

**ESTUDIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: CENTRO COMERCIAL SORIANA. CIUDAD DEL CARMEN, S.A. DE C.V.**

“Operación de planta de tratamiento de aguas residuales de tiendas SORIANA Aviación Ciudad del Carmen, S.A de C.V”



Cd del Carmen, Camp. Noviembre 2019.

**CONTENIDO**

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

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO (UBICACIÓN), ESTATAL MUNICIPAL Y LOCAL)

NOMBRE DEL PROYECTO

UBICACIÓN DEL PROYECTO

DURACION DEL PROYECTO.

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

NOMBRE DEL PROMOVENTE

CURP DEL PROMOVENTE

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR NOTIFICACIONES

1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

CURP

NUMERO DE CEDULA PROFESIONAL

NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO

DIRECCION DEL RESPONSABLE TECNICO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO II

II.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

NATURALEZA DEL PROYECTO

UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

COSTO APROXIMADO DEL TOTAL DEL PROYECTO

DESCRIPCION DE SERVICIOS URBANOS REQUERIDOS DEL PROYECTO

CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2 PROGRAMA DE TRABAJO POR ETAPAS

REPRESENTACION GEOGRAFICA DEL PROYECTO

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

ETAPA DE CONSTRUCCION

ETAPA DE ADMINISTRACION O USO

ABANDONO Y DESMANTELAMIENTO

FASE DE RESTAURACION

II.3 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y GASEOSOS

MANEJO Y DISPOSICION DE SOLIDOS

MANEJO Y DISPOSICION DE LIQUIDOS O AGUAS RESIDUALES (NEGRAS, GRISES O SERVIDAS)

GENERACION Y MANEJO DE GASES DE INVERNADERO QUE SE EMITEN A LA ATMOSFERA

MANEJO Y GENERACION DE GASES DE INVERNADERO COMO H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1 EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USODEL SUELO

RELACION DEL PROYECTO CON LA NORMATIVIDAD JURIDICA DEL CASO

III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POET)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

III.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO REGIONAL DEL GOLFO DE MEXICO Y EL MAR CARIBE

III.4 AREA NATURAL PROTEGIDA

III.5 PLAN DE MANEJO DEL AREA NATURAL PROTEGIDA LAGUNA DE TERMINOS

III.6 MARCO LEGAL

SUBCOMPONENTE (LEYES Y REGLAMENTOS)

SUBCOMPONENTE DE ZONIFICACION DEL MANEJO Y DESARROLLO

CRITERIOS DE ZONIFICACION (USO TURISTICO)

CRITERIOS GENERALES (EDUCACION AMBIENTAL)

III.7 PLANES Y PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO (PMD CARMEN 2018-2021)

NORMAS OFICIALES MEXICANAS RELACIONADAS AL PROYECTO

LEYES Y REGLAMENTOS

LA LEGEPA, LA RLGEEPA

LEY DE AGUAS NACIONALES

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS (LGP GIR)

SITIOS RAMSAR

REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)

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

IV.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA AMBIENTAL

IV.4 CARACTERIZACION DEL SISTEMA AMBIENTAL BIOTICO Y ABIOTICO (CLIMA SUELO, AGUA, TEMPERATURA, VEGETACION, FAUNA)

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I EVALUACION MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

V.III CONCLUSIONES

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

**I.1 Proyecto**

**I.1.1 Nombre del Proyecto**

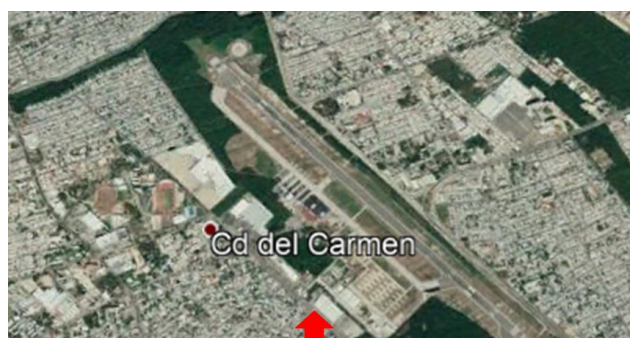
“Operación de planta de tratamiento de aguas residuales de la organización tiendas SORIANA S.A de C.V en el predio ubicado calle 31. s/n esquina con avenida Corregidora en Ciudad del Carmen, municipio del Carmen, Campeche ”

**I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad**

El presente proyecto, no contempla en ninguna de sus etapas el uso de sustancias enlistadas en el Primer y Segundo listado de Actividades Altamente Riesgosas, por lo tanto, no aplica la presentación de estudio de riesgo, ni programa de prevención de accidentes.

**I.1.3 Ubicación del proyecto**

“Operación de planta de tratamiento de aguas residuales de la organización tiendas SORIANA S.A de C.V en el predio ubicado calle 31s/n esquina con avenida Corregidora en Ciudad del Carmen, municipio del Carmen, Campeche ”



Ubicación del proyecto



Croquis de localización del proyecto



Ubicación del proyecto de planta de tratamiento de la tienda SORIANA en una zona comercial y servicios del Programa de Directorio Urbano 2009 de ciudad del Carmen.

Ubicación del proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales de la tienda SORIANA de acuerdo al Programa de Directorio Urbano de Ciudad del Carmen

#### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

Se anexa a esta Manifestación de Impacto Ambiental la documentación legal del promovente; como son la Identificación oficial del representante legal, el Poder Notarial para Actos Administrativos del representante legal, Registro Federal de Contribuyentes.

#### **I.2 Promovente**

TIENDAS SORIANA S.A de C.V

##### **I.2.1 Nombre o razón social**

##### **I.2.2 Registro federal del contribuyente promovente**

ŠŦVCRŦŦ

##### **I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

ŠŦVCRŦŦ

**I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**



**I.3.2. Domicilio para Oír y/o recibir notificaciones.**



## **II. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

### **II.1 Información general del proyecto**

#### **II.1.1. Naturaleza del proyecto**

El proyecto consiste en la "Operación de planta de tratamiento de aguas residuales de la organización tiendas SORIANA S.A de C.V en el predio ubicado calle 31s/n esquina con avenida Corregidora en Ciudad del Carmen, municipio del Carmen, Campeche "

Con el objetivo de regularizar las actividades que en ese predio se llevan a cabo en materia de impacto ambiental.

Este proyecto consiste en el funcionamiento de planta de tratamiento de aguas residuales de las tiendas SORIANA S.A DE C.V. que servirá para el buen funcionamiento y apoyar a los servicios que presta esta tienda para el cuidado del medio ambiente.

El proyecto esta creado y generado para dar servicios a la sociedad carmelita de ventas de insumos de la canasta básicas y entre otros servicios indispensables para la sociedad, así mismo el funcionamiento de esta planta de tratamiento garantice el funcionamiento adecuado de esta tienda tan importante para la sociedad en general.

En virtud de contar con las autorizaciones por parte del gobierno federal, estatal y municipal se realiza dicha manifestación de impacto ambiental y el proyecto se realizara respetando dichas normativas vigentes de igual forma se respetara las medidas preventivas y de mitigación para evitar generar impactos ambientales que generen cambios al medio ambiente. La planta de tratamiento de aguas residuales de las tiendas SORIANA S.A DE C.V. se compone de las siguientes áreas:

Tanques biodigestores

Trampas de grasas

Tanque de almacenamiento general

Tanques cisterna para el almacenaje de agua blanda



Motobombas de absorción  
Tuberías de diferentes pulgadas  
Válvulas generales de cambio de presión  
Cisternas limpiadoras de lodos  
Drenaje general de aguas tratadas

### **II.1.2. Selección del sitio**

El sitio se seleccionó por las razones fundamentales bajo el esquema sustentable: lo legal, ambiental, lo Económico y lo social.

#### **Criterios legales.**

##### **La cual resuelve lo siguiente:**

Con tramite realizado ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales a nombre del representante legal de la empresa denominada Tiendas SORIANA en el año 2002 se obtuvo por medio de la Subdelegación de Gestión Para la Protección Ambiental el oficio SEMARNAT/629 el día 19 de noviembre del año 2002 con registro ambiental o NRA: TSOTZ0400311 y numero de bitácora 04/OA-2690/10/02, el resolutivo está vigente tratándose de la aprobación del proyecto denominado: "Centro comercial SORIANA cd del Carmen"

En dicho documento se autorizó lo siguiente: Para la autorización de 20 años, que se ubicó en un predio rustico, para la construcción arquitectónica de un complejo comercial el cual cuenta con: Área de para ventas, (9, 158, 612), Área de oficinas (544 500), área de subestación (162,.00) Área de instalaciones fitosanitarias, construcción de reas de recepción de productos, bodega, cámaras y preparación y servicios, (4,494, 909), Área de locales comerciales (1, 607, 080) área de construcción de kioscos (50.40) servicios de mall. 238. 516) Área de cajeros automáticos interiores (5.30), Área del cuarto eléctrico (72.00), área de pasillos comerciales (1, 491.645), Banquetas techadas (432.721), Pórticos de acceso (673.020), área de estacionamientos (19, 787, 234), área de banquetas, patio de maniobras, y taludes (4, 155,844 m2).

El espacio del proyecto es de 19,804.359 m<sup>2</sup>, el proyecto se ubicó al final de la calle 31, junto al aeropuerto, se llega a ella tomando la calle 31 o la avenida corregidora, dentro del municipio del Carmen.

En el numeral 32,33 la SEMARNAT autorizo que la empresa deberá cumplir con lo siguiente:

TODAS LAS AGUAS RESIDUALES DEBERAN CONECTARSE A LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA SU POSTERIOR USO DEL AGUA DENTRO DE LA MISMA EMPRESA CUMPLIENDO CON LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES EN LA NOM-001-ECOL-1994.

Deberá realizar análisis físico-químico y bacterial de las descargas de la planta de tratamiento al menos dos veces al año. Estos reportes de los análisis deberán tomarse como base el análisis de los parámetros de la NOM-001-ECOL-1994 cuyos resultados deberán ser ingresados a la delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Y para la disposición final de los lodos producto final de la planta de tratamiento deberá cumplir con la norma ambiental vigente.

Derivado de lo anterior hoy se presenta el presente Estudio de Impacto Ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales anexa a las tienda SORIANA S.A. DE C.V. ante esta en su modalidad de operación para su evaluación ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su pronta evaluación según a lo que establece su Reglamento en Materia de Evaluación Impacto Ambiental.

#### **Criterios Ambientales.**

En el aspecto ambiental el proyecto presenta ventajas pues las obras ya están construidas y no se generara ni se pretende generar algún impacto ambiental nuevo.

Teniendo en cuenta que la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto se consideró que por el desarrollo de las actividades no se afectará ninguno de los hábitats clasificados como críticos

por el Programa de Manejo de la Zona de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.

**Sociales:** en la operación de este proyecto generación de empleos temporales y permanentes que será de manera que la sociedad en general ve estos tipos de proyectos aceptables porque los ayuda con la fuente de empleos generadas.

**Económico:** en la duración del proyecto se tendrá beneficio a la sociedad para salir de la problemática económica que enfrenta el país. La zona en la cual se encuentra localizado el predio presenta diversos desarrollos industriales entre otros proyectos similares

La circulación que se presenta por las vialidades que comunican al predio es alta y se da de manera frecuente a lo largo del día.



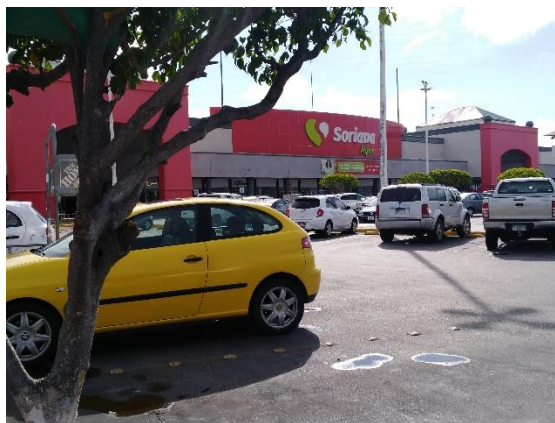
Ubicación del proyecto

Imagen: Localización del sitio del proyecto

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

“Operación de planta de tratamiento de aguas residuales de la organización tiendas SORIANA S.A de C.V en el predio ubicado calle 31s/n esquina con avenida Corregidora en Ciudad del Carmen, municipio del Carmen, Campeche ”

Vértices	X	Y
V1	18°38`59``	91°48`20``



#### II.1.4. Dimensiones del proyecto

El programa arquitectónico del "Operación de planta de tratamiento de aguas residuales de la organización tiendas SORIANA S.A de C.V en el predio ubicado calle 31s/n esquina con avenida Corregidora en Ciudad del Carmen, municipio del Carmen, Campeche "

Área Total del proyecto 300 M<sup>2</sup>

Actividades que se realizan en predio donde se desarrolla el proyecto "Operación de planta de tratamiento de aguas residuales de la organización tiendas SORIANA S.A de C.V ". Es un área limpia y nivelada, donde se realizan maniobras de carga y descarga de tótems o tambos de suministros de la empresa, así mismo como la generación de aguas residuales del complejo de la tienda en este sentido los tanques y cisternas se encargaran de albergar todas estas descargas y mediante el tratamiento técnico se auto limpiarán para generar aguas tratadas y poder ser descargadas en algún sitio autorizado, estas instalaciones cuentan con las técnicas adecuadas y con los estándares de calidad.



Carga de aguas mediante pipas para traslado la planta tratadora



Planta tratadora de aguas negras de soriana.



La planta cuenta con todas sus fases para el manejo de sus aguas residuales

#### **Oficinas administrativas**

En las oficina administrativa y de logística, al recibir documentación del material que se recepciona de la planta de tratamiento en el área para ser llevadas al sitio idóneo. De igual manera se llevara documentación y control de la logística de recepción, almacenamiento, papelería, equipos de protección personal entre otras actividades.

#### **Patio de maniobras**

En el patio de maniobras de la planta de tratamiento transitan unidades del proyecto el cual arriban proveedores y camiones que cargan y descargan del agua tratada y abastecedores generales, esto se realiza con montacargas o de manera manual.

**Estacionamiento**

Esta área se utiliza para el estacionamiento de vehículos tanto del personal de la empresa así proveedores que requieran entrar al área del proyecto para realizar algún trámite de servicios de la empresa.

**Inversión Requerida.**

**Costo Total.**



**Costo de las medidas de prevención y mitigación.**

Se destinó el 10% para la ejecución de medidas de prevención para evitar impactos ambientales potenciales que causaran efectos negativos sobre los componentes ambientales.

**II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias**

Con respecto al usos de suelo que se identifica en la Actualización del Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche (publicado en 2009) el predio donde se pretende la construcción del proyecto, se identifica como una zona comercial inmersa dentro de los terrenos que ocupa el aeropuerto de Ciudad de Carmen, la cual se agrupa dentro de la categoría de Uso de Suelos destinado a Equipamiento, Comercio y Servicios en la Carta Síntesis de la Actualización del Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche (2009). En consecuencia, se considera que el proyecto es congruente con las políticas de uso de suelo establecidas por el Municipio de Carmen, en el cual se ubica el proyecto.

**USO DE SUELO**



Ubicación del proyecto de planta de tratamiento de la tienda SORIANA en una zona comercial y servicios del Programa de Directorio Urbano 2009 de ciudad del Carmen.

Ubicación del proyecto de acuerdo a la Carta Síntesis del Programa de Directorio Urbano de Ciudad del Carmen

**CO2. Corredor de usos mixtos sobre las Avenidas Periférica Norte, Concordia y Aviación. En estos corredores se ubicarán comercios, equipamientos y servicios especializados a nivel distrital en donde se favorecerá que los usos mejoren la imagen urbana.**

**CYS. Comercios y Servicios. Usos comerciales y de servicios con carácter particular.**

#### Vinculación

De acuerdo al sitio del proyecto se encuentra en un en la avenida corregidora lo cual en el PDU establece lo que le aplica lo que dice el párrafo anterior del corredor de usos mixtos CO2 y por sus uso como se aprecia es una zona de comercio y servicio por lo tanto no se contrapone a lo establecido en dicho ordenamiento por su naturaleza de este proyecto.

El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es la Laguna de "Términos" que localiza a una distancia aprox. De **1000.00 m**,

#### **II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

El área del Proyecto se encuentra dentro de la zona cercana al corredor de usos mixtos CO2 del Programa de Directorio Urbano del Carmen. En la calle corregidora sin número.

Las actividades en los predios colindantes es una plaza comercial donde se ofrecen servicios en general al público, como tiendas de conveniencia, centros comerciales, bancos, tiendas departamentales y las mismas tienen sus plantas de tratamiento por lo que se considera importante que la tienda comercial SORIANA cuente con la planta de tratamiento propia para no considerar un exceso en la capacidad de carga, este proyecto cuenta con entrada y salida sobre la calle concordia y la calle corregidora a lo cual este proyecto contempla que solo hay dos salidas, cumpliendo con el objetivo de cuidar el medio ambiente y el otro punto importante es no generar caos vial, por lo tanto este proyecto no se contrapone a los lineamientos establecido en este ordenamiento municipal o las especificaciones que contempla a la zona cercana al corredor de usos mixtos CO2 del Programa de Directorio Urbano del Carmen.

El Área propuesta del proyecto está rodeada de infraestructura urbana, y otros proyectos similares al proyecto que se encuentran en la zona comercial cercana al aeropuerto de ciudad Carmen, con todos los servicios, energía eléctrica, alumbrado público, agua potable, transporte urbano, telefonía fija y celular etc. Así mismo la Ciudad de Carmen, Campeche, cuenta con terminal de primera "ADO", y segunda "CENTLA", mercado, supermercados, hoteles, restaurantes, escuelas de todos los niveles, puertos de navegación, etc.

El desarrollo de este proyecto en su etapa de preparación y operación demandará los siguientes servicios listados:

- **Energía Eléctrica.**- La empresa contara con una acometida de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad. Se tramitara la factibilidad por parte de la CFE.
- **Telefonía.**- Servicio proporcionado por Teléfonos de México principalmente, entre otras compañías presentes en el área de estudio.



- **Agua Potable de la Red Municipal.**- Se tramitara actualmente la factibilidad, entre otras compañías presentes en el área del proyecto.
- **Telecomunicaciones.**- El sitio se encuentra dentro del alcance de todos los sistemas locales de radiocomunicación y telefonía celular.
- **Servicios Urbanos.**- Por su ubicación, actualmente se encuentra con servicios cercanos con todos los servicios de transporte, seguridad pública, emergencias, vialidades, etc.
- **Recolección y Disposición de RSU:** En Carmen, Campeche el servicio de Recolección y disposición de residuos sólidos urbanos se servicios de limpia del H. Ayuntamiento del municipio de Carmen, Campeche, así mismo empresas particulares como PASA y SATAB y estas empresas quien se encargan de establecer sus rutas de recolección, de esta manera solo será necesario contratar este servicio para disponer de este servicio.
- En lo referente al transporte urbano se cuenta con distintas rutas suburbanas que comunican por vía terrestre esta zona con el resto de la Ciudad y los Municipios y localidades cercanos.
- Residuos peligrosos.- se contara con registro como generador de residuos peligrosos otorgado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## **II.2 Características particulares del Proyecto**

### **II.2.1 Descripción y sus características**

En el proyecto se realizara actividades propias de una planta tratadora de aguas en el predio con zona trasera de la tienda SORIANA, en el área del patio de maniobras, oficina, almacén y con una zona verde de 25% que crece en épocas de lluvias dándolo una vista paisajista.

El proyecto en el predio tiene dentro de sus usos principales; área de almacenado de lodos, aguas, grasas, y tratado de las mismas y zona de descargas de las ya tratadas, de herramientas, equipos diversos relacionados al trabajo de buen funcionamiento

de la planta, así personal capacitado y la maquinaria necesaria para la movilidad y transporte de las mismas.

Los permisos necesarios se llevaran a cabo ante las oficinas de la CONAGUA parte de la SEMARNAT bajo la normativa vigente en los límites máximos permisibles de calidad de agua.

Se generaran residuos del tipo sólidos urbano y residuos peligrosos, para este rubro la empresa cuentan con su registro como empresa generadora de residuos peligrosos y ha dado cumplimiento a los que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Los vehículos automotores que se utilicen emitirán emisiones atmosféricas y se contempla el cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-1993 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, no se rebasara dichos niveles máximos permisibles.

#### **II.2.2. Preparación del sitio.**

No Aplica

#### **II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento**

Se prevé que la operación del proyecto sea de 30 años pero con el mantenimiento preventivo y correctivo pertinente, así como con el reemplazo periódico requerido, se prevé que la vida útil se pueda postergar más. En planta de tratamiento de aguas residuales de la tienda SORIANA así como los servicios de los mismos, la generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos mayor contenido de papel, y se dará un manejo especial a los residuos de todas las áreas todos los anteriores con un manejo adecuado por separados, actualmente se encuentran almacenamiento especial para cada tipo de residuos.

Durante esta etapa se hará uso de todos los servicios urbanos como lo son agua potable, electricidad, contenedores de basura.

**Otros insumos**

**No aplica, no se requieren insumos.**

**Sustancias no peligrosas**

En el desarrollo del proyecto sustancias peligrosas, se lleva un programa que permite a los trabajadores conocer y darle un uso adecuado cuidando no exceder los límites máximos establecidos por las normas mexicanas.

Se utilizaran en el desarrollo del proyecto sustancias no peligrosas, los vehículos solo utilizaran gasolina Magna o Premium pero será en sus tanques de almacenamiento y estas no son mayores a 100 litros por vehículos. La maquinaria utilizara Diésel pero solo en sus tanques de almacenamiento, su capacidad máxima es de 100 litros.

**Sustancias peligrosas**

Las sustancias peligrosas que por las actividades exista la necesidad de ser utilizadas, se tiene instruido a los trabajadores para el manejo y el uso adecuado de las mismas el manejo se llevara conforme a los establecido por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como su disposición final, para lo cual la empresa contara con programas y procedimientos plenamente establecidos para el manejo de estas y de ser el caso se gestionara los permisos correspondientes si esto tuviera lugar de acuerdo con las normas mexicanas vigentes.

**Descripción de las obras asociadas al proyecto**

No aplica, no se desarrollarán obras asociadas.

**II.2.5.- Abandono del sitio**

Una vez concluida la vida útil del proyecto 30 años, no se renovara el contrato de arrendamiento de las instalaciones, y se realizarán las siguientes tareas;

- Se retirarán todos los desechos sólidos generados,

- La planta se desmantelara dejando sin desechos ni contaminantes que presenten peligro alguno al medio ambiente
- Se avisara con antelación a las autoridades correspondientes
- Se retirarán todos los residuos peligrosos generados.
- La maquinaria de carga será retirara.
- Se colocaran letreros alusivos a la suspensión de actividades y de indicación de no disponer residuos en el área abandonada.
- Se efectuara un informe de abandono y se enterará a todas las dependencias involucradas.

**II.2.6.- Programa general de trabajo.**

Las instalaciones y demás infraestructura tendrán una vida útil mínima de aproximadamente 30 años.

Las etapas por las que pasa el proyecto se muestran en el siguiente Diagrama de Gantt.

<b>Cronograma de actividades</b>		
<b>Actividades</b>	<b>Motivo</b>	<b>Años</b>
Preparación del sitio	No aplica	0
Construcción	No aplica	0
Operación	Se realizara la operación total de la planta de tratamiento de aguas residuales	30
Mantenimiento	Cada año se dará mantenimiento de la infraestructura de las oficinas, almacén, y la planta de tratamiento así como de las instalaciones que se requieran	30
Abandono del sitio	Se avisara a la autoridad con anterioridad de 6 meses, con informe total del abandono 6 meses	
Total		30

## **II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

### **Preparación del sitio**

No aplica, actualmente se tiene registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT, este se lleva con el control de bitácora y establecido en un Plan de Manejo y con la bitácora y control perfecto de todos los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen en todas las etapa, se podrá reciclar lo mayor parte posible para evitar el impacto sea menos.

### **Operación**

Durante esta etapa del proyecto serán generados residuos sólidos provenientes principalmente de la planta de tratamiento de aguas residuales de esta empresa SORIANA. La basura o Residuo Sólidos Urbanos será recolectada periódicamente previo convenio con la compañía municipal de recolecta de residuos sólidos urbano del municipio de Carmen, Campeche para la recolección y su disposición final.

### **Residuos peligrosos**

Así mismo se generan residuos peligrosos caracterizados en la NOM-052- SEMARNAT-2005 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que para los residuos peligrosos.

Botes de pintura

Botes de solventes

Aceite Lubricantes gastados

Trapos y estopas impregnadas con aceites y/o combustible

Tótems vacíos.

La empresa llevará una bitácora de control de generación de los residuos peligrosos en donde se registra la generación día con día haciendo un corte mensual. De igual manera se registran las cantidades de residuos peligrosos que ingresan al almacén temporal y las cantidades que salen del mismo y que son enviadas a su destino final por medio de la empresa externa contratada para el manejo de los mismos, todo esto establecido y con el debido permiso de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Cabe señalar que por las cantidades que se manejan de residuos peligrosos se pretende reutilizar, se tendrá que acatar la norma y los niveles de residuos y si así fuera se realizara ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales la modificación previo con el plan de manejo correspondiente.

**Emisiones contaminantes al aire generadas:**

Las emisiones contaminantes serán las generadas por la maquinaria pesada y el transporte de materiales, durante la entrega de los materiales, por lo tanto, las empresas contratistas que serán las únicas responsables en dar mantenimiento periódicamente para disminuir sus emisiones. Por lo que durante la operación, mantenimiento y abandono del sitio no se prevé las emisiones fuera de lo que establece las normas mexicanas de contaminantes a la atmosfera.

**Descarga de aguas residuales**

En el proyecto se generaran aguas residuales debido a la naturaleza del proyecto de la empresa SORIANA S.A DE C.V. la utilización de los sanitarios, los cuales fueron conectados a una fosa séptica, la cual cuenta con un biodigestor para evitar infiltraciones al subsuelo y evitar se contamine este componente, y por consecuente afectaciones al manto freático, todo esto garantiza que todo el complejo que estén conectados y tengan el buen funcionamiento de esta planta de tratamiento de aguas

residuales para que se cumpla con lo que señala la NOM-001-SEMARNAT-1996.

### **II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

Para el caso de disposición final de residuos no peligrosos, la empresa municipal (PASA) (SATAB) de recolecta de residuos sólidos urbanos del municipio de Carmen, Campeche, por ello se buscará tener un contrato para la recolección de dichos residuos.

Para el caso de la disposición final de los residuos líquidos proveniente de sanitarios, se cuenta con un biodigestor auto limpiable conectado directo al complejo de la planta tratamiento de aguas residuales prefabricado, que cumple con las especificaciones de la NOM-006-CNA-1997, "Fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba", cabe señalar que este biodigestor auto limpiable para el tratamiento de aguas residuales prefabricado, por lo que se asegura su cumplimiento normativo, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996.



Planta de tratamiento

**III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.**

**III.1 Información sectorial**

Debido a las características ambientales, socioeconómicas y de desarrollo de Ciudad del Carmen, que inciden en el Proyecto, la aplicación de los instrumentos normativos y jurídicos es esencial; en este capítulo se realiza la vinculación de aquellos ordenamientos jurídicos que tienen relación directa en cuanto a los aspectos jurídicos en materia ambiental con el proyecto.

**Legislación federal**

**Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

**Artículo 4o.** En los Estados Unidos Mexicanos todo individuo gozará de las garantías que otorga esta Constitución, las cuales no podrán restringirse ni suspenderse, sino en los casos y con las condiciones que ella misma establece. De igual manera en los **Artículos 25, 26 y 27**, se menciona que el Estado tiene la responsabilidad de garantizar el desarrollo nacional de manera integral y sustentable, además se establecen los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales para impulsar y fomentar el desarrollo productivo del país siempre con el objetivo de proteger y conservar el medio ambiente.

Los **Artículos 73, 115 y 122** definen las facultades de la federación, los estados y los municipios en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. Se menciona que los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicio público de agua potable, drenaje y alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales; así también de legislar en materia de planeación del desarrollo urbano, uso del suelo, recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, preservación del medio ambiente y protección ecológica; vivienda; construcciones y edificaciones, etc.



### Vinculación

Es por ello que el proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales que pretende llevarse a cabo siempre a favor de los preceptos constitucionales a favor del medio ambiente, por ello se da cumplimiento a la legislación ambiental como norma secundaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para la realización del proyecto, se obtuvieron los permisos necesarios, tanto municipales, estatales y federales que le correspondieron en su tiempo y en tiempos futuros.

Así mismo se tendrá en cuenta el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia ambiental dado el caso de la LEGEEPA.

### **Instrumentos de Planeación**

En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.

### **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024**

El 2 de mayo se presentó El PND 2019-2024 que marcará el rumbo de las políticas que servirán para transformar la vida pública del país y construir un nuevo pacto social cuyo objetivo último sea el bienestar de todas y todos. Esto se logrará a través de la reducción de las brechas de pobreza y desigualdad, el restablecimiento de un Estado de derecho con justicia, el combate

a la corrupción y un impulso al desarrollo económico sostenible y a lo largo de todo el territorio.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en el artículo 26 que "el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

En este sentido, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 es el documento en el que el Gobierno de México articula los objetivos y estrategias para atender los problemas prioritarios e impulsar el desarrollo nacional.

El Plan está conformado por tres ejes generales que permiten agrupar las problemáticas específicas cuya atención será prioritaria en los próximos seis años:

- Justicia y el Estado de derecho,
- Bienestar y
- Desarrollo económico.

**Vinculación.** El Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 se adaptara a todas las disposiciones que enmarcaran en el eje del desarrollo económico y el gobierno nacional ha estado participando en la reactivación de la economía de México dando apoyos económicos a la paraestatal PEMEX que pueda recontractar a las empresas mexicanas que se dediquen al principal economía del país.

Es decir este proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales esta en conjunto al proyecto de una tienda de autoservicio y va de la mano en este instrumento de planeación nacional al ser un proyecto que brinda servicios a la sociedad en general.

El proyecto contribuirá a satisfacer la demanda de empleos, así como de ofrecer un mejor servicio las empresas que lo requieran y con el propósito de que exista una vinculación con el proyecto y con los ordenamientos de planeación, normativos y legales en la protección y conservación del medio ambiente.

**Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2015 - 2021.**

El presente Plan es un mecanismo de planeación en donde se establecen los ejes y estrategias de las políticas de desarrollo para que el estado de Campeche logre un progreso económico y social con la colaboración de los municipios mismo que permita que la presente administración 2015-2021 alcance sus objetivos planteadas en el Plan, dentro de las acciones primordiales que establece es alcanzar un desarrollo solidario con la participación del sector privado y sociedad para alcanzar un progreso que beneficien al estado y conciudadanos en especial para aquellas comunidades o sectores que carecen de empleos y de un incentivo económico para mejorar su calidad de vida .

Dentro de su eje en materia de protección de los recursos naturales, el Plan señala las estrategias y acciones para su conservación para su cumplimiento, el proyecto se desarrollará aplicando las medidas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto y prevenir cualquier afectación al medio ambiente por su ejecución.

Tomando en consideración las acciones del Plan, la ejecución del proyecto se sujetará a los instrumentos locales y federales en materia de protección y conservación de los recursos naturales, mediante el uso racional de los recursos naturales aplicando las medidas de mitigación señaladas en el presente estudio.

Vinculación

El de esta planta de tratamiento de igual manera se apega a lo que indica el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche,

ya que generara empleos directos e indirectos que beneficien diversos sectores, tomando en cuenta las condiciones ambientales del área y las contiguas la actividad propuesta es compatible con capacidad ambiental que existe en la zona; el mismo plan establece que toda actividad que implique el desarrollo del estado y los municipios debe garantizar la protección del medio ambiente aplicando aquellos instrumentos legales en su conservación.

### **Plan Municipal del Desarrollo 2019 -2021**

La política del presente Gobierno municipal de Carmen promueve su economía en el objetivo de invertir en Carmen y apostar por el bienestar, la economía y el crecimiento de todo Campeche. La administración sumará esfuerzos con las distintas dependencias y oficinas estatales para la generación de acuerdos que se traduzcan en desarrollo directo, a favor del municipio y sus habitantes. Y utilizando la estrategia: de desarrollar una coordinación interinstitucional entre los tres niveles de gobierno, empresarios y sociedad civil a fin de atraer inversión pública y privada.

Impulso económico para el desarrollo de Carmen.

Promover los mecanismos que den facilidad de apertura de negocios en áreas naturales protegidas que ya fueron impactadas y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en las zonas que no han sido impactadas pero que den facilidad para la apertura de empresas.

#### Vinculación

No existe contraposición del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo, la actividad desarrollara beneficios económicos, y sobre todo en la generación de empleos y el estímulo de la economía municipal. El Plan Municipal del Desarrollo plantea acciones que se deben de considerar para lograr el equilibrio ecológico y como es una obra nueva por eso se realiza dicho estudio y se presenta dicho manifiesto de impacto ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales como lo dice el plan municipal de desarrollo

para apertura de este proyecto, este proyecto es del sector privado y que se promuevan dentro de sus trabajadores el interés por proteger y conservar los recursos naturales y el cuidado del mismo respetando las aguas limpias y todo lo que exista en el entorno de sus áreas de trabajo.

### **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**

Tiene como objetivo la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona de vivir en un medio ambiente adecuado, definir los principios de política ambiental y su aplicación, así como la preservación, restauración del Medio Ambiente y a la biodiversidad, el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas, y su aprovechamiento sustentable, restauración de suelo y agua y la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.

El Artículo 28 de esta misma Ley señala que quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, en la fracción:

**XI.** Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

#### Vinculación

El proyecto de planta de tratamiento se ajusta a esta fracción, sujetándose a la evaluación del impacto ambiental y presentar la manifestación de acuerdo artículo 30 de la misma ley, en virtud de que se ubica en la unidad 61 Zona IV clave I de uso industrial con criterios 10,11, 12 de la zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Zona IV "Desarrollo urbano y

**reservas territoriales" que es donde encaja este proyecto en el area de desarrollo urbano.**

El proyecto también se vincula con el Reglamento de la misma Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. De igual se vincula directamente con el reglamento de la presente Ley ya que en el Capítulo III hace mención a las obras o actividades que requieren autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones, por lo cual el Artículo 5° señala las obras y las actividades que lo requieren siendo en el inciso S) que señala lo siguiente:

**S) Obras en Áreas Naturales Protegidas**

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación esto debido que el proyecto se sitúa en la unidad 61 **Zona IV "Desarrollo urbano y reservas territoriales"** de Área Natural Protegida Laguna de Términos con criterios 12, 14 y 15.

**III.1.6.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

De acuerdo a su **artículo 5°** quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental...

### **S) Obras en Áreas Naturales Protegidas**

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

#### Vinculación

La obra requiere de autorización en materia de impacto ambiental por encontrarse dentro de la fracción S) Obras en Áreas Naturales Protegidas en este el proyecto se ubica en la unidad 61 de la zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.

El proyecto de la planta de tratamiento también se vincula con el Reglamento de la misma Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. De igual se vincula directamente con el reglamento de la presente Ley ya que en el Capítulo III hace mención a las obras o actividades que requieren autorización en Materia de Impacto Ambiental.

El proyecto tiene congruencia con esta reglamento debido a que se somete este al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, tal y como lo establece en su artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, al ser esta una obra que requiere de autorización en materia de impacto.

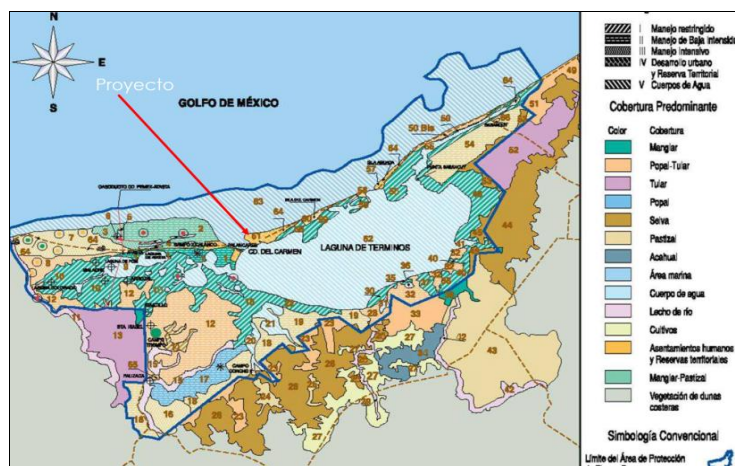
#### **Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos**

El proyecto se encuentra dentro de los límites demarcados para el área natural protegida, con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna en la región conocida como "Laguna de Términos". El área cuenta con una superficie de 705,016-51-25 Ha. ubicada en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón.

El programa de manejo es un Instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del ANP respectiva y tiene como objetivo aportar los elementos necesarios para

integrar las estrategias que permitan la conservación de los recursos Naturales, así como la administración de las mismas.

En la siguiente imagen la flecha roja muestra la ubicación del proyecto respecto al Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.



El proyecto se ubica en la unidad 61.

En el mapa de zonificación del APFFLT Ciudad del Carmen está definida como zona IV Asentamientos humanos y reservas territoriales, teniendo como una Unidad a la (U) 61.

La unidad 61 es un área del territorio a la cual se asigna determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

**Zona IV "Desarrollo urbano y reservas territoriales"**

Definición: Comprende los mayores asentamientos humanos localizados dentro del APFFyF. Las reservas territoriales para el crecimiento del área urbana del Municipio del Carmen, las construcciones y estilos arquitectónicos se ajustarán a lo dispuesto en el Programa Director de Desarrollo Urbano del Municipio del Carmen, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Campeche, el 10 de noviembre de 1993.

**Asentamientos Humanos**

Criterio 12. Para las áreas de crecimiento de la Ciudad del Carmen aplicarán los criterios establecidos en el Plan Director de



Desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Campeche, el 10 de noviembre de 1993.

Criterio 14. Se promoverá el establecimiento de un sistema de planeación del crecimiento urbano de los núcleos ejidales y demás comunidades rurales existentes dentro del APFyF, definidas conjuntamente entre las autoridades locales y el Consejo Consultivo y del ANP.

Criterio 15. Se promoverá la reubicación de los basureros ya existentes.

#### Vinculación

Este proyecto se acopla a lo que establece el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos porque la ubicación del proyecto dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos es en la unidad 61 Zona IV correspondiente Asentamientos humanos y reservas territoriales, El proyecto se ubica dentro de una zona urbanizada que para el proyecto únicamente aplica el criterio 12, en virtud de que los criterios 14 y 15 se refieren a otros aspectos que no tiene aplicación al proyecto, esto permite establecer una congruencia con el Programa de Manejo el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, debido a que como se plantea en el criterio 12 las áreas de crecimiento de la Ciudad del Carmen aplicarán los criterios establecidos en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen el PDU fomenta la generación de planta de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación de los componentes ambientales, por lo tanto el proyecto se apega a estos ordenamientos.

Este proyecto no se contrapone a lo que establece el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna, debido a que los criterios establecidos lo permiten, al mencionar que cualquier proyecto se someterá a las normativas en materia de descargas de aguas residuales y se respetara los máximos permisibles por la NOM-001, manejo adecuado del uso de las plantas

de tratamientos de aguas residuales a lo que el proyecto cumple con los tres criterios al pie de la letra.

**Programa de Director urbano del Municipio del Carmen**

El Programa Director Urbano 2009, Ciudad del Carmen, se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de ordenamiento ecológico se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales (preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales) con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

Con respecto al usos de suelo que se identifica en la Actualización del Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche (publicado en 2009) el predio donde se pretende la construcción del proyecto, se identifica como una zona comercial inmersa dentro de los terrenos que ocupa el aeropuerto de Ciudad de Carmen, la cual se agrupa dentro de la categoría de Uso de Suelos destinado a Equipamiento, Comercio y Servicios en la Carta Síntesis de la Actualización del Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche (2009). En consecuencia, se considera que el proyecto es congruente con las políticas de uso de suelo establecidas por el Municipio de Carmen, en el cual se ubica el proyecto.

**Por lo tanto el proyecto que se sitúa C02 corredor de uso mixto y que el programa de directorio urbano establece lo siguiente.**



**Ubicación del proyecto de planta de tratamiento de la tienda SORIANA en una zona comercial y servicios del Programa de Directorio Urbano 2009 de ciudad del Carmen.**

Ubicación del proyecto de acuerdo a la Carta Síntesis del Programa de Directorio Urbano de Ciudad del Carmen

**CO2. Corredor de usos mixtos sobre las Avenidas Periférica Norte, Concordia y Aviación. En estos corredores se ubicarán comercios, equipamientos y servicios especializados a nivel distrital en donde se favorecerá que los usos mejoren la imagen urbana.**

**CYS. Comercios y Servicios. Usos comerciales y de servicios con carácter particular.**

#### Vinculación

De acuerdo al sitio del proyecto se encuentra en un en la avenida corregidora lo cual en el PDU establece lo que le aplica lo que dice el párrafo anterior del corredor de usos mixtos CO2 y por sus uso como se aprecia es una zona de comercio y servicio por lo tanto no se contrapone a lo establecido en dicho ordenamiento por su naturaleza de este proyecto.

**CONVENCION SOBRE HUMEDALES (RAMSAR).**

Por encontrarse la superficie a ocupar para el desarrollo del proyecto, se encuentra de Ciudad del Carmen que forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, formado por ecosistemas terrestres y acuáticas que presentan una riqueza biológica en donde la vegetación de manglar forma un papel importante en el funcionamiento del humedal; los manglares que bordean a la Laguna de Términos forman parte importante en la formación de ecosistemas productivos, debido a la aportación de recursos pesquero que benefician a las comunidades ribereñas. Por la importancia de los humedales la Convención sobre los Humedales (**RAMSAR**), incluyo al Área de Protección de flora y fauna Laguna de Términos dentro la Convención RAMSAR, dándole al área una relevancia ecológica nacional e internacional, por lo que la parte adherida (México) tendrá que cumplir con los compromisos internacionales en la protección y conservación de los humedales.

Vinculación

Por la ubicación y características ambientales de la zona del área del proyecto y las adyacentes, en una zona en donde no existe la presencia de manglar y otras especies; el área ya se encuentra impactado desde la modificación de la vegetación, suelo y fauna silvestre, porque el proyecto está ubicado dentro de la mancha urbana de ciudad del Carmen, no emitirán contaminantes a la atmosfera, ni descargara aguas residuales contaminadas, porque se empleara el método que limpie estas, por lo que no se pondrá en peligro a la Laguna de Términos, además se aplicaran las medidas de mitigación para disminuir la acción de un impacto negativo hacia el humedal más cercano.

**Áreas de atención prioritaria.**

Por ubicarse Ciudad del Carmen dentro Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos por la biodiversidad biológica que representa y por sus características ambientales, la CONABIO con la finalidad de conservar algunos ecosistemas más representativos del país, ha incluido Regiones Prioritaria en la superficie que

abarca el área y que tienen incidencia de manera indirecta con la Ciudad del Carmen, por esta inmerso dentro de un humedal de relevancia nacional.

- a) *Región Prioritaria Marina No. 53 Pantanos de Centla-Laguna de Términos.*
- b) Región Hidrológica Prioritaria No.90 Laguna de Términos-Pantanos de Centla.
- c) AICAS.
- d) Región Terrestre 144

Por encontrarse Ciudad del Carmen adyacente al Golfo de México, en donde este ecosistema marino pertenece a la Región Marina 53; desde el punto de vista ambiental, forma parte de humedal más extenso de Norteamérica, refugios importante para habitas y alimento de muchas aves acuáticas y migratorias prioritaria; las variedades de especies que se encuentra en el ecosistema marino, a pesar de su importancia ecológica, el proyecto no tiene ninguna relación directa con el Golfo de México, por estar inmerso dentro de Ciudad del Carmen. Esta región marina se conforma por, lagunas, playas, dunas, pastos marinos, esteros, islas. Esta zona representa el aporte hídrico más importante en México, del continente a la costa y a la Sonda de Campeche.

La conservación de los recursos naturales es una prioridad nacional, en el Golfo de México se encuentran especies pesqueras de gran interés comercial captadora de agua, aportación de servicios ambientales alberca rica flora y fauna acuática, algunas especies amenazadas o en peligro de extinción, con estas particularidades, la CONABIO ha designada al Golfo de México como una Región Prioritaria para la conservación de los recursos naturales.

La conservación de los recursos naturales es una prioridad, la Laguna de Términos que presenta ecosistemas acuáticos y terrestres en donde se encuentran especies de gran interés comercial captadora de agua pluviales, además aportación de nutrientes al

Golfo de México, alberga una rica flora y fauna acuática y terrestre y de gran importancia aves acuáticas, amenazadas o en peligro de extinción , con estas particularidades el Área de Protección de Flora y fauna Laguna de Términos, la CONABIO ha designada a esta región como un área prioritaria para la conservación de aves "AICAS. El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, presenta una biodiversidad en las que se pueden mencionar a los moluscos, poliquetos, crustáceos, insectos, peces, reptiles, aves, mamíferos marinos, algas, manglares, selva mediana inundable, selva alta, popales, tulares, carrizales, palmar inundable, peces, camarón, robalo, manatí, cocodrilos, entre otras.

#### Vinculación

El proyecto, no se contraponen a las disposiciones que establece la LGEEPA en materia de protección y conservación de los recursos naturales para la permanencia de la biodiversidad que las Regiones Prioritarias anteriormente citadas.

La ejecución del proyecto y su operación no afectaran a ninguna región prioritaria, ya que las aguas residuales estarán tratadas con la planta de tratamiento que se instalara producto de la operación de los sanitarios de toda la tienda SORIANA, lo que hace que se cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996, tampoco se encuentran especies de flora y fauna silvestre que estén incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante las diferentes etapas del proyecto se aplicarán las medidas mitigación y reducir los efectos negativos hacia los factores físicos y biológicos que inciden en el proyecto.

#### **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE**

El Golfo de México es considerado el noveno cuerpo de agua más grande del mundo, considerado como un mar semi cerrado parcialmente conectado con el Océano Atlántico a través del

estrecho de Florida y con el Mar Caribe a través del canal de Yucatán.

Por su parte, el Mar Caribe es considerado igualmente un mar semi cerrado con una extensión de 2, 515,900 km<sup>2</sup> y es el segundo mar más grande del mundo. Bordeado por más de 38 países. Dentro de sus principales rasgos marinos está el Sistema Arrecife Mesoamericano, segundo en extensión a nivel mundial.

Existe una gran preocupación por las amenazas y procesos de impacto y deterioro ambiental en el Golfo de México, entre las que destacan: la degradación de zonas costeras adyacentes a centros urbanos y turísticos, los altas tasas de explotación de recursos naturales, entre otros los pesqueros, los altos índices de contaminación e impacto ambiental en sus ecosistemas, los cambios ambientales que inciden en la distribución y abundancia de la fauna (peces, aves y mamíferos) y la alta vulnerabilidad de esta región a los efectos del cambio climático global.

El ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos 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 del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El POEM y RGM y MC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio (SEMARNAT, 2006).

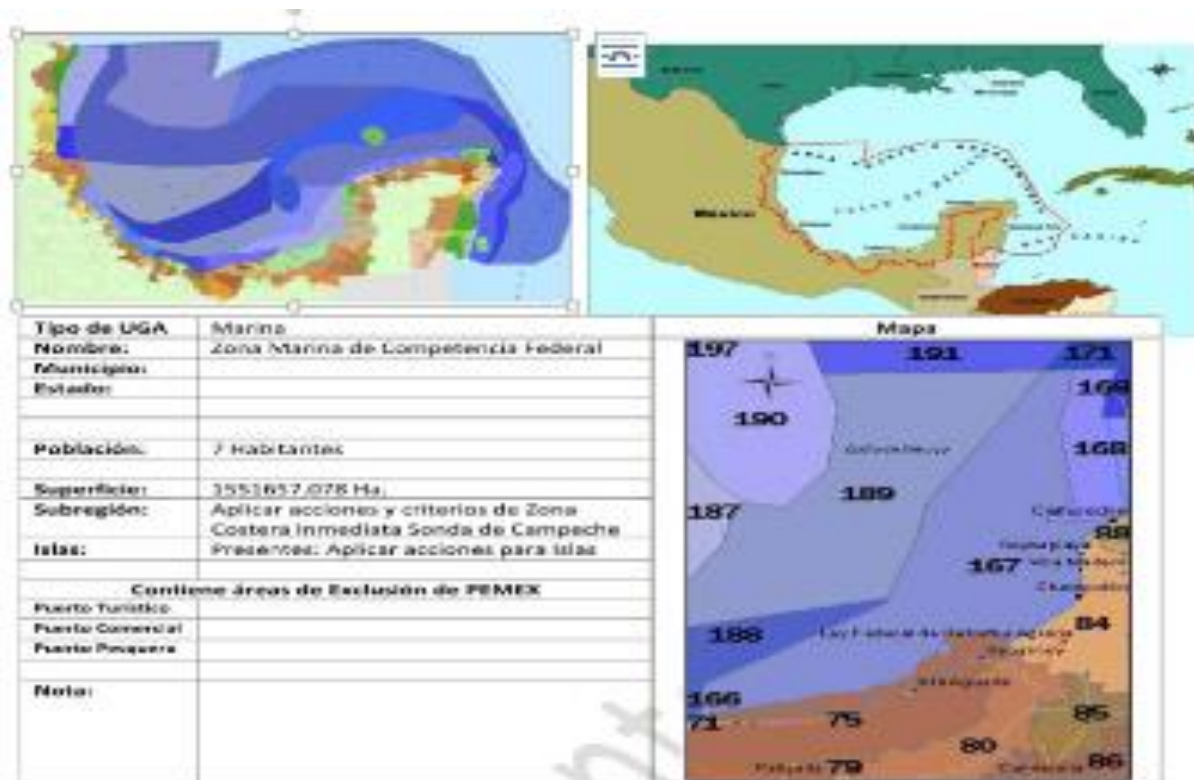


Imagen: ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Vinculación.

Tomando en cuenta lo señalado en el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, así como a los criterios señalados en el mismo, el sitio del proyecto se encuentra en la UGA 75 en donde aplican los siguientes criterios.



Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	APLICA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	APLICA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	APLICA
A-004	APLICA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	APLICA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	APLICA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	APLICA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	APLICA	A-061	APLICA	A-087	APLICA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	APLICA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	APLICA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	APLICA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

Observando los criterios aplicables para la UGA 075 en donde se inserta el proyecto, se concluye que las actividades a realizar no se contraponen a lo señalado en dichas disposiciones, llegando en algunos casos a no tener relación alguna con las obras y actividades a realizar, porque se trata de una obra benéfica para el medio marino al no descargar aguas negras, ya que estarán tratadas en su totalidad por su proceso de limpieza.

#### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 2.- Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y

Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación.

Dicho proyecto se apegara a lo que dice la ley y el reglamento, se pretende tener los manejos adecuados conforme a su reglamento con su respectivo plan de manejo se llevó a cabo los registros ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales por ser un proyecto específico de planta de tratamiento de la tienda SORIANA, por los volúmenes que se generaran y la realización de trámites ante la SEMARNAT y la CONAGUA es por esto que el proyecto no se contrapone a dicho reglamento de la ley.

**Ley de Aguas Nacionales.**

El Artículo 3 de esta Ley establece las definiciones de aguas de subsuelos, aguas residuales, descarga, condiciones de descarga, concesión, permiso y cuerpo receptor. En los artículos 21, 22, 23, 29 Bis, 47, 88 establecen las obligaciones y condiciones que deben cumplirse para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores, que en el caso en estudio, se trata de aguas de subsuelo.

En cuyo alcance puede vincularse obras y actividades contempladas en el proyecto de "Planta de tratamiento de la tienda Soriana S.A de C.V" que se opera en el Municipio de Carmen, Estado de Campeche. Al respecto, debe destacarse (como se indicó en el Capítulo II de este estudio) que el proyecto contempla que la instalación sanitaria (inodoros, mingitorios y lavamanos) del edificio a construir descarguen a una planta de tratamiento de aguas residuales existente y en operación en las instalaciones del Centro Comercial Soriana Ciudad del Carmen y que el agua tratada sea dirigida para su reuso a las instalaciones sanitarias del Centro Comercial Soriana Ciudad del Carmen, con lo que el efluente de aguas negras proveniente de las instalaciones a construir como parte del proyecto se vea disminuido en forma importante.

En este punto se debe considerarse que de acuerdo a la misma Ley, según lo establecido en su Artículo, Fracción VII, se declara de utilidad pública las acciones de mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reuso de las mismas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales.

Al respecto, se puede concluir que el proyecto considera medidas de mitigación de los impactos ambientales asociados a la generación de aguas residuales, mediante acciones consideradas de utilidad pública en la Ley de Aguas Nacionales.

#### **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**

**Artículo 18.-** Los residuos sólidos urbanos podrán su clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

#### Vinculación.

En apego al artículo anterior durante el proyecto se colocaron contenedores para clasificar los diferentes tipos de residuos sólidos urbanos y estos se les darán el destino final adecuado con las empresas recolectoras de los mismos esto nos establece que ningún residuos producto de la planta se use mal y contamine el medio ambiente.

**Artículo 82.-** Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones.

**Vinculación.**

Se acatara lo que dice la Ley en su artículo 82 para acatar dicha legislación siendo un proyecto viable al no contraponerse a lo que dice dicha ley se pretende tener un lugar específico a esta área, se explica en los planos anexos, también se llevara control con el plan de manejo específico de la planta de tratamiento de aguas residuales de la tienda.

**Ley General de Vida Silvestre**

Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

**Vinculación.**

En el sitio del proyecto no se contemplan ejemplares de la vida silvestre en riesgo y de ser el caso se mantendrá vigilancia por el encargado ambiental de la empresa, así mismo se educó a los trabajadores del respeto de la flora y fauna dentro del proyecto en el área verde esto con apego a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre el proyecto de la planta de tratamiento no se espere tengan que ser removidos algún ejemplar y si así sea se mantendrán bajo la normativa vigente.

**Análisis de los instrumentos normativos.**

**Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.**

El proyecto tendrá que ajustarse a lo que establecen las normas oficiales mexicanas para la protección, prevención y control de la contaminación, de la generación de ruidos, emisiones a la atmósfera y del manejo de residuos sólidos, para mitigar los efectos adversos sobre los recursos naturales, estas son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medidas precautorias para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y sus recursos naturales.

Derivado de las disposiciones legales que señala la LGEEPA y con el propósito de cumplir con los mismos, durante todas las etapas del proyecto, las actividades deberán de estar dentro de los límites máximos permitidos que marcan las Normas Oficiales Mexicanas aplicables las cuales son:

**Normas Oficiales Mexicanas.**

Con la finalidad de cumplir con las disposiciones que señala la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, durante la ejecución del proyecto se aplicaran las Normas Oficiales Mexicanas para protección de los recursos naturales por lo que, el proyecto deberá sujetase a las Normas Oficiales mexicanas siguientes:

**NOM-001-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación.

No se verterán aguas residuales, porque este es el propósito de este proyecto; el poner en marcha el uso de la planta de tratamiento con biogestores que garantizaran el tratamiento de las aguas de los sanitarios del proyecto de la tienda SORIANA para ajustarse a la norma mencionada, esto con previo permiso establecido ante la Comisión Nacional de Agua, esto para evitar contaminar este componente y no generar un desequilibrio ecológico que a grave la operación de dicho proyecto.

**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 el sitio donde se pondrá a trabajar la planta de tratamiento es exclusivo y alejado de la sociedad en general, la responsable del mantenimiento de esta son empresas especializadas, autorizadas y descargados en sitios autorizados.

**NOM-006-CNA-1997**, "Fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba"

Para el caso de la disposición final de los residuos líquidos proveniente de sanitarios, se contara con biodigestores auto limpiable para el tratamiento de aguas residuales prefabricadas y de mecanismos técnicos que formaran el conjunto de toda la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto anexo a la tienda SORIANA, que cumple con las especificaciones de la, cabe señalar que este biodigestor auto limpiable para el tratamiento de aguas residuales prefabricado, por lo que se asegura su cumplimiento normativo.

**NOM-041-SEMARNAT-2006.** Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

#### Vinculación

En virtud de que se utilizaran vehículos automotores en la función de la planta de tratamiento de aguas residuales será obligatorio para mitigar la generación de gases contaminantes por las maquinarias pues tendrán sus revisiones periódicas sujetos a la aplicación de esta norma y estar dentro de los límites permisibles, se les proporcionara un mantenimiento preventivo para asegurar su buen funcionamiento, por la cantidad de automotores a diesel se llevará un control previo y al finalizar de cada camión

transportador de los materiales e insumos para que no se pueda infringir en ningún momento en la norma, se realizara permanentemente vigilancia de los estados de los mantenimientos de estas maquinarias.

**NORMA Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

Vinculación.

Se realizaran mantenimiento correctivo y preventivo a toda la maquinaria a utilizarse de motores a diésel para evitar infringir a dicha norma, así mismo se ajustara a los niveles máximos permisibles, se realizara un trámite de este tipo ante la secretaria de ser necesario aunque se prevé no sea necesario por no manejar los niveles máximos permitidos por la norma, así como el control total y permanente en el almacén, las interacciones que se lleven a cabo con estos vehículos.

**NOM-044-SEMARNAT-2006** Hidrocarburos máximos de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas, opacidad de humo de motores que utilizan diésel.

Debido a lo anterior todos los vehículos y maquinaria utilizados durante todas las etapas del proyecto cumplirán con lo establecido en las presentes normas, por tal motivo se llevarán a cabo los mantenimientos preventivos y correctivos periódicos requeridos de acuerdo al tipo de vehículo, siendo responsabilidad de la empresa contratistas el mantenimiento y verificación de sus vehículos.

**NOM-045-SEMARNAT-2006** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de

vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Durante todas las etapas del proyecto cumplirán con lo establecido en las presentes normas, por tal motivo se llevarán a cabo los mantenimientos preventivos y correctivos periódicos requeridos de acuerdo al tipo de vehículo, siendo responsabilidad de la empresa contratistas el mantenimiento y verificación de sus vehículos.

**NOM-050-SEMARNAT-1993**, *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.*

#### Vinculación.

Para mitigar la generación de gases contaminantes por las maquinarias a diésel sujetos a la aplicación de esta norma y estar dentro de los límites permisibles, se les proporcionara un mantenimiento preventivo para asegurar su buen funcionamiento sin ocasionar daño siempre se estará en vigilancia por el encargado ambiental de la empresa, se mantendrá un control específico y permanente.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

#### Vinculación

La empresa cumplirá con este ordenamiento legal porque está registrada como empresa generadora de residuos peligrosos, de igual forma se llevara el control con lo establecido en su previo plan de manejo como la ley menciona y si esta lo permite la



categoría como generador le permite dar un manejo responsable de sus residuos peligrosos, por lo tanto existe la vinculación entre la norma NOM-052-SEMARNAT-2005.

**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.*

#### Vinculación

Este proyecto está vinculado a esta norma oficial mexicana porque esta consiente de la importancia de la flora y fauna silvestre, por lo que su objetivo es la protección y conservación de estos organismos, se tendrá especial cuidado en que ninguna de las especies que se encuentren en el sitio puedan ser afectadas, pero no se prevé porque dicho proyecto se encuentra inmerso en el área urbana de ciudad Carmen siendo una zona plenamente urbanizada con proyecto del mismo tipo y escasas de flora y fauna, aunque hay flora y fauna de tipo urbano, el cual no se molestará.

**NOM-079-SEMARNAT-1994** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.

Durante la ejecución del proyecto se efectuarán los mantenimientos preventivos y correctivos de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo de las actividades del proyecto, con la finalidad de minimizar el ruido proveniente de los mismos.

**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.

#### Vinculación

Se rentarán estas maquinarias a empresas que respeten la norma de contaminaciones atmosféricas por gases que suelten estos

vehículos. Por lo consiguiente estas máquinas no rompen el orden de la norma y no se realizaran servicios de mecánica para que genere en este sitio no se contaminante al medio.

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

##### **IV.1 Descripción del sistema ambiental y delimitación del área.**

El área del proyecto.

El proyecto está delimitado por la isla del Carmen localizada en el estado de Campeche entre la Laguna de Términos y el Golfo de México, se comunica en el punto Norte a través del Puente de La Unidad con la población de Isla Aguada y al Sur por el Puente El Zacatal y la Península de Atasta.

La Isla del Carmen, cabecera del Municipio de Carmen, Estado de Campeche, se encuentra ubicada dentro del polígono del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Un municipio con una gran industria de servicios petroleros principal generador de ingresos en el Estado y que sin embargo, en los últimos años con el Decreto del Gobierno Federal en la Reforma Energética, aunado a la baja en la producción de petróleo, la situación para la Isla del Carmen se ha visto seriamente afectada bajando los empleos y los proyectos de desarrollo en sus diversos ámbitos no solamente por el tema petrolero, sino también en la construcción, turísticos, entre otros.

Si bien el Estado de Campeche cuenta con tres grandes áreas protegidas: la Reserva de la Biósfera de Calakmul; Reserva de la Biósfera de los Petenes y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Quizá el Área de la Laguna de Términos es una de las áreas más impactadas por el desarrollo industrial, sobre todo que son pocas las reservas que de acuerdo a su programa de manejo, permito el desarrollo de empresas que brindan servicios a la explotación petrolera de la Sonda de Campeche.

La Isla del Carmen, es la isla con mayor densidad poblacional de la República, son más de 160 mil habitantes. Los impactos antropogénicos han desarrollado una cadena de destrucción del entorno ambiental que está poniendo en riesgo el medio ambiente. Sin embargo en los últimos años por la problemática que se vive respecto al sector petrolero, mucha población flotantes se está yendo de la Isla por la falta de empleo, es por ello que actualmente hasta empresas de importancia están cerrando y trasladándose a otros estados o países.

En un sentido más particular se tomará en consideración la regionalización establecida por en APFyF Laguna de Términos; así como lineamientos de desarrollo urbano establecido para la isla de Carmen, que es el área sobre la que se tendrá una influencia directa la puesta en marcha del proyecto.

Esta delimitación coincide con la establecida en el Programa Director Urbano de Ciudad del Carmen, Campeche y que define a una segunda zona territorial (zonificación secundaria) ubicada al poniente de la isla y se refiere a la zona urbana actual y sus áreas aledañas, donde aplicará una política de consolidación y densificación con el objeto de aprovechar de la mejor manera el suelo disponible y conservar las zonas de manglares que se encuentran dentro de la mancha urbana.

Así mismo coincide con unidad 61 de la zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos zona en la que se ubica la localidad de Ciudad del Carmen y donde se ubica el proyecto Ciudad del Carmen el predio ubicado dentro de los asentamientos humanos de la isla donde se ubica el proyecto.

#### **Zona IV "Desarrollo urbano y reservas territoriales"**

Comprende los mayores asentamientos humanos localizados dentro del APFyF. Las reservas territoriales para el crecimiento del área urbana del Municipio del Carmen, las construcciones y estilos arquitectónicos se ajustarán a lo dispuesto en el Programa

Director de Desarrollo Urbano del Municipio del Carmen, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Campeche, el 10 de noviembre de 1993.

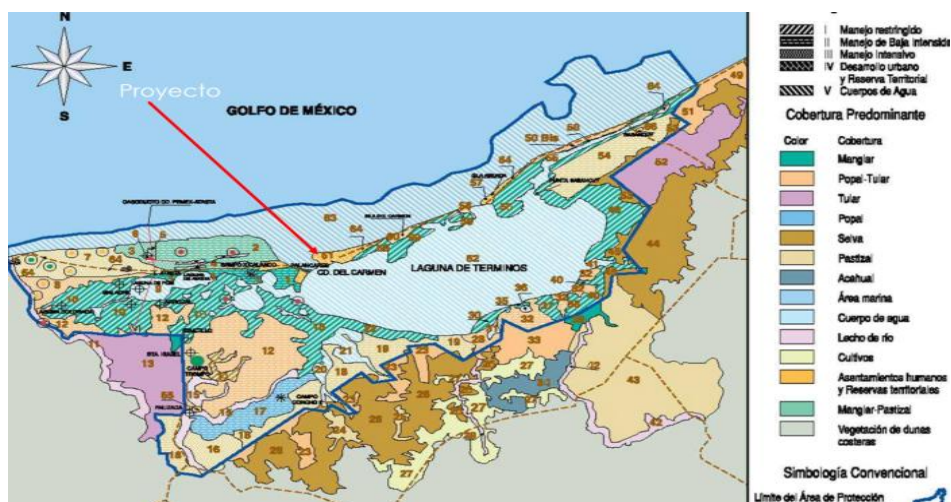
La zona de estudio se ubica en las márgenes de la Laguna de Términos y se encuentra dentro del polígono del **Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos**.

El proyecto se ubica en la **unidad 61** referente a la Zona **IV "Desarrollo urbano y reservas territoriales"**

**Clave I** Desarrollo urbano y reservas territoriales, para la actividad de desarrollo urbano aplican los con sus respectivos criterios.

El predio se encuentra en un contexto de área natural protegida lo que le confiere ciertas características como parte de un ecosistema que ha sido determinado para uso de los asentamientos humanos en su entorno.

La Laguna de Términos forma parte del estado de Campeche, uno de los tres estados de la Península de Yucatán, se ubica en la parte sureste del Golfo de México, en el estado de Campeche, colinda hacia el norte con Isla del Carmen, entre el río San Pedro y San Pablo al occidente, y con el área de drenaje del Estero de Sabancuy hacia el oriente, abarcando el municipio de El Carmen y parte de los municipios de Palizada, Escárcega y Champotón. Representa el cuerpo de agua de mayor volumen en la porción mexicana del Golfo de México. Forma parte del delta de la principal cuenca hidrológica del país, cuyo volumen conjunto de descarga es el mayor de México. La propia laguna, su conexión con el mar, los sistemas fluvio-lagunares asociados, así como las praderas de pastos sumergidos y los bosques de manglar constituyen ambientes definidos como "hábitats críticos".



Ubicación del proyecto en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.

En relación a la imagen anterior la ubicación del proyecto con relación al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, especifica al predio donde se encuentra el proyecto a la actividad de asentamientos urbanos compatible con la actividad que se realizara en este ordenamiento, donde es permitido, por lo tanto este proyecto es viable.

#### IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Además de estar ubicado en una isla, el proyecto se encuentra inmerso en un ecosistema frágil con un contexto de Sitio Ramsar, Área de Atención Prioritaria, Área de Importancia para la Conservación de las Aves y Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos que muestra un mosaico de asociaciones vegetales acuáticas y terrestres con una gran biodiversidad de distintos nichos ecológicos tan solo en la Laguna de Términos para 374 especies de plantas y 1468 especies de animales ; tanto en la Laguna como en el ecosistema se observan delfines, la cigüeña jabirú, el halcón peregrino, aves migratorias, cocodrilos, manatíes , tortugas marinas en el área de la Playa del lado del Golfo de México y en lo que es la isla esporádicamente en algunos

sitios que aún conservan selva se pueden observar venados, mapache, el ardillas, culebras, tigrillos, entre muchas especies más.

Cabe aclarar que estas especies no se encuentran en el sitio del proyecto porque el proyecto está ubicado dentro de la mancha urbana de ciudad del Carmen e inmerso área de asentamientos urbanos de ciudad del Carmen el predio es de uso comercial y servicios.

### **Características Abióticas**

#### **Fisiografía**

La región de la Laguna de Términos forma parte de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo. La plataforma continental frente a la Laguna corresponde a los extremos sureste y suroeste de las provincias geológicas Bahía de Campeche y Sonda de Campeche. La Bahía de Campeche es una extensión marina de la Cuenca Macuspana-Tabasco, en tanto que la Sonda de Campeche es una amplia plataforma carbonatada con topografía casi llana hacia la subprovincia Península de Yucatán, y terrígena hacia la subprovincia Zona Pantanosa de Tabasco.

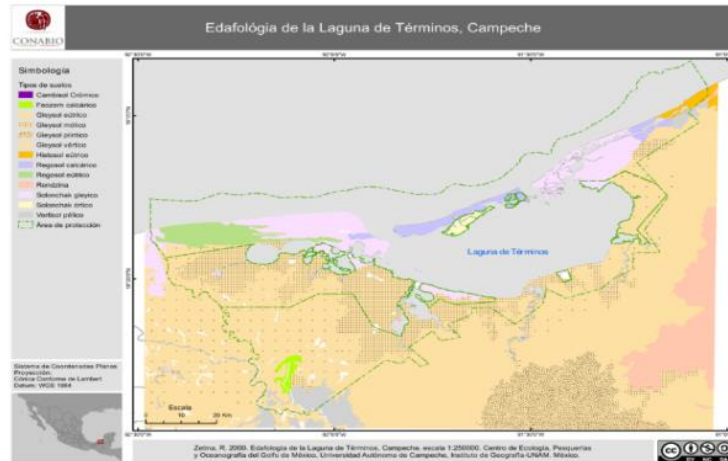
#### **Geología**

La cuenca de la Laguna de Términos es el remanente de un cuerpo lagunar más extenso rellenado por el aporte de sedimentos y el desarrollo de llanuras aluviales de los ríos que fluyen hacia sus riberas sur y occidental, así como por la acreción orgánica. La barrera litoral está formada principalmente por varias series de antiguas líneas de playa.

#### **Edafología**

La región de la Laguna de Términos presenta seis clases principales de suelo: 1) Gleysol eútrico y mólico; 2) Feozem calcárico; 3) Solonchack gléyico; 4) Regosoles eútricos y calcárico; 5) Histoso, y 6) Vertisol pélico. Estos tipos de suelos

representan una amplia gama de características en cuanto a su fertilidad y capacidad de soporte para la práctica de actividades agrícolas y ganaderas. Asimismo permiten el desarrollo de muy diversas comunidades vegetales como la selva mediana perennifolia, el pastizal, el popal-tular y el manglar.



Edafología de la laguna de términos

### **Hidrología**

En la región de la Laguna de Términos se distinguen tres unidades geohidrológicas. La unidad predominante está constituida por materiales no consolidados por materiales de origen lacustre y palustre entre los que predominan las arcillas de baja permeabilidad, lo cual restringe mucho la posibilidad de almacenamiento de agua. Incluye, entre otras, las zonas circundantes a los Ríos Candelaria, Chumpán, Marentes y Piñas, Palizada y San Pedro y San Pablo. La calidad del agua de los pozos varía entre dulce, tolerable y salada, y su uso principal es doméstico con precauciones.

### **Aguas Superficiales**

#### **Cuencas Hidrológicas**

Dentro de los mecanismos de producción natural que determinan que la región de la Laguna de Términos presente una alta productividad biológica y una diversidad de ambientes, destaca la descarga fluvial. En la región de la Laguna de Términos desemboca una parte

de la principal red hidrológica de la zona costera mexicana del Golfo de México, constituida por los ríos Mezcalapa, Grijalva y Usumacinta, los cuales han desarrollado un amplio complejo fluvio-lagunar estuarino que incluye a los ríos Palizada, Chumpán y Candelaria; a las lagunas litorales Pom-Atasta-Puerto Rico, San Carlos, y Del Corte, y al Sistema Palizada-Del Este-San Francisco-El Vapor, Balchacah (Sitio Viejo), Chacahito y la Laguna de Panlao.

Considerando como cuenca hidrológica un área de límites naturales que presenta un flujo laminar por la afluencia unida al drenaje principal, el cual deja el sistema en el momento en que tiene contacto con el cuerpo de agua principal (laguna o mar), la región de estudios puede dividirse en cinco unidades ambientales: Pom-Atasta, Palizada-Marentes, Chumpán, Candelaria-Mamantel y Sabancuy.

**Sistemas fluvio-lagunares asociados Sistema Pom-Atasta:**

Tiene su origen en el aporte de sedimentos terrígenos, los movimientos laterales de los ríos Usumacinta y San Pedro y San Pablo, y en la formación de una barrera litoral constituida por varias series de cordones de playa. En época de "secas" presenta salinidades de 19‰ y temperatura de 26 a 28°C. En época de "lluvias" registra salinidades de 2‰ y temperaturas de 26 a 28°C. Sistema Palizada-Del Este: Lo constituyen la porción terminal del Río Palizada, afluente del Usumacinta, y tres ríos secundarios (Las Piñas, Marentes y Las Cruces), e incluye tres lagunas denominadas de sur a norte: Del Vapor, Del Este y San Francisco. En época de "secas" presenta salinidades de 25‰ y temperatura de 24°C. En época de "nortes" tiene salinidades de 2‰ y temperatura de 28°C. Su aporte de agua dulce a la Laguna de Términos representa el 70% del total que ingresa. Sistema Chumpán-Balchacah: Incluye la porción terminal del Río Chumpán y la Laguna de Balchacah (Sitio Viejo). En época de "secas" presenta salinidades de 26 a 28 ‰, y temperaturas de 28 a 31°C. En época de "lluvias" registra salinidades de 10 a 22 ‰ y temperaturas



de 28 a 31°C. Sistema Candelaria-Panlao. Corresponde a la porción terminal de los ríos Candelaria y Mamantel, así como a la Laguna de Panlao. En época de "secas" presenta salinidades de 5 a 25 ‰ y temperaturas de 28 a 30°C. En época de "lluvias" tiene salinidades de 8 a 26 ‰ y temperaturas de 29 a 31°C. Otros cuerpos de agua asociados a la Laguna de Términos son el Estero de Sabancuy y los Arroyos Colax, Lagartero, Chivojá Chico y Chivojá Grande ([SEMARNAP, 1997](#)).



**Mapa hidrológico de la zona la laguna de términos**

### **Cuerpo Lagunar Estuarinos**

El cuerpo lagunar principal del sistema es la propia Laguna de Términos. Representa la de mayor volumen en la porción mexicana del Golfo de México. Es somera, con profundidad promedio de 4 m, y dos bocas de conexión con el mar, ambas con un canal profundo en su lado oriental (entre 14 y 18 m). La superficie aproximada de la cuenca principal es de 1 662 km<sup>2</sup>, pero si se incluyen los sistemas fluvio-lagunares asociados al área es de aproximadamente 2 007 km<sup>2</sup>.

### **Salinidad**

1) La zona afectada por la descarga de los sistemas fluvio-lagunares presenta valores promedio de salinidad que fluctúan de 28.6 a 9.2 ‰ durante la época de secas y lluvias, respectivamente; 2) la zona de transición entre los sistemas fluvio-lagunares y el litoral interno de la Isla del Carmen registra valores de salinidad entre 10 y 36 ‰, y ello depende

de la época del año; 3) en el sector norte de la Laguna, al lado de la Isla del Carmen, la persistente influencia marina determina registros de salinidad que fluctúan entre 14.9 y 34.7 ‰ en noviembre y junio, respectivamente; 4) la Boca de Puerto Real está directamente influenciada por intrusión de aguas marinas del Golfo de México, y el escaso aporte dulceacuícola presenta valores que fluctúan entre 40 y 22 ‰ en junio y diciembre, respectivamente; 5) la Boca del Carmen está influenciada según la época por la descarga de agua dulce de los sistemas fluvio-lagunares adyacentes, las aguas marinas del Golfo de México o las aguas salobres de la laguna; los registros en esta localidad fluctúan de 6.8 a 31.3 ‰ en noviembre y junio, respectivamente.

### **Transparencia**

1) Los valores promedio de transparencia en la zona afectada por los sistemas fluvio-lagunares varían de 24 a 62% en octubre y febrero, respectivamente; 2) la cuenca mesohalina de la laguna presenta valores desde 10 a 100%, sin un patrón estacional; el litoral interno de la Isla del Carmen registra valores entre 33.2 y 63.4% en diciembre y junio, sin un patrón estacional; 3) la Boca de Puerto Real presenta los valores más bajos en diciembre, con 27%, y el más elevado, de 100%, durante junio y julio; 4) la Boca del Carmen registra entre 14.3 y 31.7% en noviembre y junio, respectivamente.

### **Temperatura**

1) La zona afectada por la descarga de los sistemas fluvio-lagunares presenta valores de temperatura entre 20 y 32 °C; 2) la zona de transición entre los sistemas fluvio-lagunares y el litoral interno de la Isla del Carmen registra valores de entre 21 y 31 °C; 3) la zona norte del litoral interno de la Isla del Carmen presenta valores que fluctúan entre 28.1 y los 30.8 °C en enero y junio, respectivamente; 4) en la Boca de Puerto Real los registros van de 33.5 a 23.8 °C durante agosto y diciembre, respectivamente; 5) el intervalo de temperatura reportado para la

Boca del Carmen oscila entre 22.1 °C en noviembre y 30.9 °C en junio.

Confrontando los coeficientes de variación de los registros estacionales de la salinidad, la temperatura y la transparencia, demuestran una asociación de estaciones cuya similitud geográfica permite la formación de grupos afines ecológicamente, que conjuntamente con la consideración de los procesos físicos involucrados permiten definir la existencia de cinco hábitats principales o subsistemas ecológicos claramente delimitados. Esta aproximación es un modelo simplificado de la realidad de la laguna, en la cual los cinco hábitats o subsistemas son persistentes a través del año, pero sus límites varían de acuerdo con la época climática.

#### **Oxígeno disuelto**

Vázquez-Botello encontró que en la Laguna de Términos existe una buena oxigenación, debido a la acción de los vientos. Los valores observados son cercanos o mayores a la saturación en todos los casos, con un rango de 86 a 150% y un valor promedio de 99.6%.

#### **Procesos marino-costeros asociados**

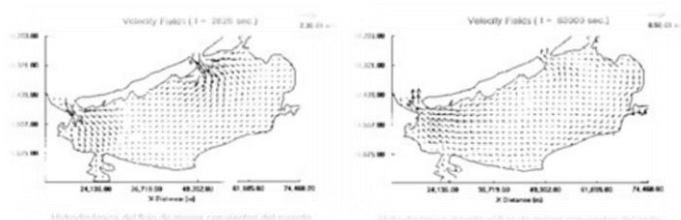
Los procesos principales que ocurren en la zona marina adyacente a la Laguna de Términos dentro de la Sonda de Campeche, son: el transporte y movimiento de las corrientes litorales; el flujo predominante hacia el interior de la laguna; el aporte de las aguas fluviales; la descarga estuarino de la Laguna de Términos; los procesos deltaicos en las bocas estuarinas así como el intercambio físico, químico y biológico entre la Laguna de Términos y las aguas marinas adyacentes, el proceso de enriquecimiento de las aguas y el reclutamiento de numerosas especies de importancia comercial ([SEMARNAP](#), 1997).

**Mareas**

El tipo de mareas en la Laguna de Términos es mixto diurno (diurnas y semidiurnas); el rango entre la pleamar media y la bajamar media en la Isla del Carmen es de 0.43 m, y el promedio de la pleamar máxima es de 0.40 y -0.70 m. De manera histórica la pleamar máxima y la bajamar mínima han sido de 0.93 y 0.80 m, respectivamente. Corrientes: Las corrientes en el Canal de Boca del Carmen varían desde menos de 20 hasta más de 65 cm/seg durante las mareas bajas, y hasta 86 cm/seg durante las mareas altas, acompañadas ambas por la descarga del flujo de los ríos. El flujo neto en el interior de la laguna tiene un sentido predominantemente este-oeste, y es más notable en la porción norte que en la sur. Durante un periodo de mediciones en febrero-marzo de 1977, el flujo neto promedio fue de 1 370 m<sup>3</sup> /seg, y el flujo máximo hacia el oeste fue de 3 840 m<sup>3</sup> /seg.

Las corrientes en el Canal de Boca del Carmen varían desde menos de 20 hasta más de 65 cm/seg durante las mareas bajas, y hasta 86 cm/seg durante las mareas altas, acompañadas ambas por la descarga del flujo de los ríos.

El flujo neto en el interior de la laguna tiene un sentido predominante este-oeste, y es más notable en la porción norte que en la sur, este flujo constituye la principal característica de la Laguna ya que con ella aporta al golfo de México una cantidad importante de nutrientes, base del sustento de las especies marinas que ahí se encuentran.



Flujo de mareas en la laguna de términos.

## **Clima**

Según Koppen de acuerdo con el subtipo climático es un clima cálido húmedo tropical con lluvias en verano. (Amw"ig)

## **Temperaturas ambientales**

La temperatura ambiental presenta una marcha anual típica de la región intertropical conforme avanza el año, aumentando hasta alcanzar la máxima graduación en mayo y junio, para descender progresivamente a los niveles más bajos en invierno. Las temperaturas mensuales promedio en la región oscilan entre 23.2°C y 29.4°C

Las condiciones extremas de temperatura indican que las temperaturas más bajas pueden presentarse en la temporada invernal, lo que se asocia a la temporada de "nortes" o masas de aire frío continental y días con menor insolación. Las temperaturas máximas extremas se presentan en los meses de abril, mayo y agosto.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García, la región de la Laguna de Términos presenta tres diferentes tipos de clima: a) clima cálido sub-húmedo intermedio con lluvias en verano (Aw1(w)) en Isla Aguada, frente a la Boca de Puerto Real; b) clima cálido subhúmedo con mayor humedad (Aw2(w)) en la zona que rodea a la Laguna de Términos, incluyendo la Isla del Carmen, y c) clima cálido húmedo (el más húmedo de los subhúmedos) con abundantes lluvias en verano (Am(f)) en la zona de Palizada, Pom-Atasta hasta el Río San Pedro.

Considerando los patrones anuales de temperatura ambiente, precipitación y régimen de vientos, han sido determinadas tres épocas climáticas. Época de lluvias, de junio a octubre; Época de Nortes, de octubre, a febrero, caracterizada por vientos del norte acompañados con lluvias ocasionales, y Época de Secas, de febrero a mayo. El clima se define como el promedio de las variables

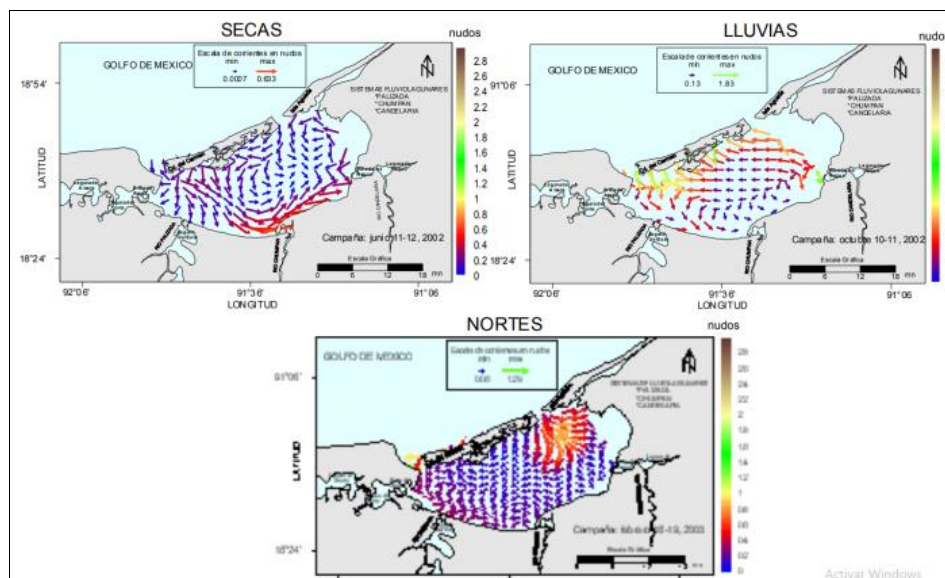
meteorológicas, entre ellas: el viento (velocidad y dirección), la temperatura, la precipitación, la humedad, la radiación solar, la presión atmosférica, y la nubosidad.



**Ciudad del Carmen, Campeche (sitio del proyecto) zonas de mayor precipitación, de acuerdo a los datos establecidos en el Atlas de Riesgo Naturales de Municipio del Carmen 2011.**

#### **Régimen de Vientos**

En la región existen dos sistemas de vientos dominantes. De octubre a febrero los vientos son del Noroeste y su velocidad promedio es ligeramente mayor a 8 m/segundo. Estos se forman por el movimiento de masas de aire frío y seco, provenientes de la porción continental de Estados Unidos y Canadá, que interaccionan con las masas de aire marítimo tropical propias del Golfo de México. La interacción de ambas masas de aire provoca una frontogénesis durante la época de nortes. La mayor parte del resto del año, existe un sistema de brisa marina con vientos, predominantemente del Noreste y Este-sureste. La velocidad promedio de estos vientos varía entre 4 y 6 m/segundo. La brisa marina refleja la influencia regional del régimen de vientos. Se registra mínima existencia de vientos del Suroeste.



Tipos de vientos generados en el área de la laguna de términos.

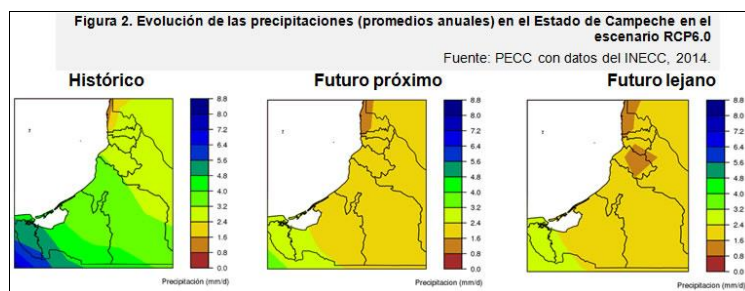
### Temperatura ambiental

Durante el período de 1972 a 1991, la media del promedio anual fue de 27.2 °C, mientras que el promedio anual de las temperaturas máximas y mínima fue de 35.8°C y 18.6 °C, respectivamente. Mensualmente, la temperatura máxima varía entre 40.3°C (mayo) y 32.4 °C (diciembre), mientras que la temperatura mínima fluctúa entre 22.2 °C (mayo) y 13.7 °C (diciembre). Los valores de temperatura ambiental presentan, en general, un patrón estacional, ocurriendo los valores máximos durante la época de secas y los valores mínimos durante la época de nortes ([SEMARNAP, 1997](#)).

### Precipitación pluvial

La precipitación en la región de la Laguna de Términos ha variado, durante el período comprendido de 1972 a 1991, de 1 686 a 2 399 mm/año. Estacionalmente, el aumento de la precipitación, a lo largo del año, se inicia en junio, cuando sobrepasa los 100 mm/mes, y se mantiene en ese rango hasta octubre-noviembre, periodo, que se considera, predominantemente, como la época de lluvias. En la región, se observa una ligera disminución en la precipitación durante los meses de noviembre a febrero (época de nortes), y se

registran los valores mínimos de febrero a mayo, época que se considera como de secas.



Precipitación en el área de la laguna de términos ubicada en el estado de Campeche.

### **Características Bióticas**

En relación con el estado ambiental de sus ecosistemas, se ha reportado a Campeche como uno de los estados que menor alteración presentan en el uso de su suelo, ya que sólo el 39% de su superficie terrestre es ocupado por actividades productivas, es decir que el 61% permanece en buen estado de conservación en relación con su cobertura vegetal natural, la calidad de sus cuerpos de agua, y en consecuencia, la fauna silvestre y acuática existente. De forma particular, el ANP de la Laguna de Términos contiene una alta diversidad de flora y fauna silvestre y acuática que ya fue detallada en el estudio de declaratoria respectivo. Los humedales del ANP conforman, junto con los de Tabasco, una unidad ecológica que los constituye como los más importantes humedales de Mesoamérica.

### **Vegetación**

De forma específica para el ANP de Laguna de Términos, éste tiene un amplio mosaico de asociaciones vegetales terrestres y acuáticas tales como vegetación de dunas costeras, manglares, vegetación de pantano como tular, carrizal y popal, selva baja inundable, palmar inundable, matorral espinoso inundable, matorral inerme inundable, vegetación riparia, selva alta-mediana y vegetación secundaria, además de la vegetación de las fanerógamas permanente inundadas como son los pastos marinos. Todas estas asociaciones vegetales han generado una alta diversidad, para la cual se



reportan al menos 84 familias con un total de 374 especies, de las cuales tres especies están catalogadas como Amenazadas (*Bletia purpurea*, *Bravaisia integerrima*, *B. tubiflora*); una en Peligro de Extinción (*Habenaria bractescens*), y otras cuatro tienen requerimiento de Protección Especial (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erecta*) (Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994). Vegetación de Dunas Costeras. La región de la Laguna de Términos se considera el límite septentrional de distribución geográfica para algunos elementos florísticos de las dunas costeras, entre los que se pueden citar: *Coccoloba humboldtii*, *Schizachyrium scoparium* var. *littoralis* y *Panicum gouini*. Fitogeográficamente, esto es muy importante dadas las condiciones climáticas y edáficas propias de esta área.

Este tipo de vegetación ha sido sustituido en gran medida por el cultivo de coco (*Cocos nucifera*), actividad de suma importancia para los habitantes de esta zona, que sin embargo se vio afectada seriamente por el "amarillamiento letal del cocotero" hace 20 años. Esto representa un doble problema: 1) se alteró la cubierta vegetal natural, 2) se ha perdido cerca del 80% de la vegetación cocotera inducida. Por ello, en caso de no llevarse a cabo acciones de mitigación, no sólo se estará afectando la diversidad, sino que además se afectan microclimas, se aumenta el riesgo de erosión costera y se disminuyen hábitats para la fauna.

#### **a) Vegetación terrestre**

Por la ubicación geográfica de la zona de estudio y sus características geomorfológicas, predomina la vegetación de zonas inundables y, en menor grado, la vegetación de dunas costeras y reductos de selvas.



*Vegetación costera con Ipomea pes-capre y Panicum amarum.*

De acuerdo a sus relaciones fitogeográficas, la zona de estudio pertenece a la Provincia Florística de la Costa del Golfo de México, la cual se extiende desde el Norte de Veracruz e incluye las zonas indudables de Tabasco y porción Poniente de Campeche; presentando afinidades florísticas con Centroamérica y América del Sur.

#### **Principales comunidades vegetales**

Manglar, son árboles o arbustos leñosos que crecen en manglares. El mangle rojo *Rhizophora mangle* es un arbusto de la familia Rhizophoraceae, de tres a cuatro metros de altura, cuyas ramas largas y extendidas dan unos vástagos que descienden hasta tocar el suelo y arraigar en él.

Tiene hojas pecioladas, opuestas, enteras, elípticas, obtusas y gruesas; flores axilares de cuatro pétalos amarillentos; fruto seco de corteza coriácea, pequeño y casi redondo y muchas raíces externas en parte. Es abundante en las costas, cayos y ciénagas de América Intertropical y las hojas, frutas y corteza se emplean en las tenerías. Las ramas colgantes de los mangles se hunden en tierra, echan raíces y se entrelazan formando impenetrables barreras en las que se refugian peces y se adhieren y viven moluscos.

El hábitat del mangle es exclusivamente tropical e inter mareal, teniendo por lo tanto el suelo o sedimento saturado de agua y

salino o de salinidad variable. En ellos se encuentra una amplia variedad de especies vegetales, pero los "verdaderos manglares" especies que típicamente se encuentran en manglares y sólo excepcionalmente en otros sitios los constituyen unas 54 especies pertenecientes a 20 géneros, encuadrados en 16 familias.

Los manglares desempeñan una función clave en la protección de las costas contra la erosión eólica y por oleaje. Poseen una alta productividad, alojan gran cantidad de organismos acuáticos, anfibios y terrestres; son hábitat de los estadios juveniles de cientos de especies de peces, moluscos y crustáceos y por ende desempeñan un papel fundamental en las pesquerías litorales y de la plataforma continental. Son hábitat temporal de muchas especies de aves migratorias septentrionales y meridionales.

Representan un recurso insustituible en la industria de la madera (maderas pesadas, de gran longitud, de fibra larga y resistentes a la humedad) y de los taninos empleados en curtimbres y tintorería.

### **Tipos de Mangle**

- El mangle rojo (*Rhizophora mangle*) es el más común y tiene una distribución más amplia. Frecuentemente este mangle forma comunidades puras, que son las más sumergidas y expuestas a cambios de nivel de agua y salinidad. Esto se observa claramente en toda la costa sur de la Isla del Carmen.



(*Rhizophora mangle*)

- El mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) encuentra asociado en algunas partes con el rojo, aunque esto sólo ocurre en la isla en los sitios con agua menos profunda. En ciertas partes tierra más adentro, el mangle negro (*Avicenia germinans*) crece formando pequeños bosquecillos, en suelos emergidos durante la mayor parte del tiempo.



*Laguncularia racemosa*( mangle blanco)

### **Vegetación de playas**

En las zonas de playa es frecuente observar especies adaptadas a las condiciones extremas que representan los suelos arenosos con alto grado de salinidad. Entre estas especies las más frecuentes son *Ipomoea pes-caprae* (riñonina), *Coccoloba uvifera* (uvero o uva de mar), *Canavalia marítima* (frijol de playa).



*Coccoloba uvifera*

Estas especies han disminuido en parte por la erosión y por los movimientos de extracción de arena para la realización de obras.

### **Vegetación secundaria**

La mayor parte de la isla y las zonas cercanas presentan grandes extensiones de vegetación secundaria, caracterizada por pastizales, árboles y arbustos. Estas comunidades son el resultado de la actividad agrícola que ha experimentado la región, en especial la eliminación de la vegetación de selva original para sustituirla por plantaciones de cocoteros (*Cocos nucifera*).



Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*)

Muchas de estas plantaciones fueron abandonadas por la muerte de las palmas de coco, debido a la enfermedad conocida como amarillamiento letal del cocotero, no volviéndose a ocupar para actividades agrícolas ya que la mancha urbana se dirige hacia ellas y los propietarios decidieron especular y esperar hasta que llegue y pueda ser vendida para la construcción de viviendas o algún otro propósito.

Dentro de la zona del proyecto se encuentra diferentes árboles de diferentes diámetros de grosor o de diámetros que no se encuentran en el listado de la norma SEMARNAT- 059-2010 en los que destacan arboles jabón, ficus, entre otros. Sin embargo anteriormente el predio ha sufrido remoción de la Flora origina para poder construir la obra que actualmente se encuentra en el predio, esto debido a la urbanización del lugar. No obstante a esto se mantendrá vigilancia y cuidado de alguna especie que se encuentre en el

sitio, dándole su protección y restauración, esto permanente como área verde del proyecto en un total de 25% del área total del predio.

#### **Vegetación de Pantano. Hidrofitas.**

Son aquellas asociaciones vegetales que crecen en suelos lodosos, algo firme, permanente o casi permanentemente inundado, con una lámina de agua que va desde pocos centímetros hasta cerca de dos metros. Tienen un significativo flujo de nutrientes aportado por diferentes fuentes como aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas pluviales e intercambio de gases.

Los principales grupos son: Hidrófitas Enraizadas Emergentes; Hidrófitas Enraizadas de Hojas Flotantes; Hidrófitas Enraizadas Sumergidas; Hidrófitas Libremente Flotadoras; Matorral Espinoso Inundable.



*Thalassia testudinum*

#### **Fitoplancton**

Para esta comunidad se requiere mayor trabajo en los diferentes cuerpos de agua del ANP. La información existente se concentra a la Laguna de Términos y a la plataforma continental adyacente al ANP.

#### **Fauna**

##### Fauna Local

La fauna local está representada por peces, reptiles, gasterópodos, anfibios y aves principalmente. En general la fauna

local tiene su sustento en la Laguna de Términos y las zonas provistas de mangle de la isla.

Delicadas relaciones tróficas se establecen entre las diferentes categorías de organismos que utilizan el sistema como zona de alimentación, como estaciones de migración o como el área de crecimiento y hábitat.

Como consecuencia de la gran productividad y diversidad en asociaciones vegetales y hábitats, se registra una alta diversidad faunística, que es detallada en el Estudio de Declaratoria del ANP. Se tienen reportes de al menos 1468 especies tanto terrestres como acuáticas. De éstas, 30 especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos se consideran como endémicos para el país. Además, se reportan 89 especies con diferentes grados de riesgo o amenaza a su existencia como la cigüeña jabirú, manatí, cocodrilo, Tepezcuintles, mapache, ocelote, jaguar y tortugas marinas, entre otros, mientras que por su importancia cinegética y de consumo, 132 especies tienen importancia comercial ([SEMARNAP](#), 1997).

Existe una alta diversidad faunística que caracteriza los diversos ambientes de la región de la Laguna de Términos. En esta área gran parte de la fauna es semitropical caribeña, representando para algunas de las especies de Sudamérica su límite septentrional. Asimismo, se encuentra enriquecida por la presencia de varias especies neárticas, tales como el venado cola blanca y varios roedores que han emigrado desde Norteamérica.

No obstante, de los diversos ambientes característicos de la región de la Laguna de Términos, existen pocos estudios sobre las asociaciones de fauna terrestre definidas considerando la región en particular, y dado que los pantanos y los manglares tienen el papel ecológico de funcionar como zonas de refugio, alimentación, anidación, crianza o descanso para muchas especies de animales tanto terrestres como acuáticas, se subraya la necesidad de iniciar trabajos de campo que generen listados florísticos y

faunísticos a detalle de los hábitats críticos identificada en el estudio de declaratoria.

### **Fauna Terrestre**

#### **Insectos**

Se registran 16 familias con 74 especies para la región. Sin embargo, este registro no necesariamente denota la realidad biológica en cuanto a este grupo faunístico en la región, y se considera subestimado debido a la carencia de inventarios básicos que deberán de ser una de las prioridades a realizar dentro del Programa de manejo.

#### **Reptiles**

Se han reportado al menos 16 familias con 134 especies para la región. De las especies registradas en esta unidad ecológica de pantanos de Tabasco-Campeche, 24 se reportan en los pantanos de Centla, nueve para Palizada, siete en ecosistemas de selva-acaahual-sabana, y 69 para la región de la Laguna de Términos y zonas aledañas.

#### **Aves**

Se registran 49 familias con 279 especies para la región de humedales Tabasco-Campeche. De estas especies al menos 77 se han reportado en manglar y la costa, 10 en los sistemas fluvio-lagunares y 70 en ecosistemas de vegetación de acaahual-sabana. Se estima que cerca del 33% de la población total de aves migratorias que siguen la Ruta del Mississippi, llegan a la unidad ecológica de los humedales de Tabasco-Campeche para alimentarse, protegerse y anidar, lo que le confiere a estas áreas un alto valor ecológico.

Los ecosistemas de la región juegan un papel ecológico importante ya que constituyen áreas de refugio, anidación y crianza para diversas especies migratorias. Los estudios orientados a acciones de conservación deberán beneficiar directamente los hábitats de aves migratorias amenazadas y no cinegéticas tales como: *Jabiru mycteria* (cigüeña jabirú), *Mycteria americana* (cigüeña americana o cigüeña coco), *Anas acuta* (pato golondrino), *Anas cyanoptera*



(cerceta aliazul clara), *Mareca americana* (pato chalcuán), *Aythya affinis* (pato boludo chico), y *Amazona albifrons* (loro frentiblanco) y *Chloroceryle sp* (Martín pescador), entre otras.

Por otra parte, el acahual se considera un área de refugio para la fauna que se moviliza por los disturbios ocasionados en las selvas al alterarlas y que han sido el resultado de los métodos de cultivo de roza, tumba y quema de las selvas, modificando en tal forma el patrón normal de vida silvestre que puede afirmarse que se establece en él toda una nueva comunidad de fauna. En la región de la Laguna de Términos, existen 70 especies de aves residentes que se mueven entre el acahual, las selvas y el manglar ([SEMARNAP](#), 1997).

En las sabanas las poblaciones de aves que más destacan son las migratorias neotropicales, así como diversos grupos de pájaros y palomas, además de las aves acuáticas que también incluyen a las aves migratorias, entre las que se han registrado 23 especies para la región de la Laguna de Términos.

Se reportan 110 especies residentes dentro de los distintos ecosistemas, donde las aves depredadoras por sus hábitos alimentarios constituyen un factor importante en la regulación de las poblaciones de algunos insectos, anfibios, crustáceos, peces, reptiles y pequeños mamíferos. Además, existen aves benéficas para las actividades antropogénicas como las garzas garrapateras (*Bubulcos ibis*), pero hay otras como el pájaro carpintero (*Campephilus guatemalensis*), que es una especie considerada como dañina para la agricultura.

### **Mamíferos**

Se registran 27 familias con 134 especies para la región de la Laguna de Términos. De estas especies, al menos tres se han localizado en manglar, tres en los sistemas fluvio-lagunares, 36 en los ecosistemas de selva-sabana-acahual y una en bocas estuarinas. De ellas, 29 especies tienen importancia cinegética,

de las cuales 12 especies tienen veda permanente, seis tienen permiso limitado, siete tienen permiso general y cuatro no están consideradas dentro del calendario cinegético.

Los mamíferos de esta región están sujetos a acciones tales como el desmante, la tala y otras actividades humanas, que obligan a migrar a diferentes ecosistemas. Así, en la región de la Laguna de Términos, se tienen ocho especies consideradas vulnerables a los cambios en su hábitat.

### **Crustáceos**

En los sistemas fluvio-lagunares de la región de la Laguna de Términos, existen 15 familias. Como *Limulus polyphemus* (cacerolita de mar) es una especie amenazada. Por otra parte, siete especies tienen importancia comercial: camarón blanco (*Penaeus setiferus*), camarón rosado (*P. duorarum*), camarón café (*P. aztecus*), camarón sietebarras (*Xiphopenaeus kroyeri*) y tres especies de jaibas (*Callinectes sapidus*, *C. rathbunae* y *C. similis*). En la región de la Laguna de Términos existen diversas e importantes actividades relacionadas con los crustáceos de importancia comercial, en particular con los camarones. Las tres especies de camarones usan la Laguna de Términos de acuerdo con sus estrategias biológicas, como parte de su ciclo de vida, y en ella las larvas y preadultos buscan refugio y alimento: el *P. aztecus* penetra por la Boca del Carmen y el *P. duorarum* y el *P. setiferus* por la Boca de Puerto Real ([SEMARNAP](#), 1997).

### **Moluscos**

Para la región de la Laguna de Términos, existen 83 familias, con un total de 207 especies. De ellas, ocho son las de mayor importancia comercial en la región. La distribución de las comunidades de moluscos bentónicos en la laguna está controlada, principalmente por el gradiente salino del agua. Hay un modelo de distribución, diversidad y frecuencia; en donde es posible identificar y caracterizar cinco agrupamientos de fauna, altamente relacionados con salinidad, sustratos y productores primarios en

los diferentes hábitats: a) áreas limnéticas, b) sistema fluvio-lagunar, c) interior de la laguna asociada con la Laguna de Términos, d) área central de la Laguna de Términos y e) áreas de influencia marina.

### **Anfibios**

Se registran en la región al menos siete familias de anfibios. Se tienen 19 especies en pantanos, una en sistemas fluvio-lagunares, y 27 en ecosistemas de selva, acahual y sabana. Además, en la región de la Laguna de Términos se han registrado tres especies consideradas como endémicas de México. En general, los hábitos alimentarios de estos organismos son carnívoros y herbívoros. La carencia de estudios dificulta la determinación de la situación que guardan los anfibios, y se desconoce cuántas especies sean raras o vulnerables, o estén en franca amenaza o peligro de extinción, por lo que estos estudios deberán realizarse particularmente en las zonas o hábitats críticos.

### **Peces**

La fauna ictiológica de la región de la Laguna de Términos es muy variada, debido a las características físico-químicas y biológicas de la región del ANP, y se distribuye en hábitats bien definidos: 1) zona de influencia marina, 2) zona de influencia estuarinas, 3) zona de mezcla, 4) zona de sistemas dulceacuícolas, 5) zona de bocas estuarinas y 6) zona de plataforma continental adyacente.

La Laguna de Términos y la Sonda de Campeche tienen una interdependencia ecológica recíproca, que es particularmente intensa a nivel de consumidores como los peces. Las interacciones estuario-plataforma involucran procesos físicos y químicos que modulan el comportamiento del componente biológico. En toda la región se reportan 101 familias con 367 especies, de las cuales más de 125 se encuentran sólo en el sistema lagunar-estuarino, de manera ocasional, estacional o permanente y 102 especies tienen importancia comercial.

Los peces ocasionales y los estacionales representan un 45% cada uno, de la fauna total de la laguna, y el 10% restante corresponde a residentes típicamente estuarino. La Laguna de Términos representa un área natural de crianza y/o alimentación para un gran número de especies de importancia comercial de la Sonda de Campeche. De acuerdo con los sistemas fluvio-lagunares adyacentes son exportadores de energía hacia la propia Laguna de Términos y consecuentemente a la Sonda de Campeche ([SEMARNAP](#), 1997).

### **Reptiles**

La zona de humedales es de suma importancia para los reptiles acuáticos como el cocodrilo (*Crocodylus acutus*), el lagarto de pantano (*C. moreletii*) y el caimán (*Caiman C. fuscus*), que habitan principalmente en los pantanos, en las zonas de manglar y en los alrededores de la Laguna de Términos. Debido al interés comercial que presentan, sus poblaciones se han visto diezmadas. La tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempfi*) son especies consideradas bajo protección especial y ahora existe una veda total. Estas especies llegan a anidar a las playas de la región de la Laguna de Términos, donde a pesar de la protección sus poblaciones se ven amenazadas no sólo por sus depredadores naturales sino también por el hombre.

### **Mamíferos**

Los mamíferos acuáticos para la zona no son muy diversos y se reporta una especie de delfín (*Tursiops truncatus*) en las bocas de conexión de la laguna. Además, es importante mencionar a la nutria (*Lontra annectens*), así como al manatí (*Trichechus manatus*), que se distribuye en los sistemas fluvio-lagunares y esteros como Sabancuy, Laguna de Panlao, Laguna de Balchacah, Laguna de Puerto Rico y Ríos Chumpán y Palizada. Se requieren estudios sobre su dinámica poblacional que permitan desarrollar la toma de decisiones en cuanto a su protección y manejo.

### **Hábitats Críticos**

En la región de la Laguna de Términos, las características estructurales y funcionales de los ecosistemas controlan la estructura de las poblaciones y comunidades, al mismo tiempo que modulan el funcionamiento de las mismas. De esta manera, los organismos marinos a lo largo de su ciclo de vida pasan por distintas etapas biológicas desde huevo hasta adulto. Estas etapas biológicas están acopladas a características físico-ambientales que determinan diferentes ambientes físicos o hábitats, los cuales son críticos para el óptimo desarrollo de las distintas etapas biológicas (áreas de reproducción, crianza, descanso y protección). Esto se traduce en una clara separación de ambientes acoplada a cada una de las etapas biológicas en donde cada hábitat tiene su identidad físico-ambiental, cuyo rigor puede ser estrés o estímulo para las distintas etapas de desarrollo de los organismos marinos ([SEMARNAP](#), 1997).

Los ambientes o hábitats identificados en el ANP, representan la unidad morfo-funcional de un todo mayor o ecosistema. Por ello una de las definiciones de hábitat crítico, es aquella que los identifica como un subsistema o región indispensable para el desarrollo óptimo de una etapa biológica de las especies. Los principales hábitats críticos identificados en la región de la Laguna de Términos son:

#### **Pastos Marinos**

##### **Diversidad.**

La vegetación sumergida de pastos marinos en la Laguna de Términos está compuesta de *Thalassia testudinum*, *Halodule wrightii* y *Siringodium filiforme*, y de los cuales se tiene información sobre su distribución y productividad, biota asociada en el ANP. Además se reportan para la zona macroalgas del tipo de las Phaeophyceae y Rhodophyceae.

### **Importancia Ecológica.**

Ecológicamente, es de suma importancia la existencia de praderas de pastos marinos y su relación con los manglares en los ecosistemas costeros. En ciertas zonas, como la región de la Laguna de Términos, diversas pesquerías pueden depender directa o indirectamente de estos ecosistemas costeros. Los pastos marinos son sitios de alimentación y crianza para una gran variedad de organismos tales como camarones, langostas, cangrejos, bivalvos, peces, tortugas y aves.

### **Manglar**

El manglar es el hábitat crítico de mayor relevancia dentro del ANP. Genera una serie de productos y funciones ecológicas ya señaladas y cuantificadas de manera preliminar en algunas investigaciones.

Aspectos sobre tipos, distribución, vinculación con otros ecosistemas, productividad, composición florística y faunística, y su importancia ecológica ([SEMARNAP](#), 1997).

Los múltiples asentamientos humanos no planificados en las riberas de los ríos, lagunas asociadas y en las orillas de la misma Laguna de Términos, la gran mayoría cubiertas por bosques de mangle, obtienen diversos bienes y servicios provenientes de estos ecosistemas tales como: alimento en cuanto a caza y pesca, combustible, material de construcción, vías de transporte usando los canales naturales para navegar, y un ingreso alternativo.

En la región que rodea los sistemas lagunares Pom-Atasta-Puerto Rico se localiza un importante hábitat crítico de manglares, el cual posee una vocación de conservación debido a sus características intrínsecas de individuos vigorosos, los más altos y de mayor diversidad de la región de la Laguna de Términos. Representa un área de anidación, protección y crianza de diferentes especies tales como la cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*) y el cocodrilo (*Crocodylus moreletii*), entre otras especies en peligro de extinción y amenazadas.

### **Bocas Estuarinas**

La importancia de las bocas estuarinas de la Laguna de Términos se puede concentrar en tres puntos principales: 1) los gradientes de salinidad, turbidez y productividad primaria acuática de la cuenca central se desplazan en función de la dinámica de las bocas estuarinas, 2) la fauna marina integrada por las etapas juveniles de peces y macro crustáceos tienen sus migraciones sincronizadas con la dinámica diurna y estacional de la circulación de Puerto Real y El Carmen, 3) la productividad primaria y la diversidad y biomasa de los peces, tienen pulsos correlacionados en escalas temporales para los periodos de secas, lluvias y vientos nortes, desplazándose en la dirección de la circulación desde Puerto Real a la laguna.

El manejo ecológico de la Laguna de Términos, así como la optimización del ecosistema y sus recursos, depende en gran medida de asegurar el funcionamiento hidrológico de las dos bocas estuarinas ([SEMARNAP](#), 1997).

### **Zonas Agropecuarias.**

Este uso del suelo ocupa una superficie de 2,677 has que representan el 22.78 % de la superficie total del SA Isla del Carmen.

El pastizal presenta solamente dos estratos, el arbustivo y el herbáceo, además de ciertos manchones de árboles aislados. El estrato arbustivo se presenta como manchones irregulares cuyas especies más importantes son *Metopium brownei*, *Trema micrantha*, *Sabal yapa* y *Crescentia cujete*.

En el estrato herbáceo las especies más representativas corresponden a la familia gramínea, esta familia, junto con las compuestas y las ciperáceas son las más abundantes dentro de este tipo de vegetación. Las especies con mayor valor de importancia son: *Leptochloa fascicularis*, *Setaria grisebachii*, *Eupatorium campechense*, *Pasiflora foetida* y *Porophyllum punctatum*.

En cuanto a las zonas agrícolas predominaba el cultivo de coco, sin embargo debido a la plaga de amarillamiento estos fueron abandonados y lo que existe son algunos individuos de coco.

Para la caracterización de la vegetación, se recorrió con detalle el área de influencia al sitio del proyecto, apoyándose el equipo de trabajo de campo en cartas topográficas escala 1:50 000 y temáticas sobre uso del suelo y vegetación Ciudad del Carmen E15-6, escala 1:250 000 del INEGI, con la finalidad de constatar los usos del suelo presentes y caracterizar su vegetación.

En el predio donde se pretende el desarrollo del proyecto no se registró la presencia de vegetación agropecuaria. Fitogeográficamente esto es muy importante, dadas las condiciones climáticas y edáficas propias de esta área.

Este tipo de vegetación se desarrolla en climas cálidos húmedos y aunque su distribución en el área de estudio era bastante amplia, en la actualidad se encuentra muy perturbada. Gran parte de su área de distribución original ha sido ocupada para actividades antropogénicas (vivienda y servicios).

#### **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal.**

Como resultado de los estudios realizados en el área de influencia al proyecto, se encontró que en el área de estudio no se encuentran especies florísticas amenazadas o con algún estado de vulnerabilidad de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, porque se encuentra en un lugar destinado a la actividad industrial inmerso en el Puerto Industrial del Carmen con zona aledaña a la mancha urbana de ciudad del Carmen.

La vegetación tipo terrestre se encuentra dominada principalmente por vegetación típica de ambientes transformados, lo cual ofrece pocas posibilidades para que haya una diversidad notable de fauna, toda vez que impiden su desarrollo las prácticas de tipo industrial.



Como resultado de los estudios realizados en el sitio de proyecto, se encontró que en el área de estudio no se encuentran especies florísticas amenazadas o con algún estado de vulnerabilidad de acuerdo a la norma oficial mexicana Nom-059-Semarnat-2010, cabe señalar que de ser el caso se verificara en las etapas consecutivas del proyecto de la planta de tratamiento por si se llegara a encontrar alguna.

**b) Fauna**

El componente faunístico del área de estudio se ha visto desplazado y disminuido por las condiciones de alteración del medio, por la actividad humana, lo que ha provocado que la fauna silvestre predominante se caracterice por especies indicadoras de ambientes transformados y de baja diversidad dominadas por especies de talla menor.

De acuerdo a 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de Marzo de 2000, se determinó que en el área de proyecto, no existe la presencia de especies bajo algún estatus de riesgo.

**IV.2.2.3- Fauna en el área de estudio**

Como se ha presentado a lo largo de este documento la naturaleza del proyecto es la operación de actividades en sitios como es el propio conjunto industrial.

Por lo anterior y específicamente para este proyecto su operación será en un sitio apropiado así como actividades que se mencionaron con anterioridad no existe fauna que pudiese impactarse o afectarse considerablemente por la operación de estas acciones, ya que el sitio donde esta es en un área ya impactada, así mismo las zonas aledañas al proyectos son de igual forma terrenos usados

para el mismo giro de la actividad que se presta el proyecto actual.

#### **IV.2.3 Paisaje**

El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica, por lo que, en este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella.

Esta aproximación al paisaje es muy atractiva y asume el concepto de paisaje total, al identificar al paisaje con el medio y definirlo por la combinación de determinados ecosistemas, sus interacciones, la geomorfología y el clima, la perturbación que los afecta y la abundancia relativa de los ecosistemas combinados.

Ahora, al margen del atractivo intelectual, la utilidad práctica de este enfoque está dirigida a la gestión territorial integral mediante evaluaciones, fundamentalmente aéreas del territorio. La visión del paisaje total está encaminada, por lo tanto, a considerar al paisaje como indicador o fuente de información del territorio.

Sin embargo, existe otro enfoque que apunta a una idea diferente, al concepto de paisaje visual, considerando más la estética y la capacidad de percepción del paisaje de un observador. Así, en vez de hablar de paisaje ecológico se habla de paisaje visual o percibido. Nótese que el énfasis se pone en el efecto de un paisaje determinado sobre el observador, y, aunque intervienen los cinco sentidos, el visual es el más relevante.

El paisaje no se verá afectado por el desarrollo del proyecto, el proyecto se ubica CO2 corredor de usos mixtos. Complementa las funciones servicios, y comerciales, equipamientos especializados, esto por encontrarse en la zona de las principales avenidas de la ciudad.

Es decir este proyecto encaja a lo establecido en el Programa de Directorio Urbano porque está ubicado sobre el en la **zona comercial de ciudad** del Carmen.

El proyecto encaja perfectamente en donde no existen características paisajísticas excepcionales y si establecimientos en donde se contemplan las funciones del centro urbano, incluyen servicios a la sociedad en general.

En el área donde se opera el proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales, la visibilidad es alta, ya que no existen fuentes generadoras de polvos o humos que la afecten. Aunque se encuentra inmersa en la mancha urbana y cerca del aeropuerto de ciudad del Carmen, el tráfico es considerablemente sobre esta vialidad, donde los vehículos automotores despidan gases efectos invernadero pero la visibilidad es muy alta, sin embargo esto no efectúa cambio al este factor de impacto.

#### **Calidad paisajística.**

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad esta conceptualmente unida a los atributos descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelo, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Con relación al paisaje que prevalece en la zona aeropuerto cercano a este proyecto de la planta de tratamiento de la empresa SORIANA, este presenta un relieve ligeramente plano con ausencia de elevaciones, ya que se encuentra en la zona del aeropuerto de la ciudad del Carmen exactamente en la calle corregidora por avenida aviación, pero la vista es típica de una ciudad impactada por el hombre y los usos del urbanismo.

**Fragilidad del paisaje.**

Los componentes del paisaje en donde se localizará el proyecto pueden ser modificados por la realización del proyecto, estos son componentes del paisaje son: la vegetación, el microrelieve, el escenario ambiental (paisaje).

No hay fragilidad de ninguna vegetación, del relieve y del escenario ambiental ya que esta fue impactada por el hombre con anterioridad y destinada en este caso para el uso de los proyectos previamente autorizados como son las zonas comerciales aledañas al proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo se tiene área verde con plantas ornamentales y otras nativas que mejoren la calidad del paisaje en el sitio del proyecto, de igual forma oxigenan considerablemente el área.

Por lo anterior el proyecto es parte integrante del paisaje existente en la zona de influencia del proyecto.

**IV.2.4 Medio socioeconómico**

**a) Demografía**

La población del país ha presentado un vigoroso crecimiento, este se inició una vez que cesaron los efectos directos de la revolución de 1910. A partir de 1960, en veinte años, la población casi se duplicó y fue aumentando su crecimiento en un 3.1% hasta 1990. Para el estado de Campeche y en particular el municipio del Carmen, desde la época prehispánica, la dinámica de los asentamientos humanos en la región se mantuvo en función de las condiciones económicas imperantes.

Diversos estudios sostienen que los asentamientos al poniente de la laguna de Términos, junto con los poblados de las tierras bajas de Tabasco, formaban parte de una de las zonas comerciales más activas de Mesoamérica, diezmadas por la conquista, las cuales no volvieron a poblarse con la misma magnitud durante la colonia y solo algunas actividades económicas como la ganadería y la

extracción forestal motivaron el establecimiento de algunas rancherías y campamentos.

Las condiciones económicas que mantuvieron a la región con bajos niveles de población fueron modificadas con el inicio de la pesca intensiva del camarón a finales de los treinta, la cual influyó fuertemente en los índices económicos regionales. Tales actividades provocaron que Ciudad del Carmen se convirtiera en el segundo centro urbano más importante del estado.

Posteriormente, a raíz del descubrimiento y explotación de los yacimientos de Petróleo de Campeche, Ciudad del Carmen se convirtió en el centro administrativo de actividades de Petróleos Mexicanos en la región. Como resultado de esta situación, se presentó una fuerte migración. Lo que provocó un crecimiento acelerado de la población y la superficie urbana; la tasa de expansión creció de 0.08% a 1.7% entre 1970 y 1990.

Hoy en día es diferente la debacle petrolera ha generado que la situación economía se vea restringida y sin ningún expectativa de crecimiento pues la economía se petrolizo.

### **Número y dinámica de la población en el municipio del Carmen**

Carmen es uno de los municipios de mayor crecimiento demográfico del país y el de mayor crecimiento en el estado de Campeche, aunque mucha de su población es flotante. En cuanto a densidad poblacional estatal, es el 2° municipio. La población municipal estimada a 2005, es de 199,988 habitantes (INEGI, 2006). Si continúa la tendencia, en esta magnitud, para el año 2020 serán 307,800 habitantes, con una tasa de crecimiento anual promedio de 2.68 %.

En efecto, su población que en 1990 era de 136 mil habitantes, pasó a casi 180 mil en 1995, lo que significó un ritmo de incremento medio anual de 5.05%. En 1998 tuvo una importante partición de su territorio para conformar el municipio de

Candelaria. Ello implicó la separación de 209 localidades, cuya población era de 38 mil habitantes, según datos del Censo de Población y Vivienda de ese año. Debido a esto, la población captada en el Censo del año 2000 fue de 171 mil habitantes; de otro modo habría registrado alrededor de 211 mil.

De la primera a la segunda mitad del decenio de los años 90, el crecimiento de la población de lo que constituía el municipio de Carmen antes de la modificación de su integración territorial, tuvo una desaceleración. Si no se hubiera efectuado la partición, su tasa media anual de crecimiento se habría reducido de 5.05% a 3.82%, en 1990-5. La mayor parte de la población del municipio se concentra en su cabecera municipal (81%) que la conforma el extremo occidental de la Isla del Carmen.

Tasa media anual de crecimiento de 5.17% para 1995-00 (sólo ligeramente por debajo de la registrada en 1990-5, de 5.66%) lo que arroja una población cercana a 142 mil habitantes hacia finales del año 2000 y 200,000 para 2005 (INEGI, 2006) que es el 32 % de la población estatal. Si esta dinámica se mantiene, la cual es, incidentalmente superior a la media nacional, Cd. Del Carmen duplicara su población en poco menos de 14 años incrementando su vulnerabilidad en la isla ante inundaciones y oleaje de tormenta o huracán.

El acelerado crecimiento demográfico que experimenta el municipio, sobre todo su cabecera, obedece al fuerte desarrollo de la actividad petrolera y sus servicios asociados, la cual, no obstante que se desarrolla en la plataforma marítima denominada Sonda de Campeche, produce sus principales efectos sociodemográficos y económicos en tierra firme. Así, el crecimiento poblacional de Ciudad del Carmen ha sido superior al registrado por la ciudad de Campeche y el estado en su conjunto, cuyos crecimientos medios anuales en el último quinquenio fueron de sólo 1.36 y 1.67%, respectivamente.

Ciudad del Carmen, en la Laguna de Términos, ha sido un modo del desarrollo regional y estatal. A fines del siglo pasado tuvo una fecunda actividad comercial con el Viejo Mundo; a partir de la década de los 50's, se consolidó su tradición pesquera y su capacidad portuaria y desde los años ochenta su desarrollo ha sido empujado por la presencia de PEMEX que en la zona marina genera el 70% de la producción nacional.

Actualmente, en el 2007, la Isla del Carmen contiene 18% de la población campechana y la densidad de población es de 1,027 habitantes por kilómetro cuadrado. El área urbana y conurbada de la ciudad cubre alrededor del 25% de la isla y sólo existe un 15% más de superficie habitable, ya que el 60% restante corresponde a pantanos de manglar. Esto determina que la densidad real de población sea de 2,569 habitantes por kilómetro cuadrado. Dicho valor es más de 50 veces mayor que el índice nacional, 150 veces más alto que el estándar estatal y menos de un tercio de lo reportado para el Distrito Federal, para el año de 2005 existían 154,197 habitantes de los cuales 76,402 son hombres y 77,795 son mujeres.

#### **Población económicamente activa.**

La información de este tema resulta de gran utilidad para conocer la relación que tiene la población con la actividad económica, por ello se proporcionan datos acerca de la población económicamente activa (PEA) y la económicamente inactiva (PEI).

Saber dónde se localiza y cómo se distribuye la población económicamente activa a lo largo del territorio nacional, y sus principales características, es útil para el desarrollo del país, porque este grupo de población produce y distribuye los bienes y servicios necesarios para la sociedad y genera la riqueza de la nación.

Dentro de la población económicamente inactiva esta la población de 12 años o menos o aquella población económicamente activa de

12 años o más pero que está desocupada. Dentro de ésta se consideran a los estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, jubilados y/o pensionados, incapacidad mental para trabajar o que están en otro tipo de inactividad. Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada.

El centro de población de Ciudad del Campeche presenta un alto nivel en cuanto a educación escolar, ya que existen todos los niveles educativos desde el nivel básico hasta el nivel superior, proporcionados por el gobierno del estado, así como particulares.

### **Estructura de la población por edad y sexo**

La población del Municipio del Carmen se distribuye prácticamente por partes iguales entre ambos sexos. El último censo de población captó 85,435 hombres y 85,932 mujeres, prácticamente el 50% para cada uno de los sexos.

En cuanto a la estructura por edades, continúa la presencia de un número significativo de niños y adolescentes; en 1995 el 37.5% estaba compuesto por grupos de edad inferiores a los 14 años, de los cuales casi el 26% eran menores de 10 años. No obstante la proporción de esta población dependiente ha descendido ya que en 1990 ésta representaba el 39.3% y ha seguido descendiendo.

No obstante, hay una tendencia a que la proporción de esta población dependiente descienda, ya que en 1990 ambos grupos representaban, respectivamente, 40.0% y 27.5%. De hecho, la edad media de la población aumentó de 22.7 años a 23.7 años en 1990-1995.

Por su parte, la población en edades activas de 15 a 64 años ha ido creciendo no sólo en términos absolutos, sino que su proporción aumentó de 55.5% en 1990 a 58.2% en 1995.

Esto representa una ventaja en el sentido de que la fuerza de trabajo aumenta más que proporcionalmente en relación a la



población dependiente, pero también constituye un reto para generar oportunidades cada vez mayores de empleos productivos y bien remunerados.

En cuanto a la estructura por edades, se estima que de haberse mantenido las tendencias correspondientes a la participación de cada grupo de edad, observadas en 1990-1995, en el año 2000 los grupos de niños y adolescentes habrían mantenido un peso relativo muy importante en el total de la población; en ese año, 36.1% de la población estaría compuesto por grupos de edad inferiores a los 15 años; 24.6% serían menores de 10 años. Es de esperarse que la estructura por edades de Cd. del Carmen sea similar a la del municipio en su conjunto, toda vez que la población de esa localidad representa, como ya se dijo, la mayor parte de la población del municipio.

Actualmente la Isla del Carmen contiene poco más del 20% del total de la población campechana (199,900 hab.) y la densidad de población es de 656 habitantes/km<sup>2</sup>. El área urbana y conurbada de la ciudad cubre alrededor del 25% de la isla del Carmen y sólo existe un 15% más de superficie habitable, ya que el 60% restante corresponde a pantanos de manglar.

### **Servicios de energía eléctrica, agua y drenaje**

La disposición de servicios o infraestructura básica, como agua, drenaje y energía eléctrica, son determinantes que inciden a una escala de mayor o menor bienestar, tanto al interior de la vivienda como al habitante.

Por lo tanto, se estima los niveles de capacidad que tienen las viviendas, para contar con las mejores condiciones de servicios y por oposición las áreas que presentan las peores condiciones en las que se encuentran estos mismos.

Por consiguiente la calidad de los servicios que manifiestan las viviendas en el estado de Campeche es la siguiente: las viviendas

que cuentan con agua entubada, drenaje y energía eléctrica es del 48 % del total de las viviendas particulares, dato considerado como aceptable; caso contrario son las que no disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica estas representan el 0.16% del total de las viviendas particulares; así como también el 1.84% de las viviendas que únicamente no cuentan con drenaje. En cuanto al servicio de energía eléctrica se tiene que el 50% del total de viviendas particulares del estado cuentan con él, por lo cual se considera aceptable.

Para el municipio del Carmen la situación difiere con respecto al resto del estado; ya que al realizar el comparativo entre estos, con respecto a los servicios contenidos se obtuvo lo siguiente:

VPH\_NADE (vivienda particular habitada que no dispone con drenaje).-para el municipio del Carmen 0.09% de la totalidad de viviendas habitadas, mientras que para el estado es el 0.10% de su totalidad.

VPH\_DREE (vivienda particular habitada que dispone de agua entubada, drenaje y energía eléctrica) - donde para el municipio del Carmen se tiene el 44.89% de la totalidad de viviendas particular habitada, a manera que para el estado se tiene el 47.81% total de viviendas.

VPH\_ENEL (vivienda particular habitada que si dispone de energía eléctrica).- para este servicio el municipio del Carmen cuenta con el 54.26% de la totalidad mientras que para el estado cuenta con el 50.39% del total.

VPH\_NODREN (vivienda particular habitada que no dispone de agua entubada, drenaje y energía eléctrica) para el municipio del Carmen se tiene el 0.76% de la totalidad de viviendas y para el estado tenemos el 1.691% del total.

El municipio de Carmen cuenta con un total de 39,698 viviendas habitadas (ITER 2005), de las cuales cuentan con uno o dos y/o

más servicios ya mencionados. Así, tenemos que 67 viviendas no disponen de drenaje y energía eléctrica, 31,377 si disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica, 37,927 si disponen de energía eléctrica y 522 no disponen de drenaje.

La fuente de abastecimiento de Agua Potable de Ciudad del Carmen, la constituye el agua proveniente de los acuíferos de la zona de Chicbul, ubicado en la parte continental del municipio de Carmen, localizado a 123 km. al Sureste de la Ciudad.

El sistema de Agua Potable que suministra a Ciudad del Carmen se comenzó a construir en el año de 1973 y entró en operación en el año de 1975. El sistema de Agua Potable de Ciudad del Carmen forma parte de un sistema que incluye además a las localidades de Isla Aguada y Sabancuy.

El municipio cuenta con 56 pozos de extracción de agua en total; de los cuales 10 se encuentran en la sección municipal de Sabancuy desde donde se extrae el agua y se conduce a través de un acueducto de 123 Km. para el suministro a la cabecera municipal, los 46 pozos restantes están localizados en las Comisarías, Secciones y Juntas Municipales para el autoconsumo de sus habitantes.

### **Educación**

Las condiciones de educación en el estado y para el caso de estudio en el municipio de Carmen presentan todavía rezagos importantes especialmente en localidades pequeñas y medianas. Si bien en su cabecera municipal, Ciudad del Carmen, el nivel de alfabetismo de su población mayor a los 15 años de edad ascendía a 69 905 personas (93%), en localidades como Nuevo Progreso, Atasta, San Antonio Cárdenas, Isla Aguada y Sabancuy, la población adulta que no sabe leer y alcanza proporciones significativamente mayores, desde el 12% en el caso de Nuevo Progreso, hasta poco más del 17% en Isla Aguada.

### **Educación básica**

Se entiende por educación básica aquella que comprende únicamente la educación primaria y la secundaria, de las cuales la primera se considera concluida cuando se han concretado los 6 años que abarca, y la segunda se considera como tal cuando se concretan los 3 años requeridos.

Con lo que respecta al municipio de Carmen, el panorama que presenta es el siguiente: 39% de la población total mayor de 15 años cuenta una educación básica completa. (p15ym\_ebc: población de 15 años y más con educación básica completa), 61% de la población total mayor de 15 años cuenta con una educación básica incompleta. (p15ym\_ebin: población de 15 años y más con educación básica incompleta).

En el periodo 1997-1998, se contaba con una infraestructura educativa de 505 escuelas. En el 24.56% de las escuelas se impartió educación preescolar a 7,126 niños. En educación primaria se contaba con 283 escuelas y la educación secundaria se brindó en 53 escuelas. Instrucción en nivel medio técnico terminal, se realizó en 4 escuelas. El nivel medio superior, se realizó en 16 escuelas. El municipio cuenta con educación normal superior en 4 escuelas. La educación superior se mantiene en 9 escuelas.

En educación especial existen 7 centros; educación para adultos se efectúa por medio de 24 maestros. El municipio cuenta con 12,614 analfabetas de los cuales el 40.22% se refiere a hombres y el 59.78% a mujeres.

No obstante que en los años recientes se ha fortalecido el gasto del gobierno estatal en este rubro, en el municipio de Carmen persisten rezagos en la cobertura y calidad de los servicios educativos, aunque éstos se manifiestan en forma diferenciada entre las zonas urbanas y las rurales.

En Carmen, el índice de analfabetismo en la población mayor de 15 años continúa reduciéndose; en 1999 afectaba a 8.9% de la población en ese grupo de edad. Actualmente el analfabetismo es inferior al promedio nacional mismo que se ubica en el 9.6% de la población.

Aunque la matrícula total aumenta gradualmente cada año, lo hace en forma más lenta que la población en los grupos de edad susceptibles de estar incorporados a algún ciclo educativo. En efecto, en la primera mitad de los años noventa, la población entre 5 y 24 años de edad se incrementó a una tasa media anual de 4.4%, en tanto que la matrícula lo hizo sólo al 3.4%. Del ciclo 1998-9 al ciclo 1999-00 la cobertura de la educación primaria pasó de 90.2% a 96.6%.

En este último ciclo la matrícula en educación básica alcanzó 79.3% de la matrícula total y se distribuyó en la siguiente forma: 13.5% en nivel preescolar, 49.7% en primaria y 16.1% en secundaria. En el ciclo 1998-9, la eficiencia terminal en primaria fue de 76.2% y de 71.4% en secundaria. El índice de absorción de la primaria a la secundaria fue de 92.8 %<sup>12</sup>.

Los niveles técnico, medio superior y superior, si bien han ampliado y diversificado su cobertura de manera importante en los últimos años, sólo representan poco más del 20% de la matrícula total del municipio y están muy concentrados en la cabecera municipal (91.5%). La oferta educativa de la educación superior comprende 32 carreras, 5 especializaciones y 7 maestrías, en los subsistemas universitario, tecnológico y normal.

No se observa una estrecha vinculación entre la planta productiva y la educación secundaria y los niveles educativos medio superior y superior, lo que dificulta identificar oportunamente y, en su caso, resolver, una asimetría entre los perfiles de los egresados y los requeridos por los establecimientos productivos. Se corre el riesgo, así mismo, de que los egresados vean frustradas sus

expectativas al no encontrar oportunidades suficientes para ejercer su profesión.

En términos generales, la efectividad del servicio educativo en el municipio se sustenta en que las oportunidades que tienen los alumnos de ingresar, permanecer y concluir los distintos niveles educativos, son cada vez mayores. A pesar de ello, existen aún fuertes limitaciones y desigualdades que impiden el logro de una mayor eficacia y eficiencia, tales como que la educación preescolar no sea un requisito indispensable para ingresar a la primaria, la gran movilidad de la población del medio rural e indígena, el hecho de que un número importante de maestros se dedique a actividades muy distintas a su función real de agentes educativos, ante el bajo nivel de sus percepciones.

En el caso de la educación secundaria, la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte, de Campeche, considera que los servicios educativos deben responder mejor a las necesidades de los estudiantes y del medio ambiente, y responder a las tendencias pedagógicas actuales.

La vinculación escuela-comunidad, en el medio rural, prácticamente no existe por la falta de preparación de los padres de familia y su situación económica, que en muchas ocasiones impide a los alumnos continuar con sus estudios, lo que deriva en su incorporación a la fuerza de trabajo a una temprana edad y en condiciones desventajosas.

Aun cuando el presupuesto destinado a la educación se ha incrementado en 33.6% en promedio anual durante el período 1990-00, 95.7 % de éste es absorbido por los sueldos y salarios del personal; es pues poco lo que se destina a la inversión en recursos didácticos, apoyos pedagógicos y otros recursos educativos adicionales.

Se hace necesario diseñar programas que contemplen acciones encaminadas a elevar la calidad de los servicios educativos en

todos los niveles, como también a brindar estímulos a los docentes en función de los grados que obtengan dentro de la carrera magisterial y hacer así, más atractiva la labor docente.

Además, se reconoce que las remuneraciones a los maestros no son por completo adecuadas para su mejor desarrollo personal y profesional, y esto condiciona de manera fundamental los logros del sistema educativo.

### **Salud pública**

Los centros de atención del Instituto Mexicanos del Seguro Social, están distribuidos en diferentes localidades, registrándose en: Checubul, Francisco Villa, en Carmen, Campeche, entre otros. La atención médica que se presta a la población del municipio se efectúa en 87 unidades médicas distribuidas de la siguiente manera: 28 de Indesalud, en los que se encuentra el Hospital General; 2 del ISSSTE; 42 de Petróleos Mexicanos (PEMEX); 4 unidades rurales pertenecientes al sistema IMSS Solidaridad; 1 del DIF; 7 de la Dirección de Bienestar Social municipal; una de la Cruz Roja; una del IMSS; y un sanatorio de la Secretaría de Marina, situado en la cabecera municipal. Además, existen 40 Casas de Salud

De acuerdo a estadísticas de INEGI el municipio del Carmen cuenta con un total de 541 medico al 2005, en cuanto a infraestructura se tiene un registro de 138 unidades médicas.

### **Servicios públicos**

#### **Agua potable**

El Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del Carmen opera con 36 sistemas de cloración que abastecen al 70% de la población urbana y 30% de la rural.

El municipio de Carmen cuenta con 56 en total de pozos que son utilizados para extraer agua; de los cuales 10 se encuentran en la sección municipal de Sabancuy es la que suministra agua que se

conduce a través de un acueducto hacia la cabecera municipal que tiene una longitud de 123 km. los 46 pozos restantes se encuentran localizados en las Comisariías, Secciones y Juntas Municipales para el consumo de sus habitantes.

Actualmente la fuente de abastecimiento de Agua Potable de Ciudad del Carmen, la constituye el agua proveniente de los acuíferos de la zona de Chicbul, ubicado en la parte continental del municipio de Carmen, localizado al sureste de la Ciudad.

El sistema de agua potable se empezó a construir en 1973- 1975, este sistema de agua potable de Ciudad del Carmen forma parte de un sistema que incluye además a las localidades de Isla Aguada y Sabancuy. Se estima que el 70 % de la población cuenta con el servicio de agua potable, contando con un registro de 46,850 tomas de agua potable en la ciudad, de las cuales sólo 11,363 cuentan con medidor funcionando (26 %).

#### **Sistema de drenaje y alcantarillado**

En este caso el municipio no cuenta con un sistema de drenaje y alcantarillado que permita forma segura y eficaz que las aguas sanitarias y las pluviales sean eliminadas. Del total de viviendas habitadas solo el 3% cuenta con drenaje. Dado que la infraestructura que existe se encuentra en proceso constructivo, teniendo entonces el Colector Costero Norte que esta fuera de servicio y el sistema de drenaje sanitario por succión (vacío) de la planta de tratamiento del Fraccionamiento San Manuel.

El 3% de la población de la Isla del Carmen que cuenta con el servicio de drenaje sanitario, cuenta con los sistemas de tratamiento de aguas residuales de los fraccionamientos de San Manuel, Reforma y Arcila, el resto del municipio no tiene ningún tipo de conducción de aguas sanitarias y pluviales, por lo que las aguas sanitarias se disponen por medio de fosas sépticas y las aguas pluviales escurren por desniveles sobre suelo natural o calles pavimentadas. Nuevamente la Isla del Carmen es la que posee



un sistema de drenaje pluvial cuyos puntos de disposición son los cuerpos de agua interiores como arroyos y la propia Laguna de Términos.

### **Alumbrado público**

Este servicio se proporciona e incluye calles y avenidas, parques, jardines, áreas verdes y recreativas y es distribuido por El Ayuntamiento quien proporciona la instalación y administración de lo mismo. Datos oficiales muestran que 62 de las 63 colonias ya cuentan electrificadas al 100% (esto solo encuestado en ciudad del Carmen), también se menciona que de los 23 fraccionamientos existentes el 100% que tienen este servicio. El censo total es de 9,293 luminarias de diversos modelos, sólo en Ciudad del Carmen, ya que en los poblados fuera de la isla no se tienen cuantificados.

**Aseo Urbano:** Este servicio comprende la limpieza, recolección, transporte y destino final (hacia el Tiradero Municipal) de los Residuos Sólidos Municipales de las calles, avenidas, camellones, parques y jardines, colonias, comercios, fraccionamientos, instituciones de gobierno y playas públicas. El servicio es continuo, regular, general y uniforme.

**Barrido manual y mecánico:** Para la prestación del servicio el municipio de Carmen, Campeche, a través de la Subdirección de Servicios Públicos Municipales cuenta con 62 personas y 4 barredoras mecánicas (las cuales se encuentran fuera de operación). La limpieza manual (barrido) solo se lleva a cabo en el primer cuadro de la ciudad y en las avenidas con mayor flujo vehicular tales como la Av. Luís Donald Colosio Murrieta, Av. Camarón, Prolongación de la Av. Juárez, Av. Central, Av. Malecón de la Puntilla, etc.

**Recolección y transporte:** la recolección de residuos sólidos municipales se cuenta con 31 camiones recolectores y una plantilla de personal que asciende a 213 trabajadores (35 chóferes y 178 ayudantes) distribuidos en tres turnos de servicio (matutino,

vespertino y nocturno), que recorren un total de 90 rutas, 56 rutas en el sector A, 21 rutas en el sector B y 13 Avenidas.

**Disposición Final:** El sitio destinado para la disposición final de los residuos municipales (Tiradero Municipal de Ciudad del Carmen) inició operaciones desde 1994. Cuenta con una superficie de 24.42 ha, abarcando un perímetro de 2637 m; la comunicación entre éste y la Carretera Federal No. 180 se realiza a través de un camino de terracería con una longitud de 1.5 Km. Actualmente recibe 190 ton/día de basura del sistema de recolección municipal ya que de los residuos dispuestos por los particulares no se tiene registro (tipo de vehículo, capacidad y la frecuencia de estos).

**Vialidad y transporte:** El municipio de Carmen, opera con 632.7 Km. de carreteras, dentro de las cuales el 58.7% son vías principales pavimentadas, el 11% son secundarias y el 30.2 son caminos rurales.

El centro histórico de Ciudad del Carmen presenta una estructura vial con una traza histórica que se remonta al siglo XVIII. Podemos observar una serie de calles paralelas a la línea costera, de trazo y sección irregular, pero que constituyen ejes para la circulación vehicular en sentido norte-sur. Tenemos que las calles 24-28 y 28<sup>a</sup>, así como la 20 y 22 forman pares viales que permiten el acceso y salida entre el parque Zaragoza y el resto de la ciudad. En sentido oriente poniente sobresale a la par formado por las calles 31 y 25. Con excepción de la calle 22, todas estas vías forman parte de los derroteros del transporte público que comunican el centro con el resto de la ciudad.

Las calles principales de Ciudad del Carmen son las paralelas a la línea costera que son más anchas y largas, y corren de norte a sur, mientras que las calles perpendiculares que desembocan en la laguna son pequeñas y angostas, conformando manzanas en su mayoría de forma regular alargadas en el mismo sentido a la traza. Las fachadas principales que dan vista a la Ciudad aparecen sobre las calles más anchas, mientras que las más angostas eran las

secundarias, tal sería el caso de la mayoría de las perpendiculares.

Las calles de Ciudad del Carmen se encuentran asfaltadas aproximadamente en un 80%, cuentan con alumbrado público, teléfonos públicos y banquetas de concreto, en algunos casos están parcialmente terminadas como por ejemplo las de las colonias Electricistas, Playa Norte, Independencia y Boquerón del Palmar. La cabecera municipal cuenta con siete glorietas y 19 avenidas principales

**Aeropuertos:** Ciudad del Carmen cuenta con un aeropuerto de alcance nacional pero con calidad internacional, el cual tiene una longitud de pista de 2 250 m.

**Puertos:** En Ciudad del Carmen se encuentra el puerto más importante del estado, Isla del Carmen que cuenta con 150 m de obras de protección y 7,013.6 m de obras de atraque y su área de almacenamiento es de 336 m<sup>2</sup>. El volumen de carga movido anualmente es de 29, 271,722 toneladas de las que 29, 253,395 toneladas correspondieron al petróleo y sus derivados y solamente 18,327 toneladas a carga general (INEGI, 1997).

**Transporte Público:** El parque vehicular con que cuenta este servicio era de 153 unidades (autobuses y minibuses) distribuidas en 8 empresas concesionarias y 1 permisionario, las cuales se encuentran reguladas por la "Ley de Vialidad, Comunicaciones y Transportes del Estado. Estas empresas prestan el servicio a la ciudadanía teniendo como promedio de aproximadamente 600 pasajeros por día.

En el municipio de Carmen la mortalidad general y la infantil han descendido en los últimos años, como consecuencia principalmente de la ampliación de la cobertura de los servicios médicos, de las campañas de prevención de enfermedades y, aunque de manera incipiente, del autocuidado de la salud por parte de la población. Sin embargo, hasta 1995 los servicios de atención a la salud aún

eran escasos, sólo 37.4% de la población tenía acceso a algún organismo de seguridad social. Además, los servicios parecían no ser de la calidad deseada. La atención a la población restante, la no derechohabiente, era más bien deficiente.

En el municipio de Carmen, los mayores rezagos y la falta de cobertura en materia de salud pública, se presentan en el área rural. La dispersión de la población, la mala alimentación, la insuficiencia de servicios básicos y el manejo inadecuado de desechos acentúan esta problemática. Adicionalmente, el medio ambiente juega un papel importante, pues este no engloba simplemente a los elementos físicos, químicos o biológicos, sino también al medio socio-cultural, el cual en muchos de los casos es la causa de que no se brinde una atención oportuna.

existen áreas del municipio donde limita la atención a la salud al prohibir la aplicación de vacunas y transfusiones sanguíneas; las diferencias de lenguaje también constituyen una limitación para el acceso a la atención médica oportuna. Además, en las áreas donde prevalecen estas circunstancias, las acciones de salud son llevadas a cabo por Promotores Asistenciales Rurales de Salud (PARS), en casas de salud y con brigadas móviles, las cuales funcionan con muchas dificultades y limitaciones, lo que evidentemente afecta la calidad de los servicios que proporcionan

#### **Patrimonio histórico.**

En el área del proyecto no existen construcciones arqueológicas ni de carácter histórico.

#### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

Debido a las características naturales, así como a las características de crecimiento de la zona urbana y de las actividades industriales que se han venido desarrollando en la ciudad de Carmen sus áreas de influencia, se han desencadenado problemas ambientales en zonas puntuales, como las de más influencia, en este caso las zonas comerciales de la isla del

Carmen, esto dejando de un lado que se encuentra pegado a la zona del aeropuerto de la isla.

#### Zonas con erosión costera

Se encuentran en proceso de erosión las playas ubicadas, frente al ducto del Centro de Proceso y Transporte de Gas Atasta (CPTG-Atasta), Punta las Disciplinas, Club de playa de Pemex(km 14 x 500 de la carretera Carmen- Puerto Real) y el área comprendida entre Isla Aguada y Km 54 de la carretera Cd. Carmen-Campeche (CONANP-2); cabe mencionar, que en esta franja un punto crítico, es el ubicado entre el extremo este del campamento tortuguero Sabancuy y el faro en Sabancuy. Las playas en proceso de acreción o que responde a un ciclo se encuentran de la desembocadura del río San Pedro-San Pablo a las instalaciones del nitrógenoducto, así como, Playa Norte en Isla del Carmen e Isla Aguada, las playas que podemos decir que son estables se encuentran cercanas a Champotón.

#### **Descripción de sitios:**

##### **Playa Norte**

Playa estable con una pendiente promedio del 2% y una longitud de playa de más 50 metros. En la parte de mesoplaya se observa un canal formado por los efectos de mareas. Se observa que esta playa no tiene una respuesta estacional pero se hace notorio un proceso de erosión en la época de nortes y secas, por su valor de pendientes esta playa se puede considerar como estable.

#### Zonas inundables

Dadas las características naturales de la Isla, la mayor parte de su superficie, en particular su colindancia con la Laguna de Términos y los diversos cuerpos de agua que existen, está sujeta a inundaciones periódicas. La localización de asentamientos humanos irregulares en la parte sur, en áreas bajas no aptas para uso urbano, trae como consecuencia serios problemas de salubridad por los estancamientos de agua y la carencia de drenajes, que

contribuyen a la contaminación de los mantos freáticos y de los sistemas superficiales de agua.

### **Deforestación**

La cubierta vegetal ha experimentado fuertes procesos de deforestación. Estos procesos se han presentado debido al crecimiento urbano de la isla, que demanda espacios para su desarrollo.

Los más afectados han sido los manglares, y la selva baja inundable compuesta por palo de tinte, todos los tipos de vegetación los cuales han ido menguando bajo la presión de este crecimiento.

### **Otras problemáticas:**

- La interrupción de drenajes naturales o escurrideros conocidos como arroyos, han sido alterados provocados por la mancha urbana, en su propio crecimiento, lo cual ha ocasionado la interrupción del flujo del agua pluvial que desembocan en La laguna de Términos o al Golfo de México, actualmente hay flujos que seguían de forma natural; estas barreras son formadas por calles, asentamientos irregulares, azolvamientos, entre otros.

- La contaminación causada por lixiviados del basurero y cementerios. A pesar de que la empresa concesionaria de los residuos sólidos municipales ha mejorado en gran medida el basurero, este no ha llegado a nivel de relleno sanitario, por lo que persiste la absorción al manto freático de lixiviados.

- La contaminación del manto freático. Solo un 3% de las viviendas en la Isla cuentan con drenaje sanitario, el resto utiliza fosa séptica y de ellas un porcentaje mayoritario no están construidos de manera adecuada lo que aporta aguas negras que se filtran hasta el manto freático contaminándolo con ello.

- La contaminación ocasional causada por derrames de petróleo que llegan a las costas de la isla. Ocasionalmente arriban a la isla

derrames de chapopoterías naturales que se encuentran en el subsuelo marino, las corrientes marinas que rigen las mareas hacen que un porcentaje importante de estos fluidos se alejen de la Isla y el territorio del Carmen y lleguen a costas de otros estados. También están los derrames ocasionados por las plataformas petroleras localizadas en la sonda de Campeche, estas igualmente son arrastradas pero ocasionalmente se encuentra chapopote en alguna playa de la isla.

• **La educación ambiental.**

Esta es una parte que se ha quedado rezagada, siendo esta educación una fortaleza para poder entender y poder vivir en armonía en un área de conservación de flora y fauna, esta se ha convertido en una utopía, debido a que es rebasada por los problemas ambientales, como desechos urbanos e industriales.

Aquí se requiere que el proyecto inicie una mantenga una campaña de educación ambiental permanente como es el uso de empaques biodegradables (bolsas) y otros métodos que permeen hasta la sociedad, la cual requiere de una educación ambiental sobre consumo responsable.

La población de la isla no escapa al fenómeno mundial de la falta de conciencia ambiental, ocasionando severos daños tales como exceso de basura, contaminación y abuso en el consumo de agua, derrame de productos tóxicos caseros e industriales, uso de productos no biodegradables en la vida cotidiana, tala de árboles, entre los más importantes.

Las condiciones ambientales que se presentan en la zona donde se desarrollara el proyecto han sido afectadas por el crecimiento de la mancha urbana, esto por el desarrollo económico en la que está inmersa la zona por los diversos procesos productivos desde la maderas preciosas, hasta la explotación petrolera, en cada uno de estos la presión que se ha ejercido sobre Ciudad del Carmen ha sido constante, migraciones en la búsqueda de empleo con

asentamientos humanos en la zona territorial ha traído con ello reconfiguraciones en él, espacio delimitada por la Isla del Carmen que contiene a la localidad de Ciudad del Carmen.

La presión de la ocupación del suelo para uso habitacional, comercial o industrial es sobre el sistema hidrológico puesto que se descargan al manto freático el volumen de las 39,698 viviendas fin que de ser de tratamiento primario a las aguas residuales lo que significa una constante aportación de agua sucias al manto freático, lo que tiene como consecuencia que se ponga en riesgo a la población por el uso de este elemento vital.

Se continua creciendo sin un control adecuado el Programa Director Urbano ha sido rebasado por el incremento de población, industria y servicios por el auge petrolero, es necesario reordenar los usos del suelo de acuerdo a su naturaleza, vocación y perspectiva, de lo contrario el crecimiento será anárquico y con ello innumerables problemas ambientales.

Así mismo, las características del entorno natural de la región donde se ubica Ciudad del Carmen, presenta valores ecológicos y paisajísticos que será necesario preservar, ya que se encuentran sometidos a la presión del crecimiento urbano.

El crecimiento demográfico y el dinamismo generado por la industria petrolera en Ciudad del Carmen han dado como resultado un desarrollo urbano fundamentalmente horizontal y extensivo. Con una tendencia de crecimiento de aproximadamente 64.37 hectáreas por año considerando que en 1993 el área urbana abarcaba 1999.59 has (17.36% del total de la isla) y para 2009 el área actual ocupa 2737.17has (23.77 % de la isla).

Su situación estratégica en la Península de Yucatán, junto con su riqueza, han sido factores determinantes para los múltiples cambios que Carmen ha experimentado a través del tiempo. En la República quizás no exista otro lugar en donde se hayan dado



tantos giros en acontecer histórico, económico y político como aquí”.

### **Integración e interpretación del inventario ambiental**

La laguna de términos presenta un impacto en la zona de la isla del Carmen de barrera la cual presenta un severo impacto en sus ecosistemas por el desmonte y la tala de la vegetación, originado por su creciente densidad población, lo que ha propiciado la creación de asentamientos de vivienda para sus habitantes y la instalación de empresas de servicios que la industria petrolera requiere; la entidad tiene una importancia estratégica por su intensa actividad industrial en el ramo petrolero aportando casi el 79 % del producto interno bruto a la federación, contrastando con que el territorio municipal tenga el estatus de Área de Protección de Flora y Fauna de “Laguna de Términos”.

El acelerado crecimiento demográfico y económico de la entidad, obliga a considerar las presiones a que están sujetos los recursos naturales de la región y considerar los problemas provocados que se derivan de ello, por lo cual es necesario establecer criterios y desarrollar métodos de planeación que permitan una ejecución de acciones para regularizar las actividades industriales, por tal motivo se considera primordial este proyecto al garantizar el tratado del componente hídrico al garantizar el buen funcionamiento de la tienda SORIANA.

Con base en el análisis de la información disponible y los datos de campo obtenidos, se puede afirmar que la vegetación del predio ha sido impactada seriamente por la acción humana provocando una pérdida total de la cobertura vegetal original, dando lugar a la proliferación de la vegetación secundaria constituido en su mayoría por especies de (Poaceae) pastos y Compositae así como invasoras las cuales tienden a desarrollarse aprovechando que un terreno a sufrido la pérdida de vegetación original.

También es importante mencionar que las características ambientales del sitio no existen especies vegetales y animales que estén dentro de algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece la Protección ambiental, las especies de flora que existen son inducidas por proyectos similares y colocadas como área verde de cada proyecto.

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 relación a las actividades socioeconómicas la determinación flexible pero indicativa de la aptitud territorial dentro del Municipio del Carmen para cada una de las actividades productivas y los asentamientos humanos presentes en él, se ha sustentado en el análisis de las unidades físico-bióticas, el uso potencial del suelo, su uso actual y vegetación presente, la tenencia de la tierra, la distribución y área de influencia de las actividades productivas, por sectores, subsectores y ramas, la distribución de la población económicamente activa; el conocimiento y análisis de las capacidades de la población para emplearse en los sectores productivos.

Los efectos de la actividad petrolera que vino a transformar el paisaje sectorial del estado de Campeche y muy particular del Municipio del Carmen.

Al analizarlo, no ha generado un cambio en la dinámica histórica de la economía campechana y carmelita, sino más bien, ha provocado un efecto de sustitución sectorial, con la caída y desaparición de algunos sectores tradicionales y la aparición de todos aquellos que directa o indirectamente dependen del petróleo que son muchos y muy importantes.

La economía municipal de Carmen en los últimos 35 años ha cambiado radicalmente desde una economía de fuerte participación agropecuaria (30%) a una economía casi exclusivamente de servicios.

En el 2004 el INEGI reportó que el sector primario representaba 7% (ajustado sin petróleo) y las manufacturas solamente 2.5% mientras que el sector servicios ahora representa 81%. Los servicios que se presentan como más importantes son aquellos de proveeduría a PEMEX como pueden ser de ingeniería, de topografía, de servicios de comedor, de transportes marítimos de pasajeros. Así que aun desapareciendo el sector de extracción de petróleo y gas los efectos de PEMEX se ven en mucho del resto de los sectores.

### **Fauna del proyecto**

No obstante, de la gran diversidad de fauna reportada para el Área Natural Protegida, al momento de realizar la visita para los trabajos de campo en el área del proyecto de la planta de tratamiento, no se encontró ningún tipo de fauna significativa enmarcada en la normativa vigente como categoría de riesgo.

Sin embargo, es posible encontrar las siguientes especies asociadas a los siguientes tipos de vegetación de ornato como la que delimita la zona verde de la zona comercial de la empresa SORIANA, de igual forma en la copa de árboles pudieran encontrarse aves que se posan, de paso a descansar, pero siguen su trayecto.

### **Aves**

Las aves son reconocidas por prestar servicios ambientales importantes en los ecosistemas. Se destacan principalmente por desempeñarse como: Polinizadoras de plantas con flor, o como dispersoras de semillas e Indicadoras de la salud de los ecosistemas.

Escasamente se observó reptiles como iguana negra e iguana verde en los predios aledaños como son la reserva del aeropuerto.

Árboles como, jabín, ficus, entre otras especies con espesor (dap) de más de 120cm, 90cm, 50cm de diámetro estos generan oxígeno y ayudan a mitigar los impactos generados por los gases de efecto

invernadero, árboles frutales como, nanche, entre otros arbustivos como maguey, pino ornamental. Cabe señalar que estos fueron inducidos por proyectos similares al dejarlos como área verde del mismo.



Actualmente el proyecto presenta una área de estacionamiento con árboles ornamentales de ficus para sombra de vehículos y personas. Aunque se recomienda iniciar una sustitución con especies nativas de rápido crecimiento como palmas de guano, palma real, palo de tinte o Jabin.



#### **Arbolado con especie exótica ornamental (Ficus benjamina)**

Las áreas aledañas o zona de influencia no mayor a 100 m a la redonda se encontraron árboles de gran envergadura (cascarudo), *Piscidia piscipula* (jabin), entre otros cercanos a la zona del

proyecto y que ayudan a mitigar los efectos contaminantes ocasionados por los vehículos automotores en la zona del comercial del CO2 corredor de usos mixto de ciudad del Carmen.

### **Síntesis del inventario**

Conforme a la información observada, el área del proyecto se ubica en una zona ya impactada al realizarse actividades productivas desde hace varios años, adicionalmente el uso de suelo de los alrededores al área del proyecto corresponde a espacios condicionados por el ayuntamiento para uso de servicios, comercios, y actividades de uso común de la sociedad carmelita, observándose que en la zona de desarrollo del proyecto no existen especies de flora o fauna que pudieran considerarse en peligro de extinción o amenazadas.

Se concluye que el sistema ambiental existente es del tipo ya impactado por actividades industriales, de comercios y servicios entre otras alejado de poblaciones o comunidades asentadas que a su vez aprovechan las actividades de servicios generales como fuentes de empleo que benefician a las comunidades cercanas.

El proyecto ocasionará pocas afectaciones al ambiente, dándose cumplimiento a requerimientos; además, de que procurará el cuidado ambiental y la seguridad de los trabajadores y de las poblaciones vecinas en todos sus procesos. Se evaluará constantemente el cumplimiento de la normatividad y se contará con las medidas de seguridad necesarias.

No se prevé un cambio en los elementos naturales del paisaje, debido a que este carece de su vegetación original producto de urbanizaciones la ciudad y las actividades industriales y la creación de unidades habitacionales que han dado el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad durante varios años por ser un sitio del Puerto Industrial del Carmen, la zona del proyecto se ha ido impactando con la generación de los centros comerciales que están instalados hace varios años atrás.

Debido al crecimiento y a la demanda del uso de suelo en la zona colindantes al proyecto que son de las zonas comercial y de servicios y la zona de influencia del aeropuerto de ciudad del Carmen y ya establecidos en el Programa de Director Urbano de Ciudad del Carmen, ha ocasionado que las áreas de vegetación original sean deforestadas y su fauna sea desplazada a ecosistemas vecinos, solo existen en el área verde del proyecto diferentes árboles de dap., menores 40 cm y mayores a 120 cm de diámetro y otros arbustos de 2 a 3 m de alturas que son manejado por el encargado ambiental de la empresa y no existen asociaciones vegetales de importancia en un radio de 12 kilómetros, los arboles encontrados fueron palma real, palmadeguano, palo de tinte, jabín, nanche, ixora, naranjos, pinos ornamentales, cascarudo, estos ayudan a mitigar los efectos de contaminación del aire ocasionados por el despido de gases efecto invernadero que ocasionan los vehículos que circulan en el área del aeropuerto de ciudad del Carmen.

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

### **V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.**

#### **V.1.1. Indicadores de impacto.**

En las siguientes tablas se muestran las acciones potenciales y sus causas-efectos en los diversos factores ambientales que podrían ser alterados en las diferentes etapas del proyecto de la planta de tratamiento de la empresa SORIANA:

Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas suelo, aire y agua.

**Temas:**

<b>Suelo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Puede ser</b>	<b>Comentarios</b>
Una destrucción del desplazamiento del suelo		x		Es destinada a zona comercial
Un impacto en terrenos agrarios		x		Es destinada a zona comercial
Cambios a curso de ríos o modificación físico de singulares		x		Es destinada a zona comercial
Destrucción , ocupación o modificación de rasgos físicos al ambiente o singulares		x		Es destinada a zona comercial

<b>Aire</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>x</b>	<b>Comentarios</b>
Emisiones de contaminantes fuera de lo establecidos por las normas oficiales mexicanas		X		Se mantendrá bajo la normativa vigente
Deterioro del escenario ambiental que sea un cambio al ambiente no estipulado en las medidas preventivas		X		El área ya está impactada zona urbanizada
Olores desagradables		X	x	Si se maneja adecuadamente los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. La planta de tratamiento tendrá sus

				biodigestores autolimpiables.
Alteraciones de movimiento del aire, humedad o temperatura		X		Se mantendrá bajo la normativa vigente

<b>Tema agua</b>	Si	No	Puede ser	Comentarios
Vertidos a un sistema de agua público sin tratar		x		Se mantendrá bajo la norma y no se contempla descargas de aguas negras
Cambios a corrientes de cuerpos de agua		X		No se pretende
Cambio al medio físico de absorción a la cantidad de agua		X		Se tendrán permisos con la CONAGUA
Cambio en drenajes utilizado por el municipio		X		No se pretende usar
Modificación a represas o cuerpos de aguas mayor a una hectárea		X		
Vertimiento o alteración de aguas superficiales		X		No se pretende alterar el ambiente las descargas serán en sitios autorizados
Contaminación de aguas publicas		X		Para eso se busca el poner el funcionamiento



				de la planta de tratamiento
--	--	--	--	-----------------------------

<b>Tema residuos</b>	si	no	Puede ser	Comentarios
Residuos sólidos urbanos mal manejados		x		Se mantendrá bajo la norma, manejo adecuado
Residuos peligrosos mal manejados		x		Se mantendrá bajo la norma, manejo adecuado
Residuos de manejo especial		x		Se mantendrá bajo la norma, manejo adecuado
Volumen significativos de cualquier tipo de residuos		x		Manejo con plan de manejo

<b>Tema ruido</b>	Si	No	Puede ser	Comentarios
Aumentos de los niveles máximos permisibles de ruido		x		Se mantendrá bajo la norma
Mayor exposición de ruido a personas fuera y dentro del proyecto		x		Se mantendrá bajo la norma

<b>Tema flora</b>	Si	No	Puede ser	Comentarios
Cambios en la diversidad florística del sitio del proyecto		X		Zona impactada con anterioridad
Cambios en la diversidad florística de la zona influencia proyecto		X		Zona impactada con anterioridad

Reducción del número de individuos del sitio del proyecto		X		Se maneja zona verde, zona impactada con anterioridad
Introducción de especies no nativas al sitio del proyecto		X		Hay especies nativas
Daño a los cultivos agrícolas o forestales.		X		No, no hay en la zona

<b>Tema fauna</b>	s i	n o	Puede ser	Comentarios
Reducción del número de individuos de la zona de proyecto		x		No habitan especies de fauna de permanencia
Mal manejo de los organismos que se tengan que trastocar		x		Se mantendrá bajo la norma, solo si es necesario
Introducción de nuevas especies exóticas o no nativas		x		No se pretende
Daños al ecosistema del sitio y zona de influencia del proyecto.		x		Se tiene un área verde

<b>Tema económico</b>	S i	N o	Puede ser	Comentarios
Se tendrá un efecto adverso a la situación económica del poblado de sitio del proyecto		X		Se realizara inversión favorable
Se garantizara la mano de obra más barata		X		Se garantiza mano de obra local
Habrà debacle económico en el sitio del proyecto		X		Se garantiza mayor

				afluencia en la región económicament e hablando
--	--	--	--	---

<b>Tema paisaje</b>	S i	N o	Puede ser	Comentarios
Se modificara el paisaje o el escenario ambiental		X		Se dará una mejora al paisaje
El escenario del proyecto afectara a la población		X		Se tendrá una vista de paisaje y escenario ambiental favorable

<b>Tema arqueología, cultura e historia</b>	Si	No	Puede ser	Comentarios
Se modificara alguna zona arquitectónica importante para la región		X		No, no hay en la zona del proyecto
Alteraciones o modificaciones a las zonas de importancia cultural y arquitectónica		X		No, no hay en la zona del proyecto

**V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.**

En el presente capítulo, se realiza la identificación y descripción de los posibles impactos ambientales que se generarán durante las etapas operación, mantenimiento y la de abandono del sitio del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa SORIANA.

### **V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.**

#### **Metodología para evaluar los impactos ambientales**

Para la identificación de los posibles impactos ambientales a generarse durante la realización de este proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales, fue indispensable conocer los objetivos del mismo así como las actividades y obras que se llevarán a cabo para la operación del proyecto.

En el desarrollo de este estudio, fue necesario la recopilación de información bibliográfica del área, relacionada con el estado actual de las condiciones físicas y biológicas del sitio y las restricciones ambientales de la zona, con respecto al uso del suelo del área de Influencia del proyecto tanto de la zona comercial y de las calles aledañas, con el objeto de tener los elementos necesarios y poder seleccionar las técnicas de identificación de impactos ambientales más adecuadas para este proyecto.

Para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto se utilizó la técnica de:

#### **Matriz Modificada de Leopold.**

Estas técnicas se interrelacionan entre sí, ya que la primera realiza una identificación general de los impactos esperados del proyecto y la segunda evalúa las posibles interacciones de las acciones del proyecto con respecto a los diferentes factores ambientales (Matriz Modificada de Leopold).

#### **Matriz de interacción proyecto-ambiente (Matriz Modificada de Leopold)**

Para la evaluación cualitativa de los impactos ambientales que la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales podría ocasionar al ambiente, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold (1971), modificada para las características particulares de este proyecto.

Esta técnica fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyecto de operación, mantenimiento y abandono del sitio. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

El utilizar una matriz de interacción proyecto-ambiente, obedece principalmente a la facilidad que se tiene para manejar un número elevado de acciones de la obra, con respecto a los diferentes componentes ambientales del área de influencia. De esta forma, se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes y los impactos ambientales más significativos.

***Criterios de evaluación y descripción de la técnica***

En cualquiera de las etapas el proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa SORIANA se mantendrá en uso la matriz de impactos, se presentan los mismos impactos ambientales, con mayor o menor magnitud. Estos causados principalmente por las actividades de preparación del sitio y construcción con el empleo de maquinaria, materiales y demás actividades intrínsecas. Habiendo identificado ya los impactos, se les aplica un valor a cada uno de ellos bajo un criterio subjetivo y presentándolos en una matriz modificada.

Se utilizarán parámetros aplicables a cada impacto ambiental identificado bajo la siguiente escala:

Parámetros aplicables.

Por su importancia:	Positivo (+)	Negativo (-)	Neutro (+/-)
Por su persistencia:	Temporal (T)	Permanente (P)	
Por su magnitud	Mínimo (1)	Intermedio (2)	Mayor (3)

Para la caracterización y evaluación de los impactos ambientales mediante esta técnica, se procedió de la siguiente manera: En la primera fila de la matriz se enlistó la simbología utilizada y los componentes ambientales susceptibles de ser alterados.

Debajo de la simbología se colocaron las acciones de la obra que fueron identificadas en la Técnica de Listado Simple, o chek list, como posibles generadoras de impactos ambientales. Para determinar el carácter del impacto, en cada casilla con impactos potenciales se colocó un signo de acuerdo a su importancia, persistencia y magnitud.

La matriz se utilizó como herramienta de trabajo con el único fin de determinar el comportamiento y/o la dirección de los impactos que se ocasionarían a los factores ambientales por las acciones propuestas para el proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales

### **Impactos ambientales generados**

#### **Técnica de Listado Simple (Check List)**

#### **Factores ambientales**

En la tabla siguiente se pueden observar los factores ambientales y sus componentes específicos identificados, que podrían ser impactados por las acciones de la planta de tratamiento de aguas residuales de la tienda SORIANA, considerando que hay factores ambientales susceptibles de ser modificados y otros componentes que podrían tener alguna relación con las acciones del proyecto.

#### **Factores ambientales.**

FACTORES AMBIENTALES QUE PODRIAN SER ALTERADOS	
<b>Factores ambientales</b>	Componentes ambientales
<b>Aire</b>	Nivel de partículas suspendidas totales Nivel de gases

	Olores Nivel de ruido
<b>Suelo</b>	Uso de suelo Permeabilidad
<b>Geomorfología</b>	Relieve
<b>Paisaje</b>	Paisaje
<b>Hidrología</b>	Uso de cuerpos de aguas subterráneos
<b>Vegetación</b>	Áreas verdes
<b>Fauna</b>	Hábitat
<b>Socioeconómico</b>	Salud Empleo Servicios públicos

**Acciones del proyecto**

En la siguiente tabla de Actividades del Proyecto de la planta de aguas residuales, se listan todas las acciones de este tipo requieren para llevarse a cabo. En este listado se incluyen las diferentes etapas del proyecto, así como cada una de las actividades que podrían causar alteraciones en uno o varios componentes ambientales.

**Actividades del proyecto**

<b>Preparación del sitio</b>
<b>NO APLICA</b>
<b>Operación</b>
Operación de área de la planta y otros
Operación de almacén de aguas y lodos, área de carga
Operación de cisternas, estacionamiento, almacén de artículos de limpieza.
<b>Abandono del sitio</b>
Desmantelamiento de las instalaciones

Como se puede apreciar en la tabla de las acciones del proyecto, se determinaron tres etapas para llevar a cabo cada una de las obras, las cuales son: operación y mantenimiento. Cabe mencionar que no se menciona una descripción total de la etapa de abandono del sitio debido a que esta acción no está considerada en los planes del proyecto, porque se pretende seguir operando siempre y cuando la autoridad lo permita llevando las medidas correspondientes.

#### **Técnica de Matriz de Leopold Modificada (Identificación de los efectos en el sistema ambiental)**

El análisis y discusión de los impactos ambientales identificados se realizó por factor ambiental y de acuerdo a su importancia fueron jerarquizados; una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a describirlos indicando la importancia que tienen cada uno de ellos en función de los cuatro criterios de evaluación establecidos.

#### **Caracterización y Evaluación de impactos ambientales**

La caracterización y evaluación de impactos ambientales se realizó mediante la técnica de listado simple y Matriz de Leopold modificada, como se explicó anteriormente. Bajo las características particulares de éste proyecto, así como por las condiciones presentes en el sitio propuesto, a continuación se enlistan los impactos potenciales que se presentarán por la operación y el mantenimiento del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales. Es importante recalcar que los impactos evaluados son potenciales, es decir, podrían no presentarse si se realizan las medidas preventivas recomendadas en el siguiente capítulo de este estudio.

#### **Descripción de impactos ambientales**

Una vez evaluada la matriz de impacto y de cuantificar los impactos que pudieran ser generados por el proyecto, se realiza una descripción de cada uno de los impactos identificados por cada uno de los factores afectados.



Factor de incidencia	Impacto
Calidad de aire	No aplica
Nivel de ruido	No aplica
Erosión del suelo	No aplica
Calidad del suelo	No aplica
Modificación del relieve	No aplica
Flora	No aplica
Fauna	No aplica
Calidad paisajista	No aplica
Empleo	No aplica
Económico	No aplica

**Identificación de impactos ambientales en la Operación y Mantenimiento.**

<b>Factor de incidencia</b>	<b>Impacto</b>
Ruido	Esta actividad, se efectuara con bombas, maquinarias que se ocupara al el transporte de aguas residuales, la cual generara ruidos al quemar combustible, estos ruidos son de magnitud baja, pero igual se considera con un impacto adverso compatible, porque se trabajara bajo la normativa vigente y solo se utilizara en un tiempo determinado.
Suelo	Durante la operación de este proyecto los trabajos de carga y carga de las cisternas y las zonas de almacenaje de los lodos,

	<p>grasas y aguas, se realizaran en espacios específicos, por lo tanto a este impacto se considerara como adverso compatible y son mitigables con medida preventivas que se tendrán en cuenta desde el principio a fin de la actividad a realizar, trabajando de la mano y respetando a la normativa vigente.</p>
Flora y fauna	<p>En esta etapa se considera que no se generara un impacto adverso sino benéfico al mantener el área verde, ya que los organismos se concentraran en la zona del área verde del proyecto así mismo se tiene especies ornamentales y arbustivas para garantizar el aporte al proyecto como proyecto sustentable. Se garantiza el área verde del 25% del área total del proyecto.</p>
Paisaje	<p>En esta etapa del proyecto se considera tener una vista agradable al ver un proyecto que de ganancias a la sociedad así como un ambiente laboral amigable amistoso con el medio ambiente y no estar en el abandono total.</p>
Agua	<p>Al tener encuentra que serán los trabajos que se realizaran en la etapa operativa de este proyecto la planta de tratamiento se preverá que los permisos necesarios con la CONAGUA establecidos en la normativa vigente y la Ley Nacional de Aguas, podría ocurrir algún derrame por el uso de combustibles para las maquinarias, esto sería un impacto de tipo adverso pero compatible al tener las medidas precautorias de no utilizar más de establecido por unidad o maquinaria y utilizar suministros requeridos durante toda la operación evitando dañar este componente, aunque no se encuentra el</p>

	proyecto cercano a algún cuerpo de agua importante.
Empleo	Como parte de las actividades de este proyecto se requerirá mano de obra en este caso será específicamente local, para garantizar el flujo económico de la sociedad cercana al proyecto en la etapa operativa esto dando un impacto benéfico moderado.
Económicos	Dadas las actividades que se requerirán en este proyecto se considerara que la economía local y regional se verán afectada positivamente generando empleos permanentemente o el tiempo que dure el proyecto.

**Etapa de abandono del sitio**

<b>Factor de incidencia</b>	<b>Impacto</b>
Ruido	Esta actividad, se dejara de efectuar cualquier actividad con estas maquinarias, solo se realizara desmantelamiento.
Suelo	Impacto positivo y permanente.
Flora y fauna	Positivo permanente se dejara toda el área verde para que invada la zona donde habría infraestructura.
Paisaje	En esta etapa del proyecto se considera tener una vista agradable dejar un paisaje ya abandonado con el área verde.
Agua	Se dejara de tener ese manejo de residuos, se recogerá todo al desmantelar la zona y no se verá afectaciones en el componente hidrológico. Se avisara a la CONAGUA con anticipación.
Empleo	Como parte de las actividades de este proyecto se requerirá mano de obra

### **Análisis de impactos**

En la etapa de preparación del sitio no se contempla, pero en esta etapa se generaron la mayor cantidad de impactos. Sin embargo en la etapa de operación se presentan un mayor número de impactos benéficos, sobre todo a la necesidad de abastecer las necesidades básicas al proyecto, el cual es demandado por la sociedad en general.

Estos efectos permanecerán en un largo plazo, por lo que compensan los impactos adversos ocasionados durante la etapa de preparación del sitio y construcción, además estos impactos serán temporales.

### **Determinación del área de influencia**

De la identificación y evaluación de impactos ambientales se determinó que los efectos posibles no rebasarán los límites, la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa SORIANA, con todo esto las emisiones de polvos y gases, serán tan de escasas dimensiones y frecuencias que no afectarán prácticamente a ningún componente significativamente. Los olores que potencialmente puedan producirse, no serán percibidos más allá de la zona está instalado este proyecto, de ser típico la emanación de olores en la zona del proyecto se contemplara que la capacidad de carga de la planta de tratamiento no sea rebasada.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

La información proporcionada por los Capítulos anteriores (Medio físico y biológico e identificación y evaluación de los impactos ambientales) permite obtener la información necesaria para determinar los impactos, para diseñar las medidas de control, mitigación y compensación de estos impactos ambientales, generados por el proyecto de la planta de tratamiento, como son las siguientes.

Dado que la prevención y protección ambiental, se incorporará un profesional especialista (Vigilancia Ambiental) este de la empresa SORIANA, que cuente con el apoyo de profesionales (buen manejo de recursos naturales y de aspectos socioeconómicos y culturales), con el fin de vigilar la implementación de las medidas propuestas para minimizar el impacto que pudiera originarse.

Así mismo coordinará las acciones del personal que participe en la operación de este proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no sean perceptibles en las etapas del proyecto.

En este sentido, se trabajara en equipo de para que se responsabilicé la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades a ser llevadas a cabo durante las etapas de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento en general, con el fin de asegurar el cumplimiento de las recomendaciones propuestas en la presente evaluación, mismas que deberán ser implementadas conforme se realicen las actividades del proyecto que provoquen impactos.

Mediante la supervisión ambiental se asegurará la implementación y correcto seguimiento de los programas de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, cuyas actividades serán el almacenaje de lodos, aguas negras, residuales, y fluidos de producto de la actividad de la planta tratadora de aguas residuales.

Esto se realiza para el suministro como insumos de las actividades que realizan en la zona de maniobras y zona de carga de carga y descargas de la planta de tratamiento de la tienda SORIANA de ciudad del Carmen Campeche, esta actividad sería para servicios de apoyo a la tienda SORIANA, por lo tanto en las etapas del

proyecto se llevarán a cabo en menor o mayor medida acciones que modifican poco a los componentes o sus factores de forma permanente o temporal, la mayoría de ellas son adversas no significativas, considerando que cualquier alteración de las condiciones de los componentes ambientales impactaría de forma adversa, por mínima que sea la afectación y pueden ser aún más si no se establecen acciones que reduzcan o mitiguen sus efectos, ya sea durante y posterior a la ejecución del mismo.

Para llevar a cabo la identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de control ambiental se consideraron las actividades del proyecto (Capítulo II), la legislación y normatividad ambiental vigente (Capítulo III), el diagnóstico ambiental (Capítulo IV) y la evaluación de los impactos (Capítulo V).

Por lo anterior y una vez identificados los impactos que pueden ocasionarse durante las actividades, se proponen las medidas necesarias para que sean aplicadas en las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio.

Las intervenciones por parte de los seres humanos al ambiente implican una modificación que genera impactos generados por la operación general de la tratadora de aguas y que son de carácter negativo; sin embargo, dichos impactos pueden ser reducidos o atenuados mediante el diseño adecuado de las actividades, desde la operación del proyecto hasta su etapa de abandono, esto en conjunto con el acatamiento de la normatividad ambiental vigente y mediante la aplicación de medidas dirigidas a prevenir o atenuar los impactos que se generen en cada una de las etapas de la obra.

En este capítulo se describen acciones de control ambiental, es decir las medidas de mitigación, compensación y prevención para minimizar o de ser posible evitar los impactos sobre los componentes ambientales. En este contexto las medidas mencionadas, tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

Es importante señalar que las medidas propuestas, se presentan de acuerdo a su importancia, siendo las "preventivas" las medidas más adecuadas para evitar impactos ambientales; mientras que las de "mitigación" pueden disminuir impactos ambientales negativos.

El éxito de estas medidas depende básicamente del seguimiento, valoración y corrección oportuna, para poder reducir los efectos adversos que se generaran sobre los componentes ambientales del proyecto, derivados del desarrollo de la planta tratadora de aguas residuales.

#### **VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

-Afectación del suelo, aire por la operación de planta de tratamiento de aguas residuales.

-Afectación de la calidad del suelo, aire y agua subterránea por el manejo inadecuado de aguas negras residuales.

-Afectación de la calidad del suelo, aire y agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos generados en la planta de tratamiento.

-Afectación de la calidad del suelo, aire y agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos peligrosos manejados en este proyecto.

-Afectación de la calidad del aire por la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera, por el manejo inadecuado de las maquinarias a movilización de los insumos y materiales necesarios en la planta de tratamiento.

A continuación, se presentan las medidas de prevención que se ejecutaran para prevenir los potenciales impactos ambientales que se podrían generar al suelo y agua y las medidas encaminadas a minimizar los efectos negativos por la aportación de los gases de combustión a la atmosfera.

**Tabla 1 Medidas de mitigación por etapa del proyecto.**

Componente ambiental	Medida P o M
<b>Operación o mantenimiento</b>	
<b>Suelo</b>	<p>Se asignara un área específica para almacén de las sustancias necesarias para el funcionamiento de las cisternas y almacenamiento de las aguas residuales, esta área cuenta con piso impermeabilizado.</p> <p>Se cuenta con kit para el control de derrames (para residuos peligrosos, pero no se prevé sea mínimo).</p> <p>Se cuenta con agentes limpiadores biodegradables para limpieza de pisos en general.</p> <p>Se capacita al personal que labora en el los alrededores de la planta de tratamiento, para que en materia de identificación de residuos peligrosos para su correcta clasificación</p> <p>Se instalara contenedores adecuados para cada tipo de residuos para el manejo en el predio antes de su disposición final</p> <p>El caso de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se enviara al recolector del municipio del Carmen (PASA).</p> <p>En la planta de tratamiento de aguas residuales siempre se manejaran residuos peligrosos, pero en muchos de los casos las grasas y lodos generados en algunos casos son reutilizables, pero cuando no sea el caso se tendrá un manejo adecuado con una empresa para que estos tengan un destino final a como marca la ley (SATAB) o alguna empresa autorizada y especializada.</p>
<b>Agua</b>	<p>Este punto es fundamental por esta cuestión es fundamental la elaboración de este estudio para que se apruebe la autorización de esta planta de tratamiento de aguas residuales y sanitarias que manejaran los residuos generados en la TIENDA SORIANA y por lo tanto tendrán biodigestores y esta a su vez mantendrán la calidad ambiental que se pide en el</p>



	ordenamiento del Programa de Desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen para dar cumplimiento de las NOM 001-SEMARNAT-1996., para poder realizar descargas
<b>Atmosfera</b>	Se implementara un programa de mantenimiento preventivo y periódico a todos los vehículos y maquinarias de la empresa que operen o tengan actividad, así como la revisión de toda maquinaria que no sea de la empresa que ingrese con su debido mantenimiento preventivo para evitar generar de más contaminación atmosférica por fuentes contaminantes de vehículos automotores. Los componentes que se retiren a las maquinarias y puedan ocasionar una contaminación se enviaran directamente a las agencias para reciclaje y no contaminar el área del proyecto.
<b>Ruido</b>	No se utilizaran ningún tipo de maquinaria que genere ruido excesivo o que se irrumpen en la normativa vigente así mismo la que si se utilicen será de baja intensidad, pero se tendrá un letrero alusivo que en caso de que ocurra no perturbar a la fauna o que el ruido sea muy elevado ni prolongado.
<b>Fauna</b>	Se vigila constantemente que no se encuentren ningún ejemplar de la vida silvestre en la zona del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa SORIANA y de ser así se vigila que no se moleste, la capacitación al personal de la empresa y será el encargado ambiental y el encargado del manejo de la planta donde se incentiva a no molestar a la flora y fauna que se encuentre en el área verdes del proyecto así como colocación de letreros alusivos de no molestar e indicando que son especies protegidas. La fauna estará destinada en el área verde del proyecto, en caso de que estas se salgan de su perímetro y no puedan regresar por si solas al área verde se ayudara a regresar, pero se dejara a la fauna en el área del proyecto sin molestarlas.
<b>Flora</b>	Se protegerá que no se maltraten las especies de árboles o plantas que se encuentren en el proyecto y

	que se está destinada como área verde para evitar que corten o desmonten dicha área así mismo se verificara que estos tengan letreros alusivos correspondientes. Es importante recalcar que el área verde del proyecto es el 25% de la superficie total del predio del proyecto.
<b>Paisaje</b>	El paisaje no será modificado, la calidad escénica es completamente igual y no se generaran cambios que dañen el escenario típico del lugar, se da vista buena por arboles identificados en el predio, como ornamentales y arbustivos, estos prestan servicios ambientales a este proyecto.
<b>Medio socioeconómico</b>	En la zona se generaran empleos gracias a la empresa SORIANA S.A DE C.V., la zona es un poco más circulada, pero se mitiga con el estacionamiento de la empresa, así mismo se garantiza la calidad de vida de los trabajadores del proyecto, se verán beneficiados por los empleos o los servicios que requiera este proyecto evitando así el desempleo de la sociedad, se ayudara a la reactivación económica del país y la región.
<b>Cultural</b>	No se pretende generar impactos a nivel cultural ya que en el sitio del proyecto no se encuentra algún sitio arqueológico que sea protegido por el INAH.

**Etapas de abandono del sitio**

<b>Factor de incidencia</b>	<b>Impacto</b>
Ruido	Esta actividad, se dejara de efectuar cualquiera actividad con estos motores que generan energía para el transporte de las aguas residuales, solo se realizara desmantelamiento. El área verde amortiguara los ruidos.
Suelo	Impacto positivo y permanente, el suelo se podrá restablecer gracias al área verde del sitio.

<p>Flora y fauna</p>	<p>Positivo permanente se dejara toda el área verde para que invada la zona donde habría infraestructura, esto será beneficioso para el sitio porque se dará una vista agradable y formaran la zona de amortiguamiento más densa.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>En esta etapa del proyecto se considera tener una vista agradable dejar un paisaje ya abandonado con el área verde.</p>
<p>Agua</p>	<p>Es importante que el término del proyecto de la planta de tratamiento sea desmantelado y no se conecte a ningún residuo de aguas generada de la zona en este caso la tienda SORIANA dejara de laborar y generar este residuo, evitando asila necesidad de funcionamiento de la planta de tratamiento.</p> <p>Se dejara de tener ese manejo de residuos, se recogerá todo al desmantelar la zona y no habrá afectaciones en el componente hidrológico esto al tener un manejo adecuado de todos los residuos evitando estos entren en contacto con este componente.</p>
<p>Empleo</p>	<p>Como parte de las actividades de este proyecto se requerirá mano de obra local, pero sería el último efecto benéfico de este proyecto.</p>

**VI.2 Impactos Residuales.**

Considerando todo lo que se ha descrito sobre las instalaciones, no se tienen identificados impactos residuales puesto que se han propuesto medidas que de una u otra forma contribuyen a que las acciones (principalmente contaminantes) se encuentre dentro de los parámetros establecidos por la normatividad aplicable de manera que no se constituyan como un factor que pueda alterar la calidad del aire y suelo.

Las principales áreas controlables del sistema ambiental ocasionado por el proyecto, sobre las que deberá ponerse atención y dar el seguimiento necesario (supervisión) para evitar que se generen impactos, son las siguientes:

La planta de tratamiento y en este caso la generación de aguas residuales y/o por aguas sanitarias deberán estar ligadas y tener un trabajo en conjunto, para no tener la necesidad de tener en funcionamiento dicho mecanismo de tratamiento de aguas es necesario no tener en funcionamiento los sanitarios de la empresa, es por esto que se monitoreara este punto, por lo tanto se tendrá un buen control de los parámetros que establezcan las normas para poder descargar el efluente de una manera segura.

#### **Generación de residuos urbanos**

1. Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial en el área específica.
2. Traslado a disposición final de los residuos generados en la planta de tratamiento como: lodos, grasas, aguas sucias, etc.
3. Verificar el buen estado y mantenimiento de la maquinaria y equipos
4. Procedimientos de manejo de residuos sólidos a un destino final por empresas especializadas

En conclusión cumpliendo estos puntos no se prevé que haya algún impacto residual que genere cambios al ambiente.

### **CAPITULO VII.-PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

#### **VII.1 Pronóstico del escenario.**

##### **A) Escenario Ambiental Sin proyecto.**

Este escenario no podría verse como un lugar típico de un área destinada para la comercios y servicios cercanos al aeropuerto de ciudad del Carmen, quedando en abandono completamente y serviría para guarida de malvivientes, que ocasionaría una problemática

social y económica de la región por la causa de desempleo e incrementando los índices delictivos de la ciudad y no cumpliría con lo establecido en el PDU Carmen donde establece una avenida denominada CO2 como corredor de usos mixtos.

Independientemente de lo anterior el proyecto proseguirá con su tendencia a la disminución de la calidad ambiental del mismo, de hecho, de no desarrollarse este proyecto, no se prevé la recuperación por si sola de los componentes ambientales o la instrumentación de políticas a nivel municipal orientadas a la recuperación, no se cumpliría en estas normativas puesto que las aguas residuales generadas en la zona comercial sobresalían impactando con olores fétidos y esto repercutiría en la calidad ambiental desagradable generando impactos adversos significativos no mitigables y permanentes.

De forma que en corto y mediano plazo desde el punto de vista socioeconómico el uso del suelo no cambiará y por lo tanto la recuperabilidad no se dará en un periodo de tiempo largo, el predio lo podrá ocupar para otros fines que lo establecido en el Programa de Directorio Urbano que establece que es una zona del corredor de usos mixtos CO2 de Ciudad del Carmen, se generaría más desempleo al no generar una fuente económica.

**B) Escenario Ambiental Con Proyecto y sin medidas de Prevención, Mitigación y Compensación.**

En el caso de que el proyecto se llevara a cabo sin las medidas de prevención y minimización mencionadas en el Capítulo VI de la presente MIA, se tendrían los siguientes efectos:

Contaminación de los componentes de aire, flora, fauna, suelo y agua por la filtración de sustancias o lixiviados, la producción de algunos residuos, y el mal manejo de las aguas residuales de la empresa SORIANA generarían impactos potenciales adversos, podrían generar desde malos olores hasta la atracción de animales considerados plagas, esto ocasionara la contaminación del medio

físico y crecimiento de fauna nociva, la contaminación del componente hídrico o el agua sería el más afectado, la contaminación atmosférica se daría por efecto de las emisiones de CO<sub>2</sub>, se contrataría mano de obra barata y a personal de otros lugares que no sean de la región, así mismo la contaminación de del cuerpo de agua cercano por el mal manejo de los residuos peligrosos y sólidos.

La disposición inadecuada de residuos disminuiría la calidad visual y ambiental, ya que en el caso de viento los contaminantes en la atmósfera podrían acumularse en mayor cantidad sobre las áreas aledañas al sitio del proyecto. El escenario, presentaría un incremento de partículas sólidas en suspensión deteriorando las condiciones del paisaje, incrementando los desechos sólidos en sitios no autorizados y potencialmente se constituirían como un foco infección y fuente de contaminación del suelo.

El desempleo en el municipio e inclusive del estado se vería afectado ya que se quitaría el empleo o remuneración económica a trabajadores de la empresa TIENDAS SORIANA S.A de C.V., esto podría causar en que haya un alza en la actividad delictiva.

#### **C Escenario Con Proyecto y Con Medidas de Prevención y Mitigación.**

La implementación de las medidas de prevención propuestas permitirá al proyecto ser menos agresivo sitio del proyecto y la zona de influencia del mismo las medidas tienen como objetivo de mitigar los efectos de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales en todas las etapas que implica su ejecución.

Se dará un enfoque primordial a la generación de empleos y la reactivación económica del país, creando empleos y evitando la devastación económica que se vive actualmente, se dará empleo especialmente a trabajadores de la región garantizando el flujo de capital en la isla del Carmen y el estado de Campeche.

Se garantizará que los componentes bióticos, abióticos, culturales, de aire, agua (el más vulnerable e importante) se manejaría bien y mejor este componente al tratar las aguas residuales de la tienda SORIANA y suelo se prevendrá que no sean contaminados con la generación de residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos, creando mala imagen y contaminación atmosférica todo esto se prevendrá con medidas tomadas como recolección diaria, registros de generador así mismo se contratara la recolecta de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en contenedores específicos de igual manera se tendrá el plan de manejo de los mismo como explica la ley y los servicios de mantenimiento preventivo de la flota vehicular.

#### **D Escenario Socioeconómico.**

Finalmente, el proyecto coadyuvara de forma indirecta a que en Cd. Del Carmen se genere fuentes de empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, contribuyendo a dar continuidad al dinamismo socio-económico que caracteriza una zona del área de servicios y comercios que están en el corredor de usos mixtos del PDU del Carmen.

Se prevén muchas medidas para evitar la contaminación de los componentes ambientales que posiblemente dañen el escenario ambiental y sea perjudicial para la sociedad en general.

#### **VII.2 Programa de vigilancia ambiental**

El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, tendrá como objetivos particulares el dar cumplimiento de las medidas propuestas para la protección ambiental y el seguimiento a los posibles efectos o sinergias en el sistema ambiental del área como resultado de la operación del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa SORIANA, dicho programa estará a cargo del personal especialista encargado de supervisar todas las actividades directas e indirectas relacionadas con el proyecto, así pues se tendrá como lineamientos, estas medidas serán vigiladas por el encargado ambiental y encargado de la planta de tratamiento.

- El verificar la aplicación de las estrategias implementadas para la prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Estimar la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto y proponer medidas alternativas de corrección y compensación (solo si es necesario).
- Medir los resultados de los programas para evitar una afectación a la población cercana.
- Reportar ante la autoridad competente cualquier afectación al medio ambiente que se pudiesen originar debido a las actividades que se proyectan realizar.

Se incluirá un calendario de inspección, los responsable ambiental y seguridad industrial, se realizara en primer término una verificación para confirmar el evento, posteriormente se efectuará una revisión de las medidas preventivas para determinar la causa-raíz e implementar en su caso las modificaciones necesarias en las medidas prevención, control y mitigación (esto en procesos de simulacros y eventos que pudieran ocurrir).

## **VII.2 CONCLUSIONES.**

Con base en lo expuesto en el presente documento, se concluye que el presente proyecto es ambientalmente viable.

Lo anterior permite reducir sustancialmente los potenciales impactos ambientales que se generarían por el desarrollo de una planta de tratamientos de aguas residuales de la empresa TIENDAS SORIANA S.A DE C.V.

Y las actividades necesarias para su operación son compatibles con los distintos instrumentos que regulan su desarrollo, respetando el Uso de Suelo de la PDU Carmen, así como las regulaciones aplicables.



**Criterios legales.**

Con tramite realizado ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales a nombre del representante legal de la empresa denominada Tiendas SORIANA en el año 2002 se obtuvo por medio de la Subdelegación de Gestión Para la Protección Ambiental el oficio SEMARNAT/629 el día 19 de noviembre del año 2002, el resolutivo está vigente tratándose de la aprobación del proyecto denominado: "Centro comercial SORIANA cd del Carmen". En el numeral 32,33 la SEMARNAT autorizo que la empresa deberá cumplir con lo siguiente: TODAS LAS AGUAS RESIDUALES DEBERAN CONECTARSE A LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA SU POSTERIOR USO DEL AGUA DENTRO DE LA MISMA EMPRESA CUMPLIENDO CON LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES EN LA NOM-001-ECOL-1994.

Derivado de lo anterior hoy se presenta el presente Estudio de Impacto Ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales anexa a las tienda SORIANA S.A. DE C.V. este proyecto se somete a evaluación por el motivo que esta misma planta de tratamiento requiere del mantenimiento necesario para el buen funcionamiento y poder cumplir con las normas establecidas previamente.

✓ Ambientalmente se establecerán medidas preventivas, de mitigación y de compensación por los posibles impactos ambientales durante el desarrollo del proyecto en las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio, así como la aplicación de los criterios del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos y del Ordenamiento Ecológico del Golfo de México y Mar Caribe, en el predio no existen especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

✓ Económicamente el proyecto representa una oportunidad para la generación de empleos y una derrama económica importante este tipo de proyectos tiene dentro de sus potencialidades ofrecer servicios a la sociedad en general de ciudad del Carmen, la operación genera empleos directos e indirectos, económicamente es un proyecto viable.

✓ Socialmente se genera una inercia importante pues al generar una derrama económica en el proceso de operación, mantenimiento y abandono del sitio que dará empleos durante las tres etapas, permite que la comunidad tenga espacios donde desarrollar sus actividades laborales, de tal manera que socialmente es un proyecto viable al generar movimiento económico de la región y del país.

✓ No se contrapone ni realiza actividades que el Programa de Manejo del Área de Protección Flora y Fauna, prohíba o limite ya que la actividades que se realizarán con el proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales, no se realizara ningún aprovechamiento a ningún recurso natural y su actividad no causara un desequilibrio ecológico.

#### **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

##### **VIII.1 Formatos de presentación**

Se presenta la MIA en los formatos que la autoridad ambiental lo requiere, este formato deviene de las guías sectoriales que de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente la Secretaria en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se utilizó la manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

De acuerdo al artículo 9 del Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental la Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

### VIII.1.1 Planos definitivos

Se adjuntan al presente los planos del proyecto:  
Planos arquitectónicos.

Plano del proyecto

### VII, 1.2 Fotografías



Ejemplo de descarga de vehículos pesados en la zona de la planta  
de tratamiento de la tienda SORIANA



Área de colecta de aguas residuales, porque no se encuentra  
laborando la planta



Cisternas de almacenaje y fluidos de las aguas residuales



Válvulas de conexiones a motores y zona de almacenamiento de los lodos, grasas y aguas residuales de la planta de tratamiento

#### **VIII.1.3 Videos**

No se presentan videos

#### **VIII.1.4 Listas de flora y fauna**

**N/A.**

#### **VIII.2 Otros anexos**

- Original de pago de derechos
- Escritura Pública
- Identificación del Lic. José Isabel Félix Sánchez

### VIII.3 Glosario de términos

**Arrecife:** Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

**Banco de material:** Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

**Batimetría:** Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

**Braza:** Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Calado:** Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan u desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

**Dársena:** Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desmante:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

**Draga:** Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantenerlas profundidades adecuadas.

**Dragado:** Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Embarcación:** Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

**Escollera:** Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Espigón:** Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los

demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales  
Y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Marina turística:** Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Relleno:** Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Ruta de navegación:** Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Zona de tiro:** Área destinada al depósito del material dragado en el continente.



## **Bibliografía**

Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Marzo de 1997.

Dellavedova, G. M. 2010. Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental. 1era Edición 2010

Diario Oficial de la Federación.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental (Semarnat)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México. EDAFOLOGÍA.

INEGI,1982, Carta Uso del Suelo y Vegetación.

Kadlec, RHy RL Knight. 1996.Tratamiento humedales. Lewis Publishers, Boca Ratón, FL.

Diseño, inoculación y arranque de reactores UASB. En: -Memorias del III Almacén y seminario Latinoamericano de Tratamiento anaerobio de aguas residuales||. Universidad de la República (Editor).Montevideo Uruguay.

CNA, Comisión Nacional del Agua. Información en línea <http://smn.cna.gob.mx> Cuevas, M.L, Garrido A., Sotelo E.,2008

Regionalización de las cuencas hidrográficas de México, INE-SEMARNAT. Obra derivada de INEGI INECONAGUA, 2007. Mapa de cuencas hidrográficas de México (escala 1:250 000).García, E. -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998).

Paginas consultadas.

<http://www.semarnat.gob.mx>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.carmen.gob.mx>

<http://www.conanp.gob.mx>

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.**

**Nombre del Proyecto**

“Operación de planta de tratamiento de aguas residuales de la organización tiendas SORIANA S.A de C.V en el predio ubicado calle 31s/n esquina con avenida Corregidora en Ciudad del Carmen, municipio del Carmen, Campeche ”

**Promovente**

Lic. José Isabel Félix Sánchez  
NOV, 2019`