativamente joven para el caso de hombres y mujeres.

La estructura de población presenta un comportamiento similar al resto del país.

Esto puede interpretarse como un factor que influye en una demanda cada vez mayor de los servicios básicos como son vivienda, educación, salud, transporte y equipamiento urbano, además de los empleos correspondientes.

IV.2.4.2. Densidad Poblacional.

El grado de concentración o dispersión de los asentamientos humanos, condiciona fuertemente la posibilidad de atención a la demanda de servicios básicos, de ahí la importancia del análisis de la distribución espacial de la población.

Tampico tiene una densidad de población de 4,463 habitantes por kilómetro cuadrado, significativamente superior a la media nacional, que es de 52.5, así como también a la que tiene el estado y los municipios de Cd. Madero y Altamira, esto marca un desequilibrio en el crecimiento de la población.

La tasa de crecimiento futuro, tomando como base las proyecciones, señala la necesidad que tiene el área urbana de la parte sur de la Zona Conurbada de crecer hacia el Norte. La expansión actual ya muestra una tendencia a ocupar superficies rurales del municipio de Altamira.

La ocupación del suelo del área urbana, sigue los patrones de desarrollo de las ciudades, sin embargo, esta expansión no ha seguido un plan urbanístico adecuado a las necesidades de sus habitantes, lo cual ha ocasionado un crecimiento desordenado, con asentamientos de población aislados, carentes de equipamiento básico y propiciando construcciones en áreas de riesgo.

IV.2.4.3. Distribución de la población según condición y actividad económica.

En el Estado de Tamaulipas, la población de 12 años y más llegó, en el año 2010 a 2,022,374 habitantes. En la Zona Conurbada era de 465,750, de los cuales el 19.7% correspondían a Altamira, el 30.7% a Cd. Madero y el 49.6% a Tampico.

Mientras a nivel estatal la población masculina de 12 años o más, representó el 68.2% de la población total de dicho segmento, en Cd. Madero el 62.6% y en Tampico el 64.0%, en Altamira representan el 73.4%, el porcentaje más alto de la zona y aún mayor que el del estado. Esto puede significar que un buen número de menores en ese municipio se dedican a trabajar en lugar de asistir a la escuela.

Tampico presenta un porcentaje ligeramente superior a Altamira y Cd. Madero en población económicamente activa en personas de 12 años y más, lo que puede deberse a la alta concentración de las actividades del sector servicios en dicho municipio.

La población económicamente activa tendrá un crecimiento aceptable, siempre y cuando se sigan realizando las inversiones productivas que motiven la generación de empleos y se dé respuesta al desequilibrio económico, que se ha venido acentuando a nivel nacional. También es necesario considerar el número de alumnos que anualmente egresan de las diferentes carreras, profesionales y técnicas que se cursan en la zona, ya que demandaran empleos que es necesario generar en forma constante.

En términos generales la propuesta para compensar la demanda de empleos, consiste en que se fomente el establecimiento de empresas grandes, medianas y pequeñas para un aprovechamiento más integral de la producción, que permita derivar proyectos para el desarrollo de cadenas de producción, e incorporar un valor agregado mediante la transformación de materias primas producidas por algunas empresas locales, en productos terminados.

IV.2.4.4. Población Económicamente Activa por rama de actividad.

En el año 2010, la Población Económicamente Activa, por rama de actividad, en el Estado de Tamaulipas, ascendió a 1,323,290 personas, de los cuales el 56.86% correspondía al sector servicios, el 33.97% a la industria y el 9.17% faltante al sector agropecuario.

La Zona Conurbada tenía un total de 229,777 de PEA, correspondiendo el 68.40% al sector servicios, el 28.28% a la industria y solamente el 3.32% a la agricultura.

En el municipio de Tampico, de un total de 116,926 personas de PEA, los servicios representaban el 73.38%, la industria el 24.64% y el sector agropecuario solamente el 1.98%; Cd. Madero tenía concentrado el 68.80% en los servicios, el 30.35% en la industria y el 0.85% en el agropecuario.

De lo anterior es posible concluir que el crecimiento de la demanda de servicios se ha acentuado en Tampico y Cd. Madero, y en una menor proporción en Altamira. En cambio la perspectiva del desarrollo de la industria se ha venido estableciendo en Altamira y en menor escala en Cd. Madero y Tampico.

Resulta indispensable el establecimiento de nuevas empresas industriales, comerciales y de servicios, a fin de generar un mayor número de empleos para la población económicamente activa de la zona.

Al año 2010, la población ocupada por municipio según su ingreso en salarios mínimos, en Altamira, el 11.8% percibe menos de un salario mínimo, en Cd. Madero significó el 8.6% y en Tampico el 9.0%. No recibe ingresos en Altamira el 3.5%, en Cd. Madero un 2.8% y en Tampico el 2.1%. Por otro lado, para el mismo año, la población ocupada por municipio, que percibe de uno a más de diez salarios mínimos en la Zona Conurbada, en Altamira el 39.1% percibió de más de uno a dos salarios mínimos, en Cd. Madero el 23.6% y Tampico un 30.2%.

En el rango de más de dos hasta menos de tres salarios mínimos recibidos, Altamira tiene un 23.4%, Cd. Madero el 19.7% y Tampico el 23.1%. En relación a los ingresos percibidos que incurren en el rango de tres a cinco salarios mínimos recibidos, lo tuvo el 12.2% de la población en Altamira, el 16.6% en Cd. Madero y un 14.8% en Tampico.

En términos generales y tomando en consideración la problemática económica que prevalece a nivel nacional, estatal y regional, los salarios mínimos percibidos tradicionalmente están por debajo de los ingresos que permitan satisfacer las necesidades humanas elementales y tener un nivel de vida con una capacidad adquisitiva que compense los incrementos de los precios de los productos de consumo inmediato.

IV.2.4.5. Población Económicamente Inactiva.

El porcentaje de personas económicamente inactivas en Tampico (48.5% del total de la Zona Conurbada) y Cd. Madero (el 31.5%) es mucho mayor que en el del municipio de Altamira (20.0%).

Por lo que respecta a Tampico, se puede observar que existen 31,773 estudiantes, que representan el 46.5% del total de estudiantes de la zona, probablemente debido a que una gran cantidad de personas de toda la región huasteca acuden al puerto a cursar sus estudios en sus instituciones de educación media y superior.

También existe un gran porcentaje, mucho mayor que en Altamira y Cd. Madero, de personas dedicadas al hogar (46,812 personas que representan el 46.6% del total de este renglón en la zona). Esto está directamente relacionado con la emigración de mujeres jóvenes, la mayoría en edad laboral, de los municipios de Tampico y Cd. Madero hacia el de Altamira, que se ha presentado, principalmente, en el período de 1995 al 2005.

Por lo que respecta a Cd. Madero existe también un número considerable de estudiantes (23,880), pues en su territorio también se encuentran ubicadas una gran cantidad de instituciones educativas. Así mismo, cuenta con el mayor número de jubilados y pensionados de la zona, la mayoría de ellos ex trabajadores de Petróleos Mexicanos.

Es importante señalar el porcentaje elevado de la población económicamente inactiva, debido a la falta de empleos, principalmente propiciado por la ausencia de inversiones productivas y la falta de planeación en la formación de profesionales y técnicos que corresponda a la oferta laboral con las habilidades, conocimientos y aptitudes para cubrir los puestos que se vayan ofreciendo en el mercado de trabajo.

IV.2.4.6. Movimientos migratorios.

Uno de los fenómenos sociales de mayor complejidad que ocasiona un acelerado proceso de urbanización, es la migración del campo a la ciudad y la que se da de otras ciudades, por la búsqueda de mejores condiciones de vida.

Tamaulipas, entre el año 2000 y 2005, dentro del contexto nacional, es de los estados que tienen una tasa de migración neta más alta, ocupando el cuarto lugar, después de Baja California, el Estado de México y Quintana Roo, de acuerdo a datos obtenidos del II Censo de Población y Vivienda.

Al analizar la migración del área de estudio por lugar de nacimiento, se observa que en el año 2000 de la población que era de 605,431 habitantes, el 72% era de la entidad, otro 27.0% de otra entidad y solo el 1.0 % no estuvo especificado.

La Zona Conurbada representa un punto de atracción para los migrantes de estados vecinos, de ambos sexos, en busca de empleo, ya que de Veracruz proviene un 48.6% del total, de San Luis Potosí el 23.3%, del Distrito Federal el 6.5%, del Estado de Nuevo León el 3.0%, de Hidalgo un 2.2% y de otros lugares el 16.4%.

IV.2.4.7. Educación.

El porcentaje de alfabetismo de la población de 15 años y más en el entorno nacional, para el año 2010 se situó en el 92.3 %, mientras que en el Estado de Tamaulipas ésta cifra representó el 93.5%.

En el caso de la zona, para el mismo año se tuvo una cobertura de alfabetismo del 95.2%, situándose por encima de los promedios anteriores.

Los datos anteriores, ofrecen un panorama positivo del grado que ha alcanzado la zona en materia educativa. Por lo que respecta a la información a nivel municipal, se tiene que Altamira ofrece las cifras más bajas, con el 92.4%, le sigue Tampico con un porcentaje más alto, del 97.1% y el que se encuentra en mejor posición es el municipio de Cd. Madero con el 97.9%.

El área de estudio presenta una aceptable cobertura de educación básica, ya que está arriba de la media nacional y estatal, pero el porcentaje de estudiantes que tienen estudios posteriores a la primaria es bajo, por lo que buena parte de la población de 15 años y más, no podrá aspirar a conseguir trabajos bien remunerados por la poca escolaridad que presentan.

Además de que es palpable la oferta de profesionistas relacionados con la tecnología de punta, como son las ingenierías y licenciaturas en electrónica, así como las desarrolladoras de software y de nuevas tecnologías.

Es prioritario canalizar mayores recursos económicos hacia la creación y desarrollo de la investigación, tanto en universidades públicas como en centros privados de enseñanza superior. Otro aspecto que se considera complementario a la educación, es la cultura, que se define como el conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época determinada o en un grupo social.

El equipamiento cultural de la Zona Conurbada en el año 2010, consistía de treinta y tres bibliotecas públicas y privadas, cinco museos, tres casas de cultura, ocho teatros, cuatro centros de educación artística y un auditorio, la mayoría se encuentran ubicados en el municipio de Tampico.

IV.2.4.8. Vivienda.

De acuerdo a las cifras censales, al año 2010, en el Estado de Tamaulipas, existía un total de 868,244 viviendas, habitadas por 3'158,477 personas, lo que significan 3.6 personas por vivienda.

En la Zona Conurbada eran 156,195 viviendas, el 22.9% del total estatal, y 605,431 habitantes, el 22.0% del total de habitantes del estado. Esto representa 3.87 personas por vivienda.

En Altamira estaban ubicadas el 20% de las viviendas de la zona con el 21% de los habitantes; en Cd. Madero el 30.6% de las viviendas y el 30.1% de los habitantes y en Tampico el 49.4% de las viviendas y el 48.8% de los habitantes.

En el período comprendido del año 2005 al 2010 en la zona conurbada, el número de viviendas se incrementó un 11.4% (22,647 unidades) pero el número de personas aumentó solo el 8.5%.

La Zona Conurbada presenta deficiencias de planeación en relación a la vivienda, lo que ha determinado una desarticulación funcional urbana entre la ciudad y sus colonias, un irracional uso del suelo y el desarrollo urbano desintegrado. Todo esto debido a que la zona sigue representando un polo de atracción para los migrantes de los estados y municipios circunvecinos, motivados por la importante actividad del sector terciario, en donde destaca el comercio y en menor medida el turismo; así como también, principalmente el sector secundario representado por la industria petroquímica, petrolera y en menor grado la industria en general.

IV.2.4.9. Actividad Primaria.

A excepción de Tampico y Cd. Madero, la agricultura ha sido una actividad tradicional en la región del Sur del Estado, sin embargo la actividad agrícola es mínima.

Debido al escaso apoyo financiero, el costo de los insumos y los precios de venta, que reducen los márgenes de beneficio.

El total de la superficie sembrada en el municipio de Altamira es de 49,815 hectáreas, de las cuales en el ciclo primavera verano 2009, considerando riego y temporal, se cosecharon 19,410 Has., siendo los cultivos principales la soya, el sorgo, el maíz, el chile verde, el tomate y en menor medida la sandía, la calabacita y el melón.

La agricultura y la ganadería en la Zona Conurbada, por elementales razones de tamaño y utilización del territorio, solo es posible que exista y se desarrolle en el municipio de Altamira. Debido a la ubicación de la Zona Conurbada en el litoral sur del estado, una de sus actividades productivas naturales es la pesca. La captura, proceso y comercialización se enfoca, principalmente, a las especies de camarón, tilapia, huachinango y jaiba.

Tampico constituye un importante centro pesquero, debido a que concentra una considerable flota camaronera de altura y diversas plantas procesadoras. La principal especie capturada es la denominada “camarón café”, cuyo principal destino es la exportación hacia los Estados Unidos de Norteamérica. La producción pesquera de la zona representa los siguientes porcentajes de la producción total estatal de estos recursos: Captura de camarón de altura, 22.5%; lisa, 17.8%; tilapia, 5.4%; jaiba 4.0% y ostión en concha, 5.0%.

IV.2.4.10. Actividad Secundaria.

La industria es el motor de la economía de la Zona Conurbada, principalmente la industria petroquímica y de derivados del petróleo, cuyas principales ramas son la refinación de petróleo y la química básica.

El municipio de Cd. Madero alberga las instalaciones de la Refinería “Francisco I. Madero”, con todas sus dependencias. En Altamira se encuentran asentadas trece

terminales marítimas, dieciocho empresas en el parque industrial, doce empresas en el parque de la pequeña y mediana industria y catorce en el corredor petroquímico. También alberga al complejo de PEMEX denominado “Campo Tamaulipas”.

IV.2.4.11. Actividad Terciaria.

La Zona Conurbada cuenta con buenos enlaces aéreos hacia los principales destinos nacionales. El Aeropuerto Francisco Javier Mina se encuentra a 25 km del puerto de Altamira y cuenta con vuelos regulares a algunas de las principales ciudades de México, así como a Houston, Texas, para conexiones internacionales.

El comercio constituye uno de los principales elementos del sector terciario. En el caso de la Zona Conurbada se requiere que esta actividad se organice con mayor eficiencia y que se identifiquen las potencialidades no atendidas, que representen nuevas áreas de oportunidad, a fin de satisfacer plenamente los requerimientos de los clientes residentes en la localidad y del gran número de visitantes de su zona de influencia.

El turismo presenta una perspectiva muy interesante de desarrollo, pues las bellezas naturales y el atractivo propio de las ciudades de la zona no han sido explotadas sino en grado mínimo y de manera muy esporádica.

IV.2.5 Diagnostico ambiental

Acorde a la REGIÓN ECOLÓGICA: 18.5 Unidad Ambiental Biofísica 88 “Llanuras de la Costa Golfo Norte”, precisada en el **Anexo H** del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, define el estado del medio ambiente en el año 2008, para la zona geográfica del proyecto como:

“88. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Media.

Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.02. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.”

IV.2.5.1. Diagnostico socioeconómico.

El Municipio de Tampico es una de las tres ciudades de la Zona Conurbada en el Sur de Tamaulipas. Esta ciudad se caracteriza por ser el centro de atracción comercial, de transporte, educativo, cultural y recreativo de la zona.

Históricamente ha tenido presencia a nivel nacional, por su puerto comercial, siendo uno de los principales puertos en la costa Este de México, sirviendo de entrada y salida para productos agrícolas, mineros, petroquímicos, acero, madera y otros productos industriales.

La ciudad de Tampico es básicamente comercial, ya que por su posición geográfica, y por la actividad portuaria y económica, existen grandes centros de abasto y comerciales, por lo que el sector productivo más importante es el de servicios, comercio y turismo. El segundo lugar corresponde a la construcción e industria manufacturera petroquímica, alimenticia, metalúrgica, naviera y pesquera.

El tema educativo, es también de relevancia, por su gran diversidad de niveles y planteles educativos, con los que cuenta. De ahí, que también ha desarrollado infraestructura para fomentar la cultura y el esparcimiento.

Es importante mencionar, que las instalaciones que atraen a las familias para su distracción se encuentran en éste municipio. De ahí que se desarrolló el Parque Metropolitano, el Teatro Metropolitano, el Centro de Convenciones de Tampico, que se encuentran precisamente aledaños al sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**.

IV.2.5.2. Diagnóstico de la calidad del agua de la Laguna del Carpintero y del Río Panuco.

El río Pánuco nace artificialmente en la cuenca del valle de México, las aguas residuales generadas en la zona metropolitana de la ciudad de México se sacan de la cuenca por obras de ingeniería para fluir en el río Salado que, junto con el río Cuautitlán, forman el río Tula. Posteriormente este río recibe el nombre de Moctezuma y, finalmente, el de Pánuco.

Por parte de la Laguna del Carpintero, recibe los escurrimientos pluviales de las subcuencas del Municipio de Tampico, y las algunas aportaciones de aguas sanitarias de las colonias habitacionales que se encuentran en su periferia.

Es de esperarse, que en ambos cuerpos de agua, el grado de contaminación por materia orgánica sea elevado.

IV.2.5.3. Interpretación de los resultados de monitoreo de Calidad del Agua del Río Panuco

Debido a la comunicación de éste cuerpo de agua con la Laguna del Carpintero, se presentan los resultados de dos de las estaciones de monitoreo en la zona del Río Pánuco.

Presenta un tipo de agua tanto en su nivel superficial como de media profundidad de característica salobre o también clasificada Altamente Salina. El nivel de salinidad a media profundidad es de 30,335 mg/L en la Estación No. 4. Este comportamiento de mayor salinidad en la zona de profundidad media se debe al efecto de la cuña salina cuyo alcance se ve influido por efectos de los cambios de resistencia del caudal del río en su corriente

La naturaleza de Estuario, con la salinidad referida, dificulta la comparación con los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89, publicado en el DOF el 13 de Diciembre de 1989, ya que se debe seleccionar una tabla de valores de acuerdo al uso del agua de cuerpo en estudio.

Para efecto del presente estudio de impacto ambiental, se seleccionan la columna de "**Protección de vida acuática área costera**" y la columna de uso en "**Riego agrícola**" para su calificación siguiendo la vocación del río tanto en su desembocadura como en la zona agua arriba en el área de Pánuco, Veracruz, donde se utiliza para riego en función del alcance de afectación de la cuña salina.

No puede por sus características particulares, calificarse en rigor con ninguna de las tablas, debido a su condición de componerse de agua dulce mezclada con agua de mar. Por lo que los valores de la tabla son de referencia más no limitativos.

En general es un agua con oxígeno disuelto apropiado para la vida acuática adaptada a los niveles de salinidad presentando valores de 7.6 mg O₂/L a 10.1 mg O₂/L. Así mismo presenta valores de muy bajos de 2.57 mg/L a negativos (< 2.00 mg/L) de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), por lo que no contiene materia orgánica que demande oxígeno en niveles que puedan afectar la vida acuática. Esta condición que se corrobora con los valores bajos (máximo 87,4 mg/L) de Demanda Química de Oxígeno (DQO) que representa un nivel bajo de materia orgánica total presente en el agua.

Ninguna de las estaciones de muestreo manifiesta presencia de Grasas y Aceites tanto en su nivel superficial como de profundidad media.

El pH y la temperatura muestran valores dentro de criterios ecológicos en las seis estaciones de muestreo, tanto para protección de vida acuática como para uso en riego agrícola.

El nivel de Nitratos y Nitritos deberá referirse a la naturaleza de agua de estuario como una característica y no como un límite en cuanto a la protección de vida acuática, ya que en zona de estuario no se puede aplicar totalmente el criterio de agua costera la cual tendría mayor salinidad que la actual y especies ambientadas a otras condiciones.

Los parámetros Conductividad electrolítica, Cloruros, Dureza total, y Sólidos disueltos totales conforman el perfil de sales del agua en estudio, los resultados se explican por su característica de estuario, agua de río con cuña salina marítima.

En ninguna de las estaciones se detecta presencia de Cromo Hexavalente. Y el Color está por debajo de las 75 Unidades Platino Cobalto que especifican los Criterios Ecológicos para agua de Riego agrícola, y cumple con el color azul verde.

Los coliformes fecales presentes en el agua de las estaciones de muestreo indican que la Estación No.4 están impactadas posiblemente por re-suspensión de lodos de fondo que contienen organismos coliformes, o descargas de aguas residuales que aporten dichos organismos, ya que la normatividad de descarga de aguas residuales permite de 1000 hasta 2000 NMP/100 ml de organismos coliformes fecales.

IV.2.5.4. Diagnostico de flora y fauna.

En lo que respecta a la parte correspondiente al municipio de Tampico en el estado de Tamaulipas, la vegetación original o primaria ha sido sustituida completamente debido a la urbanización existente y solo se cuenta con flora de características urbanas.

El listado florístico realizado dentro del área de proyecto y de influencia se compone principalmente de:

Chijol Piscidia piscipula

Palma real Sabal mexicana

Higueron Ficus cotinifolia

Palma de coco Cocos nucifera

Flamboyán Delonix regia

Palma washingtonia Washingtonia filifera

Ceiba Ceiba pentandra

Cedro Cedrela odorata

Saladilla Borrichia frutescens

Guácima Guazuma ulmifolia

Guaje, leucaena Leucaena leucocephala

Retama Parkinsonia aculeata

Sauce Salix humboldtiana

Orejón, guanacastle Enterolobium cyclocarpum

Mangle negro (*Avicennia germinans*)

Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)

Las dos últimas especies, se encuentra bajo estatus de protección por la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que es imperante la conservación de estas especies dentro del proyecto. De acuerdo a la propuesta del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”,

No se afectarán éstas especies, y se tiene como propósito principal, su protección y difusión de la importancia de la conservación de éstas especies.

De acuerdo a la fauna registrada durante el recorrido de campo, se identificaron las siguientes:

Águila pescadora - **Pandion haliaetus**

Garzón blanco - **Ardea alba**

Zopilote carroñero - **Coragyps Atratus**

Tórtola colilarga - **Columbina inca**

Luis bienteveo - **Pitangus sulphuratus**

Tirano tropical común - **Tyrannys melancholicus**

Ardilla gris o ardilla vientre rojo - **Sciurus aereogaster**

Es importante mencionar, que ninguna de las antes citadas se encuentran en estatus de protección por la NORMA NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, el sitio del proyecto colinda con la Laguna del Carpintero, donde es el hábitat del Cocodrilo (*Crocodylus moreletii*), siendo una especie protegida. Dentro de las actividades consideradas para el desarrollo del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, no se verán afectadas estas especies.

DOCUMENTO IMPRESO A DOBLE CARA POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL.

CAPÍTULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Justificación para el uso de la metodología escogida.

Debido a la complejidad del entorno misma que engloba una diversidad para el desarrollo de proyectos se ha optado por este método para definir la cualidad de los impactos tanto positivos como negativos, ya que el método Leopold coincide con ser un sistema que define a las preocupantes y/o afectantes para que el usuario pueda integrar una solución factible para cualquier daño.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Las líneas metodológicas de evaluación son mecanismos estructurados para comparar, organizar y analizar información sobre impactos ambientales de una propuesta, incluyendo los medios de presentación escrita y visual de esa información. Normalmente, son denominados como técnicas o métodos de evaluación los instrumentos que tienen por objetivo identificar, caracterizar y resumir los impactos de un determinado proyecto. Existe a disposición de los evaluadores de impacto del ambiente una gran variedad metodológica, con más de cien métodos descriptos para los más distintos propósitos y situaciones (Canter, 1986; Sadler, 1996). Esa variedad es previsible dada la cantidad de situaciones a ser sometidas a las evaluaciones y a las distintas escalas de calidad y disponibilidad de datos.

Debido a la gran diversidad de métodos de evaluación de impactos ambientales existentes, donde muchos no son compatibles con nuestras condiciones socioeconómicas y políticas, se hace necesario seleccionarlos de acuerdo con nuestras propias condiciones y muchas veces hasta adaptarlos, por medio de modificaciones y/o revisiones, para que sean realmente útiles en la toma de decisión de un proyecto.

Queda, entonces, a criterio de cada equipo técnico, la selección de los métodos más apropiados, o parte de estos, de acuerdo con las actividades propuestas.

Así, definir la metodología de evaluación de impactos ambientales consiste en definir los procedimientos lógicos, técnicos y operacionales capaces de permitir que el proceso, antes referido, sea completado.

Un primer criterio a incluir en la selección de técnicas y métodos es definir si se necesita medir la capacidad de una variable del ambiente o el impacto que sobre ella se genera. Un segundo elemento, se relaciona con su comportamiento en el tiempo. Por ejemplo, se considera a la naturaleza como un estado de equilibrio que es ocasionalmente perturbado por eventos propios o inducidos.

Esta percepción obedece, probablemente, a que los cambios ecológicos acontecen en escalas temporales mayores que las humanas. Esto introduce una complicación adicional en la utilización de técnicas y métodos ya que las perturbaciones ambientales ocasionadas por un proyecto y sus efectos sobre el medio ambiente deben compararse no tan sólo con la situación inicial, previa a la acción, sino que con los posibles estados del sistema de acuerdo a las dinámicas de cambio natural.

Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

Como referencia a los métodos empleados para valorar y evaluar dichas actividades se toma en cuenta las matrices interactivas (causa-efecto) ya que fueron de las primeras metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental que surgieron. Una matriz interactiva simple muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz.

Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

Se han utilizado muchas variaciones de esta matriz interactiva en los estudios de impacto, incluyendo entre ellas las matrices por etapas (Canter, 1986; ESCAP, 1990; Lohani y Halim, 1990; International Institute for Applied System Analysis, 1979).

Se establece la siguiente técnica de evaluación de impacto ambiental:

Metodología de Evaluación de Impacto Ambientales por Matriz de Leopold

Las principales ventajas del método Leopold son:

- Relaciona impactos con acciones.
- Buen método para mostrar resultados preliminares.

Las ventajas principales de utilizar la matriz de Leopold consisten en que es muy útil como instrumento de screening para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicar los impactos y de las principales acciones que causen impactos.

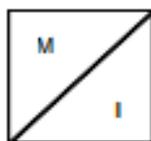
Cada celda (producto de la intersección de filas y columnas) se divide en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud del impacto (M) y en la parte inferior la intensidad o grado de incidencia del impacto (I).

Según sea la valoración para M: Magnitud del Impacto medido en una escala ascendente de 1 a 10, precedido del signo + ó - , si el impacto es positivo o negativo respectivamente.

Según sea la valoración para I: Incidencia del Impacto medido en una escala ascendente de 1 a 10.

La suma de los valores que arrojen las filas indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental, mientras que la suma de los valores de las columnas, arrojará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá al medio.

Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo al no existir criterios de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinario, la manera de operar será bastante objetiva y servirá como estudio preliminar.



El método se basa en el desarrollo de una matriz al objeto de establecer las relaciones causa-efecto, de acuerdo con las características particulares de cada proyecto

De esta manera la Matriz de Leopold se convierte en eje del Estudio del Impacto Ambiental a la hora de evaluar la magnitud e importancia, y formará parte de Estructura de la Evaluación de Impacto Ambiental.

Ver matriz de Leopold en **Anexo P**

Identificación

Consistente en circunscribir separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento y abandono al término de la vida útil. Asimismo se identifican los factores ambientales y los atributos que se verían afectados.

Predicción

Consiste en establecer la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas para prever su significado e importancia en el futuro. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

Evaluación

Consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto ambiental son variados existen tanto impactos positivos como negativos. El objetivo del presente estudio es realizar las evaluaciones adecuadas para que dichos impactos no generen un daño permanente.

La representación del mangle listado en la NOM-022-SEMARNAT-2003, la cual, establece al mangle como especie en peligro y sus especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, se acatará como el principal punto a proteger de cualquier impacto negativo que sea posible en el sitio.

Los indicadores de impacto bióticos estarán directamente relacionados a los individuos que sean reforestados para conservar la misma diversidad florística o bien, que sean mejorados con especímenes de mayor representación y valor ecológico.

Sin embargo a continuación se hace un listado de los impactos negativos y positivos que se pueden llevar a cabo con la construcción del sitio.

Impactos Negativos:

- Daño a la vegetación del sitio
- Daño a la fauna del sitio
- Alteración del paisaje natural
- Contaminación de los recursos naturales del sitio
- Afectación de especies protegidas por la NOM-022-SEMARNAT-2003

Impactos Positivos:

- √ Conservación de especies vegetales protegidas por la NOM-022-SEMARNAT-2003
- √ Conservación de especies vegetales características de la zona y concientización de la importancia de su cuidado
- √ Relación armoniosa de la comunidad tampiqueña con especies animales y vegetales de la zona
- √ Concientización de la importancia para los ecosistemas y para la humanidad de la conservación de los manglares
- √ Lograr contar con un espacio de esparcimiento para la comunidad tampiqueña y de la región.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Para tener términos más concretos de la valoración y evaluación ambiental aparecen los indicadores. Estos son mediciones científicas de la trayectoria de las condiciones ambientales a través del tiempo; ayudan a medir el estado del aire, agua y suelo, la presión sobre ellos y los efectos resultantes sobre la salud ecológica y humana; muestran el progreso en la limpieza del aire, purificación del agua y protección del suelo. Así que un indicador ambiental, es una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones.

Los indicadores ambientales considerados para integrar la matriz, entre otros, son:

1. Factores Abióticos
 - Agua
 - Suelo
 - Atmosfera
 - Paisaje

2. Factores Bióticos
 - Flora
 - Fauna
 - Relaciones Ecológicas

3. Factores Culturales
 - Uso de la tierra

4. Factores socioeconómicos

- Social
- Económicos

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que se aplicaron para el presente Estudio Ambiental, se basaron en el tipo de impacto, identificándose con el Signo: que muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o).

V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología aplicada del Estudio de Impacto Ambiental, es a través de la Matriz de Leopold, siendo una técnica confiable, objetiva y que da los elementos necesarios para establecer los Factores y las Acciones del proyecto, que se verán involucrados, para poder determinar los Impactos Positivo, Negativos y/o Neutros.

La metodología para la evaluación de impactos, se describe en la siguiente serie de pasos.

- A. Declaración de los objetivos del proyecto.
- B. Análisis de las posibilidades tecnológicas para lograr el objetivo.

- C. Declaración de una o varias acciones propuestas, incluyendo alternativas, que puedan causar impacto ambiental.
- D. Descripción de las características y condiciones del medio ambiente, antes del inicio de las actividades.
- E. Descripción de las acciones propuestas, incluyendo un análisis de costos y beneficios.
- F. Análisis de los impactos ambientales de las acciones propuestas.
- G. Evaluación de los impactos de las acciones propuestas sobre el medio ambiente.
- H. Resumen y recomendaciones.

La manera más eficaz de utilizar la matriz es identificar las acciones más significativas. Cada acción se evalúa en términos de la magnitud del efecto sobre las características y condiciones medioambientales que figuran en el eje vertical. Se coloca una barra diagonal (/) en cada casilla donde se espera una interacción significativa.

Se evalúan las casillas marcadas más significativas, y se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina superior izquierda de cada casilla para indicar la magnitud relativa de los efectos (1 representa la menor magnitud, y 10 la mayor). Asimismo, se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina inferior derecha para indicar la importancia relativa de los efectos.

El siguiente paso es evaluar los números que se han colocado en las casillas. Es conveniente la construcción de una matriz reducida, la cual consiste sólo de las acciones y factores que han sido identificados como interactuantes.

Debe tomarse especial atención a las casillas con números elevados. El alto o bajo número en cualquier casilla indica el grado de impacto de las medidas. El sistema de calificación requiere cuantificar las probables consecuencias. La matriz de Leopold constituye un resumen del texto de la evaluación del impacto ambiental.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) consiste en una discusión de cada una de las casillas marcadas con los números más altos de magnitud e importancia.

Las columnas que tienen un gran número de factores marcados se examinan en detalle, independientemente de los números asignados. Del mismo modo, las filas que tienen un gran número de acciones marcadas se examinan en detalle, independientemente de los números.

La discusión comprendió los siguientes aspectos:

1. Una descripción de la acción propuesta.
2. El probable impacto de la acción sobre cada factor identificado.
3. Los efectos ambientales adversos que no se puedan evitar.
4. Las alternativas a la acción propuesta.
5. La relación entre el uso humano del medio ambiente a corto plazo y el mantenimiento y mejora de la productividad del ecosistema a largo plazo.
6. Cualquier compromiso irreversible e irrecuperable de recursos involucrados en la acción propuesta.
7. Otros aspectos levantados por agencias del gobierno federal, y por organizaciones y personas individuales apropiadas.

El último aspecto en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), es un resumen y recomendaciones. Esta sección del informe detalla:

- a. Las bondades de las acciones propuestas;
- b. Las razones en las cuales se basa la elección de las acciones; y
- c. el plan para el logro de los objetivos establecidos.

Como resultado del análisis de la Matriz de Leopold, permite de una forma práctica y precisa, establecer los probables comportamientos de los impactos ambientales a presentarse en las diferentes etapas del proyecto, y dar fundamento a las recomendaciones que se propongan por parte de los especialistas ambientales.

La matriz de Leopold, es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores.

Ventajas.

- √ Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
- √ Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- √ Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- √ Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho. Sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión de la experiencia de los especialistas ambientales. Esta separación explícita de hecho y opinión, es una ventaja de la matriz de Leopold.

V.1.3.2.2. Acciones con posibles efectos.

Se consideraron las actividades involucradas del proyecto en: **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**.

1. Etapa de Preparación del Sitio
2. Etapa de Construcción
3. Etapa de Operación y Mantenimiento

No se consideró la Etapa de Abandono del Sitio, por considerarse un proyecto de beneficio público, el cual, vendrá a sumarse a las áreas de esparcimiento y recreo de la población tampiqueña y de sus alrededores.

El resultado de la evaluación de impactos ambientales mediante la metodología de Matriz de Leopold, se presenta en el **Anexo P**.

V.1.3.2.3. Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales.

Derivado del análisis y evaluación de la interacción entre los Factores del Medio y las Acciones necesarias para el desarrollo del proyecto: “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, se identificó lo siguiente.

Los factores que reflejaron un impacto positivo significativo por el desarrollo del proyecto, se indican a continuación:

+	Factor abiótico	Paisaje	Apariencia Visual
+	Factor biótico	Relaciones ecológicas	Aumento de área arbustiva
+	Factor biótico	Relaciones ecológicas	Retención de nutrientes
+	Factor cultural	Uso de la tierra	Humedales
+	Factor cultural	Uso de la tierra	Parques y reserva
+	Factor socioeconómico	Social	Bienestar social
+	Factor socioeconómico	Social	Salud y seguridad
+	Factor económico	Económicos	Empleo e ingreso regional

Los factores que reflejaron un impacto negativo significativo por el desarrollo del proyecto, se indican a continuación:

-	Factor abiótico	Suelo	Características fisicoquímicas
-	Factor abiótico	Suelo	Escurrimiento superficial
-	Factor abiótico	Atmósfera	Calidad del aire

Estos resultados permiten determinar que el desarrollo del proyecto: **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**, traerá beneficios que se traducirán en:

- ✓ Cambio favorable del paisaje del sitio, en su apariencia visual, considerando las condiciones de abandono en las que se encontraba anteriormente.
- ✓ En la relación ecológica, se verá beneficiada en la protección del manglar, ya que le permitirá incrementar su población, considerando que es un ecosistema de gran valor en la cadena trófica, ya que genera y retiene nutrientes para las crías de especies acuáticas y microorganismos.
- ✓ En el factor cultural, se podrá desarrollar un parque de esparcimiento con propósitos de conservación de humedales, que permitirá el incremento del bienestar social, al contar con un área al aire libre donde se podrán realizar actividades básicas de ejercicio para los visitantes, y a su vez, fomentar el conocimiento de las especies vegetales de la región y su importancia.
- ✓ Como beneficio complementario, desde la construcción del proyecto y su funcionamiento, generará fuentes de empleo y una derrama económica para la población.

Aunque los impactos positivos significativos del proyecto son mayores, también se identificaron algunos impactos negativos significativos, como son:

- Alteración de las características fisicoquímicas del suelo, debido al relleno proveniente de un banco de material externo al lugar, que se utilizará para mejorar y conformar las diferentes áreas del sitio.
- Debido que anteriormente el sitio se utilizaba para recibir escombros y materiales heterogéneos de construcción, su nivelación quedó accidentada, por lo que en caso de lluvia retenía los escurrimientos de lluvia. Una vez concluidas las obras del proyecto, el escurrimiento superficial de agua de lluvia, fluirá con mayor facilidad hacia la Laguna del Carpintero, para recarga de éste cuerpo de agua.

- La calidad del aire se verá afectada por las maniobras de la maquinaria, particularmente por los humos de la combustión, ruido y por el manejo del retiro del suelo y limpieza del sitio.

En relación a las acciones que reflejaron un impacto positivo significativo por el desarrollo del proyecto, se indican a continuación:

+	Etapa preparación del sitio	Cercado de áreas de protección del manglar
+	Etapa de construcción	Relleno de terreno con medrano
+	Etapa de construcción	Obra civil
+	Etapa de construcción	Obra hidráulica
+	Etapa de construcción	Cercado de áreas de protección del manglar
+	Etapa de construcción	Reforestación
+	Etapa de operación y mantenimiento	Presencia de visitantes
+	Etapa de operación y mantenimiento	Conservación de áreas de manglar
+	Etapa de operación y mantenimiento	Conservación de árboles
+	Etapa de operación y mantenimiento	Conservación de jardines
+	Etapa de operación y mantenimiento	Mantenimiento a instalaciones del parque

Las acciones que reflejaron un impacto negativo significativo por el desarrollo del proyecto, se indican a continuación:

-	Etapa preparación del sitio	Desmote y despalde
-	Etapa preparación del sitio	Emisiones a la atmósfera
-	Etapa de construcción	Emisiones a la atmósfera

Las acciones del proyecto que determinan un impacto favorable significativo están muy relacionadas con el propósito de su realización, como son:

- ✓ Tomando en cuenta que uno de los fines es la protección del manglar, mediante el cercado desde su etapa de construcción y durante el funcionamiento del parque.
- ✓ Debido a las condiciones del terreno, será necesario el rellenar con material externo al sitio, para nivelar y conformar las áreas donde se construirán las instalaciones del parque.
- ✓ Con respecto a la obra civil, se refiere a la construcción del Lago, la Aldea Huasteca, la Casa de la Tierra, Ciclopista, Andadores, Mirador, Fuente de Sodas, Baños Públicos, y Estacionamiento; siendo las instalaciones que conforman predominantemente el parque.
- ✓ La obra hidráulica es uno de los componentes determinantes del parque, ya que permitirán la comunicación entre el Lago, las áreas de protección de manglar y la Laguna del Carpintero, permitiendo el flujo y reflujos de las mareas el mantener el movimiento del cuerpo de agua.
- ✓ La reforestación de las diferentes áreas del parque consistirá en la plantación de especies características de la zona, complementando a las que se encuentran actualmente en el sitio; estas serán identificadas con su nombre común y científico integrando un arboretrum, para su difusión y conocimiento de los visitantes. También se embellecerán algunas áreas verdes, con especies florísticas características de la zona.
- ✓ La presencia de los visitantes de la zona, dará realce al lugar, tomando en cuenta que es uno de los propósitos del desarrollo del parque, de establecer áreas de esparcimiento para la población que generen un bienestar social.
- ✓ La conservación del manglar permitirá en primer lugar, cumplir con las disposiciones que en materia están establecidas para la protección de éstas especies y a su vez, se promoverá la importancia que tienen éstas especies desde el punto de vista, ecológico, ambiental y para la humanidad.

- ✓ La conservación de árboles y jardines, mantendrá el embellecimiento del parque, aunado a que las especies vegetales se estén renovando, al ser podadas y retirando las hojas marchitas.
- ✓ El mantenimiento de las instalaciones del parque consistirá en trabajos que van desde limpieza, pintura hasta reparaciones, es una actividad necesaria para brindar seguridad a los visitantes y operadores del parque, y mantener la apariencia visual del sitio.

Las acciones del proyecto que determinan un impacto negativo significativo, son muy puntuales, y están relacionadas a la etapas de preparación del sitio y de construcción, como son:

- Desmote y despalme, que requerirá de retirar las especies vegetales (maleza) para trabajar en esas áreas.
- Las emisiones a la atmósfera, serán ocasionadas por el ruido generado por la maquinaria que trabaje en el sitio y por las partículas de polvo, durante la remoción del suelo, retiro de escombros; así también, cuando se coloque el relleno con material nuevo para conformar el terreno. Ambas emisiones serán de impacto local, dentro del sitio.

V.2. Conclusiones.

La evaluación del impacto ambiental del proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**, nos permite concluir lo siguiente:

1. El cambio neto es muy bajo, considerando la calidad existente en el Sistema Ambiental y a los diversos impactos positivos que conlleva la construcción y puesta en funcionamiento de proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**.

2. El resultado de la evaluación de los impactos ambientales, está muy relacionado con los objetivos del proyecto, tomando en cuenta que se creará un área para el esparcimiento de la población fomentando la cultura, al difundir las especies vegetales de la zona y su importancia.
3. El proyecto bajo análisis, mediante el desarrollo de las obras (Ver Capítulo II), y la implementación del Plan de Vigilancia Ambiental (Ver Capítulo VII), que permitirá impulsar y coadyuvar al cumplimiento del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico, Tamaulipas, con los siguientes lineamientos ecológicos:
 - A. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental y ordenamiento ecológico del territorio.
 - B. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental.
4. Se preservará la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos, a través de las acciones coordinadas con la sociedad civil.
5. Se promoverá la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante la difusión y concientización a la población, para evitar la disminución del capital natural.
6. Se reducirán las tendencias de degradación ambiental, promoviendo la protección y conservación de especies, como son los manglares/humedales.
7. En materia de justicia ambiental es compromiso del promovente, cumplir con las recomendaciones y acciones derivadas del desarrollo del proyecto en materia de impacto ambiental y verificar la correcta ejecución de las acciones y obras de mitigación de impactos negativos al ambiente, de acuerdo a la normatividad y el correspondiente resolutivo emitido en materia de impacto ambiental.

DOCUMENTO IMPRESO A DOBLE CARA POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL.

CAPÍTULO VI.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de las medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

Derivado de la evaluación de impactos ambientales del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, se determinaron las medidas de mitigación para los siguientes componentes ambientales.

CVE	FACTOR	SUBFACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL
IA1	Biótico	Flora	Arbustos
IA2	Biótico	Flora	Pastos
IA3	Abiótico	Suelo	Características fisicoquímicas
IA4	Abiótico	Suelo	Erosión
IA5	Abiótico	Suelo	Avenidas
IA6	Abiótico	Suelo	Escorrentamiento superficial
IA7	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire

Las medidas de mitigación de los impactos ambientales negativos identificados, se presentan en las siguientes tablas de información.

CLAVE: IA1

FACTOR:	Biótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Arbustos
SUBFACTOR:	Flora		
ETAPA	Preparación del sitio	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Desmante y despalme		
IMPACTO AMBIENTAL	Eliminación de arbustos en las áreas donde se desarrollarán las obras del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las especies de arbustos comunes que no se encuentren en lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. 2. Delimitar las áreas de trabajo y tránsito de personal mediante cintas, banderolas u otro método apropiado. La señalización en las áreas de trabajo deberá ser implementada previo a la ejecución de despejes de áreas, movimientos de tierra y desarrollo o construcción en cada obra del Proyecto y se deberá implementar en todos aquellos sectores de obras en superficie. 3. Prohibida la corta de vegetación fuera de las áreas delimitadas y autorizadas. 4. No se permitirá que residuos sólidos, líquidos o cualquier otro elemento contaminante sea vertido en áreas con presencia de formaciones vegetales, por parte del personal. 5. Prohibición del uso de fuego en las áreas tránsito desde y hacia el área de proyecto será restringido a caminos existentes 	
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de preparación del sitio		
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE	Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del Parque Temático Ecológico emitidas por el Gobierno Municipal de Tampico.		

CLAVE: IA2

FACTOR:	Biótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Pastos
SUBFACTOR:	Flora		
ETAPA	Preparación del sitio	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Desmonte y despalme		
IMPACTO AMBIENTAL	Eliminación de pastos en las áreas donde se desarrollarán las obras del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las especies de pastos comunes que no se encuentren en lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. 2. Delimitar las áreas de trabajo y tránsito de personal mediante cintas, banderolas u otro método apropiado. La señalización en las áreas de trabajo deberá ser implementada previo a la ejecución de despejes de áreas, movimientos de tierra y desarrollo o construcción en cada obra del Proyecto y se deberá implementar en todos aquellos sectores de obras en superficie. 3. Prohibida la corta de vegetación fuera de las áreas delimitadas y autorizadas. 4. No se permitirá que residuos sólidos, líquidos o cualquier otro elemento contaminante sea vertido en áreas con presencia de formaciones vegetales, por parte del personal. 5. Prohibición del uso de fuego en las áreas tránsito desde y hacia el área de proyecto será restringido a caminos existentes 	
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de preparación del sitio		
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE	Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del Parque Temático Ecológico emitidas por el Gobierno Municipal de Tampico.		

CLAVE: IA3a

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Características fisicoquímicas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Construcción	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Relleno de terreno con medrano		
IMPACTO AMBIENTAL	Alteración de la características fisicoquímicas del suelo del sitio al incorporar material externo para relleno de áreas	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se ejecutaran trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales. 2. Para evitar modificaciones a la topografía e hidrodinámica de la zona, el suelo sobrante de las acciones de despalme se utilizará para nivelar aquellas áreas del proyecto que sean factibles. 3. El tránsito del personal como de las maquinarias, se realizará por sectores destinados para ello, prohibiéndose el uso de huellas alternativas. 4. Señalización de áreas de trabajo. 5. No se acumulará material al lado de los caminos, evitando así el escurrimiento por lluvias. 	
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de construcción		
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE	Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del Parque Temático Ecológico emitidas por el Gobierno Municipal de Tampico.		

CLAVE: IA3b

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Características fisicoquímicas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Preparación del sitio / Construcción	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Manejo de residuos sólidos		
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación del suelo por residuos de basura doméstica y de la construcción	<ol style="list-style-type: none"> 1. La basura doméstica generada por los trabajadores, será depositada en contenedores para su disposición final en el relleno sanitario municipal. 2. Se hará la selección de materiales que podrán ser reciclados y separados de aquellos que tendrán como disposición final el relleno municipal. 3. En caso de generarse algún residuo peligroso, se deberán de atender las disposiciones que en materia ambiental aplican para éste tipo de residuos. 4. La compañía contratista que realice la construcción del proyecto, deberá de registrar la disposición final de los residuos, atendiendo las disposiciones ambientales del Estado y Municipales. 5. No se permitirá la disposición de residuos dentro del predio del proyecto. 6. Al término de los trabajos del proyecto, la compañía contratista deberá mostrar evidencia de la debida disposición final de los residuos generados. 	
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de Preparación del sitio / Construcción		

CLAVE: IA3b (Cont.)

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Características fisicoquímicas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Preparación del sitio / Construcción	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Manejo de residuos sólidos		
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación del suelo por residuos de basura doméstica y de la construcción		
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE		<ul style="list-style-type: none"> > Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Artículo 134, 136, 150, 151 y 152 bis. > Ley general para la Prevención y Gestión integral de los residuos Artículo 40, 42, 45, 48, 54, 67, 68 y 69. > Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos peligrosos Artículo 129, 130. > Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas. Arts. 97, 98, 103. > Reglamento Municipal para la Protección y Control de la Calidad Ambiental de Tampico, Tamps. Art. 176. 	

CLAVE: IA3c

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Características fisicoquímicas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Operación y Mantenimiento	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Manejo de residuos sólidos		
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación del suelo por residuos de basura doméstica		
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de Operación y Mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. La basura doméstica generada por los visitantes, será depositada en contenedores. 2. Se hará la selección de materiales que podrán ser reciclados y separados de aquellos que tendrán como disposición final el relleno municipal. 3. Se promoverá el reciclaje de los residuos, como actividad de difusión y cultural. 4. No deberán de manejarse materiales o residuos peligrosos dentro del parque. 5. No se permitirá la disposición de residuos sólidos dentro del predio del parque. 	
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE		<ul style="list-style-type: none"> > Ley general para la Prevención y Gestión integral de los residuos Artículo 40, 42, 45, 48, 54, 67, 68 y 69. > Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas. Arts. 97, 98, 103. > Reglamento Municipal para la Protección y Control de la Calidad Ambiental de Tampico, Tamps. Art. 176. 	

CLAVE: IA3d

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Características fisicoquímicas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Preparación del sitio / Construcción	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Aguas sanitarias		
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación del suelo por vertimiento de aguas sanitarias		
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de Preparación del sitio / Construcción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para que el personal tenga acceso a servicios sanitarios, la compañía contratista deberá colocar en sitio, sanitarios móviles. 2. La compañía contratista deberá mostrar evidencia del retiro frecuente de las aguas sanitarias y de la buena conservación de limpieza de los sanitarios móviles. 3. La compañía contratista deberá de registrar la disposición final de los residuos, atendiendo las disposiciones ambientales del Estado y Municipales. 4. No se permitirá la disposición de aguas sanitarias dentro del predio del proyecto. 5. Al término de los trabajos del proyecto, la compañía contratista deberá mostrar evidencia de la debida disposición final de la disposición final de las aguas sanitarias. 	
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE		<ul style="list-style-type: none"> > Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Artículo 117, 134 > Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas. Art. 74. > Reglamento Municipal para la Protección y Control de la Calidad Ambiental de Tampico, Tamps. Art. 155. 	

CLAVE: IA3e

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Características fisicoquímicas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Operación y Mantenimiento	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Aguas sanitarias		
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación del suelo por vertimiento de aguas sanitarias		
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de Operación y Mantenimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto deberá comprender la construcción de servicios sanitarios desde la Primera Etapa. 2. La disposición de las aguas sanitarias se deberá de efectuar mediante la conducción de las descargas del parque hacia la red Municipal de Alcantarillado, para su posterior tratamiento en la Planta Municipal de Tratamiento de Aguas Residuales. 3. No se permitirá la disposición de aguas sanitarias dentro del predio del proyecto. 	
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE		<ul style="list-style-type: none"> > Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Artículo 117, 134 > Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas. Art. 74. > Reglamento Municipal para la Protección y Control de la Calidad Ambiental de Tampico, Tamps. Art. 155. 	

CLAVE: IA3f

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Características fisicoquímicas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Preparación del sitio / Construcción	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Manejo de combustible		
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	<ol style="list-style-type: none"> 1. La carga de combustible de los vehículos se deberá de efectuar en las gasolineras, 2. La maquinaria que por sus dimensiones y condición operativa no sean susceptibles de cargas en gasolineras, podrán ser recargadas en sitio, siempre y cuando se cumpla con: <ol style="list-style-type: none"> a) Los contenedores para el transporte del combustible sean los apropiados y seguros. b) Se deberá de establecer un sitio para el llenado de los tanques de la maquinaria. c) Se deberá de colocar una membrana o lona impermeable que retenga algún derrame de combustible, para evitar la contaminación del suelo. d) Se deberá de contar con extintor de fuego tipo PQS para la extinción inmediata en caso de fuego. e) Se deberá de tener personal capacitado en el manejo de extintores. f) Se deberá de tener un kit para la atención de derrames de hidrocarburos. g) Se deberá de tener personal capacitado para la atención de derrames de hidrocarburos. 3. Se deberá de evitar la generación de chispas o cualquier otra fuente de ignición, durante el llenado de combustible. 	
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de Preparación del sitio / Construcción		

CLAVE: IA3f (Cont.)

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Características fisicoquímicas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Preparación del sitio / Construcción	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Manejo de combustible		
IMPACTO AMBIENTAL	Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos	4. En caso de presentar algún derrame de combustible al suelo, deberá de atender las disposiciones establecidas por la autoridad ambiental federal, en la restauración de suelos	
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE		<ul style="list-style-type: none"> › Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Artículo 134, 136,150, 151 y 152 bis. › Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos peligrosos Artículo 129, 130. › NOM-002-STPS-2010, Condiciones de Seguridad - Prevención y Protección Contra Incendios en los Centros de Trabajo › Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas. Arts. 97, 98, 103. › Reglamento Municipal para la Protección y Control de la Calidad Ambiental de Tampico, Tamps. Art. 145. 	

CLAVE: IA4

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Erosión
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Preparación del sitio	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Desmante y despirme		
IMPACTO AMBIENTAL	Pérdida de suelo por el retiro de las especies vegetales existentes que lo retienen.		
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de preparación del sitio	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se ejecutaran trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales. 2. Realizar el desmante sólo en las áreas necesarias para evitar la erosión eólica. 3. La extracción de material de las zonas de excavación se aprovechará en el relleno de otras áreas, para su nivelación. 4. Humectación de las áreas con agua, para evitar la pérdida del suelo por erosión eólica. 5. Señalización de áreas de trabajo. 6. Reforestación en las diferentes áreas del parque para retención del suelo. 	
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE		Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del Parque Temático Ecológico emitidas por el Gobierno Municipal de Tampico.	

CLAVE: IA5

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Avenidas
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Preparación del sitio	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Desmonte y despalme		
IMPACTO AMBIENTAL	Pérdida de suelo por lluvias al no estar retenido por la capa vegetal.		
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de preparación del sitio	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se ejecutaran trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales. 2. Realizar el desmonte sólo en las áreas necesarias para evitar la erosión por lluvias. 3. La extracción de material de las zonas de excavación se aprovechará en el relleno de otras áreas, para su nivelación. 4. Señalización de áreas de trabajo. 5. Reforestación en las diferentes áreas del parque para retención del suelo. 6. No se acumulará material al lado de los caminos, evitando así el escurrimiento por lluvias. 	
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE		Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del Parque Temático Ecológico emitidas por el Gobierno Municipal de Tampico.	

CLAVE: IA6

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Escurrimiento superficial
SUBFACTOR:	Suelo		
ETAPA	Preparación del sitio	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Desmonte y despalme / Retiro de escombros		
IMPACTO AMBIENTAL	Pérdida de suelo por lluvias al estar nivelado el terreno sin la capa vegetal y escombros favoreciendo el escurrimiento del agua hacia la Laguna del Carpintero		
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de preparación del sitio	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se ejecutaran trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales. 2. Realizar el desmonte sólo en las áreas necesarias para evitar la erosión por lluvias. 3. Señalización de áreas de trabajo. 4. Aprovechamiento de las pendientes del terreno para la construcción de las obras, tendiendo a retener el suelo del predio. 5. Reforestación en las diferentes áreas del parque para retención del suelo. 6. Establecer canales para la conducción del agua de lluvia, que eviten el arrastre de suelo, sólidos y especies de microflora y microfauna hacia la Laguna del Carpintero. 	
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE	Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del Parque Temático Ecológico emitidas por el Gobierno Municipal de Tampico.		

CLAVE: IA7

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Calidad del aire
SUBFACTOR:	Atmósfera		
ETAPA	Preparación del sitio / Construcción	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Emisiones a la atmósfera		
IMPACTO AMBIENTAL	Emisión de partículas de polvo, humos y ruido, por maniobras de material y movimiento de vehículos y maquinaria		
TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ	Durante la etapa de preparación del sitio / Construcción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de riegos con agua constantes al suelo para evitar la emisión de polvos fugitivos a la atmósfera y mitigar el levantamiento de polvos al ambiente. 2. Riego periódico de caminos, con el objeto de mantener humectados y así minimizar el polvo en suspensión que se produce por el tránsito de vehículos asociados al Proyecto. 3. Uso de lonas en sección de carga de camiones tolva, con el objeto de minimizar la posible dispersión de material al ser transportado. 4. Toda carga se efectuará con el debido cuidado para evitar el exceso de polvo. El trabajo de carga y descarga de material se realizará minimizando los movimientos asociados a esta actividad y realizándolos con técnicas adecuadas para este fin. 5. Las excavaciones y acopios de material deberán permanecer con una humedad adecuada a fin de evitar polvo en suspensión. 6. Restricción de velocidad a vehículos en los caminos interiores indicada a través de señalizaciones. La velocidad de los vehículos será controlada aleatoriamente en las diferentes vías de acceso y de trabajo utilizadas por el proyecto. 	

CLAVE: IA7 (Cont.)

FACTOR:	Abiótico	COMPONENTE AMBIENTAL:	Calidad del aire
SUBFACTOR:	Atmósfera		
ETAPA	Preparación del sitio / Construcción	MEDIDAS DE MITIGACION	
ACCION:	Emisiones a la atmósfera		
IMPACTO AMBIENTAL	Emisión de partículas de polvo, humos y ruido, por maniobras de material y movimiento de vehículos y maquinaria	7. Se realizará un adecuado mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinarias (en talleres especializados) de modo de minimizar las emisiones atmosféricas.	
FUNDAMENTO TÉCNICO / LEGAL APLICABLE		<ul style="list-style-type: none"> › Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 155. › Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera artículo 10,13 Fracción II, 28. › NOM-080-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. › Reglamento municipal de Tampico para la protección y control de la calidad y ambiental artículo 138. 	

VI.2 Impactos residuales

Tomando en cuenta el concepto de impacto residual, como al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, en el análisis del proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**, se determinó que las medidas propuestas mantendrán el control de los impactos negativos identificados, por lo que no se esperan impactos residuales.

DOCUMENTO IMPRESO A DOBLE CARA POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL.

CAPÍTULO VII.

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.1.1 Descripción del escenario previo al proyecto.

La Zona Metropolitana de Tampico está constituida por tres municipios: Tampico, Altamira y Ciudad Madero en el estado de Tamaulipas. La zona metropolitana cuenta con 859,419 habitantes de acuerdo con el último conteo oficial en 2010 por el INEGI.

En las últimas décadas el desarrollo económico que México está experimentado se refleja en la aparición de diversos polos o cluster de desarrollo industrial, la mayoría ubicados en las proximidades de las grandes áreas metropolitanas y conurbadas de México (De Magalhaes, Cordeiro, A 1982). Muchas veces la ubicación de determinados polos de desarrollo industrial o cluster crean importantes desequilibrios socioeconómicos y medioambientales en la región (J. Rionda, 2005).

Acorde a la REGIÓN ECOLÓGICA: 18.5, Unidad Ambiental Biofísica 88 “Llanuras de la Costa Golfo Norte”, precisada en el Anexo 2 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (DOF 07 Septiembre 2012), define el estado del medio ambiente en el año 2008, para la zona geográfica del proyecto como **Inestable a Crítico**.

“88. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.02. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda.

Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.”

Tomando en cuenta la carta de vegetación del INEGI y los recorridos de campo, se encontró que el Sistema Ambiental de la Laguna del Carpintero, se compone de vegetación característica, como es: Tular, Manglar, Selva baja caducifolia, Pastizal inducido, en los alrededores de ésta laguna. Sin embargo, la vegetación original o primaria en el Municipio de Tampico, ha sido sustituida completamente debido a la urbanización existente y solo se cuenta con flora de características urbanas.

Es importante destacar, que de acuerdo a lo establecido en la **NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, en el sitio del proyecto se tiene la presencia de mangle, por lo que deberán de adoptarse las medidas requeridas para su protección y conservación. Las especies de mangle identificadas, son: *Avicennia germinans* y, *Laguncularia racemosa*.

Otras especies vegetales identificadas en el sitio del proyecto, son: Chijol *Piscidia piscipula*; Palma real *Sabal mexicana*; Higuera *Ficus cotinifolia*; Palma de coco *Cocos nucifera*; Flamboyán *Delonix regia*; Palma washingtonia *Washingtonia filifera*; Ceiba *Ceiba pentandra*; Cedro *Cedrela odorata*; Saladilla *Borrchia frutescens*; Guácima *Guazuma ulmifolia*; Guaje, *leucaena Leucaena leucocephala*; Retama *Parkinsonia aculeata*; Sauce *Salix humboldtiana*; Orejón, guanacastle *Enterolobium cyclocarpum*.

Así mismo se señala, que de las especie de flora de características urbanas que se encuentran circundantes al área del proyecto, ninguna especie se encuentra en algún estatus de protección por la NORMA NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies animales identificadas en el sitio de estudio, se mencionan a continuación: Águila pescadora - *Pandion haliaetus*; Garzón blanco - *Ardea alba*; Zopilote carroñero - *Coragyps Atratus*; Tórtola colilarga - *Columbina inca*; Luis bienteveo - *Pitangus sulphuratus*; Tirano tropical común - *Tyrannys melancholicus*; Ardilla gris o ardilla vientre rojo - *Sciurus aereogaster*.

Es importante mencionar, que dentro del sitio del proyecto, no se identificaron especies animales sujetas a protección especial de acuerdo a los criterios establecidos en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.

En relación a la calidad del agua en el Sistema Ambiental de la Laguna del Carpintero, se revisaron los resultados obtenidos de análisis de muestras de agua de tres puntos de monitoreo en la Laguna del Carpintero, realizados por la Secretaría de Marina-Armada de México, como parte de las actividades señaladas en el Programa de Desarrollo de la Investigación Oceanográfica 1996-2000, observando lo siguiente:

Oxígeno Disuelto. La concentración de oxígeno disuelto (OD) presentó en general, valores entre 2.0 y 9.0 mg/L, correspondiendo los valores mayores a los meses de julio y marzo en las estaciones 3 y 1 respectivamente, pero valores por debajo del mínimo permisible según la CNA (1989) se detectaron durante el mes de junio con concentraciones menores a 3.5 mg/L.

Demanda Bioquímica de Oxígeno. Se observó una DBO alta en el mes de agosto con valores que oscilan entre 3.6 y 4.6 mg/L; en mayo y julio se detectaron las concentraciones menores para este período.

Relación Oxígeno Disuelto/Demanda Bioquímica de Oxígeno (OD/DBO). Presentó valores menores de la unidad en los meses de agosto de 1999 y junio del 2000, así como en octubre en la estación 1, en 1999. Estos valores bajos indican una alteración en la calidad del agua, en los tres puntos de muestreo.

Coliformes Fecales. Las coliformes fecales presentaron núcleos de densidad que rebasaron los límites permisibles principalmente en el período de julio y agosto de 1999 y febrero a junio del 2000.

Sólidos Suspendidos Totales. En Sólidos Suspendidos Totales, se presentaron valores máximos en la estación más próxima al parque Metropolitano (Est. 2), siendo más notorio en agosto y menor en octubre y marzo, excediendo en algunas estaciones los límites permisibles.

Nitratos. Tuvieron su máxima concentración en febrero con valores altos en todas las estaciones de muestreo, en general, en este mes variaron entre valores mayores a 54 y menores de 90.0 μM . El 50% de cobertura en las muestras colectadas presentaron concentraciones menores a 54.0 μM . Octubre fue el único mes con valores menores a 18.0 μM , en todas las estaciones.

Amonio. En amonio el valor máximo se presentó en septiembre en la estación 2 (72.0 μM) manteniéndose el resto de los meses con valores cercanos a cero, salvo un incremento en mayo en la estación 1 y junio en la estación 2.

Ortofosfatos. Presentaron un comportamiento variado teniendo máximos de concentración en los meses de agosto, febrero y junio con valores menores a 2.0 μM , entre estos períodos de muestreo, siendo la concentración máxima de 8 μM . En general, todas las estaciones de muestreo permanecieron fuera del límite permisible (<1.0 μM) e indicándose una fertilización de origen terrígeno y antropogénico en la laguna.

De acuerdo a los resultados anteriores, también se revisó la información disponible de la calidad del agua del río Pánuco, siendo el cuerpo de agua que alimenta a la Laguna del Carpintero, a través del Canal de la Cortadura.

Las especies características en el río Pánuco consideradas como bioindicadores Fitoplanctónicos y clasificadas como de ambientes eutrofizados fueron: Gomphosphaeria aponina (Abdul-Hussein y Mason, 1988; Dasí et al., 1998; Lepistö y Rosenström, 1998). Reynolds (1998), Actinastrum hantzschii de ambientes hipertróficos; y Gymnodinium verrucosum, de ambientes oligotróficos. De acuerdo a la conclusión de dicho estudio se tiene que dado que las condiciones fisicoquímicas del río Pánuco cumple con las normas y criterios de la calidad del agua, éste se considera como satisfactorio para la vida acuática.

Lo anterior fue confirmado mediante la realización de dos campañas de monitoreo de calidad del agua y del sedimento del Río Panuco (realizadas el 18 de enero y el 28 de febrero de 2013), de donde se tomaron las referencias de los Punto de Muestreo denominados 03 y 04, siendo los que se ubicaron aguas arriba y aguas debajo de la descarga de la Laguna del Carpintero hacia el río Pánuco. Entre otros aspectos se concluyeron los siguientes:

Campaña del 18 de enero del 2013.

1. La zona del Río Pánuco en estudio, presenta un tipo de agua tanto en su nivel superficial como de media profundidad de característica salobre o también clasificada Altamente Salina.
2. El nivel de Salinidad a media profundidad se determinó de 30,335 mg/L en la Estación No. 4. Este comportamiento de mayor Salinidad en la zona de profundidad media se debe al efecto de la cuña salina cuyo alcance se ve influido por efectos de los cambios de resistencia del caudal del río en su corriente.
3. En general es un agua con Oxígeno Disuelto apropiado para la vida acuática adaptada a los niveles de salinidad presentando valores de 7.6 mg O₂/L a 10.1 mg O₂/L. Así mismo presenta valores de muy bajos de 2.57 mg/L a negativos (< 2.00 mg/L) de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), por lo que no contiene materia orgánica que demande oxígeno en niveles que puedan afectar la vida acuática.

Esta condición que se corrobora con los valores bajos (máximo 87,4 mg/L) de Demanda Química de Oxígeno (DQO) que representa un nivel bajo de materia orgánica total presente en el agua.

4. Ninguna de las estaciones de muestreo manifiesta presencia de Grasas y Aceites tanto en su nivel superficial como de profundidad media.
5. El pH y la temperatura muestran valores dentro de criterios ecológicos en las estaciones de muestreo, tanto para protección de vida acuática como para uso en riego agrícola. El nivel de Nitratos y Nitritos deberá referirse a la naturaleza de agua de estuario como una característica y no como un límite en cuanto a la protección de vida acuática, ya que en zona de estuario no se puede aplicar totalmente el criterio de agua costera la cual tendría mayor salinidad que la actual y especies ambientadas a otras condiciones.
6. En ninguna de las estaciones se detecta presencia de Cromo Hexavalente. Y el Color está por debajo de las 75 Unidades Platino Cobalto que especifican los Criterios Ecológicos para agua de Riego agrícola, y cumple con el color azul verde.
7. Los coliformes fecales presentes en el agua de las estaciones de muestreo indican que la Estación No. 3 y Estación No.4 están impactadas posiblemente por re-suspensión de lodos de fondo que contienen organismos coliformes, o descargas de aguas residuales que aporten dichos organismos, ya que la normatividad de descarga de aguas residuales permite de 1000 hasta 2000 NMP/100 ml de organismos coliformes fecales

Campaña del 28 de febrero del 2013.

1. La zona del Río Pánuco en estudio, presenta un tipo de agua tanto en su nivel superficial como de media profundidad de característica Salobre o también clasificada Altamente Salina.

2. En el nivel de salinidad a media profundidad se determinó de 16,773 mg/l en la Estación de muestreo No. 3.

Este comportamiento de mayor salinidad en la zona de profundidad media se debe al efecto de la cuña salina cuyo alcance se ve influido por efectos de los cambios de resistencia del caudal del río en su corriente.

3. En general es un agua con Oxígeno Disuelto apropiado para la vida acuática adaptada a los niveles de Salinidad encontrados, presentando valores de 5.5 mg O₂/L a 9,8 mg O₂/L. Así mismo presenta valores de muy bajos de 5.43 mg/L a negativos (< 2,00 mg/L) de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), por lo que no contiene materia orgánica que demande oxígeno en niveles que puedan afectar la vida acuática. Esta condición que se corrobora con los valores bajos (máximo 59,7 mg/L) de Demanda Química de Oxígeno (DQO) que representa un nivel bajo de materia orgánica total presente en el agua.
4. Ninguna de las estaciones de muestreo manifiesta presencia de Grasas y Aceites tanto en su nivel superficial como de profundidad media. El pH y la temperatura muestran valores dentro de los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 (publicado en el DOF el 13 de Diciembre de 1989), en las estaciones de muestreo, tanto para protección de vida acuática, como para uso en riego agrícola.
5. En ninguna de las estaciones se detecta presencia de Cromo Hexavalente. Y el Color está por debajo de las 75 Unidades Platino Cobalto que especifican los Criterios Ecológicos para agua de Riego agrícola, y cumple con el color azul verde.
6. Los coliformes fecales están presentes en niveles muy bajos con respecto al criterio ecológico, su disminución puede deberse al aumento de la salinidad de este día respecto de la salinidad detectada en enero 18 de 2013, lo que genera un medio no propicio (adverso) para la sobrevivencia de los organismos coliformes fecales.

Es de indicar que la zona en estudio le toca asumir los problemas y pasivos ambientales que se generan en otros lugares; nos referimos al drenaje de la Ciudad de México (en realidad de todo el Valle) que desagua hacia Tula, usándose parte de esa agua para el riego agrícola en esa región hidalguense; sigue por el río del mismo nombre, continúa por el Moctezuma para llegar al río Pánuco y desemboca finalmente en el Golfo de México, quien a su vez, mantiene el flujo de agua hacia la Laguna del Carpintero.

VII.1.2. Descripción del escenario con el proyecto.

La realización del proyecto **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**, dará lugar a cambios en el escenario ambiental de la zona, destacando lo siguiente.

- ✓ Se modificará un área que se tenía en abandono, convirtiéndola en un área de esparcimiento como parque temático ecológico.
- ✓ Se mejorará la apariencia visual del paisaje, al integrar componentes del parque que sean atractivos visualmente.
- ✓ Se reforestará con especies características de la zona, incrementando el área arbustiva.
- ✓ Con la protección y conservación del manglar, se favorecerá; la producción primaria siendo pilar de las cadenas tróficas; recarga de acuíferos; retención de nutrientes; se incrementará la zona de protección de crías acuáticas; y mantenimiento de la biodiversidad.
- ✓ Se desarrollará un parque recreativo que promoverá la cultura, con calidad de espacio abierto y con ecosistema único (como lo es el manglar).
- ✓ Se darán a conocer las especies de flora y fauna características de la zona, y su importancia.
- ✓ Las actividades que ofrecerá el parque, estarán orientadas al bienestar social, la salud, seguridad, empleo e ingreso para la población de Tampico.
- ✓ Se contará con un Centro de Educación y Vigilancia Climática Global “Casa de la Tierra”, que incorporará tecnología de vanguardia para proporcionar datos para la vigilancia del Cambio Climático.

- ✓ El medio ambiente circundante, se verá favorecido por las modificaciones al sitio del proyecto, ya que se recuperarán áreas verdes.
- ✓ La calidad del agua de la Laguna del Carpintero, no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

VII.2.1. Introducción.

El proyecto denominado **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**, se localiza en la zona urbana dentro del Municipio de Tampico, Tamaulipas, en el predio ubicado en el Boulevard Fidel Velázquez N° 3501, esquina con el Boulevard Adolfo López Mateos.

Como resultado de la evaluación de impactos ambientales, se identificaron los impactos ambientales negativos, los cuales, requieren de establecer medidas para su prevención, mitigación o corrección. Estas medidas, se presentan a través de un Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, el cual, será el instrumento que permitirá organizar, definir y facilitar la aplicación de acciones para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales potenciales generados por las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

El Programa de Vigilancia Ambiental se define, de acuerdo a los siguientes aspectos:

- 1) Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por las acciones del proyecto, o alguna de sus partes, cualquiera que sea su fase de ejecución. Aquellos impactos que no puedan ser evitados completamente mediante la no ejecución de dicha obra, tendrán que ser minimizados o disminuidos mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de ésta, o a través de la implementación de medidas específicas.

- 2) Las medidas de reparación y/o restauración, tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
- 3) Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, las que incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.
- 4) Las medidas de prevención de riesgos tienen por finalidad evitar que aparezcan efectos desfavorables en la población o en el medio ambiente, debido a eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, identificadas en la predicción y evaluación del impacto ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental, comprende los siguientes contenidos:

- Medidas de mitigación, reparación o restauración y compensación.
- Medidas de prevención de riesgos y control de accidentes.

VII.2.2. Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental

El **objetivo principal** del Programa de Vigilancia Ambiental es, mitigar, corregir o compensar los efectos adversos y optimizar los efectos positivos, causados sobre los Factores Abióticos, Bióticos, Culturales y Socioeconómicos, por la ejecución del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**”, mediante la aplicación de medidas técnico-ambientales y del cumplimiento de las diversas normas ambientales, vigentes en el país.

El objetivo será alcanzado, de acuerdo a los siguientes **objetivos específicos**:

1. Proponer un conjunto de medidas de mitigación, reparación o compensación de los efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, que pudieran resultar de la ejecución del proyecto.
2. Estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes ambientales durante la ejecución del Proyecto, en sus etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.
3. Establecer lineamientos para responder en forma oportuna y rápida ante cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
4. Mantener una supervisión constante, para asegurar una correcta ejecución de las actividades del proyecto, sus medidas preventivas, de mitigación o compensatorias propuestas, y en su caso, mejorar los resultados de los impactos positivos identificados.

VII.2.3. Identificación de los Sistemas Ambientales.

Los factores más impactados con la realización del presente proyecto, son: el Abiótico, con sus Subfactores: Suelo y Atmósfera, y Biótico, con su Subfactor: Flora. Debido a que la naturaleza del proyecto es permanente, se han propuesto realizar actividades de mitigación y compensación en las diferentes áreas del proyecto.

Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos mostrarán la efectividad de las medidas realizadas. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo cuando la zona pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

El presente apartado hace hincapié en los factores ambientales que de alguna manera, serán más alterados que otros, sin embargo, se incluyen los factores de menor impacto, incluso aquellos de carácter positivo.

De acuerdo al análisis y evaluación de los impactos ambientales se afectará al sistema Ambiental, siendo los Componentes Ambientales más afectados, los siguientes:

FACTOR	SUBFACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL
Biótico	Flora	Arbustos
Biótico	Flora	Pastos
Abiótico	Suelo	Características fisicoquímicas
Abiótico	Suelo	Erosión
Abiótico	Suelo	Avenidas
Abiótico	Suelo	Escurrimiento superficial
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire

VII.2.4. Tipos de impactos.

El termino impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su “entorno”; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- ∠ La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- ∠ La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.

- ∠ La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental de que se parte.

VII.2.5. Indicadores de impacto.

Un indicador es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. En este rubro se hará mención sólo de aquellos indicadores que presentarán mayor afectación, y son los siguientes:

VII.2.5.1 Flora (Arbustos y Pastos). Con la apertura de caminos, nivelación y conformación del terreno en el sitio del proyecto, habrá remoción de vegetación, por lo que este indicador será uno de los más afectados.

- **Programa de Vigilancia para el Cuidado del Flora.**

- Como medida compensatoria, se reforestarán diferentes áreas del proyecto con especies características de la zona. Se verificará la eficacia de las plantaciones, siendo el objetivo perseguido con su colocación, el de conseguir la integración paisajística y la recuperación de la capa vegetal.
- Se comprobará la eficacia de las plantaciones de especies vegetales, como: almendro, bambú, buganvilia, ceiba, trepadora copa de oro, flamboyán, lluvia de oro, orejón, palma sabal, palo de rosa, sauce, siendo uno de los objetivos, el de evitar la erosión y facilitar la integración paisajística con la infraestructura del parque.
- Se comprobará la densidad de plantación en las diferentes zonas del proyecto, obteniendo la siguiente información:
 - Número total de plantas de cada especie.
 - Número de plantas a reponer por especie.
 - Número de plantas sembradas por especie (reforestación).

- Se comprobará el estado de las superficies sembradas.
- Se procederá a la valoración del éxito obtenido en su ejecución.

VII.2.5.2 Suelo (Características fisicoquímicas, Erosión, Avenidas, Escurrimiento superficial). El proyecto contempla la apertura de accesos para el ingreso de la maquinaria al predio del proyecto, así también, la nivelación y conformación del terreno. Este indicador será uno de los que más impacto sufrirá con la realización del proyecto.

- **Programa de Vigilancia para el Cuidado del Suelo**

- Se vigilará que los trabajos de desmonte, nivelación y conformación del terreno, sea sólo en las superficies definidas para las obras del proyecto, con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales.
- Se vigilará el manejo de los residuos generados durante las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, para evitar la contaminación del suelo y verificar su debida disposición final.
- Se vigilará el manejo de los residuos generados durante la etapa de Operación y Mantenimiento para evitar la contaminación del suelo, se promoverá el reciclaje de los residuos y se verificará su debida disposición final.
- No se permitirá efectuar reparaciones o mantenimientos preventivos (cambios de aceite) o correctivos a la maquinaria dentro del sitio del proyecto, se deberán de desplazar los equipos a talleres especializados.
- Se verificará la instalación de sanitarios móviles para uso del personal durante las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, con la debida disposición final de las aguas sanitarias.
- Se verificará la operación de los servicios sanitarios para uso de los visitantes del parque durante la etapa de Operación y Mantenimiento, con la debida conducción de las aguas sanitarias a la red municipal de drenaje y alcantarillado, para su posterior tratamiento.

- Se verificará que la recarga de combustible sea restringido sólo para la maquinaria que no pueda moverse del sitio; así también, las condiciones ambientales y de seguridad que deberán de atender para llevar a cabo ésta actividad.
- Aunado con las medidas de reforestación, se verificará que no exista terreno expuesto susceptible a erosión por viento o por lluvia.
- Se verificará la construcción de canales para la conducción de agua de lluvia, que se integren al paisaje del parque y que controlen los escurrimientos superficiales hacia la Laguna del Carpintero.

VII.2.5.3. Atmósfera (Calidad del Aire). De acuerdo a los impactos ambientales identificados, durante las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, se generarán emisiones a la atmósfera, por lo cual, se implementará el siguiente programa.

- **Programa de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica.**

- Durante las dos etapas, se supervisará que se llevan a cabo riegos con agua en las áreas o movimientos de tierra, a fin de asegurar la mínima contaminación por partículas de polvo en suspensión en el aire.
- Se colocarán lonas en sección de carga de camiones tolva, para minimizar la dispersión del material transportado.
- Se verificará que las cargas de material a camiones, se realicen con el debido cuidado para evitar dispersión de polvos.
- Se verificará la restricción de velocidad de los vehículos y maquinaria, para evitar la dispersión de polvos hacia el ambiente.
- Se verificarán los programas de mantenimiento de los vehículos y maquinarias, a fin de minimizar las emisiones hacia la atmósfera de gases derivados de la combustión.

VII.2.5.4. Manglar. Atendiendo las disposiciones establecidas en las Especificaciones 4.35, 4.36 y 4.37 de la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, se propone el siguiente programa.

- **Programa de Vigilancia del Manglar.**

- Desde la etapa de Preparación del Sitio, se deberán tener identificadas las áreas con especies de mangle presentes en el sitio del proyecto.
- Se verificará que se encuentren delimitadas esas áreas con mangle, para que no sean intervenidas durante los trabajos, tanto de preparación del sitio como durante la construcción del proyecto y se puedan proteger.
- Se hará del conocimiento del personal que labore en la ejecución de los trabajos de preparación del sitio y de construcción del proyecto, de la importancia y el cuidado que se les dará a éstas especies de mangle.
- Se verificará que una vez que se terminen los trabajos de construcción del proyecto, las áreas de manglar deberán estar delimitadas con cerca perimetral, para evitar el acceso de los visitantes.
- Se verificará que no se remuevan, dañen o eliminen especímenes de manglar.
- Se verificará el inventario de las áreas de manglar en el sitio del proyecto.
- Se verificará que las áreas de manglar dentro del sitio del proyecto, cuenten aportación de agua mediante la construcción de canales.
- Se verificará que no se realicen obras que dañen a las áreas de manglar.

- **Plan de Manejo del Manglar.**

Considerando la importancia de las especies del manglar, será necesario elaborar e implementar un Plan de Manejo del Manglar en el sitio del proyecto, que permita desarrollar acciones orientadas a la conservación y protección de éstas especies.

De forma enunciativa, más no limitativa, se recomienda que contenga lo siguiente:

1. Objetivos del Plan de Manejo.
2. Descripción del área (geográfica, biofísica, social).
3. Información Biológica de las especies sujetas al Plan de Manejo
 - Clasificación
 - Distribución
 - Características de las especies:
 - *Langularia racemosa*
 - *Avicennia germinans*
4. Descripción física y biológica del área y su infraestructura
 - Área de estudio; Laguna del carpintero.
 - Características físicas del sitio
5. Manejo y zonificación del sitio.
 - Cartografía
 - Matriz de manejo
 - Zona y actividades de protección
 - Zonas y actividades de conservación
 - Zonas y actividades de educación ambiental
6. Programa operativo
 - Elaboración de reglas administrativas
 - Restricciones legales para la operación

VII.2.5.5. Fauna. Aunque no se determinó dentro de los Impactos Ambientales Negativos, es importante señalar que se establecerá el programa para su protección.

- **Programa de Vigilancia de Fauna.**
 - Durante las etapas de Preparación del Sitio y de construcción, se verificará que no se dañe la fauna localizada en el predio del proyecto.
 - Se verificará que en caso de ser necesario, se reubique la fauna de acuerdo con la autoridad ambiental.

VII.3 Conclusiones

Tomando en cuenta que los objetivos principales del proyecto “**Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero**” son, de recuperar áreas verdes, fomentar las relaciones humanas de esparcimiento, recreación, deporte, convivencia comunitaria, educación, impulsar los espacios de conservación y difusión cultural para la población de Tampico, Tamaulipas, con el cual se pretende incrementar el número de metros cuadrados de áreas verdes por habitante y ser de la misma forma una atractivo para el entorno urbano de la zona.

Adicionalmente, el parque contará con un Centro de Educación y Vigilancia Climática Global “Casa de la Tierra”, que incorporará tecnología de vanguardia para proporcionar datos para la vigilancia del Cambio Climático, a través de la medición de los niveles de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la alta atmósfera, y que permitirá cumplir con el objetivo de la Red Estatal de Tamaulipas, en promover la atención a las causas y consecuencias del Cambio Climático en concordancia con el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 y ser eje para delinear la Agenda de Difusión del Programa Estatal de Acción Climática.

Que dentro del predio del proyecto, se cuenta con la presencia de especies de mangle, siendo uno de los ecosistemas reconocidos a nivel internacional por la importancia de los servicios ambientales que aporta, tanto a las especies de fauna acuáticas y terrestres, a los sistemas hidrológicos, así como, a las actividades de producción alimenticia para la humanidad y la regulación climática, se tiene establecido dentro de los alcances del proyecto, su protección, conservación y difusión de su importancia ambiental.

De ésta forma, habiendo efectuado la Evaluación de los Impactos Ambientales, mediante el análisis del Sistema Ambiental que comprende la Laguna del Carpintero, así como, la interacción de los Factores del Medio en el sitio y las Acciones para la realización del proyecto, fue posible determinar los impactos ambientales positivos y negativos, con los cuales, se definieron las medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, así como, planes y programas de vigilancia ambiental, que aseguran el desarrollo del proyecto, en un uso racional y sostenido de los recursos naturales.

De acuerdo a lo anterior, y reconociendo los beneficios ambientales, sociales, culturales y económicos, que generará el desarrollo del proyecto: **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”** permite establecer que **es viable**, considerando que cumple con las condiciones necesarias para su realización.

DOCUMENTO IMPRESO A DOBLE CARA POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL.

CAPÍTULO VIII.

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES.**

VIII.1 Formatos de presentación

Se presentan ejemplares impresos del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto de evaluación denominado **“Parque Temático Ecológico Laguna del Carpintero”**.

Agregado a dicho estudio se presenta también en memoria magnética incluyendo imágenes planos e información, la cual complementa y facilita la aplicación de las metodologías descritas en los presentes capítulos.

En complemento se integra un resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental de forma física y en memoria magnética en formato WORD.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se encuentra presente en el documento el siguiente listado de planos:

- ANEXO A Poligonal Parque Temático
- ANEXO E Plano de planta de conjunto a futuro
- ANEXO H Cuenca Laguna del Carpintero
- ANEXO L Plano de abundancia y cobertura florística
- ANEXO O Plano distribución de especies faunísticas
- ANEXO Q Planos Casa de la Tierra
- ANEXO R Planos Proyecto Primera Etapa

VIII.1.2 Fotografías

Se encuentra la memoria fotográfica en el Anexo N con el siguiente orden:

- ANEXO N 1 *Imágenes de la historia de la Zona de Estudio*
- ANEXO N 2 *Imágenes Panorámicas*
- ANEXO N 3 *Imágenes de preparación del sitio*
- ANEXO N 4 *Imágenes visita de campo*
- ANEXO N 5 *Imágenes Aéreas*

VIII.1.3 Listas de flora y fauna

A continuación se describen las especies vegetales identificadas en el sitio de estudio:

- Chijol *Piscidia piscipula*
- Palma real *Sabal mexicana*
- Higuera *Ficus cotinifolia*
- Palma de coco *Cocos nucifera*
- Flamboyán *Delonix regia*
- Palma washingtonia *Washingtonia filifera*
- Ceiba *Ceiba pentandra*
- Cedro *Cedrela odorata*
- Saladilla *Borrchia frutescens*
- Guácima *Guazuma ulmifolia*
- Guaje, leucaena *Leucaena leucocephala*
- Retama *Parkinsonia aculeata*
- Sauce *Salix humboldtiana*
- Orejón, guanacastle *Enterolobium cyclocarpum*

A continuación se describen las especies animales identificadas en el sitio de estudio:

- Águila pescadora - *Pandion haliaetus*
- Garzón blanco - *Ardea alba*
- Zopilote carroñero - *Coragyps atratus*
- Tórtola colilarga - *Columbina inca*
- Luis bienteveo - *Pitangus sulphuratus*
- Tirano tropical común - *Tyrannys melancholicus*
- Ardilla gris o ardilla vientre rojo - *Sciurus aereogaster*

VIII.2 Otros anexos

Para el presente estudio se citaron los siguientes anexos

- ANEXO A Ubicación del proyecto
- ANEXO B Fideicomiso para el desarrollo
- ANEXO C RFC Ayuntamiento Tampico
- ANEXO D Documentos Consultoría
- ANEXO E Planta de Conjunto
- ANEXO F Certificado Uso de Suelo
- ANEXO G Programa General de Trabajo
- ANEXO H Cuenca Laguna del Carpintero
- ANEXO I Acuerdo de Emplazamiento PROFEPA
- ANEXO J Resultados del Análisis de Aguas
- ANEXO K Análisis NOM-022- SEMARNAT
- ANEXO L Cabecera de Inventario
- ANEXO M Normas SEMARNAT-022,059 y002
- ANEXO N Memoria Fotográfica
- ANEXO O Plano Distribución especies faunísticas
- ANEXO P Matriz de Leopold
- ANEXO Q Casa de la Tierra
- ANEXO R Planos Proyecto Primera Etapa
- ANEXO S Fichas Biológicas Especies en Peligro No Encontradas

VIII.3 Glosario de términos

1. **Ecología:** es la ciencia que se encarga de medir este impacto y tratar de minimizarlo.
2. **Evaluación de impacto ambiental (EIA)** es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción

3. **Impacto ambiental:** es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base ambiental.
4. **Especies endémicas:** es aquella que se distribuye en un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en otras partes del mundo.
sustentabilidad: refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece.
5. **Áreas Naturales Protegidas:** son porciones del territorio nacional, terrestres o acuáticas, representativas de los diferentes ecosistemas en donde el ambiente original no ha sido modificado en su esencia por la actividad del hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.
6. **Autogestión:** es el uso de cualquier método, habilidad y estrategia a través de las cuales los partícipes de una actividad puedan guiar el logro de sus objetivos con autonomía de gestión. Se realiza por medio del establecimiento de metas, planificación, programación, seguimiento de tareas, autoevaluación, auto intervención y autodesarrollo.
7. **Medio físico:** es el conjunto de los componentes naturales, bióticos y abióticos del medio ambiente. Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con la población.
8. **Unidad de gestión ambiental:** es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

9. **Degradación Ambiental:** es un proceso cuyo desarrollo implica la pérdida de recursos naturales. La contaminación generada por el ser humano, la sobreexplotación y el cambio climático son algunos de los motivos que pueden producir la degradación ambiental.
10. **Geomorfología:** es la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre; pues, según las partículas que componen el término, "geo" es tierra, "morfo" es forma y "logía" es tratado o estudio.
11. **Aluvión:** es material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones.
12. **Demanda Bioquímica de Oxígeno:** Es un método aplicable en aguas continentales (ríos, lagos o acuíferos), aguas negras, aguas pluviales o agua de cualquier otra procedencia que pueda contener una cantidad apreciable de materia orgánica.
13. **Coliformes Fecales:** Los coliformes fecales son microorganismos fecales con una estructura parecida a la de una bacteria común que se llama Escherichia Coli y se trasmite por medio de los excrementos.
14. **Eutrofización:** Enriquecimiento de las aguas con nutrientes a un ritmo tal que no puede ser compensado por su eliminación definitiva por mineralización, de manera que el exceso de materia orgánica producida hace disminuir enormemente el oxígeno en las aguas profundas. Estado de un cuerpo de agua con un gran aporte de nutrientes y, por tanto, con una gran producción de materia orgánica. Viene a significar un enriquecimiento indeseable del agua. Acumulación de nutrientes en un área.

15. **Hemicriptófitos:** es la denominación que se dá a cualquier forma vegetal perenne en que muere anualmente la parte aérea y sus yemas invernantes (de estación seca o desfavorable), se quedan más o menos al ras del nivel de la tierra del suelo, donde a menudo están abrigadas por hojas protectoras o son parcialmente cubiertas por la hojarasca o el humus de la superficie. Una especie Hemicriptófitos característica es el sauco menor, *Sambucus ebulus*.

VIII.4 BIBLIOGRAFIA

1. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
2. Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
3. Conesa Fernández-Vítora Vicente: "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto
4. Echechuri H., Ferraro R., Bengoa Guillermo: "Evaluación de Impacto Ambiental. Entre el
5. Gómez Orea, Domingo: "Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa y Editorial.
6. Otero, I; Varela, E.; Mancebo, S; Ezquerro, A. "El análisis de visibilidad en la evaluación de impacto ambiental de nuevas construcciones". Rev. Informes de la Construcción. 2009.
7. Xix A. Gilberto R. "Estado actual y futuro de la cartografía de suelos en México". INEGI. 2010.
8. Agrícola Española, S.A. Madrid. 1999. 1ª edición. edición.
9. Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición

10. INEGI. 2000. Carta Topográfica 1:50000, Tampico Norte F14B74, 2000; INEGI, Carta Topográfica 1:50000, Tampico Sur F14B84.
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía Archivo Digital de climas.
12. INEGI. 1984. Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre – Abril, 1 : 250 000, Tampico F14-3-6.
13. INEGI. 1984. Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo - Octubre, 1 : 250 000, Tampico F14-3-6.
14. Instituto Nacional de Estadística y Geografía Archivo Digital de Geología.
15. Instituto Nacional de Estadística y Geografía Archivo Digital de Fisiografía.
16. Instituto Nacional de Estadística y Geografía Archivo Digital de Edafología.
17. INEGI. 1984. Carta Hidrológicas de Aguas Superficiales 1:250,000 Tampico F14 -3 -6.
18. Instituto Nacional de Estadística y Geografía Archivo Digital de Agua Superficial.
19. Instituto Nacional de Estadística y Geografía Archivo Digital de Agua Subterránea.
20. Instituto Nacional de Estadística y Geografía Archivo Digital de Vegetación.
21. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.
22. Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2011-2016.
23. Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico, Tamaulipas. Gobierno del Estado de Tamaulipas. 2011.
24. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012.
25. Saber y la práctica”. Editorial Espacio. Buenos Aires. 2002. 1ª
26. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial.
27. <http://blogs.unlp.edu.ar/planeamientofau/files/2013/05/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-ELABORACION-DE-UNA-EIA.pdf>
28. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5326214
29. <http://www.conagua.gob.mx/bancosdelagua/Espaniol/TmpContenido.aspx?id=38fd78f0-b2b9-4f0d-91f7-c7768f68d187|%20%20%20Marco%20Normativo|2|0|0|0|0>

30. http://seduma.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2011/11/Programa_municipal_tampico.pdf
31. <http://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/ptp/ServletImagen?tipo=pdf&idmgE=196>
32. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326214&fecha=12/12/2013
33. http://www.tampico.gob.mx/unidadinformacionpublica/planmunicipaldesarrollo/PM_D1-1TAMPICO.pdf
34. <http://tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2013/11/PED-TAMAULIPAS-Actualizaci%C3%B3n-2013.pdf>
35. http://copsus.sds.uanl.mx/wp-content/uploads/downloads/2011/11/111111_04-programa-ordenamiento-general-ecologico-territorio.pdf
36. http://poegt.inecc.gob.mx/INE/web/jsp/consultas/Regionalizacion/Inicio_Regionalizacion.jsp
37. http://poarchivo.tamaulipas.gob.mx/periodicos/2011/0311/pdf/Planes_Mpales/cxx_xvi-39-310311-A-PLAN%20MUNICIPAL-TAMPICO.pdf
38. http://www.cec.org/Storage/148/17362_Nota_48_NOM-022-semarnat-2003.pdf
39. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010
40. http://www.cmic.org/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Varios/Leyes_y_Normas_SEMARNAT/NOM/nom.htm

DOCUMENTO IMPRESO A DOBLE CARA POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL.