

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

### I.1 Proyecto

#### *I.1.1 Nombre del proyecto*

“Instalación y Operación de una Planta Móvil Productora de concreto asfáltico en caliente en el km 36+000 de la Carretera Federal 180 Cd. del Carmen-Camp.”.

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

No aplica la presentación de un estudio de riesgo, porque no se desarrollarán actividades altamente riesgosas, debido a que el combustible utilizado (diesel) no está incluido en el Segundo Listado para Actividades Altamente Riesgosas.

En materia de riesgo ambiental, es importante señalar que conforme a lo establecido en el Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º, Fracción X, 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expide el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el cuatro de mayo de 1992, en ninguna de las etapas de desarrollo de nuestro proyecto se realizarán actividades consideradas altamente riesgosas, en virtud de que se pretende almacenar y manejar combustible diesel, y esta sustancia no está incluida en dicho listado, por lo tanto, la evaluación del riesgo que pudiera resultar de dichas actividades no aplica al caso que proponemos, ya que el criterio adoptado para determinar cuáles actividades deben considerarse como altamente riesgosas, es conforme a la clasificación de las sustancias peligrosas, en función de sus propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas, en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación por fuga de las mismas, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes, en función de sus propiedades, así como de las cantidades de reportes señaladas en el listado en cita, conforme a lo siguiente:

#### *...ACUERDO*

“Instalación y Operación de una Planta Móvil Productora de concreto asfáltico en caliente en el km 36 de la Carretera Federal 180 Cd. del Carmen-Camp.”. 1

*Artículo 1.- Se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquellas en que se manejen sustancias INFLAMABLES Y EXPLOSIVAS.*

*Artículo 2.- Se considerara como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte.*

*Artículo 3.- Para los efectos de este Acuerdo se consideraran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:*

*Cantidad de reporte: cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o existente en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o sus bienes.*

*Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: Producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosa.*

*Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosibilidad, toxicidad, reactividad, corrosividad o acción biológica pueda ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o sus bienes.*

*Sustancia inflamable: Aquella que capas de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.*

*Sustancia explosiva: aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.*

*Artículo 4.- Las actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas sobre la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejan cantidades iguales o superiores a las cantidades de reporte siguientes:*

*...X. Cantidad de reporte, a partir de 10,000 barriles*

- a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido*  
*GASOLINAS (1)*  
*KEROSENAS INCLUYE NAFTAS Y DIAFANO (1)*

(1) *Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.*

Por lo antes expuesto para el desarrollo de nuestro proyecto no aplica la evaluación y dictaminación en materia de riesgo.

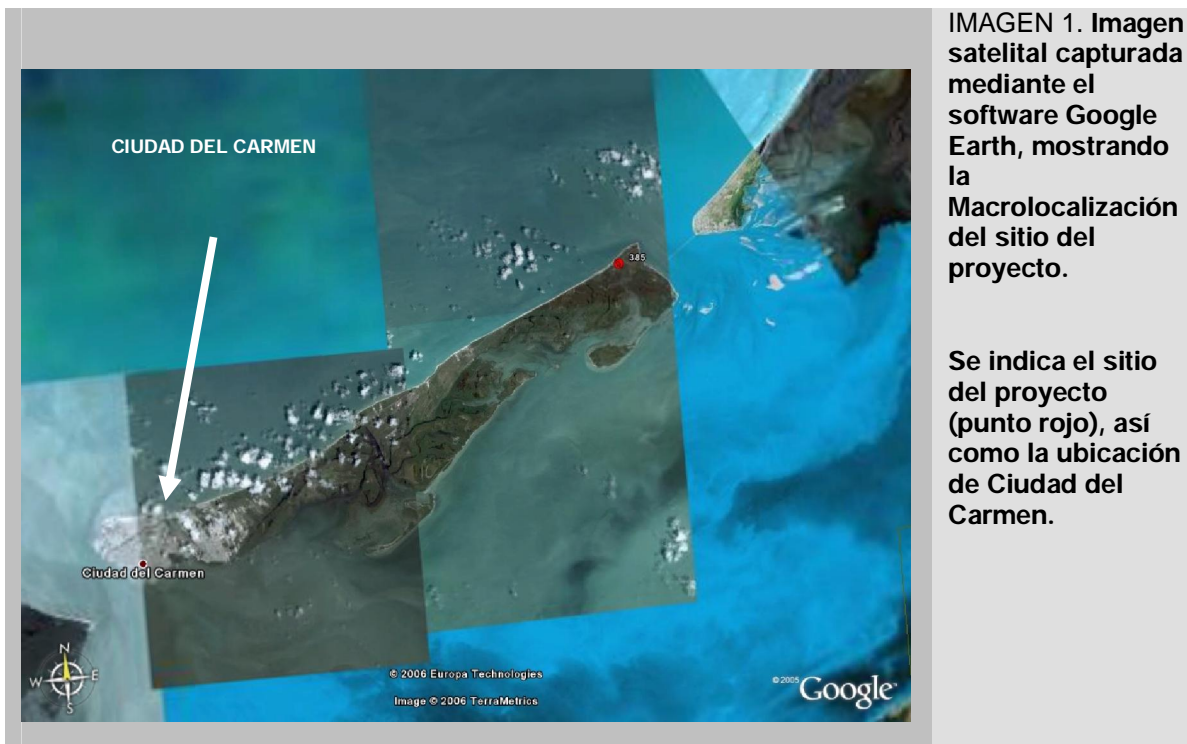
### ***1.1.3 Ubicación del proyecto***

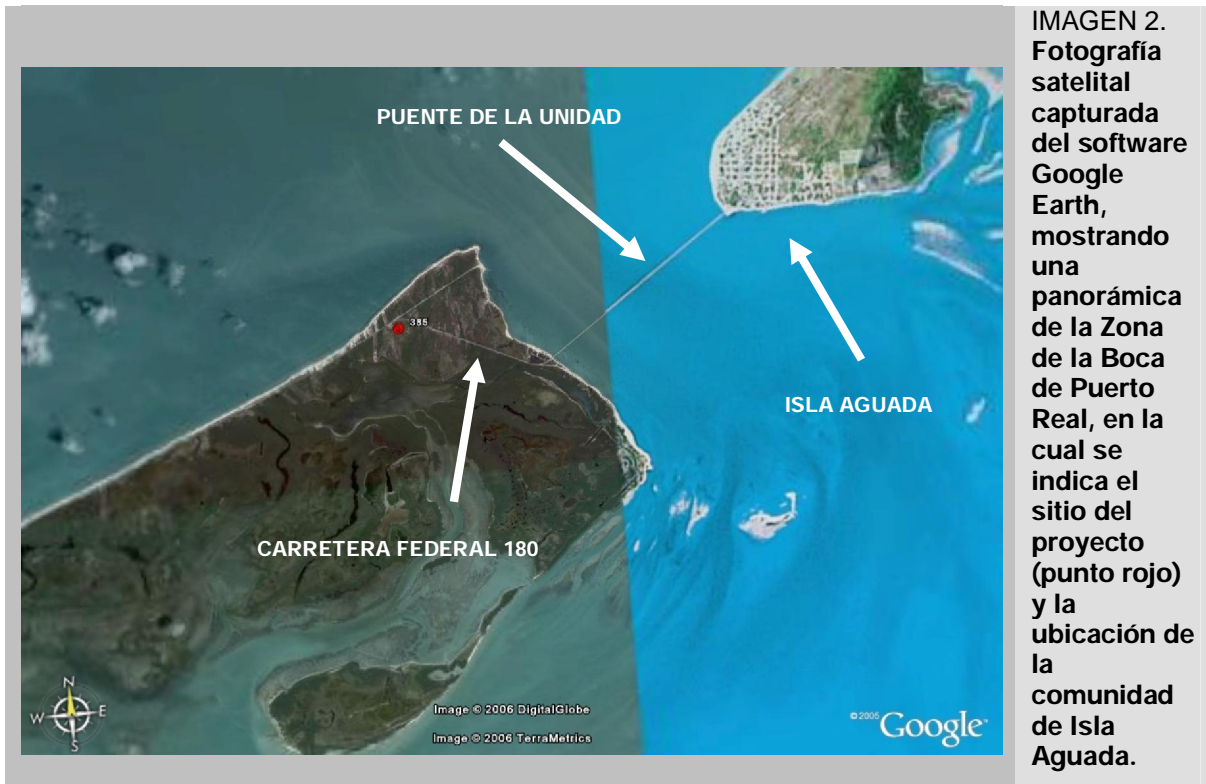
Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El sitio del proyecto se localiza en una zona rural con las siguientes referencias para su ubicación:

- **Localización:** Kilómetro 36+000 de la Carretera Federal 180 Ciudad del Carmen-Campeche tramo Ciudad del Carmen-Puerto Real (IMAGEN 1.).
- **Localidad:** No aplica, sin embargo la localidad más cercana es Isla Aguada.
- **Municipio:** Carmen.
- **Estado:** Campeche.

Las coordenadas geográficas de localización se presentan en el apartado II.1.3





El predio en el cual se localiza el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad, de acuerdo a la Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”, Campeche (IMAGEN 3).

Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

La vida útil o el tiempo de servicio estimado para este proyecto es de 2 años.

El proyecto se desarrollará en una sola etapa de aplicación de inversión y en diversas etapas de trabajo como se describe en el correspondiente Programa de Trabajo que se presenta en la presente manifestación.

#### *1.1.4 Presentación de la documentación legal*

Se presenta contrato de arrendamiento de un predio ubicado a la altura del Km. 36+000 de la Carretera Federal 180 Ciudad del Carmen-Campeche, tramo Puerto Real-Ciudad del Carmen, entre las empresas ARCA INMOBILIARIA S. R. L. de C. V. y la empresa CONSTRUCTORA ESCALANTE, S. A. DE C. V. (ver anexo documentos legales).

## *1.2 Promovente*

### **1.2.1 Nombre o razón social**

CONSTRUCTORA ESCALANTE, S. A. DE C. V.

### *1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente*

CES870518-3R2

### *1.2.3 Nombre y cargo del representante legal*

Ing. Carlos Daniel Escalante Castillo.

Representante legal

### **1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

Carr. Campeche-China km 2 y medio

Campeche

Campeche.

El número de fax y correo electrónico a través de los cuales acepto recibir comunicados oficiales por parte de la DGIRA son:

981 81 11670

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

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

Nuestra propuesta consiste en instalar y operar una Planta Móvil Productora de concreto asfáltico en caliente, el sitio del proyecto se localiza a la altura de Km 36+000 de la Carretera Federal 180 Ciudad del Carmen-Campeche, tramo Ciudad del Carmen-Puerto Real.

Es necesario aclarar que nuestra empresa ha instalado y operado con anterioridad y en el mismo sitio propuesto en este estudio una planta de las mismas características, al respecto se tramitó lo correspondiente ante la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Campeche.

El sitio del proyecto no se encuentra incluido dentro de alguna zona urbana.

## OBJETIVO GENERAL

Satisfacer la demanda de este tipo de sustancia, que a su vez se convierte en materia prima fundamental para las actividades que realiza nuestra empresa en la Ampliación y Modernización de la Carretera Federal 180 tramo Nuevo Campechito-Zacatal así como a la demanda de Cd. del Carmen.

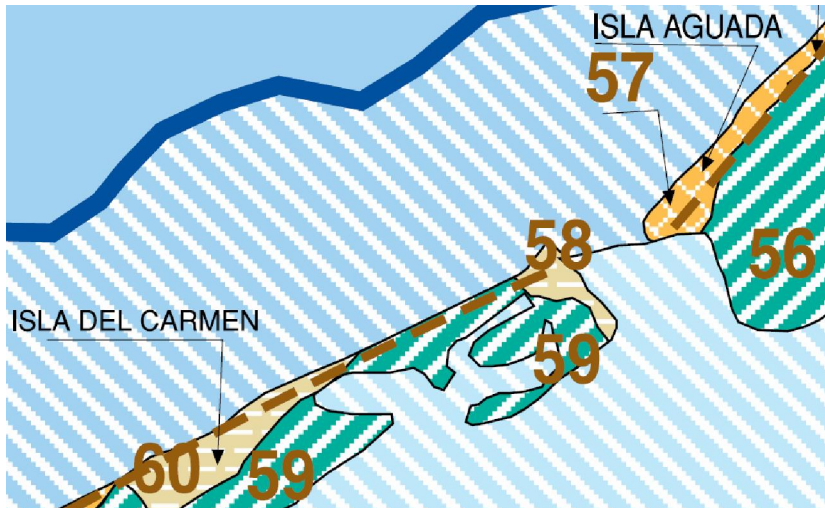


### **RELACION CON EL ANP LAGUNA DE TÉRMINOS**

El sitio del proyecto esta incluido en la Unidad 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad (IMÁGENES 3 y 4), de acuerdo a la Zonificación del ANP Laguna de Términos.



**IMAGEN 3.** Sección de la Zonificación del ANP Laguna de Términos, en la cual se indica la localización del sitio propuesto para la instalación de la planta productora de concreto asfáltico en caliente, dicho sitio está incluido en la Unidad 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad.



**IMAGEN 4.** Detalle de la Zonificación del ANP Laguna de Términos en la que se aprecia la Unidad 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad de dicha zonificación, dentro de esa unidad se localiza el sitio del proyecto.

Los criterios aplicables para la actividad industrial en esa Unidad de acuerdo al Programa de Manejo correspondiente son:

- 2. Quedará prohibida la utilización y disposición de materiales y sustancias que puedan causar la contaminación de tierras y cuerpos de agua.*
- 3. Quedará prohibido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura.*

Como podemos apreciar, de acuerdo a los criterios anteriores, sería prácticamente imposible el desarrollo de actividades industriales en el sitio que se propone. Sin embargo la superficie que se propone para la instalación y operación de nuestra planta, ha sido utilizada para la misma actividad con anterioridad (IMAGEN 5, IMAGEN 6 e IMAGEN 7), como se puede observar en dichas imágenes, en el sitio del proyecto se encuentra la infraestructura necesaria para la instalación y operación de nuestro proyecto (fosa de sedimentación, bases para la instalación de la planta y áreas de almacenamiento de material). La operación de nuestra planta es una actividad asociada a la Ampliación y Modernización de la Carretera Federal 180 tramo Nuevo Campechito-Zacatal y estamos convencidos que es conveniente utilizar un sitio que ya fue utilizado para el desarrollo de la misma actividad que proponemos, para de esta forma eliminar la necesidad de desarrollar nuevos impactos ambientales negativos en un lugar que no haya sido alterado por las actividades antropogénicas.

Nuestro proyecto no debe ser considerado como una obra nueva, así como tampoco es una modificación ni ampliación de alguna obra existente sino una actividad que será necesario desarrollar, no solo por nuestra empresa sino por todas las que adquieran el compromiso de sumarse al esfuerzo de realizar la ampliación y modernización del tramo carretero descrito anteriormente.

De hecho en el momento de la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental nuestra empresa, mantiene la planta (cuya autorización en materia de impacto ambiental emitió esa dependencia) en almacenamiento, en espera de la resolución que se emita a partir de la incorporación de esta manifestación de impacto ambiental al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.

### ***II.1.2 Selección del sitio***

Se describen los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

#### **CRITERIOS AMBIENTALES**

Que para el desarrollo del proyecto no se requiera realizar cambio de uso de suelo forestal, en el caso del sitio que se propone no será necesario realizar remoción de ningún tipo de vegetación.

Que para el desarrollo de nuestro proyecto, no se requiera desecar ningún cuerpo de agua. Dentro del sitio propuesto no se encuentra ningún cuerpo de agua.

Que para el desarrollo de nuestro proyecto, no se requiera desviar ningún cauce natural de agua. Dentro del sitio propuesto no se encuentra ningún cauce de agua.

Que para el desarrollo de nuestro proyecto no se requiera desarrollar ningún tipo de obra, en el caso del sitio que se propone, este ya cuenta con la infraestructura necesaria (camino de acceso, fosa de sedimentación, bases para la instalación de la planta, bodega de almacenamiento, tanque de almacenamiento para diesel y áreas de almacenamiento de material pétreo) para la instalación y operación de nuestra planta.

Que para el desarrollo de nuestro proyecto no se afecten especies de flora y fauna silvestres que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2000. En el caso del sitio que proponemos, este no tiene cobertura vegetal.



El desarrollo de nuestro proyecto cumple con todos estos criterios.

Además de que el sitio del proyecto ha sido evaluado anteriormente en materia de impacto ambiental para el desarrollo de actividades similares a las que proponemos.

De hecho en el momento de la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental nuestra empresa (mantiene la planta, cuya autorización en materia de impacto ambiental emitió esa dependencia) en almacenamiento, en espera de la resolución que se emita a partir de la incorporación de esta manifestación de impacto ambiental al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.

### **CRITERIOS TECNICOS Y ECONOMICOS**

La localización propuesta permitirá satisfacer la demanda de concreto asfáltico en caliente para las actividades de ampliación y modernización que desarrollamos en un tramo carretero de la Carretera Federal 180, localizado en la Península de Atasta así como en el mantenimiento de vialidades de Ciudad del Carmen.

En la zona del sitio propuesto se cuenta con la disposición de mano de obra calificada y no calificada para nuestra operación.

En la localización propuesta se cuenta con vías de acceso, por lo que no será necesario construirlas.

En la localización propuesta se cuenta con todos los servicios básicos necesarios para el desarrollo de nuestro proyecto (caminos de acceso, energía eléctrica y agua).

En la localización propuesta se encuentra la infraestructura necesaria para la instalación y operación de nuestra planta sin necesidad de realizar ninguna obra nueva, ni ampliar o modificar las existentes (camino de acceso, fosa de sedimentación, bases para la instalación de la planta, bodega de almacenamiento, tanque de almacenamiento para diesel y áreas de almacenamiento de material pétreo) lo cual reduce los costos por la instalación de la planta.

Como ya se describió anteriormente, en el momento de la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental nuestra empresa, mantiene la planta (cuya autorización en materia de impacto ambiental emitió esa dependencia) en almacenamiento, en espera de la resolución que se emita a

partir de la incorporación de esta manifestación de impacto ambiental al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.

## ANALISIS COMPARATIVO

Consideramos conveniente desde el punto de vista ambiental, que en este momento el sitio que se propone es la alternativa ideal para el desarrollo de nuestro proyecto, debido a que cuenta con la infraestructura necesaria para el funcionamiento de proyecto, incluso como ya describí anteriormente, la planta que en el momento de la elaboración del presente estudio se encuentra operando en el sitio del proyecto es propiedad de nuestra empresa.

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

a) Se incluye un plano topográfico actualizado, en el que se detalla la poligonal del sitio donde será desarrollado el proyecto, se agrega para la poligonal un recuadro en el cual se detallan las



coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice (ver IMAGEN 5 y Tabla 1), y la escala gráfica y/o numérica (ver anexo planos).

IMAGEN 5. Fotografía satelital capturada del software Google Earth, mostrando un acercamiento del predio en el cual se localiza el sitio del proyecto.

Tabla 1. Cuadro de construcción del polígono que constituye el predio (que corresponde a la superficie arrendada para la instalación y operación de nuestra planta) dentro del cual se localiza el sitio del proyecto:

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		DISTANCIA	LONG. SECCION	RUMBO
	LAT N	LONG W			
<b>379a</b>	18°46'16.74"	91°32'36.93"	0 m		

<b>380a</b>	18°46'17.77''	91°32'34.79''	65.0 m	65.0 m	61°
<b>381a</b>	18°46'15.32''	91°32'35.00''	141.0 m	76.0 m	180°
<b>382a</b>	18°46'14.27''	91°32'37.19''	213.0 m	72.0 m	243°
<b>379a</b>	18°46'16.74''	91°32'36.93''	289.0 m	77.0 m	6°
ÁREA TOTAL DEL PREDIO: 5250.0 m <sup>2</sup>					

b) Se presenta una imagen satelital (ver IMAGEN 5) del sitio del proyecto. Asimismo, se indican las vías de comunicación, los principales núcleos de población existentes y otros proyectos productivos del sector.

### *II.1.5 Dimensiones del proyecto*

La superficie total requerida para el desarrollo del proyecto de 5250.00 m<sup>2</sup>.

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

El uso actual del suelo en el sitio del proyecto, se describe a continuación: una sección del predio



propuesto se utiliza para agricultura de traspatio, para autoconsumo y de casa habitación, esta sección no será utilizada para el desarrollo de nuestro proyecto, y la otra para actividades industriales.

La sección en la que se propone la instalación de nuestra planta cuenta con la

infraestructura necesaria para la instalación y operación de la misma, lo que nos permite asegurar que en ella se ha desarrollado actividad industrial, al momento de la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental nuestra empresa, mantiene la planta (cuya autorización en "Instalación y Operación de una Planta Móvil Productora de concreto asfáltico en caliente en el km 36 de la Carretera Federal 180 Cd. del Carmen-Camp." 11

materia de impacto ambiental emitió esa dependencia) en almacenamiento, en espera de la resolución que se emita a partir de la incorporación de esta manifestación de impacto ambiental al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.

(ver IMÁGENES 6, 7, 8 y 9).

**IMAGEN 6.** Fotografía capturada el día 12 de septiembre de 2007 en la cual se aprecia la planta móvil de producción de concreto asfáltico en caliente que se encontraba operando en el sitio del proyecto y que actualmente está almacenada en espera de la resolución que esa dependencia emita a partir de la evaluación de la presente manifestación de impacto ambiental.



**IMAGEN 7.** Fotografía capturada el día 12 de septiembre de 2007 en la cual se aprecia la planta móvil de producción de concreto asfáltico en caliente que se encuentra almacenada en el sitio del proyecto, la vista nos muestra la sección de alimentación de material pétreo a la tolva de la planta,

instalaciones que ya se encuentran en el sitio del proyecto y que se pretende utilizar para el desarrollo de nuestro proyecto.





**IMAGEN 8.**

Fotografía capturada el día 12 de septiembre de 2007 en la cual se aprecia otra vista de la planta móvil de producción de concreto asfáltico en caliente que se encontraba operando en el sitio del proyecto.

El uso del suelo que se realiza en las colindancias inmediatas del sitio del proyecto es:

Hacia el Norte, se realiza un uso de suelo para vías de comunicación, colinda con la Carretera Federal 180 Ciudad del Carmen-Campeche.

Hacia el Sur, se realiza un uso de suelo industrial, colinda con un predio particular en el cual se desarrollo anteriormente una actividad industrial similar a la que proponemos en esta manifestación de impacto ambiental, en este predio se conserva la infraestructura necesaria para la instalación de una planta productora de concreto asfáltico en caliente tal como ocurre en el sitio del proyecto.

Hacia el Este, colinda con un predio particular en el cual se observan evidencias de un abandono, que ha generado la recuperación de vegetación caracterizada por la presencia de “Guano”, comunidad vegetal alterada por las quemadas accidentales, asociadas a la operación de la Carretera Federal 180.

Hacia el Oeste, colinda con un predio particular sin un uso aparente.

El uso del suelo que se realiza en las colindancias extremas el sitio del proyecto es:

Hacia el Norte, sitios de veraneo.

Hacia el Sur, predios particulares sin uso aparente.

Hacia el Este, vías de comunicación y sitios de veraneo (Puerto Real a 1500.0 m de distancia).

Hacia el Oeste, capacitación (CACES de PEMEX), sitios de recreo y veraneo.

En el sitio del proyecto no se encuentran cuerpos de agua naturales.

En el sitio del proyecto no se encuentran cuerpos de agua artificiales.

El cuerpo de agua natural mas cercano al sitio del proyecto es el Golfo de México, localizado hacia el Norte, aproximadamente a 250.0 m de distancia y hacia el sur del sitio del proyecto se localiza la Laguna de Términos, aproximadamente a 4000.0 m de distancia. El uso que se le da a estos cuerpos de agua es de transporte marítimo, pesca, recreativo y de transporte sub acuático de hidrocarburos (Golfo de México).

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

Urbanización del área

En el área del proyecto se cuenta con servicios básicos, tales como: vías de comunicación, energía eléctrica y agua entubada. Estos servicios son los requeridos para el desarrollo del proyecto que proponemos.

Servicios de apoyo

Se requerirá del servicio de renta y mantenimiento de sanitarios portátiles durante todas las etapas del proyecto.

Se requerirá del servicio de recolección de residuos sólidos municipales durante todas las etapas del proyecto.

Se requerirá del servicio de recolección de residuos peligrosos (aceites usados, estopas, trapos y embases impregnados de sustancias contaminantes y aguas residuales industriales) durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

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

#### ***II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características***

a) Tipo de actividad o giro industrial.



Producción de concreto asfáltico en caliente. La actividad que proponemos está relacionada con el sector industrial y con la ampliación y modernización de la Carretera Federal 180 Villahermosa-Ciudad del Carmen así como en el mantenimiento de vialidades en Ciudad del Carmen.

b) La totalidad de los procesos y operaciones unitarias.

Es un solo proceso, cuyo objetivo es la producción de concreto asfáltico en caliente para satisfacer las necesidades de este material que es utilizado en las actividades de ampliación y modernización de la Carretera Federal 180 tramo Nuevo Campechito-Ciudad del Carmen así como en el mantenimiento de vialidades en Ciudad del Carmen.

El proyecto consiste en la Instalación y Operación de una Planta Portátil o móvil Modelo SPL-60 Marca ADM. (Asphalt Drum Mixers) en un predio particular, localizado a la altura del km 36+000 de la Carretera Federal 180 Cd. del Carmen-Campeche, tramo Ciudad del Carmen-Puerto Real. Para producir concreto asfáltico en caliente de manera continua, durante un período de 2 años, con el objetivo de cubrir las necesidades propias de este producto en el desarrollo de las actividades de ampliación y modernización de la Carretera Federal 180 tramo Nuevo Campechito-Ciudad del Carmen así como en el mantenimiento de vialidades en Ciudad del Carmen.

Las materias primas que serán empleadas en la operación de ésta planta consistirán en asfalto AC-20 y agregados pétreos (caliza) con una granulometría variable de 3/ 4 " a finos.

El AC -20 se mantiene a una temperatura de 120 – 130 °C en las pipas transportadoras, mientras que los agregados pétreos deben presentar muy poca humedad o bien ser sometidos a un proceso de secado (este ocurre dentro del mismo proceso de producción).

Se contará con un generador eléctrico diesel Cummins –Marathon Electric de 236 KVA para el suministro de energía eléctrica a la planta, el cual se mantendrá resguardado bajo techo o en un trailer.

La planta cuenta con un sistema de captación de polvos a través de un sistema de irrigación con aspersores, dentro de un cilindro de extracción. Estos polvos son conducidos y decantados a una pileta (el sitio del proyecto ya cuenta con la fosa de sedimentación que será utilizada para este fin), con lo cual se reduce la emisión de polvos a la atmósfera. Posteriormente, estos finos podrán ser utilizados como material de relleno o subrasante.

El material pétreo será suministrado mediante el uso de un cargador de neumáticos con una capacidad de 1.5 yarda cúbica hacia una tolva, mientras que el asfalto AC- 20 será suministrado con el uso de una bomba de inyección hacia el cilindro.

Durante la operación de la planta, el encendido y funcionamiento de los componentes de la misma se dan en el siguiente orden:

- 1) Extractor de finos
- 2) Soplador
- 3) Bomba de agua
- 4) Compresor de aire
- 5) Tambor secador- mezclador y Drag
- 6) Bomba de AC- 20
- 7) Quemador de diesel.

Al momento de encenderse el quemador, se suministra el material pétreo al tambor secador-mezclador a través de dos bandas transportadoras. Este material es secado en los primeros 3/4 del tambor secador – mezclador regulando la flama del quemador de diesel, este procedimiento a su vez regula la temperatura de la mezcla.

Cuando la temperatura dentro del tambor alcanza los 170°C se inicia la inyección del AC-20, el cual se mezcla con los materiales pétreos en el último cuarto del tambor. La mezcla producida sale por una ventana del tambor y cae al alimentador de paletas (drag) el cual conduce y deposita la mezcla o concreto asfáltico en los camiones de volteo para su transporte hacia los sitios donde se demande este producto. La temperatura de la mezcla producida varía de 110 a 150°C.

La capacidad de producción proyectada de esta planta es de 40.0 m<sup>3</sup> de concreto asfáltico por hora.

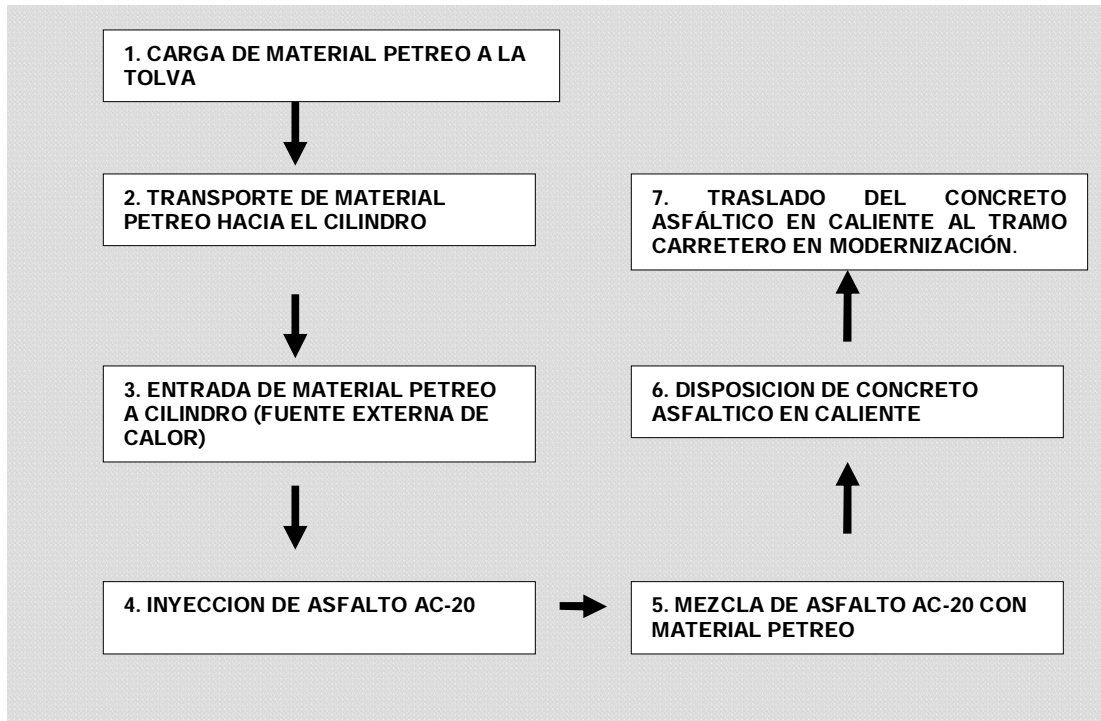
Como se señaló previamente y debido a la naturaleza itinerante de esta actividad, la duración de la estancia de la planta en este sitio, contempla un periodo de 2 años, después de este lapso, la planta será transportada hacia otras zonas del estado o del país, donde exista el desarrollo de obras que demanden este producto, o de ser necesario se considerará su permanencia en la actual localización. De esta manera esta planta portátil estará cubriendo estancias en diversos sitios durante el tiempo que dure la vida útil de la misma, considerado en 20 años.

El proceso que ocurrirá en la operación de la planta es el siguiente (ver DIAGRAMA 1. Flujo del proceso):

1. Carga de material pétreo a la tolva.
2. Transporte de material pétreo por la banda hacia cilindro.

3. Entrada de material pétreo a cilindro (contacto con fuente de calor externa).
4. Inyección de asfalto AC-20.
5. Mezcla del asfalto AC-20 con el material pétreo.
6. Disposición del concreto asfáltico en caliente.
7. Traslado del concreto asfáltico en caliente al tramo carretero en modernización.

DIAGRAMA 1.



c) Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica.

La operación será continua y permanente, sin embargo esto dependerá de la disponibilidad, que tenga los distribuidores para abastecernos de la materia prima necesaria (AC-20 y material pétreo).

d) La capacidad de diseño de los equipos que se utilizarán.

La capacidad de producción de la planta es de 40.0 m<sup>3</sup>/hr de concreto asfáltico en caliente.

e) La totalidad de los servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales.

Los servicios básicos necesarios para la operación de nuestro proyecto son: caminos de acceso, energía eléctrica, agua entubada, mantenimiento de fosas sépticas, recolección de residuos sólidos municipales y recolección de residuos peligrosos.

f) Indicar y explicar en forma breve, si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad, para elaborar los mismos productos, cuenta con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir.

- El empleo de materiales contaminantes; La utilización de recursos naturales: el gasto de energía; la generación de residuos; la generación de emisiones a la atmósfera; el consumo de agua; aguas residuales.

La planta cuenta con un sistema de captación de sólidos mediante la aspersion de agua, esta acción permite mitigar el impacto generado a aire por la fuga de partículas. El agua con los sólidos capturados se concentra en una fosa de sedimentación.

Esta acción también permite recuperar parte del agua utilizada y reincorporarla al sistema de captación de polvos después de pasar por la fosa de sedimentación, con lo cual se reduce el volumen de agua que se requiere para el desarrollo del proyecto. Los sedimentos decantados en la fosa se reincorporan a otros procesos productivos o constructivos en la misma obra en desarrollo.

g) Identificar en los Diagramas de Proceso, los puntos y equipos donde se generaran contaminantes al aire, agua y suelo, así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio, entre otros).

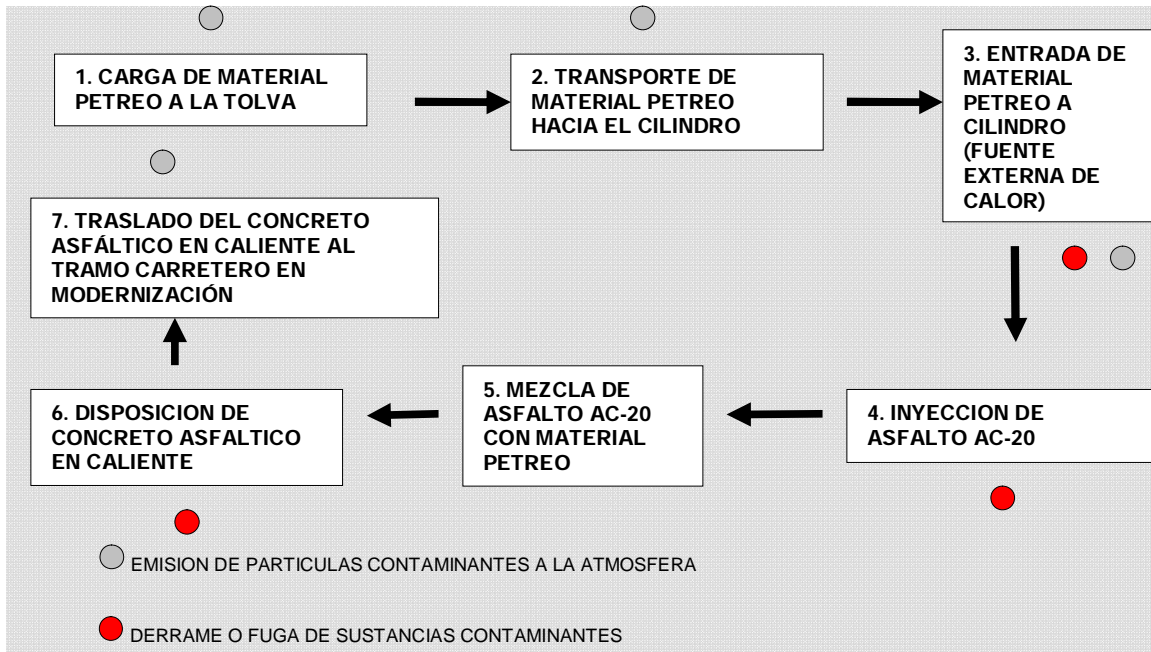


DIAGRAMA 2. Identificación de puntos de emisión de partículas contaminantes a la atmósfera y puntos de derrame de sustancias contaminantes en el proceso de producción de concreto asfáltico en caliente (página anterior).

h) Informar si contarán con sistemas para reutilizar el agua. En caso afirmativo describese el sistema.

El sistema de captura de polvos mediante la aspersion de agua, permite reciclar el agua que se utiliza, después de realizarse el decantado de los sedimentos capturados.

i) Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

El proyecto no incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

La superficie que se propone para la instalación y operación de nuestra planta es de 5250.0 m<sup>2</sup>.

Las áreas de operación de la planta se distribuyen de la siguiente manera:

- Planta de producción de concreto asfáltico:
  - Planta
  - Tanque de almacenamiento de AC-20
  - Tanque de almacenamiento de diesel (ya se encuentra en el sitio del proyecto).
  - Generador
- Área de almacenamiento de material pétreo (ya se encuentra en el sitio del proyecto).
- Almacén temporal de residuos peligrosos

- Bodega temporal (ya se encuentra en el sitio del proyecto).
- Sanitario portátil

No se requerirá construir camino de acceso.

No se requerirá construir las bases para la instalación de la planta.

No se requerirá construir la fosa de sedimentación.

No se requerirá construir bodega temporal.

No se requerirá habilitar área de almacenamiento.

### ***II.2.2 Programa general de trabajo***

Tabla 2. Programa de trabajo.

ACCION	TIEMPO EN MESES								
	1	2	3	4	5	6...	...23	24	
<b>ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO</b>									
NO APLICA									
<b>ETAPA DE INSTALACION</b>									
NO APLICA									
<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>									
Planta		X	X	X	X	X	X		
Tanques de almacenamiento		X	X	X	X	X	X		
Fosa de sedimentación		X	X	X	X	X	X		
Sanitario portátil		X	X	X	X	X	X		
Almacén temporal de residuos peligrosos		X	X	X	X	X	X		
Bodega Temporal	X	X	X	X	X	X	X		
<b>ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO</b>									
Retiro de planta									X
Retiro de tanque de almacenamiento AC-20									X
Retiro de sanitario portátil									X
Retiro de Almacén temporal de residuos peligrosos									X
Limpieza del terreno									X

El tiempo de ejecución para la etapa de instalación no aplica, considerándose 23 meses de operación y 1 mes para el abandono del sitio. En total se proponen 2 años (24 meses) para el



desarrollo de nuestro proyecto, tiempo relacionado con la ampliación y modernización de la Carretera Federal 180.

En el caso de que nuestro proyecto sea resuelto procedente por esa secretaría, no será necesario del retiro de la planta que actualmente se encuentra almacenada (propiedad de nuestra empresa), entonces no se considerará el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y de construcción o instalación.

### ***II.2.3 Preparación del sitio***

El desarrollo de esta etapa no aplica, debido a que el sitio se encuentra preparado y listo para instalar y operar una planta como la que proponemos. De hecho no se requerirá construir caminos de acceso, fosa de sedimentación, habilitar áreas para almacenamiento de material pétreo, bodega temporal, bases para la instalación de la planta así como tampoco se requerirá la instalación de un tanque de almacenamiento de diesel.

### ***II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto***

- La construcción de caminos no se contempla, serán utilizados los existentes, ya que el área donde se tiene proyectado la ejecución de la obra cuenta con vías de comunicación accesibles y en buen estado.
- Se contratara a una empresa especializada para la instalación y mantenimiento de letrinas portátiles, mismas que serán colocadas en sitios estratégicos y en el número necesario de acuerdo a la plantilla de trabajadores que participen en el desarrollo del proyecto.
- Se requiere de un almacén temporal de residuos peligrosos, sin embargo no será necesaria su construcción, por que se propone utilizar el que ya se encuentra en el sitio del proyecto
- Se requiere de una bodega temporal sin embargo no será necesaria su construcción, por que se propone utilizar la que ya se encuentra en el sitio del proyecto.

### ***II.2.5 Etapa de instalación o construcción***

Se utilizarán las obras existentes para la instalación de la planta (fosa de sedimentación, bases, bodega temporal, tanque de almacenamiento para diesel y área de almacenamiento de material pétreo).

En el caso de que nuestro proyecto sea resuelto procedente por esa secretaría, no será necesario del retiro de la planta que actualmente se encuentra almacenada, y no se considerarán las etapas de preparación del sitio y de instalación o construcción.

### ***II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento***

#### **OPERACION**

El programa de operación para la planta, contempla la realización de jornadas continuas, operando en 1 turno de 8 hrs en el cual se despachara el concreto asfáltico en caliente.

El suministro de AC-20 provendrá de PEMEX y el abasto será a través de autotanques, los cuales se sujetaran al siguiente procedimiento:

- Recepción: al llegar al autotank se estacionará en, los sitios señalados, se colocaran cuñas en las ruedas y se verificará que todas las condiciones sean optimas para la descarga.
- Descarga: el operador colocara la manguera en la bocatoma del tanque y accionara el cierre hermético y conectara el otro extremo a la válvula de descarga de autotank. Una vez que ha concluido el vaciado del autotank se desconectara del autotank para escurrir el líquido restante al tanque de almacenamiento y posteriormente se conectara a la bocatoma.
- Partida de autotank: después de comprobar que se ha cumplido todas las etapas correspondientes a las operaciones se retira el autotank al estacionamiento asignado.

El suministro de material pétreo se realizará en los sitios autorizados para su comercialización y se trasladará al sitio del proyecto mediante camiones de carga (volquetes) los cuales se sujetaran al siguiente procedimiento:

- Recepción: al llegar el camión a la planta, descargará el material pétreo en las áreas de almacenamiento del mismo.
- Partida de camiones de carga: después de comprobar que se ha descargado la totalidad del material pétreo se retira el camión del sitio del proyecto.

El proceso que ocurrirá en la operación de la planta es el siguiente (ver DIAGRAMA 1. Flujo del proceso):

1. Carga de material pétreo a la tolva.
2. Transporte de material pétreo por la banda hacia cilindro.
3. Entrada de material pétreo a cilindro (contacto con fuente de calor externa).

4. Inyección de asfalto AC-20.
5. Mezcla del asfalto AC-20 con el material pétreo.
6. Disposición del concreto asfáltico en caliente.
7. Traslado del concreto asfáltico en caliente al tramo carretero en modernización.

## MANTENIMIENTO

El mantenimiento a sistemas e instalaciones se realizara bajo los siguientes procedimientos:

- Limpieza de las áreas afectadas por derrames de sustancias contaminantes: Las diferentes áreas de la planta se mantendrán en condiciones óptimas.
- Tanques de almacenamiento: La limpieza interior de los tanques de almacenamiento se realizara por una empresa especializada con autorización para el manejo de y disposición de residuos peligrosos. También se realizará revisión periódica de las tuberías, mangueras y válvulas de paso.

En el caso de las instalaciones eléctricas, sistema de distribución de agua y drenajes, se realizara la supervisión continua de los equipos y sistemas (cada 2 meses) con la finalidad de evitar el posible deterioro, desperfectos, fugas o derrames y asolvamiento de drenaje y de la fosa de sedimentación; también se realizara de manera continua la recolección de desechos en las áreas de transito vehicular de la planta.

### *11.2.7 Otros insumos*

#### *11.2.7.1 Sustancias no peligrosas*

No aplica

#### *11.2.7.2 Sustancias peligrosas*

**TABLA 3.**

SUSTANCIA	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TECNICO	CAS	ESTADO FISICO	TIPO DE ENVASE	PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD DE USO MENSUAL	CANTIDAD DE REPORTE	CRETIB	IDLH	TLV
Diesel	Diesel Industrial	Diesel Industrial bajo Azufre	No disponible	Líquido	Tanque metálico	Producción de concreto asfáltico	De acuerdo a demanda	100000 barriles	Inflamable		
AC-20	Asfalto	Asfalto		Líquido	Envase metálico	Producción de concreto asfáltico	De acuerdo a demanda	No aplica	Toxico		

### ***II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto***

No se requerirá de la instalación de obras asociadas para el desarrollo de nuestro proyecto

### ***II.2.9 Etapa de abandono del sitio***

Nuestro propósito es mantener en operación nuestro proyecto durante dos años, en el sitio que proponemos, ese tiempo esta directamente relacionado con el tiempo estimado para el término de las actividades de ampliación y modernización de la Carretera Federal 180 así como con los procesos de mantenimiento de vialidades en Ciudad del Carmen.

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

Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

En este sentido nuestro proyecto se caracteriza porque:

- Producirá residuos sólidos no peligrosos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales para su disposición, o bien éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo.
- Producirá aguas residuales negras en la etapa de operación del proyecto (recordemos que no aplica el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y de instalación o construcción), mismas que estarán a disposición de una empresa que brinde el servicio de renta y mantenimiento de sanitarios portátiles.
- Producirá aguas residuales industriales en la etapa de operación, mismas que se, almacenarán temporalmente en una fosa de sedimentación para ser reincorporadas al proceso de captura de polvos.
- Las emisiones atmosféricas se encontrarán dentro de lo establecido en la normatividad ambiental vigente, y se producirán durante la etapa de operación del proyecto (recordemos que no aplica el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y de instalación o construcción). En la etapa de operación el porcentaje mayor de estas será generada por los

vehículos automotores que ingresen para el traslado del concreto asfáltico en caliente, así como por los que trasladen el material pétreo y AC-20 a la planta.

- Se producirán residuos peligrosos, estos serán: aceites, trapos y estopas impregnados de aceite lubricante usado, grasas y combustible. Así como residuos de diesel. Estos residuos serán almacenados temporalmente en depósitos que estén en buenas condiciones (sin roturas o fracturas, con tapa y etiquetados) para posteriormente ser dispuestos a una empresa especializada y autorizada para el manejo y destino final de los mismos.

A continuación se especifican los residuos sólidos no peligrosos que se generarán y se indica su tipo y clasificación de acuerdo con sus características:

**Materiales: suelo, roca, arena, sedimentos de construcción.**

Restos de material pétreo se generaran en la etapa de operación (vaciado a la tolva de la planta), y se reincorporará en las actividades de producción de concreto asfáltico en caliente.

**Domésticos.**

Restos de comida, serán generados en la etapa de operación del proyecto y serán dispuestos al servicio de colecta de basura municipal, o se trasladaran al Relleno Sanitario de Ciudad del Carmen.

**Reutilizables y/o reciclables: papel y cartón, plásticos, metálicos y madera.**

Los restos de basura inorgánica que se generen, serán dispuestos al servicio de colecta de basura municipal. Y los reciclables y/o reutilizables serán puestos a disposición de las empresas que los acopien para su reúso.

**Manejo**

A continuación se presenta una descripción general y por etapas del manejo de residuos no peligrosos durante el desarrollo de nuestro proyecto.

**Tabla 4. MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS POR ETAPA**

<b>TIPO DE RESIDUO</b>	<b>ALMACENAMIENTO TEMPORAL</b>	<b>DESTINO FINAL</b>
<b>NO PELIGROSOS</b>		
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>		
<b>NO APLICA</b>		
<b>CONSTRUCCION O INSTALACIÓN</b>		
<b>NO APLICA</b>		
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>		
Material pétreo	En el sitio del proyecto	Serán reincorporados al proceso de producción de concreto asfáltico en caliente
Orgánicos	En el sitio del proyecto	Serán dispuestos al servicio de colecta municipal o a empresas especializadas en su reúso
Plásticos	En el sitio del proyecto	Serán dispuestos al servicio de colecta municipal o a empresas especializadas en su reúso
Papel y cartón	En el sitio del proyecto	Serán dispuestos al servicio de colecta municipal o a empresas especializadas en su reúso.
<b>ABANDONO DEL SITIO</b>		
Material pétreo	En el sitio del proyecto	Serán retirados del sitio del proyecto a otra zona en la cual se encuentre en operación alguna planta de producción de asfalto en caliente.
		Serán dispuestos al servicio



Orgánicos	En el sitio del proyecto	de colecta municipal o a empresas especializadas en su reúso
Plásticos	En el sitio del proyecto	Serán dispuestos al servicio de colecta municipal o a empresas especializadas en su reúso
Papel y cartón	En el sitio del proyecto	Serán dispuestos al servicio de colecta municipal o a empresas especializadas en su reúso.
Restos de metales	En el sitio del proyecto	Serán dispuestos al servicio de colecta municipal o a empresas especializadas en su reúso

### Disposición

La disposición de los residuos sólidos será en el relleno sanitario de Ciudad del Carmen, su ubicación es en el km 21+000 de la Carretera Federal 180 Ciudad del Carmen-Campeche tramo Ciudad del Carmen-Puerto Real.

### Generación, manejo y descarga de residuos líquidos

A continuación se describen las descargas de residuos líquidos que serán generadas en el desarrollo de nuestro proyecto y se hace una estimación cuantitativa sobre su volumen.

#### Agua Residual

**Tabla 5. ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO.**

Número o identificación de la descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
Aguas negras	NO APLICA			

**Tabla 6. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN O INSTALACION.**

Número o identificación de la descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario	Sitio de descarga
Aguas negras	NO APLICA			

**Tabla 7. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Número o identificación de la descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario	Sitio de descarga
Aguas negras	Actividades humanas	Ninguno	20 lts	Sanitarios área comercial
Aguas Industriales	Sistema de captura de polvos	Se reutiliza en el mismo sistema de captura de polvos	20 m <sup>3</sup>	Fosa de sedimentación

**Tabla 8. ETAPA DE ABANDONO.**

Como ya describimos anteriormente esta etapa no aplica, sin embargo si es necesario abandonar el sitio, se generaran aguas residuales de acuerdo a la siguiente tabla:

Número o identificación de la descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario	Sitio de descarga
Aguas negras	Actividades humanas	Ninguno	20 lts	Sanitario portátil
Aguas Industriales	Sistema de captura de	Se recicla en otra planta en operación	20 m <sup>3</sup>	Fosa de sedimentación

	polvos	en el mismo sistema de captación de polvos		
--	--------	--	--	--

### *II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos*

Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

Para el caso de los residuos sólidos municipales, se cuenta con el Relleno Sanitario de Cd. del Carmen, que se localiza en 21+000 de la Carretera Federal 180 Ciudad del Carmen-Campeche tramo Ciudad del Carmen-Puerto Real.

Para el caso de los residuos peligrosos: en Cd. del Carmen se cuenta con la disposición de empresas especializadas y autorizadas para su manejo.

Para el caso de las aguas residuales negras: En Cd. del Carmen, se cuenta con plantas de tratamiento municipales, como ya se menciono anteriormente estas descargas serán almacenadas dentro del sanitario portátil por lo que la empresa contratada será la encargada de darle el destino final.

Para el caso de las aguas residuales industriales de la fosa de captación, al término del funcionamiento de planta, estas serán dispuestas a empresas especializadas en su manejo y destino final o serán recicladas en el sistema de captación de polvos en otra planta en operación.

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

Sobre la base de las características del proyecto, se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez y establecer su correspondencia por lo anterior se consideran únicamente los instrumentos con validez legal tales como:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local). Con base en estos instrumentos se describen las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) del POET en las que se asentará el proyecto; así mismo se relacionan las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA's involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

El sitio del proyecto no está incluido en una zona que este considerada dentro de un Ordenamiento Ecológico del Territorio.

- Los planes y programas de desarrollo urbano estatales, o en su caso, del centro de Población. Municipales. En este rubro es recomendable describir la correspondencia de los usos del suelo establecidos en estos instrumentos de planeación con los propuestos para el desarrollo del proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad respectiva, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

El sitio del proyecto, no está incluido en ninguna zona urbana y por lo tanto tampoco está incluido en ninguna zonificación de uso de suelo municipal.

- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

De acuerdo a el **Anexo II Criterios de uso por actividad de la zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos**, del Programa de Manejo correspondiente, en el área y sitio del proyecto aplican los siguientes criterios para las actividades de monitoreo y restauración, sin embargo no se proponen este tipo de actividades para el desarrollo de nuestro proyecto.

1. *Se desarrollarán programas de monitoreo ambiental, así como la instalación de la infraestructura requerida para tal efecto.*
2. *Podrán desarrollarse programas de restauración de sitios afectados por las actividades humanas y fenómenos naturales extraordinarios, previo estudio de factibilidad y autorización de la UCANP.*
6. *Toda el área será susceptible de restauración ecológica.*
7. *Se debe evitar la eutroficación de los cuerpos de agua a través del control de las descargas municipales, industriales, de retorno agrícola y de cultivos acuícolas.*
8. *Quedará prohibido utilizar los ambientes acuáticos como cuerpos receptores de aguas residuales sin tratamiento, por lo que sólo podrán disponerse en éstos las aguas tratadas cuyos parámetros fisicoquímicos se ajusten a lo establecido en la normativa correspondiente, la NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.*
9. *En todos los casos las actividades de restauración deberán considerar como criterio prioritario, la conservación del delta, sus recursos, características y los servicios ambientales que cumple.*
10. *Se llevará a cabo el monitoreo periódico de la calidad del agua en los cuerpos de agua cercanos a las áreas de cultivo.*
12. *Los lodos provenientes de operaciones de dragado deberán colocarse en sitios alejados de los cuerpos de agua, determinando su disposición final en coordinación con la UCANP.*
13. *Se realizará el monitoreo de la calidad de las aguas y de otros medios sustratos para detectar oportunamente niveles de contaminantes y sus fuentes, a fin de aplicar medidas preventivas y/o correctivas para evitar que puedan afectar a las comunidades de flora y fauna acuáticas.*
15. *Las descargas de drenajes hacia los cauces naturales solo podrán realizarse si las aguas residuales han recibido un tratamiento previo y se ajustan a la normatividad correspondiente, la NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.*
16. *No se permitirá la descarga de aguas residuales de los cultivos acuícolas hacia los cuerpos de agua adyacentes.*
17. *Quedará prohibida la construcción de cualquier tipo de infraestructura que modifique los patrones naturales de las corrientes y/o que modifique la línea de costa.*

- Normas Oficiales Mexicanas que aplican para el desarrollo del proyecto.

## **EN MATERIA DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES:**

**NOM-001-SEMARNAT-1996** 06/ENE/97

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30- ABRIL-1997).**

A pesar de que el desarrollo del proyecto no propone la descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, se menciona esta norma debido a que se generaran aguas residuales negras, sin embargo para el manejo adecuado de estas descargas se utilizará un sanitario portátil, mismo que será atendido por una empresa especializada en el ramo, asegurándose que no se descarguen aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

En resumen no propongo descargar aguas residuales al Golfo de México o a otro cuerpo de agua que constituya un bien nacional, por lo que no aplica a mi proyecto esta norma, si decidiera descargar estas aguas residuales al Golfo de México entonces nuestra empresa deberá apegarse a lo que establece esta norma.

**NOM-002-SEMARNAT-1996** 03/JUN/98

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL.**

A pesar de que el desarrollo del proyecto no propone la descarga de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, porque estos no están disponibles en esta ciudad, se menciona esta norma debido a se generaran aguas residuales negras, sin embargo para el manejo adecuado de estas descargas se utilizará un sanitario portátil, mismo que será atendido por una empresa especializada en el ramo, asegurándose que no se descarguen aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

En resumen no propongo descargar aguas residuales al Golfo de México o a otro cuerpo de agua que constituya un bien nacional, por lo que no aplica a mi proyecto esta norma, si decidiera descargar estas aguas residuales al Golfo de México entonces nuestra empresa deberá apegarse a lo que establece esta norma.

## **EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA EMISIONES DE FUENTES MÓVILES**

**NOM-041-SEMARNAT-2006** 06/MAR/07

**QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE.**

En el punto 1. Objetivo y campo de aplicación de esta norma, se establece lo siguiente: 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 como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria de las industrias de la construcción y minera.

Los vehículos que utilicen este tipo de combustible y que participen en la etapa de operación del proyecto, deberán apegarse a lo establecido por esta norma.

**NOM-042-SEMARNAT-1999**, 07/SEP/05

**QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE HIDROCARBUROS NO QUEMADOS, MONÓXIDO DE CARBONO, ÓXIDO DE NITRÓGENO Y PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PROVENIENTES DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES NUEVOS EN PLANTA, ASÍ COMO DE HIDROCARBUROS EVAPORATIVOS PROVENIENTES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE QUE USAN GASOLINA, GAS LICUADO DE PETRÓLEO, GAS NATURAL Y DIESEL DE LOS MISMOS CON PESO BRUTO VEHICULAR QUE NO EXCEDA LOS 3,856 KG.**

En su punto 1. Objetivo y campo de aplicación, establece lo siguiente: ...presente Norma Oficial Mexicana aplica tanto a los vehículos nuevos fabricados en México, como a los fabricados en otros países que se importen definitivamente en el territorio nacional. Esta



norma es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de dichos vehículos.

Esta NOM no aplica al desarrollo de nuestro proyecto, debido a que “no se propone la fabricación o importación de vehículos” con las características establecidas por esta NOM.

## **EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**NOM-052-SEMARNAT-2005** 23/JUN/06

**QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

En el caso de generarse residuos peligrosos, estos serán del tipo líquidos automotrices y aceites, grasas y filtros de aceite y combustible usados.

Sin embargo, quedará prohibido realizar el mantenimiento de vehículos y maquinaria en el sitio durante el desarrollo del proyecto ha excepción de la fuente motriz de la planta.

**NOM-054-SEMARNAT-1993,**

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054-SEMARNAT-1993 QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MAS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-1993.**

En el caso de que en el desarrollo de nuestro proyecto se genere más de un tipo de residuos peligrosos, se deberá observar de forma obligatoria lo establecido por esta NOM.

## EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO

**NOM-079-SEMARNAT-1994**, 12/ENE/1995

**QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISION DE RUIDO DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES NUEVOS EN PLANTA Y SU METODO DE MEDICION.**

En su punto 2. CAMPO DE APLICACIÓN se establece lo siguiente: la presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de vehículos automotores nuevos en planta conforme a su peso bruto vehicular.

Esta NOM no aplica al desarrollo de nuestro proyecto, debido a que no se propone la "fabricación o importación de vehículos" con las características establecidas por esta NOM.

**NOM-080-SEMARNAT-1994** 13/ENE/1995

**NORMA OFICIAL MEXICANA 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.**

En el punto 2. CAMPO DE APLICACIÓN de esta norma se establece lo siguiente:

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

Los vehículos que participen en la etapa de operación del proyecto, deberán apearse a lo establecido por esta norma.

## EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA

**NOM-059-SEMARNAT-2001** 06/MAR/02

### **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.**

Esta norma oficial mexicana establece lo siguiente:

#### 1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

#### 2. Campo de aplicación

La presente Norma es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma.

El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el art. 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.

A pesar de que en el sitio del proyecto no se encontraron, en los recorridos de campo, especies de flora y fauna incluidas en los listados de esta Norma, se considera su relación con nuestro proyecto debido a que en la Isla de Carmen se localizan importantes zonas de Manglar, especie de flora incluida en el listado de flora de esta Norma.

El desarrollo de nuestro proyecto no afectará ecosistemas de Manglar y tampoco afectará a individuos de fauna silvestre, en el caso de que durante el desarrollo de las actividades se observaran ejemplares de alguna especie de fauna incluida en el listado

correspondiente de esta Norma, se ahuyentará permitiéndose su libre desplazamiento, registrándose el evento mediante la toma de video e imágenes fijas.

**NOM-085-SEMARNAT-1994,**

**FUENTES FIJAS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES FÓSILES SÓLIDOS, LÍQUIDOS O GASEOSOS O CUALQUIERA DE SUS COMBINACIONES. NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE HUMOS, PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES, BIÓXIDO DE AZUFRE Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO. REQUISITOS Y CONDICIONES PARA LA OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CALENTAMIENTO INDIRECTO POR COMBUSTIÓN, ASÍ COMO NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE BIÓXIDO DE AZUFRE EN LOS EQUIPOS DE CALENTAMIENTO DIRECTO POR COMBUSTIÓN.**

La operación de la planta móvil de producción de concreto asfáltico en caliente debe apegarse a lo establecido por esta norma oficial mexicana, específicamente en el funcionamiento de su fuente externa de calor.

- Reglamentos específicos en la materia, Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- ü Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, le informo lo siguiente:

**ARTÍCULO 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- I.- Obras hidráulicas,...
- II.- Industria del petróleo,...
- III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales...

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos...

V.- Aprovechamientos forestales...

VI.- Derogado.

VII.- Cambios de uso de suelo de áreas forestales,...

VIII.- Parques industriales...

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten...

X.- Obras y actividades en humedales, manglares,...

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

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o...

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal,...

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo,...

De acuerdo a lo que establece la Fracción XI de este artículo y debido a que el sitio del proyecto está incluido dentro del ANP Laguna de Términos, el desarrollo de nuestro proyecto requiere previa autorización en materia de impacto ambiental. Cabe mencionar que nuestra empresa ya obtuvo una autorización en materia de impacto ambiental para la operación de nuestro proyecto, la presente manifestación de impacto ambiental se ingresa a esa dependencia para obtener una nueva autorización.

Ü **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Áreas Naturales Protegidas** .(Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintidós días del mes de noviembre de dos mil).

Menciona lo siguiente:

## **CAPITULO II**

DE LAS AUTORIZACIONES PARA EL DESARROLLO DE OBRAS Y ACTIVIDADES EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

### ○ **Artículo 88**

Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:

- VII. Obras que, en materia de impacto ambiental requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley; **NUUESTRO PROYECTO SI ESTÁ INCLUIDO EN ESTE SUPUESTO.**

***De acuerdo a la fracción VII de este artículo nuestro proyecto debe contar con previa autorización en materia de impacto ambiental.***

- ü **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000**

## CAPÍTULO II

### DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

**Artículo 5o.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna 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, con excepción de:

- a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;
- b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

- c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y
- d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

**De acuerdo al primer párrafo de la fracción S) de este artículo, nuestro proyecto requiere previa autorización en materia de impacto ambiental para su desarrollo.**

- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. En este rubro se menciona si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

El sitio del proyecto está incluido dentro del área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.

El 06-06-94 se publicó el DECRETO por el que se declara como área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Laguna de Términos, ubicada en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón, Estado de Campeche.

De acuerdo a la zonificación del Programa de Manejo para dicha ANP, el sitio del proyecto se encuentra localizado en la Unidad 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad.

Y en el **Anexo II** del Programa de Manejo correspondiente, que establece los **Criterios de uso por actividad de la zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna**



**de Términos**, indica que los criterios para la actividad de Uso Industrial (I) que aplican para la unidad 58, son los siguientes:

*2. Quedará prohibida la utilización y disposición de materiales y sustancias que puedan causar la contaminación de tierras y cuerpos de agua.*

*3. Quedará prohibido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura.*

*Como podemos apreciar, de acuerdo a estos dos criterios sería imposible la instalación y operación de nuestra planta en el sitio que se propone, sin embargo en el sitio del proyecto se han desarrollado actividades industriales similares a la que proponemos y asociadas a la ampliación y modernización de la Carretera Federal 180, es un hecho que el sitio propuesto cuenta con la infraestructura (fosas de sedimentación y bases para la planta) que demuestra el uso industrial desarrollado y que esa misma infraestructura es la necesaria para la instalación y operación de nuestra planta.*

*De hecho como ya describimos anteriormente en esta manifestación de impacto ambiental, al momento de elaboración de la misma se encuentra almacenada en el sitio del proyecto una planta propiedad de nuestra empresa que anteriormente fue autorizada en materia de impacto ambiental por esa delegación.*

*En la colindancia hacia el sur, se localiza una superficie que también cuenta con infraestructura instalada (fosa de sedimentación y bases para la planta) para el desarrollo de la misma actividad que proponemos. Tenemos conocimiento de que la instalación y operación de esta planta fue autorizada en materia de impacto ambiental por esa secretaría.*

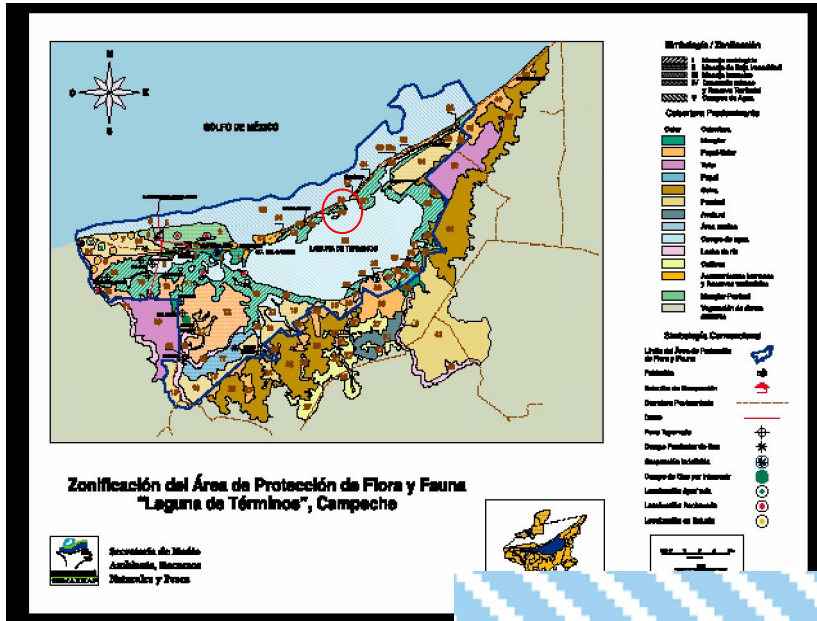
Además se consideran las siguientes medidas para el desarrollo del proyecto:

*Se instalará un sanitario portátil (ya se encuentra instalado), al cual se le dará el mantenimiento adecuado para su correcta operación.*

*Se instalará un almacén temporal de residuos peligrosos, que contará con las características que establece la legislación aplicable y vigente (ya se encuentra instalado). Los residuos generados serán dispuestos a una empresa autorizada para el manejo y destino final de los mismos.*

*Se instalarán recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos municipales, (ya se encuentran instalados), para posteriormente, ser trasladados al relleno sanitario de Ciudad del Carmen.*

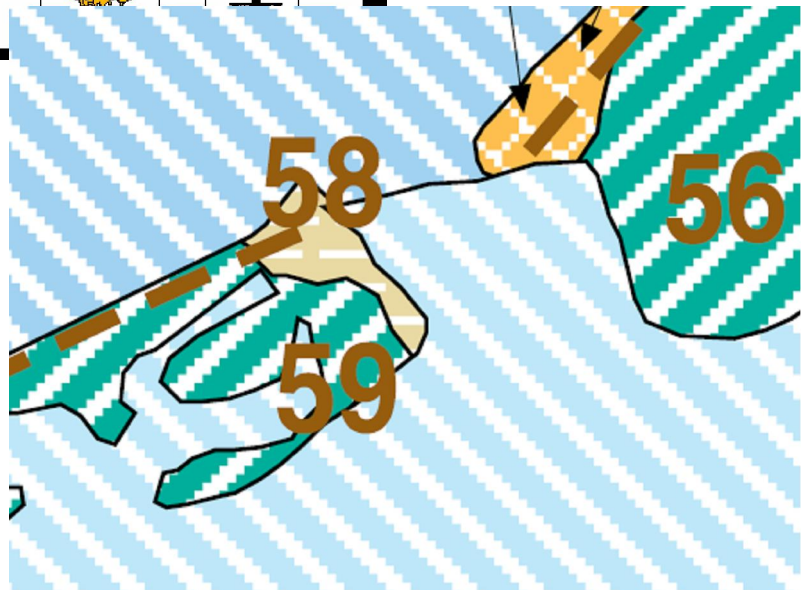
*Aplicando las anteriores medidas, se asegura que por la operación de nuestro proyecto no se genere la contaminación del suelo, subsuelo y cuerpos de agua.*



**IMAGEN 9.** Carta de Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, se indica con un círculo en color rojo la zona de estudio.

**IMAGEN 10.** Detalle de la imagen anterior, en la cual se aprecia la Unidad 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad, de acuerdo a la Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.

- Bandos y reglamentos municipales.



En caso de que existan otros ordenamientos aplicables es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

El sitio del proyecto, no está incluido en ninguna zona urbana, por lo cual tampoco está incluida en ninguna zonificación de uso de suelo municipal.

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

##### **Inventario Ambiental**

#### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

No existe un Ordenamiento Ecológico decretado que incluya al sitio del proyecto, sin embargo, si existe una zonificación que establece el Programa de Manejo para el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos que incluye al sitio del proyecto, A continuación describiremos los criterios que se consideraron para delimitar el área en la cual se propone el desarrollo de nuestro proyecto.

##### **a) Dimensiones del Proyecto**

Para el desarrollo de nuestro proyecto se requiere de una superficie total de 5250.0 m<sup>2</sup>.

##### **b) Factores Sociales (poblados cercanos)**

El poblado más cercano al sitio del proyecto es la comunidad de Isla Aguada.

##### **c) Rasgos Geomorfoedafológicos, Hidrográficos, Meteorológicos, Tipos de Vegetación, entre otros**

*Geomorfoedafológicos:* De acuerdo a la Carta Geológica CIUDAD DEL CARMEN E15-6 de INEGI, la zona del sitio del proyecto presenta un suelo que corresponde a la Unidad Q(li), esta unidad esta constituida por sedimentos no consolidados del Reciente; se encuentra formada principalmente por fragmentos de conchas y arenas calcáreas de grano fin; están sujetas a la acción constante del oleaje. Forman ondulaciones de baja amplitud a lo largo de la línea de costa y en las márgenes de la Laguna de Términos.

*Hidrográficos:* De acuerdo a la carta hidrológica de aguas superficiales CIUDAD DEL CARMEN E 15-6 el área de estudio de la carta se localiza en el sureste de la Republica Mexicana, abarca parte del estado de Campeche y una mínima proporción de Tabasco, tiene una extensión aproximada de 19, 617 km<sup>2</sup>.

Las características del área la ubican como zona donde se puede practicar acuicultura extensiva, aprovechando para ello la gran superficie de lagunas costeras. Se localiza dentro del Distrito de Acuicultura XVI Campeche, esta última representa una importante actividad económica en la región.

*Meteorológicos:* Esta región así como el resto de los municipios costeros del estado de Campeche, constituyen áreas de riesgo por ser susceptibles a los efectos negativos producto de la temporada de huracanes.

*Vegetación:* En la región existe una amplia distribución de asociaciones vegetales terrestres y acuáticas caracterizadas por vegetación de dunas costeras, manglares, vegetación de humedales como tular, carrizal, popal, selva baja inundable, matorral espinoso inundable, vegetación riparia, selva alta mediana y vegetación secundaria. Se han reportado al menos 84 familias con un total de 374 especies de las cuales tres están catalogadas como amenazadas, y son: *Bletia purpurea*, *Bravasia integerrima* y *Bravasia tubiflora*; una en peligro de extinción, que es *Habenaria bratescen* y otras cuatro tienen protección especial, que son. *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta* (NOM-059-SEMARNAT-1994).

#### **d) Tipo, Características, Distribución, Uniformidad y Continuidad de las Unidades Ambientales (Ecosistema)**

El sitio del proyecto está ubicado dentro de la Unidad Ambiental 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad de acuerdo a la zonificación del Programa de Manejo para el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, para la cual aplican los criterios 2 y 3 para la Actividad Industrial, que establecen las siguientes condiciones:

*2. Quedará prohibida la utilización y disposición de materiales y sustancias que puedan causar la contaminación de tierras y cuerpos de agua.*

*3. Quedará prohibido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura.*

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

La Laguna de Términos y sus áreas adyacentes, han sido el objeto de más de dos mil estudios que han permitido sentar una base de conocimiento sólida sobre sus recursos naturales, la dinámica social de sus pobladores y la interacción histórica entre ambos. Aunque desde tiempos

prehispánicos se ha reconocido la riqueza de sus recursos naturales, los antecedentes relacionados con la conservación de la región indican que se trata de un interés basado en el incremento del impacto que el hombre realiza en la zona. Estos y otros estudios realizados, permitieron la obtención de un marco de referencia básico con amplio sustento técnico para que se decretara el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, dentro de la cual se encuentra incluido nuestro proyecto, que como ya se describió anteriormente se ubica en la Unidad 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad.

#### **IV.2.1 Aspectos Abióticos**

##### **a) Clima**

De acuerdo a la Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo-Octubre CIUDAD DEL CARMEN E15-6 de INEGI, en la zona del sitio del proyecto existe una precipitación total en mm mayo-octubre de 900 a 1000 mm y el número de días con lluvia apreciable mayo-octubre (lluvia mayor de 0.1 mm) es de 60 a 89 días con lluvia.

La dirección del viento regional dominante en la zona del sitio del proyecto es de sureste a noroeste. La frecuencia de este viento dominante es de 65% en promedio.

La temperatura máxima promedio la zona del sitio del proyecto, es de 34.5°C y la temperatura mínima promedio es de 22.5°C

El clima predominante en esta región es el cálido húmedo con lluvias en verano AW2 (W), con períodos de secas en invierno, según clasificación de Copen modificado por García (1973). Yáñez-Arancibia clasifica la región en tres épocas climatológicas (1982), de febrero-mayo época de “secas”, de junio-octubre época de “lluvias” y de octubre-febrero época de “nortes”.

Esta región así como el resto de los municipios costeros del estado de Campeche, constituyen áreas de riesgo por ser susceptibles a los efectos negativos producto de la temporada de huracanes.

##### **b) Geología y Geomorfología**

De acuerdo a la Carta Geológica CIUDAD DEL CARMEN E15-6 de INEGI, la zona del sitio del proyecto presenta un suelo que corresponde a la Unidad Q(li), esta unidad esta constituida por

sedimentos no consolidados del Reciente; se encuentra formada principalmente por fragmentos de conchas y arenas calcáreas de grano fino; están sujetas a la acción constante del oleaje.

Forma ondulaciones de baja amplitud a lo largo de la línea de costa en las márgenes de la Laguna de Términos.

**Fisiografía.** El área de esta carta queda comprendida dentro de la parte oriental de la Provincia Fisiográfica de la Planicie Costera del Golfo y dentro de la porción suroeste de la Plataforma de Yucatán (E. Raisz, 1964).

La primera se caracteriza por la presencia de una laguna costera (Laguna de Términos), separada en el Golfo de México por una isla de barrera (Isla del Carmen). Esta laguna se comunica con el mar por medio de las Bocas del Carmen y la de Puerto Real formándose, en esta última, un delta de flujo de marea (Jiménez, 1979) que desarrolla hacia el interior de la laguna.

La zona continental periférica a la laguna, está formada por extensas planicies de inundación, lagunares y por pantanos con concentraciones de manglares. Esta zona baja y llana, tiene elevaciones menores de 100 metros.

La segunda provincia esta representada por un terreno rocoso ligeramente ondulado, de relieve poco asentado, donde se han formado numerosas cavidades de disolución y de algunas lagunas. Las evaluaciones topográficas mayores en esta región no alcanzan los 400 metros de altitud.

Las corrientes principales que drenan el área son los ríos Palizada, El Este, Chumpan, Candelaria, Mamatel y Chivojá, que depositan considerables cantidades de terrígenos en la laguna de Términos. Los cursos formados en la plataforma de Yucatán se caracterizan por desaparecer después de correr distancias cortas.

La red hidrográfica pertenece a la Vertiente del Golfo de México, es de mediana densidad y sus patrones de drenaje son sub paralelos, anastomosado y lagunar.

**Geomorfología.** En esta área es posible distinguir dos unidades con características morfológicas bien definidas.

La primera ocupa la porción occidental y ha sido modificada a partir de una planicie costera. En ella queda comprendida la Laguna de Términos, paralela a la costa, que se encuentra separada del mar por una barrera o cordón litoral. En esta laguna se han formado acumulaciones alargadas

conocidas como “bajos”, y en su periferia se han constituido planicies de inundación, de lodo y pantanos, estos últimos comunicados con el Golfo de México por medio de canales de marea.

La zona litoral se encuentra formada por franjas arenosas acrecionales y por montículos que corresponden a antiguos cerros de playas que se extienden paralelos a la línea de costa.

La segunda unidad, que se encuentra en el oriente del área, ha sido modificada a partir de una planicie rocosa sin plegamientos formada en su mayor parte por calizas que presentan una topografía carstica, donde a menudo se encuentran cavernas y hundimientos conocidos como cenotes.

Las elevaciones mayores de este relieve ondulante son separadas por depresiones planas donde se han acumulado, principalmente depósitos aluviales.

En forma general, la región se puede ubicar dentro de una etapa geomorfológica de madurez avanzada por una región húmeda.

**Estratigrafía.** En esta área afloran sedimentos que corresponden a unidades geológicas cuya edad varia del Terciario Inferior al reciente.

La porción oriental se encuentre formada principalmente por carbonatos que se depositan durante la evolución de la Plataforma de Yucatán (Viniestra, 1981). Las rocas más antiguas expuestas posiblemente se originaron durante el Paleoceno o el Eoceno y aparentemente, subyacente en concordancia a rocas calcáreas del Eoceno medio y superior (Butterlin y Bonet, 1963); quizá corresponden a los miembros Xbalcal y Pisté de la formación Chichén Itzá.

Del Eoceno Superior al Oligoceno Medio, aparentemente existe un hiatus; solo se encontraron rocas que datan del Mioceno y que parecen corresponder a la Formación Carrillo Puerto.

El cuaternario se encuentra registrado en unidades geológicas recientes, constituidas por conglomerado, caliche y suelos no consolidados, que cubren discordantes a las rocas calcáreas expuestas.

**Geología estructural.** Esta área queda comprendida dentro de dos zonas estructurales distintas. La porción occidental se encuentra en el oriente de la Cuenca de Macuspana-Campeche (Benavides, 1950), cuyo origen se relaciona con los disturbios tectónicos atribuidos a la Orogenia Laramide.



La porción oriental ocupa el suroeste de la Plataforma de Yucatán.

En esta región no existen plegamientos. Las rocas calcáreas generalmente se encuentran en una posición casi horizontal, ligeramente basculadas hacia el suroeste (Viniestra, 1981).

Las formas estructurales existentes corresponden a un anticlinal ligeramente arqueado cuyo buzamiento se pierde al noroeste; además fracturas con orientaciones suroeste-noroeste y noroeste-sureste, así como algunos fallamientos normales con la misma orientación.

Estas deformaciones se relacionan primero, con la orogénesis del Eoceno Superior, que en Yucatán solo produjo un simple abombamiento; y posteriormente con la orogénesis mio-pliocénica (Butterlin y Bonet, 1963).

**Geología económica.** La importancia geoeconómica, en esta área, radica en la explotación del gas seco en el campo petrolero Xicalango, en el cual se extrae de una profundidad aproximada a 1300 metros. Los principales campos de hidrocarburos producen el borde arrecifal y del material detrítico del banco calcáreo, localizado, hacia el norte de la plataforma de Campeche y hacia el sur de la sierra madre de Chiapas (Viniestra, 1981).

#### c) Suelos

De acuerdo a la Carta Edafológica CIUDAD DEL CARMEN E15-6, la zona del sitio del proyecto se encuentra en una unidad de suelo del tipo Zo+Zm-N/1, correspondiente a un suelo dominante de tipo Solonchak ortico, y Solonchak molico como suelo secundario, con una fase química FUERTEMENTE SODICA mayor a 40% de saturación de sodio intercambiable, y una clase textural GRUESA (1).

#### d) Hidrología Superficial y Subterránea

Los cuerpos de agua más cercanos al sitio del proyecto son: el Golfo de México, Laguna de Términos, Laguna Mata Grande, Laguna Puerto Rico, Laguna Colorada y Laguna Larga.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas superficiales CIUDAD DEL CARMEN E 15-6

**Generalidades.** El área se localiza en el sureste de la República Mexicana, abarca parte del estado de Campeche y una mínima proporción de Tabasco, tiene una extensión aproximada de 19,617 km<sup>2</sup>.

El clima predominante es cálido subhúmedo y se localiza en las porciones central y este, aumenta el grado de humedad hacia el oeste en donde es cálido húmedo. La precipitación total anual varía entre 1 100 mm en el este y 1 600 mm en el oeste, la temperatura media anual oscila al rededor de los 26°C.

La evaporación no tiene un rango de variación muy amplio como se observa en el estado de Campeche: la media anual varía de 1 400 en Candelaria a 1 520 en Isla Aguada. La mínima anual ocurrió en 1961 en Candelaria con 1068 mm y la máxima tuvo lugar en Escárcega, con 1 855 en 1966.

El escurrimiento de tipo superficial principalmente, para su estimación se ha tomado como la precipitación en exceso y en el área resulto cercano a 200 mm, se genera principalmente en las cuencas de los ríos Palizada y Candelaria, hacia el noroeste se reduce gradualmente siendo menor en la cuenca de Champotón y casi nulo en el resto de la península.

Las rocas del Terciario, de origen marino, son un paquete de caliza y dolomita con intercalación de marga y huellas de disolución, carsticidad y desarrollo de dolinas. Al Cuaternario corresponden el conglomerado de origen continental constituido principalmente por grava poco cementada, los materiales aluvial y litoral cuya granulometría varía de grava a área fina y los depósitos palustres y lacustres constituidos por arcilla y lino.

La división hidrológica ubica el área dentro de regiones 30 y 31 denominadas Grijalva-Usumacinta y Yucatán oeste Campeche, respectivamente, pertenecientes a la vertiente oriental. La porción correspondiente a la primera, corresponde a las cuencas del río Usumacinta y Laguna de Términos, las de mayor extensión, con excepción del noroeste que forman parte de las cuencas del río Champotón y otras y cuencas cerradas, pertenecientes a la región hidrológica Yucatán Oeste Campeche. La cuenca más importante es la de la Laguna de Términos formada por varias subcuencas que drenan hasta este cuerpo de agua, la cuenca del Usumacinta la comprenden pequeñas zonas del suroeste y sur; la Cuenca Cerradas, como su nombre lo indica, esta formada de subcuencas de tipo endorreico destacando la que descarga a la laguna de Noli y a la cuenca del río Champotón que aun que no cuenta con drenaje definido al igual que la anterior, tiene pro medio de este río, fuera del área, una salida al mar.

La hidrografía está constituida por los ríos perennes: Palizada, El Este, Chumpán, Candelaria, Mamantel y Chivojá, que se escurren por la llanura costera y desembocan en lagunas anexas a la de Términos. El río Palizada es una abertura del brazo derecho del río Usumacinta que desemboca en la laguna El Este; el río Chumpán se forma en la confluencia de los arroyos

Pimental y San Joaquina recibe las aportaciones del río Salsipuedes para llegar, siguiendo un curso muy sinuoso, a la laguna el Sitio, aledaña a la de Términos. El río Candelaria es el más importante del área, nace en Guatemala y tiene un recorrido de 150 Km hasta su desembocadura directa a la laguna de Panlao e indirecta en la de Término, a través de la boca de Pargos; es un río con numerosos meandros, zonas de inundación e incluso, en algunas partes, invierte prácticamente su dirección, su principal influencia es el río Caribe proveniente del este. El río Mamantel es una pequeña vía fluvial que desemboca, como el anterior, en la laguna Panlao; el Chivojá llega a la Laguna de Términos al norte del anterior, en el este de dicha laguna. El río Usumacinta se aprecia en la esquina suroeste.

Las condiciones de humedad del área han dado lugar a la formación de gran número de lagunas entre las que destaca la de Términos, cuya área aproximada es de 1 500 Km, en sus alrededores se encuentra las de Puerto Rico, Carlos, El Este, El Vapor, Sitio Viejo, Chocajito, Panlao, El Pujo y Ensenada Grande. En el sureste se localizan las de Lagón Dulce, Colorada, Palmasola, Los Juanitos y otras, en una extensa zona sujeta a inundaciones. En el este existe un sinnúmero de pequeños cuerpos de agua, entre los que destacan los de Xbonil, Yapur, Silvituc, Maravillas, Chama-ha, Salsipuedes, Vieja, La Olla, Cayucón, Mucal, Taxistal, El Teniente, Misteriosa, Los Pericos, Los Champones y el Pollo.

Son abundantes los terrenos inundables y los pantanos; la excesiva descarga pluvial y las condiciones topográficas participan en este fenómeno que se extiende en los alrededores de la Laguna de Términos, hacia la zona de la desembocadura del Usumacinta tramos de los ríos Candelaria y Caribe, y extensas zonas del sureste donde los bajíos se inundan periódicamente siendo los más significativos los del Silvituc, Tres Aguadas, El Tigre, El Burro, La Huerta, La Venta, La Esperanza y La Abundancia.

La información hidrométrica se reduce a la obtención de la estación Candelaria, sobre la corriente y población del mismo nombre; el volumen medio anual escurrido en este sitio en el periodo 1953-1973 fue de 1 405 mm cúbicos, lo que representa un caudal medio de 44.5 m<sup>3</sup>/seg.; el máximo caudal se aforo en octubre de 1963, siendo de 408 m<sup>3</sup>/seg. Y el mínimo de 8 de marzo de 1972.

La escasez de corrientes superficiales en el este se debe al tipo de formación geológica, predominante caliza, y a la deficiente circulación superficial en virtud de este relieve. Esto origina la denominada loza calcárea yucateca, en el que ocurren fenómenos de disolución de caliza y circulación subterránea por infiltración de agua de lluvia, siendo estos procesos la causa de formación de aguadas, vagonetas y cenotes.

Los principales usos del agua superficial en el área son pecuarios y domésticos, aunque a menor escala y con buenas perspectivas futuras, se encuentra la agrícola. La pesca y la acuicultura son actividades económicas de gran importancia en la porción litoral, destacando su crecimiento en la Laguna de Términos así como en los demás cuerpos de agua y los principales ríos. La navegación es un medio de transporte que se a desarrollado dadas las condiciones del área, constituyendo un medio eficaz y rentable.

En el área se localizan tres unidades de riego pertenecientes al distrito de riego 81 Estado de Campeche; éstas son: Chicbul 1 y 2, División del Norte 12 y Venustiano Carranza, cuyas superficies son de 97, 48 y 47 Ha, respectivamente.

En la cuenca del río Candelaria existe el proyecto de incorporar a la producción agropecuaria una superficie aproximada de 220 mil Ha, mediante la construcción de sistema de drenaje, caminos y riesgo suplementario en el 30% del área. La primera etapa a sido indicada; comprende una superficie de 24 000 Ha de las que 8000 serán de riesgo mediante la construcción de una toma directa en el río Candelaria y dotar con drenaje 16000 ha restantes. El proyecto Palizada consiste en inducir la agricultura en 170000 Ha mediante obras de drenaje.

La necesidad de agua para el desarrollo agrícola a motivado la realización de proyectos para que, según su prioridad, se lleven acabo en beneficio a la población. Entre los proyectos en estudio destacan los de Escárcega, Justicia Social, Lechugal, Miguel Colorado, Belén, Candelaria y Matamoros, todos en Campeche, en zonas de riesgo que utilizan aguas claras por medio de pequeñas presas de almacenamiento, algunas requieren obras de drenaje; en conjunto beneficiarán cerca de 2 500 Ha. Existen además estudios para la perforación de pozos profundos en otras zonas.

Las características del área la ubican como zona donde se puede practicar acuicultura extensiva, aprovechando para ello la gran superficie de lagunas costeras. Se localiza dentro del Distrito de Acuicultura XVI Campeche, representa una importante actividad económica en la región.

Ciudad del Carmen se abastece de agua por medio de 210 puyones localizados a lo largo de la carretera hacia Campeche. Estas obras suministran 40 l / seg.; el agua, una vez tratada por medio de cloración sirve a una población de 56000 habitantes. El alcantarillado es de tipo separado, esta instalado en el 26% de la ciudad y, sin tratamiento, descarga en la Laguna de Términos y directamente a los predios, lo que conduce a la contaminación del acuífero. Como fuentes potenciales se consideran al acuífero de Chicbul, que tiene una recarga estimada en 9.5 millones

de m<sup>3</sup> y los ríos Palizada y San Pedro y San Pablo. Se recomienda la construcción de sistema de alcantarillado y la descarga de aguas residuales, previamente tratadas, en la laguna de Términos.

El análisis químico realizado a muestras de agua superficial obtenidas en lagunas y ríos, reporta que en la mayor parte del área el total de sólidos disueltos es inferior a los 1 400 mg/ l, por lo que se considera agua dulce y tolerable. Las excepciones se presentaron en los ríos Caribe, Candelaria y Concepción y en el manantial localizado en Aguada Seca en el sureste; el agua de estos lugares debe solo usarse en suelos con drenaje adecuado y con una selección de cultivos que toleren sales.

En la actualidad, el aprovechamiento del recurso hidráulico subterráneo es incipiente, por lo que grandes cantidades se pierden al escapar al mar. Se encuentran en explotación las zonas geohidrológicas de Francisco Escárcega y Nuevo Zináparo, en las que la recarga es superior a la extensión que se estima en sol 8 millones de m<sup>3</sup> anuales.

En las porciones más bajas, donde las acumulaciones de agua son frecuentes, los suelos presentan alto contenido en sales y en algunas, aledañas a la Laguna de Términos, tiene además un gran contenido de sodio intercambiable. Esta condición limita a estos terrenos para prácticas agrícolas rentables.

La disponibilidad de agua en la superficie es considerable oeste y limita en el oeste. La existencia de numerosas corrientes y cuerpos de agua y las condiciones geológicas, son el motivo de esta diferencia en cuanto a la abundancia de este recurso que, en el primer caso, llega a causar problemas al escurrir a las continuas o permanentes inundaciones y en el segundo, se puede llegar a disponer en él durante periodos el que se acumula en depresiones del terreno.

Es recomendable revisar previamente los planes hidráulicos en el área para los problemas físicos, técnicos y socio económicos asociados con el agua y definir las acciones orientadas a solucionarlos, buscando una conciliación entre la utilización productiva del agua y los impactos en la ecología. También es necesaria proteger la planicie costera en obras contra inundación para propiciar el establecimiento de zonas de desarrollo agropecuario o industrial que cuenten con el caudal de agua requerida. El fomento de la navegación fluvial y su liga con la marítima redundaría, asimismo, en beneficio de los habitantes del área.

## UNIDADES DE ESCURRIMIENTO

Son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme debido, principalmente, a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media. Como resultado el análisis de estos factores, se obtiene un coeficiente de escurrimiento que corresponde el porcentaje del agua precipitada que escurre o se acumula superficialmente.

De acuerdo a su variación en el país, estos coeficientes se agrupan en cinco rangos, que presentan las condiciones del escurrimiento, los rasgos considerados; de 0 a 5%, de 10 a 20%, de 20 a 30% y mayor de 30%.

## PERMEABILIDAD

La permeabilidad del terreno es un factor importante en la tasa de escurrimiento, por lo que los materiales que lo constituyen se clasificaron, según su capacidad de infiltración, como permeabilidad alta, media y baja.

Las unidades litológicas consideradas permeables son los suelos litorales que se hallan en la costa y orillas en la laguna de Términos, las formaciones de caliza sustituidas en el este que presentan una alta solubilidad y pequeños afloramientos de conglomerado en el sureste.

Se estimaron durante permeables los suelos de origen aluvial y algunos afloramientos calcáreos menos solubles, del oeste y sur.

Los materiales de permeabilidad baja se distribuyen en toda el área y son principalmente suelos lacustre y palustre en los alrededores de la laguna de Términos y aluvial en el este, que presentan alto contenido en arcilla; también se consideraron dentro de este rango, zonas de caliche de la porción central.

## CUBIERTA VEGETAL

Su densidad y tipo intervienen en la cantidad de escurrimiento generado al actuar como retardador del mismo, propiciando la infiltración.

La cubierta vegetal es en general densa dadas las condiciones de humedad de la zona; las áreas son las ocupadas por pastizales cultivados y por vegetación de sabana, así como aquellas que han sido desmontadas con fines agrícolas. La vegetación predominante es de selva mediana subpennifolia que en algunos lugares es baja; en la porción costera, se desarrollan manglares y en menor medida popales y tulares, también estimados de la densidad.

## PRECIPITACIÓN

La precipitaciones ha considerado en la determinación de la cantidad de escurrimiento, puesto que una parte de ésta área es absorbida por el suelo hasta su saturación, momento en que se inicia la escorrentía directa.

La precipitación anual promedio en el área de estudio varia desde 1 100 mm en el noroeste hasta cerca de los 1 600 en el suroeste, la estación San Isidro, al este de la laguna de Términos, registra la altura de lluvias más alta del área con 1 500 mm y en Candelaria, en el sur, se registra la menor con 1 221 mm. La mayor precipitación medida en el área tuvo lugar en Candelaria en 1947 con 2 734 mm y la menor altura fue registrada en la misma población en 1962 con 693 mm.

El registro de lluvias predominantes es en verano, siendo el porcentaje de lluvias invernal mayor del 10%.

## ESCURRIMIENTO

Considerando principalmente el terreno, su uso actual y la precipitación media, en el área comprendida por la hoja ciudad del carmen se localizan escurrimientos de los cinco rangos de coeficiente.

La unidad de escurrimiento mayor se encuentra escasamente en el sur, donde la permeabilidad baja y la densidad de cubierta media reciben descargas pluviales cercanas a los 2 000 mm al año.

Con una presencia más importante están las áreas donde los coeficientes de escurrimiento pertenecen al rango de 20 a 30%; se caracterizan por ser suelos con poca capacidad de infiltración y vegetación densa, o por ser de mediana permeabilidad pero menor cubierta vegetal; las alturas de lluvia superan los 1 500 mm y se localizan principalmente en la porción oeste.

Extendiéndose por toda el área y comprendiendo una gran extensión en el centro, se encuentra la unidad de escurrimiento en la que entre el 10 y el 20% del volumen precipitado, escurre o se acumula superficialmente. Las unidades así estimadas son suelos de permeabilidad media cubiertos de selva, situados en el oeste y centro, donde llueve 1 500 mm o más, o bien otros con mayor contenido de arcilla, también con selva donde la lluvia es de 1 200 mm a 1 400 mm, generalmente en el este.



La transición entre la unidad anterior y la de menor escurrimiento está representada por pequeñas zonas los coeficientes son del rango 5 10%, en éstas, la permeabilidad de la caliza es alta, la cubierta media y la altura de lluvia varía de 1 200 a 1 400mm.

Es importante la superficie donde el escurrimiento es muy bajo, de 0 a 5%, que se extiende del centro al este y se continúa en toda la planicie calcárea de la península de Yucatán; sus condiciones físicas son; materiales con alta permeabilidad, densamente cubierta de vegetación y precipitación anual menor de los 1 400 mm.

### **Hidrología Subterránea**

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas CIUDAD DEL CARMEN E 15-6 el área de estudio se localiza en el sureste de la república mexicana; abarca una parte del estado de Campeche y una mínima porción del de Tabasco, tiene una extensión aproximada de 19 617 Km<sup>2</sup> y está comprendido en las regiones hidrológicas 30 y 31, Grijalva-Usumacinta y Yucatán Oeste Campeche, respectivamente.

El clima predominante es cálido sub húmedo y se localiza en las porciones central y este, aumenta el grado de humedad hacia el oeste, en donde es cálido húmedo. La precipitación total anual varía entre 1 100 mm en el este y 1 600 mm en el oeste; la temperatura media anual oscila alrededor de los 26 grados centígrados.

Las rocas que afloran son sedimentarias del Terciario, respectivamente por secuencias calcáreas y dolomitas y por depósitos clásticos del Cuaternario. La unidad de rocas más antiguas corresponde al Paleoceno y consiste de caliza generalmente dolomitizada; color ocre, con nudos de pedernal; esta unidad se correlaciona con la formación Icaiche y aflora en el este. El Eoceno está representado por los miembros Xbacal y Pisté de la formación Chichen-Itzá, que consiste en caliza compacta de color blanco amarillento en estratos medianos a gruesos y ocasionalmente masivos que llegan a presentar intercalaciones de margas, yeso y anhidrita; esta formación ocupa la mayor parte del área.

El Oligoceno no está expuesto en el área, aunque en el norte de la península fue detectado en el sub suelo según estudios realizados por PEMEX. La formación Carrillo Puerto representa al Mioceno Superior- Plioceno Inferior y está representada por caliza de color gris con intercalaciones

**“Instalación y Operación de una Planta Móvil Productora de concreto asfáltico en caliente en el km 36 de la Carretera Federal 180 Cd. del Carmen-Camp.”.**

de marga; aflora en el sur. Al Cuaternario pertenecen las acumulaciones clásticas: conglomerado, aluvial, litoral, palustre, lacustre y caliche. A excepción del conglomerado y el litoral, en los que el tamaño de los fragmentos varía de grava a arena fina, en los demás predominan los sedimentos finos tales como la arcilla y limo. En la superficie las rocas no se encuentran afectadas estructuralmente, a no ser por un pequeño basculamiento hacia el suroeste.

Se detectaron dos acuíferos libres, uno en rocas calcáreas del Terciario que superficialmente presentan huellas de disolución y algunas dolinas, el agua se extrae de pozos se destina principalmente para uso domestico, ya que su calidad varía de dulce a tolerable, se mantiene sub explotado y se localiza en el centro y el oriente del área, el otro, en material aluvial depositado en la planicie ubicada en el oeste, los principales aprovechamientos son norias de las que extrae agua con calidad que varía de dulce a salada y cuyo uso es domestico.

A excepción de dos pequeñas zonas situadas en el suroeste del área, el resto se encuentra en veda, la cual se decreto el 10 de diciembre de 1975, comprende todo el estado de Campeche y es controlada por la Dirección de Aprovechamientos Hidráulicos de la SARH.

#### Unidades Geohidrológicas

Para definir estas unidades, se determinan las características físicas de las rocas, así como de los materiales granulares, para que se estimaran las posibilidades de contener o no agua, clasificándolas en dos grupos, material consolidado y no consolidado, con tres tipos de posibilidades de funcionar como acuífero, alta, media y baja. En la zona se define las siguientes unidades:

Unidad de material consolidado con posibilidades altas.

Esta unidad la forma caliza del Paleoceno y Eoceno afloran en el centro y oriente del área, estas rocas tienen estratificación de mediana a gruesa, aun que llegan a presentarse masivamente, también se les desarrollado carsticidad. En esta unidad se halla un acuífero libre en el que los principales aprovechamientos son pozos cuyo nivel estático varia de 3 a 78 m de profundidad y su gasto es variable, la cantidad del agua generalmente es tolerable es variable y las familias predominantes son la cálcica, magnésica-bicarbonatada y la cálcica, magnésica-bicarbonatada, sulfatada. El flujo subterráneo tiene dirección noroeste. El uso del agua es básicamente doméstica y en menor proporción pecuario; la recarga de este acuífero proviene de la precipitación directa.

Unidad del material consolidado con posibilidades medias.

Esta constituido por una secuencia de caliza y caliza margosa que aflora en las cercanías del poblado el Naranjo, en el sur del área. El contenido de arcilla provoca que la permeabilidad disminuya en esta unidad. Los aprovechamientos son algunos pozos y norias con niveles estáticos entre 6 y 21 m, la calidad del agua que se extrae es tolerante y su uso principal es el domestico.

Unidad de material no consolidado.

La forman materiales granulares que rellenan la planicie localizada en la porción suroeste, estos materiales son conglomerados bien clasificados y depósitos aluviales compuestos por grava, arena, limo y arcilla, que permiten la circulación del agua a través de ellos. Los aprovechamientos localizados en esta unidad son en su mayoría norias, aun que en el norte existen pozos con nivel estático que oscila entre 1 y 20 m y con gasto aproximado de 9 l/ seg. La cantidad del agua del acuífero desarrollado en esta unidad varía de dulce a salada predominando la tolerable, cuyas familias principales son: magnésica-bicarbonatada sulfatada, mixta y mixta-bicarbonatada. La dirección del flujo subterráneo es noroeste, misma de las corrientes superficiales del área. El agua se emplea en actividad domestica.

La recarga del acuífero es de la precipitación directa, así como de la infiltración de los principales ríos que drenan en el área: Candelaria, Chumpán, El Este y Las Piñas.

Unidades de material no consolidado con posibilidades medias.

Se localiza en el sureste; la constituyen grandes estaciones de suelo aluvial formado por arena y limo, y por pequeños depósitos lacustres, litologicamente arcillosos. No existen aprovechamientos, pero dada la existencia de corrientes superficiales como las de los ríos La Esperanza, afluente del Candelaria, y Palizada y la Gloria, la infiltración favorece la extracción moderada del mismo.

Unidad de material consolidado con posibilidades bajas.

Esta unidad se encuentra ampliamente distribuida en el área y está constituida principalmente por suelo aluvial muy arcilloso que rellena las partes bajas, y sobreyace a la caliza; su espesor es escaso; otros suelos son los formados en las planicies de inundación que se han desarrollado en los bordes de la laguna de Términos: lacustre, palustre y pequeñas franjas de depósito litoral. Dentro de esta quedaron las acumulaciones del caliche de extensión pequeña y escaso espesor.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### a) Vegetación Terrestre

De acuerdo a la Carta de Uso del Suelo y Vegetación CIUDAD DEL CARMEN A E15-6 de INEGI en el sitio del proyecto no se establece un uso del suelo determinado, y establece la presencia de vegetación natural de tipo MANGLAR.

#### Vegetación en el sitio del proyecto

Se caracteriza a la superficie del predio en el cual se incluye el sitio del proyecto en dos tipos, de acuerdo a la vegetación presente: una con la presencia de especies agrícolas cultivadas en sistema de traspasito y para autoconsumo, entre otras cítricos (limón) y frutales (*Coco nucifera*), *la superficie del predio que presenta este tipo de vegetación* no se utilizará para las actividades que proponemos.

Y la otra, en la que se propone la operación de nuestra planta, la vegetación es escasa totalmente, esta ausencia de flora se debe a las actividades que se han desarrollado con anterioridad y actualmente en la superficie mencionada.

Cabe mencionar que la información presente en la Carta de Uso del Suelo y Vegetación CIUDAD DEL CARMEN E15-6 de INEGI, es contradictoria con la presente en la Carta Geológica CIUDAD DEL CARMEN E15-6 de INEGI, debido a que esta última clasifica a la zona en la cual se incluye el sitio del proyecto como Unidad de LITORAL Q(li) y no como una Unidad PALUSTRE Q(pa) que es la que se caracteriza por la presencia de manglar.

#### Vegetación en la región

En la región existe una amplia distribución de asociaciones vegetales terrestres y acuáticas caracterizadas por vegetación de dunas costeras, manglares, vegetación de humedales como tular, carrizal, popal, selva baja inundable, matorral espinoso inundable, vegetación riparia, selva alta mediana y vegetación secundaria. Se han reportado al menos 84 familias con un total de 374 especies de las cuales tres están catalogadas como amenazadas, y son: *Bletia purpurea*, *Bravasia integerrima* y *Bravasia tubiflora*, una en peligro de extinción, que es *Habenaria bratescen* y otras cuatro tienen protección especial, que son. *Rhizophora mangle*, *Avicenia germinans*, *laguncularia racemosay* *Conocarpus erectus*.

## b) Fauna Terrestre.

Existe una alta diversidad faunística que caracteriza los diversos ambientes de la región de la Laguna de Términos. En ésta región 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.

*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 de seres vivos en la región, y se considera subestimado debido a la carencia de inventarios básicos que se establecen como una prioridad a realizar dentro del Programa de Manejo para el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.

*Reptiles.* Se han reportado al menos 16 familias con 134 especies para la región. De las especies registradas en esta unidad ecológica de pantanos Tabasco-Campeche, 24 se reportan en los pantanos de Centla, nueve para Palizada, siete en ecosistemas de selva-acahual-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 selva-acahual-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. Por lo que las acciones de conservación que se establezcan en la región 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), *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.

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 desmonte, 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.

#### **Fauna presente en el sitio del proyecto:**

La fauna presente en el sitio del proyecto se caracteriza por individuos de especies domésticas (perros y gatos).

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

El desarrollo del proyecto no afectará vistas con valor cultural o histórico, las vistas con valor ambiental serán afectadas temporalmente y de manera indirecta.

## **IV.2.4 Medio socioeconómico**

### **a) Demografía**

#### **Población**

Número de habitantes

La población total del municipio de Carmen es de 172 076 habitantes (Fuente Cuaderno Estadístico Municipal INEGI, edición 2003).

La población actual de Isla Aguada (poblado más cercano al sitio del proyecto) es de 126,024 habitantes.

La población económicamente activa se concreta en actividades primarias y terciarias derivada de la actividad pesquera y de servicios (restaurantera, industria de la construcción, carpintería y comercio).

Ciudad del Carmen es la ciudad más importante de la región Laguna de Términos, debido a que es centro de operaciones logísticas de la actividad petrolera.

#### **Vivienda**

El tipo de vivienda característico en Isla Aguada es de una zona urbana tipificada en media y de interés social; con techos de loseta, lámina de zinc, asbesto y cielo raso; con paredes de block; incluyendo zonas marginadas en las cuales la vivienda está configurada mediante materiales que le dan una característica de "temporal" (láminas de cartón, cartón y madera).

#### **Servicios Públicos.**

Isla Aguada cuenta con servicios de: energía eléctrica, teléfonos, telefax, correo, y carreteras, agua potable, servicios médicos, educación.

En el caso del agua potable, Isla Aguada se abastece mediante pozos profundos y galerías filtrantes localizadas en la región de Chicbul.



Isla Aguada cuenta con sistema de alcantarillado pluvial.

Isla Aguada no cuenta con relleno sanitario sin embargo Ciudad del Carmen si cuenta con un relleno sanitario localizado a la altura del Km 21+000 de la Carretera federal 180 Ciudad del Carmen-Campeche, tramo Campeche-Puerto Real.

### **Servicios Turísticos.**

La infraestructura de servicios turísticos disponible en Isla Aguada se basa fundamentalmente en hoteles, restaurantes y balnearios (zonas de playa).

### **Centros Educativos.**

En Isla Aguada Carmen se cuenta con instituciones de educación de los niveles básico y medio.

### **Centro de Salud.**

En Isla Aguada se cuenta con instituciones médicas públicas y privadas, de medicina general y de especialidades.

### **Zonas de Recreo**

En Isla Aguada se cuenta con diversas zonas de recreo (balnearios).

### **Actividades Económicas:**

#### **PESCA**

En la comunidad de Isla Aguada se practica la pesca ribereña, durante mucho tiempo esta actividad fue base de la economía local. Continúa teniendo una aportación importante a la economía no solo local sino regional, a pesar de la baja en la producción pesquera.

#### **SERVICIOS**

Probablemente sea la actividad que mayor aporta a la economía local, su desarrollo esta directamente relacionado a la actividad petrolera.

#### **a) Factores Socioculturales**

El desarrollo de nuestro proyecto, no afectará los recursos culturales de Isla Aguada, considerando al sistema cultural como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios; no se alterarán los aspectos cognoscitivos, valores y normas colectivas, creencias y signos.

El sitio del proyecto, no está catalogado como sitio histórico

El sitio del proyecto no está valorado como punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

El valor de aceptación de nuestro proyecto será óptimo por parte de la comunidad, entre otras cosas porque será una alternativa para satisfacer la demanda de combustible en esta ciudad.

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

En este capítulo se analizan, identifican y evalúan los posibles impactos ambientales que serán generados en cada una de las etapas de nuestro proyecto.

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

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

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987). En este caso los indicadores se consideran como índices cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de nuestro proyecto.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración

del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye se elaboró a partir de la sugerida en la guía correspondiente publicada por esa secretaría que como bien menciona es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

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

#### **FACTORES**

Se establecieron dos tipos de factores para la identificación de impactos potenciales: ambientales y culturales.

##### **Factores ambientales**

Suelo, aire, agua, flora y fauna.

##### **Factores culturales**

Uso del suelo, recreo, estética e interés humano, estatus cultural y relaciones ecológicas.

#### **ELEMENTOS**

Se consideraron los siguientes elementos para los factores ambientales:

Suelo: calidad y geomorfología.

Aire: calidad, clima y temperatura.

Agua: superficial, subterránea, temperatura y recarga.

Flora: árboles, arbustos, pastizales, especies en peligro, barreras y corredores.

Fauna: aves, animales terrestres y especies en peligro.

Se consideraron los siguientes elementos para los factores culturales:

Uso del suelo: humedales, forestal y residencial.

Recreo: instalaciones.

Estética e interés humano: vistas escénicas, cualidades naturales, composición del paisaje, monumentos y sitios históricos y arqueológicos.

Estatus cultural: estilo de vida, salud y seguridad, empleo y densidad de población.

Relaciones ecológicas: salinización de agua, eutroficación, cadenas tróficas y salinización del suelo.

## V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

### V.1.3.1 Criterios

En la identificación de los impactos potenciales se utilizaron los criterios *Carácter*, *Tipo de Acción*, *Duración* y *Mitigación*, con sus respectivas simbologías. Así como factores con sus elementos correspondientes.

Tablas de valores para la ponderación de los impactos potenciales identificados.

#### Carácter

A = Adverso significativo

a = Adverso no significativo  
B = Benéfico significativo  
b = Benéfico no significativo  
C = No se anticipa impacto

Tipo de Acción	Duración	Mitigación
D = Directo	P = Permanente	M = Con
I = Indirecto	T = Temporal	N = Sin

### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología Seleccionada

En este proyecto se utilizó una matriz interactiva simple desarrollada por Leopold et al. (1971). Al utilizar la matriz de Leopold se consideró cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se identificó un impacto, la matriz aparece marcada en la correspondiente casilla de esa interacción.

Una matriz interactiva simple muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz.

En la matriz utilizada además de identificar los impactos, se identificó a los impactos benéficos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como "A" (adverso) y "B" (beneficioso). Adicionalmente la matriz también se empleó para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.)







## **ANÁLISIS DE IMPACTOS ESPERADOS.**

Se identificaron 380 interacciones.

Se esperan 51 impactos en las 380 interacciones identificadas. Esto significa que en el 13 % del número total de interacciones, se espera algún tipo de impacto.

## **IMPACTOS NEGATIVOS ESPERADOS**

De los 51 impactos esperados, 33 serán negativos. Esto significa que el 64 % de los impactos esperados serán negativos.

De los 33 impactos negativos potenciales, 23 serán significativos, que significan el 69.69 % del total de los impactos negativos esperados.

De los 33 impactos negativos potenciales, 10 serán poco o no significativos, representan el 30.30 % del total de los impactos negativos esperados.

De los 33 impactos negativos potenciales, 33 serán temporales y representan el 100 % del total de los impactos negativos esperados.

De los 33 impactos negativos potenciales, 23 se esperan en la etapa de operación, que representan el 69.69 % del total de impactos negativos esperados.

De los 33 impactos negativos potenciales, 10 se esperan en la etapa de abandono del sitio, que representan el 30.30 % del total de impactos negativos esperados.

De los 33 impactos negativos potenciales, 30 se esperan sobre factores ambientales, representan el 90.90 % del total de impactos negativos esperados.

De los 33 impactos negativos potenciales, 3 se esperan sobre factores culturales, representan el 9.09 % del total de impactos negativos esperados.

De los 33 impactos negativos potenciales esperados sobre los factores ambientales, 9 son al suelo (27.27 %), 7 al aire (21.21 %), 14 al agua (42.42 %), 0 a la flora (0 %) y 0 a la fauna (0 %).

De los 3 impactos negativos potenciales esperados sobre los factores culturales, 0 son al uso del suelo (0 %), 0 a recreo (0 %), 3 son a la estética e interés humano (100 %), 0 al estatus cultural (0%) y 0 a las relaciones ecológicas (0 %).

Es muy importante considerar para la factibilidad de nuestro proyecto, que de los 33 impactos negativos potenciales, el 100 % serán temporales.

## **IMPACTOS POSITIVOS ESPERADOS**

De los 51 impactos esperados, 18 serán positivos. Esto significa que el 35.29 % de los impactos esperados serán positivos.

De los 18 impactos positivos potenciales, 6 serán significativos, y representan el 33.33 % del total de los impactos positivos esperados.

De los 18 impactos positivos potenciales, 12 serán no significativos, y representan el 66.66 % del total de los impactos positivos esperados.

De los 18 impactos positivos potenciales, los 18 serán temporales, que representan el 100 % del total de los impactos positivos esperados.

De los 18 impactos positivos potenciales, 2 se esperan en la etapa de operación, que representan el 11.11 % del total de impactos positivos esperados.

De los 18 impactos positivos potenciales, 16 se esperan en la etapa de abandono del sitio, que representan el 88.88 % del total de impactos positivos esperados.

De los 18 impactos positivos potenciales, 4 se esperan sobre factores ambientales, representan el 22.22 % del total de impactos positivos esperados.

De los 18 impactos positivos potenciales, 14 se esperan sobre factores culturales, representan el 77.77 % del total de impactos positivos esperados.

De los 4 impactos positivos potenciales esperados sobre los factores ambientales, los 4 son al suelo (100 %).

De los 14 impactos positivos potenciales esperados sobre los factores culturales, 6 son a estética e interés humano (42.85%) y 8 al estatus cultural (57.14 %).

Es muy importante considerar para la factibilidad de nuestro proyecto, que de los 18 impactos positivos potenciales, el 22.22 % (4) se esperan sobre factores ambientales y que estos representan el desarrollo de acciones para prevenir el impacto al suelo.

En el caso de que nuestro proyecto sea resuelto factible en materia de evaluación del impacto ambiental por parte de esa secretaría, la planta que está finalizando operaciones en el sitio del proyecto y que es propiedad de nuestra empresa, podrá continuar con su operación y no se considerarán los impactos potenciales identificados en la etapa de preparación del sitio y de construcción o instalación de la planta.

## 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 factor ambiental*

FACTOR SUELO

#### **MEDIDA PREVENTIVA**

Instalación de sanitario portátil

Se instalará en las etapas de operación y abandono del sitio. En esta estructura serán descargadas las aguas negras residuales que se generen. Este último será sujeto de mantenimiento periódico mediante la contratación de empresas especializadas en el ramo localizadas en la región.

Esta medida nos permite reducir al 100 % las descargas de agua residual al suelo y subsuelo.

#### **MEDIDA PREVENTIVA**

Fosa de sedimentación de aguas residuales industriales

Funcionará en la etapa de operación, en esta estructura se almacenara el agua residual industrial que se genere por la operación del sistema de captación de polvos. En la etapa de abandono del sitio, el porcentaje de agua restante se pondrá a disposición de una empresa autorizada en el manejo y destino final de residuos peligrosos o se reciclará en otra planta en operación

Esta medida nos permite reducir al 100 % las descargas de agua residual industriales al suelo y subsuelo.

#### **MEDIDA DE PREVENCION**

No se realizará mantenimiento de maquinaria y equipo

Esta medida se aplicará durante todas las etapas del proyecto (ha excepción de la planta).

De esta forma se evitará la contaminación del suelo y subsuelo por el derrame de lubricantes, combustibles y estopas, trapos, filtros y envases impregnados de los mismos.

#### **MEDIDA DE PREVENCION**

Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos que se pudieran generar durante nuestro proyecto, serán durante la etapa de operación, por el mantenimiento de la planta y restos de AC-20.

Por ello se colocara un almacén temporal (ya se encuentra instalado) de residuos peligrosos, dichos residuos se instalarán en contenedores con tapa y etiquetados para que posteriormente se dispongan a una empresa autorizada en su manejo y destino final.

Esta medida nos permite reducir al 100 % el impacto al suelo y subsuelo por el derrame de sustancias contaminantes.

#### **MEDIDA DE PREVENCION**

Instalación de contenedores para residuos sólidos no peligrosos (ya se encuentran instalados).

Esta medida, permitirá prevenir la contaminación del suelo y subsuelo.

Esta medida también permitirá prevenir la contaminación del suelo, debido a la generación de lixiviados.

#### **MEDIDA DE PREVENCION**

Retiro de restos de derrames de sustancias contaminantes debido al manejo del asfalto AC-20 y al concreto asfáltico en caliente.

Esta medida permitirá prevenir la contaminación del suelo y subsuelo debido a fugas y derrames de sustancias contaminantes.

#### **FACTOR AIRE**

## **MEDIDA DE MITIGACION**

### Mantenimiento de vehículos

Se dará mantenimiento periódico a los vehículos automotores propiedad de esta empresa que participen en todas las etapas del proyecto y se solicitará la utilización de vehículos en buen estado mecánico a las empresas que de ser necesario se contraten para el desarrollo de alguna actividad relacionada con nuestro proyecto.

De esta forma se asegura el buen estado de esos vehículos y que la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera ocurra dentro de los parámetros permisibles establecidos por la legislación aplicable.

## **MEDIDA DE MITIGACION**

### Mantenimiento de maquinaria

El ruido que se generará en el desarrollo de nuestro proyecto será durante las etapas de instalación y operación, será producido por la planta y el equipo que se utilice.

La maquinaria que sea propiedad de esta empresa será atendida por un programa de mantenimiento que permita asegurar su funcionamiento eficiente, de esta forma se asegura que la emisión de ruido este dentro de los parámetros establecidos la NOM-080-SEMARNAT-1994. Y en caso de ser necesario se proporcionará equipo protector a los trabajadores que laboren cerca de las fuentes emisoras.

A la empresa o empresas que se contrate para realizar trabajos dentro de las diferentes etapas de nuestro proyecto, se les exigirá a la comprobación del buen estado de la maquinaria que utilicen.

De esta forma se reducirá la emisión de ruido que genere el desarrollo de nuestro proyecto.

## **MEDIDA DE PREVENCION**

Instalación de contenedores para residuos sólidos no peligrosos (ya se encuentran instalados).

Esta medida permitirá prevenir la contaminación del aire, debido a la emisión de malos olores.

## FACTOR AGUA

### **MEDIDA PREVENTIVA**

Instalación de sanitario portátil

Se instalará en las etapas de operación y abandono del sitio. En esta estructura serán descargadas las aguas negras residuales que se generen. Este último será sujeto de mantenimiento periódico mediante la contratación de empresas especializadas en el ramo localizadas en la región.

Esta medida nos permite reducir al 100 % las descargas de agua residual al manto freático.

### **MEDIDA PREVENTIVA**

Fosa de captación de aguas residuales industriales

Funcionará en la etapa de operación, en esta estructura se almacenara el agua residual industrial que se generen por la operación del sistema de captura de polvos. En la etapa de abandono del sitio, el porcentaje de agua restante se pondrá a disposición de una empresa autorizada en el manejo y destino final de residuos peligrosos o se reciclará en otra planta en operación.

Esta medida nos permite reducir al 100 % las descargas de agua residual industriales al manto freático.

### **MEDIDA DE PREVENCION**

No se realizará mantenimiento de maquinaria y equipo

Esta medida se aplicará durante todas las etapas del proyecto (ha excepción de la planta).

De esta forma se evitará la contaminación del manto freático por el derrame de lubricantes, combustibles y estopas, trapos, filtros y envases impregnados de los mismos.

### **MEDIDA DE PREVENCION**

Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos (ya se encuentra instalado).

"Instalación y Operación de una Planta Móvil Productora de concreto asfáltico en caliente en el km 36 de la Carretera Federal 180 Cd. del Carmen-Camp." 76

Los residuos peligrosos que se pudieran generar durante nuestro proyecto, serán durante la etapa de operación, por el mantenimiento de la planta y restos de asfalto AC-20.

Por ello se colocara un almacén de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, dichos residuos se instalarán en contenedores con tapa y etiquetados para que posteriormente se dispongan a una empresa autorizada en su manejo y destino final.

Esta medida nos permite reducir al 100 % el impacto al manto freático por el derrame de sustancias contaminantes.

### **MEDIDA PREVENTIVA**

No se realizará mantenimiento de maquinaria y equipo (a excepción de la planta) en el sitio del proyecto.

De esta manera se evita al 100 % contaminación del manto freático durante la etapa de operación.

### **MEDIDA DE PREVENCION**

Instalación de contenedores para residuos sólidos no peligrosos (ya se encuentran instalados).

Esta medida, permitirá prevenir la contaminación del manto freático por la generación de lixiviados.

### ***VI.2 Impactos residuales***

Si acaso los impactos residuales pueden estar representados por el efecto de los gases generados por la planta, maquinaria y los vehículos automotores que participen en el desarrollo del proyecto, sin embargo como de describió en el apartado anterior, a pesar que las normas consideradas no aplican a vehículos y maquinaria que participe en las actividades relacionadas con el sector construcción, se utilizará solo maquinaria en buen estado mecánico de tal forma que se asegure que la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera por la quema de combustibles fósiles, se produzca dentro de los parámetros permisibles establecidos por dichas normas.



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

### *VII.1 Pronósticos del escenario*

#### **ESCENARIO CON EL PROYECTO REALIZADO, CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACION PROPUESTAS EN ESTE ESTUDIO.**

Continúa la operación de la planta y se obtiene el concreto asfáltico necesario para la ampliación y modernización del tramo carretero correspondiente y el mantenimiento de vialidades de Ciudad del Carmen.

Se consolida una vía de comunicación de suma importancia en esta región del país, con un factor de seguridad adecuado para los usuarios.

No se afectara al suelo, subsuelo y cuerpos de agua, considerando que el diseño para la instalación de nuestra planta, asegurará lo correspondiente.

Al retiro de la planta, el suelo natural se podrá reincorporar al uso normal que se le daba antes del inicio de operaciones de nuestra planta (industrial).

#### **ESCENARIO CON PROYECTO SIN REALIZAR**

No continúa la planta mezcladora, se buscaría una localización nueva, lo que pondría en riesgo la ampliación y modernización del tramo carretero correspondiente, así como elevará los costos para el mantenimiento de vialidades de Ciudad del Carmen.

Pero lo más importante es que sería necesaria la preparación de otro sitio, con la probabilidad de realizar la remoción de vegetación y la instalación de la fosa de sedimentación y las bases para la instalación de la planta, infraestructura que ya se encuentra en el sitio que proponemos.

### *VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental*

Este programa será aplicado por personal de la nuestra empresa o contratado especialmente para ello, y tendrá como objetivo:

**Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular.**

Procedimiento:

1. Supervisión de la acción o medida de mitigación.
  - a. Verificar su aplicación.
  - b. Verificar su eficiencia
    - i. Si es eficiente
      1. asegurar su aplicación durante el tiempo propuesto o necesario.
    - ii. Si no es eficiente
      1. identificar la causa de la ineficiencia
      2. identificar y evaluar los impactos residuales.
      3. proponer una nueva medida.
      4. aplicar la nueva medida.
      5. si ocurren impactos residuales, proponer su remediación.
      6. iniciar de nuevo el ciclo de verificación de la aplicación de las medidas propuestas.
2. Verificación de sanitarios portátiles
  - a. Revisión de su instalación
  - b. Revisión de la instalación de suficientes equipos en relación con el número de trabajadores.
  - c. Revisión de los niveles de los tanques de almacenamiento.
    - i. Si el nivel esta por rebasarse
      1. dar aviso a la empresa correspondiente para su mantenimiento.
    - ii. Si el nivel está normal
      1. esperar la visita normal de mantenimiento.
  - d. Verificación del buen estado de las letrinas
    - i. Si se detectan fugas
      1. avisar a la empresa correspondiente para su reparación

- ii. Si la fuga alcanzó a derramarse al suelo, solicitar a la empresa propietaria del sanitario portátil la remediación del suelo contaminado.
        - e. Verificación del buen uso del sanitario portátil.
  - 3. Mantenimiento de equipo y maquinaria
    - a. Verificación visual de la opacidad del humo que se emita por el escape de los vehículo automotores.
      - i. Cuando el humo sea opaco u oscuro y en exceso:
        - 1. Solicitar a la empresa correspondiente el retiro del vehículo del sitio del proyecto para su revisión y mantenimiento.
    - b. Verificación visual del estado de mangueras y líneas y depósitos de líquidos.
      - i. Cuando se detecten fugas
        - 1. Solicitar a la empresa correspondiente el retiro del vehículo del sitio del proyecto para su revisión y reparación.
        - 2. si la fuga se derramó al suelo, solicitar a la empresa correspondiente la remediación del suelo contaminado.
    - c. Verificar que no se realice el mantenimiento de los equipos y vehículos en el sitio del proyecto (a excepción de la planta mezcladora).
      - i. Cuando se detecte que se realiza mantenimiento de los equipos o vehículos en el sitio del proyecto:
        - 1. se solicitará a la empresa correspondiente el retiro del equipo y/o vehículo del sitio del proyecto y su ingreso a un taller especializado para su revisión y reparación.
4. Instalación de contenedores para residuos sólidos no peligrosos.
  - a. Verificar la instalación de los contenedores
    - i. Cuando no se encuentren instalados:
      - 1. Dar aviso inmediato al ayuntamiento de Carmen para su instalación.
  - b. Verificar que el sitio de instalación de los contenedores es el adecuado:

- i. Si no es el adecuado:
      - 1. solicitar su reubicación
  - c. Verificar que el número de contenedores sea el adecuado:
    - i. Si no es el adecuado:
      - 1. solicitar el ajuste correspondiente.
  - d. Verificar el buen estado de los contenedores:
    - i. Si están en mal estado:
      - 1. solicitar su cambio y reposición.
- 5. Verificar instalación del almacén temporal de residuos peligrosos.
- 6. Verificar el cumplimiento de términos y condicionantes que se instalen por la SEMARNAT en su resolutivo correspondiente.

### ***VII.3 Conclusiones***

Las condiciones ambientales en cualquier momento reflejan no sólo las influencias humanas, sino también los procesos y fenómenos naturales, los cuales pueden estar causando cambios, así haya o no personas presentes. La larga historia evolutiva de la Tierra y de la biosfera ha sido marcada por cambios ambientales que disminuyeron o aumentaron la capacidad de paisajes terrestres de mantener un lugar adecuado para la vida. Mas, sin embargo, además de las fuentes obvias de afectación humana (ciudades, sitios de disposición de residuos, áreas deforestadas), pueden ser muy difíciles de separar los efectos de las acciones humanas del debido a los procesos naturales básicos.

Cooper y Zedler (1980), describen un índice (básicamente un sistema de clasificación) para evaluar la sensibilidad relativa a perturbaciones de un ecosistema de una región.

La sensibilidad ecológica de cada área de un ecosistema está dado por:

- 1. Importancia del ecosistema tanto regionalmente como globalmente;
- 2. Rareza o abundancia del ecosistema relativa a otros en la región o en cualquier otra parte, y
- 3. La recuperabilidad o resiliencia del ecosistema.

La importancia de los ecosistemas representa una valoración subjetiva de la importancia biológica de las especies y del ecosistema; a continuación se enumeran algunas características que se deben considerar para determinar la importancia de especies y ecosistemas:

- ü Papel del ecosistema local en la función del ecosistema regional, o importancia de las especies en la función del ecosistema.
- ü Singularidad y aislamiento.
- ü Valor estético real y potencial.
- ü Valor científico real y potencial.
- ü Valor económico real y potencial.
- ü Tamaño relativo o rareza.
- ü Expectativas de persistencia continuada.

La rareza o la abundancia es el elemento más fácil de medir en el modelo de sensibilidad. Generalmente, se conoce el área ocupada por cada ecosistema principal o el número de plantas y animales de interés, dentro de unos límites aceptables de error o si no se puede estimar a partir de imágenes de satélite, de fotografías aéreas o trabajo de campo. Al igual del resto de los factores, los ecosistemas que cubren áreas más extensas ofrecen una mayor amplitud y flexibilidad para la ubicación del proyecto y su diseño. Inversamente, un ecosistema que no fuera especialmente importante porque su tamaño sea reducido y tenga por tanto una mayor probabilidad de ser destruido. La sensibilidad del ecosistema está inversamente relacionada con la superficie, pero esta relación no es de carácter lineal (Cooper y Zedler, 1980).

Resiliencia o recuperabilidad es una medida de la capacidad que tiene un ecosistema para absorber la tensión ambiental sin cambiar a una condición ecológica diferente apreciable. Implica la capacidad del sistema para reorganizarse por sí mismo cuando está bajo tensión, estableciendo itinerarios alternativos de flujos de energía que le permitan mantener su viabilidad después de la alteración, aunque pueda conseguirlo quizás gracias a una modificación de su estructura de especies (Cooper y Zedler, 1980).

El grado de resiliencia o recuperabilidad de un ecosistema o de las especies medido como respuesta a una tensión ambiental determinada es una composición de muchas reacciones

parciales independientes. Quizás, el indicador más importante de la resiliencia de las especies o de un ecosistema es el índice de natalidad o el índice de restablecimiento. La importancia ecológica de un nivel dado de mortalidad, debido a una causa cualquiera, debe considerarse a la luz de la capacidad de las especies para repoblar un área abandonada (Cooper y Zedler, 1980).

En el planteamiento del índice de Cooper y Zedler (1980) se definieron cuatro niveles de sensibilidad ecológica. Estos cuatro niveles son unas útiles divisiones de un gradiente continuo.

- ü Áreas de sensibilidad mínima. Son aquellas que ya habían sido alteradas gravemente por el hombre, en las que no era probable que una interferencia humana adicional fuera capaz de inducir un cambio ecológico (áreas resistentes a los tensores ambientales).
  
- ü Áreas de sensibilidad moderada.
  
- ü Áreas de sensibilidad alta.
  
- ü Áreas de sensibilidad Máxima. Se limita a aquellas áreas donde las plantas o animales ecológicamente importantes serán muy reactivos incluso a una ligera intrusión humana, las consecuencias de este impacto no podrán reducirse con ninguna medida práctica a un nivel que fuera considerado como aceptable (áreas con mínima resistencia a los tensores ambientales).

Utilizamos la zonificación del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos para comprobar los niveles de sensibilidad ecológica propuestos por Cooper y Zedler, relacionados con nuestro proyecto, y se encontró lo siguiente:

La zonificación de dicho programa establece cinco zonas:

- I. Zona de Manejo restringido.
  
- II. Zona de Manejo de Baja Intensidad.
  
- III. Zona de Manejo Intensivo.
  
- IV. Zona de Desarrollo Urbano y Reserva Territorial.
  
- V. Zona de Cuerpos de Agua.

Aplicando el criterio de sensibilidad de Cooper y Zedler, tendremos que:

- ü La Zona I de Manejo Restringido y la Zona V de Cuerpos de Agua, serían ***Áreas de Sensibilidad Máxima***.
- ü La Zona II de Manejo de Baja Intensidad, sería un ***Área de Sensibilidad Alta***.
- ü La Zona III de Manejo Intensivo, sería un ***Área de Sensibilidad Moderada***.
- ü La Zona IV de Desarrollo Urbano y Reserva Territorial, sería un ***Área de Sensibilidad Mínima***.

Este análisis, sumado a todos los criterios discutidos en este estudio, nos permiten determinar que la Operación de nuestro proyecto se desarrollará en una área de sensibilidad ecológica alta, de acuerdo con lo planteado por Cooper y Zedler, 1980, sin embargo estamos convencidos de que no se producirán impactos ambientales significativos a ecosistemas naturales ni terrestres ni acuáticos.

Área que a su vez está incluida en la Unidad 58 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad de la Zonificación del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos y en esa unidad se establecen los siguientes criterios para las actividades de Uso Industrial:

2. *Quedará prohibida la utilización y disposición de materiales y sustancias que puedan causar la contaminación de tierras y cuerpos de agua.*
3. *Quedará prohibido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura.*

*Como podemos apreciar, de acuerdo a estos dos criterios sería imposible la instalación y operación de nuestra planta en el sitio que se propone, sin embargo en el sitio del proyecto se han desarrollado actividades industriales similares a la que proponemos y asociadas a la ampliación y modernización de la Carretera Federal 180 y el mantenimiento de vialidades de Ciudad del Carmen. Es un hecho que el sitio propuesto cuenta con la infraestructura (fosas de sedimentación, bases para la planta, caminos de acceso, bodega temporal, tanque de almacenamiento para diesel y área de almacenamiento para material pétreo) que demuestra el uso industrial*

*desarrollado y que esa misma infraestructura es la necesaria para la instalación y operación de nuestra planta.*

*En la colindancia hacia el sur, se localiza una superficie que también cuenta con infraestructura instalada (fosa de sedimentación, bases para la planta y área para almacenamiento para material pétreo) para el desarrollo de la misma actividad que proponemos. Tenemos conocimiento de que la instalación y operación de esta planta fue autorizada en materia de impacto ambiental por esa secretaría.*

Además se consideraran las siguientes medidas para el desarrollo del proyecto:

*Se instalará un sanitario portátil, al cual se le dará el mantenimiento adecuado para su correcta operación.*

*Se instalará (ya se encuentra instalado) un almacén temporal de residuos peligrosos, que contará con las características que establece la legislación aplicable y vigente. Los residuos generados serán dispuestos a una empresa autorizada para el manejo y destino final de los mismos.*

*Se instalarán (ya se encuentran instalados) recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos municipales, los cuales a su vez serán trasladados al relleno sanitario de Ciudad del Carmen.*

*Aplicando las anteriores medidas, se asegura que por la operación de nuestro proyecto no se genere la contaminación del suelo, subsuelo y cuerpos de agua.*



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

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

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio se presenta grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementan el estudio mismo que se presenta en formato Word.

Se integra un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excede de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, así mismo se presenta grabado en memoria magnética en formato Word.

#### ***VIII.1.1 Planos definitivos***

Ver anexo planos.

#### ***VIII.1.2 Fotografías***

Por ser práctico su acceso a las descripciones realizadas en cada uno de los apartados de este estudio, las fotografías se presentan insertadas en los sitios necesarios para ello.

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

No se presenta información al respecto.

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

De acuerdo a la carta USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN CIUDAD DEL CARMEN E15-6 el sitio del proyecto se encuentra localizado dentro de una unidad que corresponde a un uso de suelo de agricultura y ganadería (bovino).

De acuerdo a la misma carta podemos describir una de distribución de vegetación en el sitio del proyecto, caracterizada por la presencia de pastizales cultivados (C PASTIZAL CULTIVADO, punto de muestreo 23) y de agricultura de temporal con cultivos permanentes (TP). De manera más precisa en el sitio del proyecto predominan el Pasto Pangola, Pasto Estrella Africana y Pasto Alemán.

De acuerdo a la CARTA USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN CIUDAD DEL CARMEN E15-6 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en el punto de muestreo 23 se presenta la siguiente vegetación así como su asociación:

<i>Cynodon plectostachyum</i>	Estrella
<i>Digitaria decumbens</i>	Pangola
<i>Echinochloa polystachya</i>	Alemán
<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua
<i>Panicum purpurascens</i>	Pará
<i>Panicum conjugatum</i>	Zacatón

El uso que se da a todas las especies de la lista anterior es para forraje.

En el pastizal en algunos sitios (puntos 22 y 64) se notaron huellas de incendio. En la zona que abarcan estos pastizales se chapea cada año en la mayoría de los lugares visitados se puede encontrar *Cynodon plectostachyum*, *Digitaria decumbens* y *Echinochloa polystachya* son menos comunes los otros pastos.

En muchos lugares de la región que abarcan estos puntos *Hyparrhenia rufa* se considera como plaga por lo que es poco favorecido su cultivo en muchas partes de la zona sobre todo aquellas que llegan a inundarse se cultiva *Echinochloa polystachya*, a la orilla de los caminos es muy común en esta zona, *Pennisetum purpureum* Zacate Elefante que es un pasto considerado como buen forraje; llegan a cultivarse pequeñas extensiones con esta gramínea.

La carga animal que en promedio se mantiene en la región es de una a una y media cabeza por hectárea el tipo de ganado que se observó más abundante es el Cebú (Indo Brasil, Gyr y Brahman); en menor escala Pardo Suizo, Holandés y cruzas.

En los potreros encontramos árboles, relictos de la selva mediana subperennifolia o bien de la sabana como: *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, entre otros que son aprovechados como sombra por el ganado.

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

a) Ver anexo, Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etc.

### ***VIII.3 Glosario de términos***

**Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos:** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

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

**Cantidad de reporte:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**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.

**Confinamiento controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

**CRETIB:** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Cuerpo receptor:** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

**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 un 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 sucesionales del ecosistema.

**Depósito al aire libre:** Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

**Descarga:** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**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.

**Disposición final:** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

**Disposición final de residuos:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

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

**Emisión contaminante:** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Empresa:** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

**Equipo de combustión:** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

**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.

**Establecimiento industrial:** Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

**Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

**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.

**Incineración de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

**Insumos directos:** Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

**Insumos indirectos:** Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

**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.

**Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

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

**Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Manejo integral de residuos sólidos:** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reúso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**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 causará 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.

**Obras hidroagrícolas:** Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

**Proceso:** El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

**Proceso productivo:** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Producto:** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

**Prueba de extracción (PECT):** El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

**Punto de emisión y/o generación:** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reúso, o a los sitios para su disposición final

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

**Residuo incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

**Residuo peligroso biológico-infeccioso:** El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

**Reúso de residuos:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**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.

**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.

**Sistema de aplicación a nivel parcelario:** Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.



**Sistema de avenamiento o drenaje:** Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

**Sistemas de captación y almacenamiento:** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

**Sistemas de conducción y distribución:** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

**Solución acuosa:** La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

**Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Sustancia tóxica:** Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

**Sustancia inflamable:** Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**Sustancia explosiva:** Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

**Transferencia:** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

**Tratador de residuos:** Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reúso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

**Tratamiento:** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos:** El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

**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.

#### **VIII.4. Bibliografía**

**"Instalación y Operación de una Planta Móvil Productora de concreto asfáltico en caliente en el km 36 de la Carretera Federal 180 Cd. del Carmen-Camp."** 94

**CONSTRUCTORA ESCALANTE, S.A. DE C.V.**

- Canter, L. W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Universidad de Oklahoma. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. 841 p.
- Hernández M. V., M. Sánchez Granados, I. Castillo Chaires, S. A. Damián Hernández y R. Téllez Gutiérrez, 2001. Impacto ambiental de proyectos Carreteros. Efectos por la construcción y conservación de Superficies de rodamiento: Pavimentos flexibles. Publicación Técnica No. 163 Sanfandila, Qro. Secretaría de Comunicación y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. 167 p. [www.imt.mx](http://www.imt.mx)
- Instituto Nacional de Ecología, 1997. Programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos" 1ª. Edición.
- Instituto Nacional de Ecología. La evaluación del impacto ambiental. Logros y retos para el desarrollo sustentable, 1995-2000. 160 p.
- Leopold, L. B. *et. al.*: A procedure for Evaluating Environmental Impact Circular 645, U S Geological Surey, Washinton, D.C. 1971.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente ( Diario Oficial de la Federación del 28 de enero de 1998)
- Ley de aguas Nacionales (Diario Oficial de la Federación del 1ª de Diciembre de 19929
- Ley Reglamentaria del Artículo 27 constitución en el ramo del petróleo (Diario Oficial de la Federación del 29 de Noviembre de 1958).
- Ley Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente del Estado de Campeche. Decreto del 21 de Junio de 1994 y publicada el 2 de Julio de 1994)
- Martínez S A. y S. A. Damián Hernández, 1999. Catalogo de impactos Ambientales generados por las Carreteras y sus medidas de Mitigacion. Publicación Técnica No. 133. Sanfandila, Qro. Secretaría de Comunicación y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. 85 p. [www.imt.mx](http://www.imt.mx)

- Normas Oficiales Mexicanas: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-042-SEMARNAT-1999, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-052-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-059-SEMARNAT-2002; [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
- Westman, W. A., *Ecology, impact assessment and environmental planning*, EUA, John Wiley & Sons, Inc, 1985.
- <http://www.semarnat.gob.mx/regiones/terminos-campeche/produccion.shtml>
- <http://www.conanp.gob.mx/anp/pcm.php>