

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR POR LA
 CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN
 DE ASFALTO EN EL MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATÁN**

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

1.1.2. Nombre del proyecto.

La Construcción y operación de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto, en el municipio de Progreso, estado de Yucatán.

Nombre de la empresa solicitante: **Protección de Datos LFTAIPG**

1.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

1.1.3.1. Sector.

6 Comercio

1.1.3.2. Subsector.

6120 Comercio al por mayor de productos no alimenticios.

1.1.3.3. Tipo de proyecto.

Comercio al mayoreo de Asfalto.

1.1.4. Ubicación del proyecto

1.1.4.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Protección de Datos LFTAIPG

1.1.4.2. Código postal.

Protección de Datos LFTAIPG
 Protección de Datos LFTAIPG
 Protección de Datos LFTAIPG

1.1.4.3. Municipio

Protección de Datos LFTAIPG
 Protección de Datos LFTAIPG
 Protección de Datos LFTAIPG

1.1.4.4. Localidad

Protección de Datos LFTAIPG
 Protección de Datos LFTAIPG
 Protección de Datos LFTAIPG

1.1.4.5. Coordenadas geográficas y/o UTM.

A continuación se presentan las coordenadas UTM del polígono del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,348,933.7086	224,208.8904
1	2	N 01°54'51.67" E	10.000	2	2,348,943.7498	224,209.2260
2	3	N 82°33'07.57" W	1,075.020	3	2,349,083.0988	223,143.2752
3	4	S 07°27'06.55" W	100.000	4	2,348,983.9578	223,130.3079
4	5	S 82°32'53.45" E	213.740	5	2,348,956.2374	223,342.2427
5	6	N 07°27'06.55" E	90.020	6	2,349,045.4774	223,353.9150
6	1	S 82°33'07.57" E	862.250	1	2,348,933.7086	224,208.8904
SUPERFICIE = 30,000.00 m2						

1.1.5. Dimensiones del proyecto.

El predio donde se proyecta la construcción de la Planta tiene una superficie de 30,000m², se localiza aproximadamente a 862 metros al oeste de la carretera Mérida-Progreso.

En el anexo No. 4 se incluye copia del plano del proyecto en donde se observan las dimensiones.

1.1.5.1. Área total del predio y del proyecto.

El predio del proyecto tiene una superficie total de 30,000.00 m².

Para la construcción de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto, se tienen autorizados, mediante la licencia de construcción No. 153/14, un área de: 1824 M².

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1. Nombre o razón social. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.2. Registro Federal de Causantes (RFC). **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.3. Nombre del representante legal. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.4. Cargo del representante legal. Administrador único

1.2.5. RFC del representante legal.

1.2.6. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.

Protección de Datos LFTAIPG

1.2.7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

1.2.7.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal: **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.7.2. Colonia, barrio. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.7.3. Código postal. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.7.4. Municipio. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.7.5. Localidad. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.7.6. Entidad Federativa. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.7.7. Teléfonos. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.2.7.8. Fax.

1.2.7.9. Correo electrónico: **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1. Nombre o razón social.

1.3.2. RFC.

1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.5. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio: **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.7. Dirección del responsable del estudio

1.3.7.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.7.2. Colonia, barrio. **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.7.3. Código postal **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.7.4. Municipio **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.7.5. Localidad **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.7.6. Teléfonos **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.7.7. Fax **Protección de Datos LFTAIPG**

1.3.7.8. Correo electrónico **Protección de Datos LFTAIPG**

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la Construcción y Operación de una Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto.

El asfalto es un material cementante, muy adhesivo e impermeable, que varía en su consistencia ente sólido y semisólido a temperaturas ambiente. El asfalto se encuentra en yacimientos naturales o bien es producido en las refinerías. La mayor parte del asfalto usado en México proviene de las Refinerías de México ubicadas en Tula, Hidalgo; Salamanca, Guanajuato; Madero, Tamaulipas; Cadereyta; Nuevo León y Salina Cruz, Oaxaca. Algunas de estas refinerías suministran asfalto clasificado por su grado viscosidad como AC 20 y AC 5 y un asfalto clasificado por su grado comportamiento como EKBE 64-22.

Del 90 al 95% en peso del asfalto está compuesto de carbono e hidrógeno (por lo que es llamado un hidrocarburo, y a esta parte se le conoce como la fracción orgánica), el resto está compuesto por dos tipos de átomos: heteroátomos (tales como O², N², S) y metales como Ni, Fe, V; las cuales son conocidas como la fracción inorgánica.

En México el asfalto es obtenido a través del proceso de destilación del petróleo. El asfalto es considerado un sistema coloidal complejo, cuya coloración varía de marrón oscuro a negro, altamente viscoso, de olor característico y termoplástico, es decir, se ablanda y fluye a altas temperaturas, mientras que a bajas temperaturas se endurece. La composición química del asfalto es bastante compleja, basta decir que esta constituida por miles de tipos de moléculas unidas y entrelazadas mediante diversos tipos de enlaces.

Química del asfalto.

Su composición análoga a la del petróleo, permite agrupar sus constituyentes en cuatro grupos orgánicos bien definidos: saturados, aromáticos, resinas y asfaltenos; este conjunto es conocido como SARA. La cuantificación de componentes del asfalto puede ser realizada mediante cromatografía de capa fina, la cual es una técnica donde se utiliza una placa cromatográfica vertical en donde se coloca la muestra de asfalto empleando un eluyente.

De forma general podemos identificar a los asfaltenos como compuestos de alto peso molecular, como anillos aromáticos unidos, con pequeñas cadenas alifáticas en los extremos y heteroátomos polares conteniendo grupos funcionales; éstos son considerados la estructura del asfalto que le aporta rigidez y le permite resistir altas temperaturas y esfuerzos externos de deformación. Mientras los maltenos le proporcionan suavidad al asfalto, son líquidos a temperatura ambiente, constituidos por resinas, saturados y aromáticos.

La composición química de los asfaltos dependen del crudo del cual proviene y del proceso de refinación.

Comportamiento del asfalto.

El asfalto es un material termoplástico cuyo comportamiento depende entre otros factores de la temperatura: En condiciones de temperatura alta (climas desérticos, verano) o cargas sostenidas (camiones de poca velocidad, intersecciones, montañas), el asfalto se comporta como un líquido viscoso.

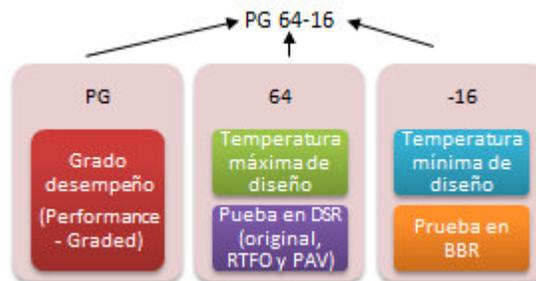
Si no se escoge el asfalto adecuado en estas condiciones las mezclas asfálticas pueden presentar un comportamiento plástico, susceptible a la formación de roderas y desplazamientos en intersecciones.

En condiciones de baja temperatura (climas fríos, invierno), cargas rápidas (camiones a alta velocidad), el asfalto se comporta como un sólido elástico. En donde la mezcla es frágil, puede provocar grietas transversales y agrietamiento térmico (debido a que los esfuerzos internos inducidos por cambios de temperatura, exceden la resistencia).

Clasificación de los asfaltos.

En México existen dos normativas para clasificar los asfaltos, la primera de ellas la norma N-CMT-4-05-001, la cual clasifica el asfalto de acuerdo a su viscosidad dinámica determinada a 60°C. Para el caso del AC-20 el asfalto en su condición original debe presentar una viscosidad dinámica de 200±40Pa-s, mientras que el AC-5 debe cumplir con un rango de 50±10Pa-s.

Sin embargo en la búsqueda de especificaciones de asfalto que pudieran predecir el comportamiento de los pavimentos a largo plazo, se adoptó la clasificación de grado desempeño desarrollada dentro del programa “Strategic Highway Research Program” (SHRP) en Estados Unidos. Se trata de un sistema de clasificación basado en grados desempeño (PG por sus siglas en inglés “performance grade”). El cual es especificado por una temperatura alta que corresponde al promedio de las temperaturas del aire más altas durante 7 días a una profundidad de 20mm del pavimento (ejemplo:64) y la mínima temperatura de diseño del pavimento obtenida de la temperatura mínima de aire registrada (ejemplo: -16).



Selección del Grado de Desempeño (PG).

La selección del grado PG adecuado para un proyecto se debe realizar considerando las condiciones climáticas, velocidad e intensidad de tránsito a las que estará sujeto el pavimento durante su vida útil. Para poder seleccionar el grado PG adecuado para un proyecto particular se puede consultar la página: gradopgmexico.com

Es importante mencionar, que si bien las Refinerías en México pueden llegar a suministrar eventualmente asfaltos grado desempeño como el PG 64 -16 y 64 -22; de acuerdo al clima, velocidad e intensidad de tránsito a las que están sujetas las carreteras de nuestro país usualmente se requieren de asfaltos con un mayor grado desempeño tales como el PG 70 -22, 76 - 22, 82 – 22, etc.

Para alcanzar estos grados desempeños se tiene que realizar la modificación de los asfaltos suministrados por la Refinería Nacional lo cual normalmente es logrado mediante la incorporación de polímero y aditivos principalmente.

❖ La capacidad de almacenamiento nominal de Asfalto, será de: **10,100,000 lts** (Diez millones cien mil litros), que estarán distribuidos en 2 tanques, de las siguientes capacidades:

- **Un tanque de 10 millones de litros (10,000 M³).**
- **Un tanque de 100,000 litros (100 M³).**

La densidad de una sustancia es el cociente entre la masa y el volumen:

$$\text{Densidad} = \text{Masa/Volumen} \quad \leftrightarrow \quad d = m/V \dots \dots (\text{ec. 1})$$

La masa y el volumen son **propiedades generales** o extensivas de la materia, es decir son comunes a todos los cuerpos materiales y además dependen de la cantidad o extensión del cuerpo. En cambio, **la densidad** es una **propiedad característica**, ya que nos permite identificar distintas sustancias. Por ejemplo, muestras de petróleo de diferentes pesos 1,00 g, 10,5 g, 264 g, todas tienen la misma densidad, si provienen del mismo pozo: 0.986 g/cm³ o 0.986 kg/lit o 0.986 ton/m³.

Tomando como base de cálculo la densidad del Asfalto, tenemos lo siguiente:

- Densidad del Asfalto: 1 kg/lit o 1ton/m³

De la ec. 1, despejamos la masa: $m = dv$

- Masa del asfalto: $(d_{\text{asf}}) (V_{\text{asf}})$
- Para 1m³ de asfalto o 1,000 lts, tendremos:

$$\text{Masa de } 1\text{m}^3 \text{ de asfalto: } (1\text{ton/m}^3) (1\text{m}^3) = 1\text{ton.}$$

Por lo tanto, 10,100,000 lts, es igual a 10,100 m³, y esto es igual a: 100,100 ton de Asfalto

Los tanques de almacenamiento serán superficiales cilíndricos verticales de una pared de acero al carbón grado estructural o comercial construidos bajo la norma ASTM-A-36. Sustentados sobre silleta de concreto armado. Para el trasiego del asfalto, se contará con tuberías de acero cedula 40.

Para la descarga de autotanques (recepción del Asfalto) se contará con cuatro bombas centrifugas de 250 GPM con motor eléctrico de 5 HP; para la descarga del aceite a los tanques se realizará con una bomba centrifuga de 600 GPM con motor eléctrico de 15 HP.

Se contará con sistema de drenaje de aguas aceitosas en la zona de tanques de almacenamiento, zona de descarga y zona de carga de aceite, el cual estará conectado a una trampa de grasas y posteriormente a un cárcamo ciego.

Las aguas residuales producto de los servicios sanitarios serán tratadas mediante el uso de biodigestores, para después infiltrarlas al subsuelo por medio de campos de infiltración.

En las áreas de circulación interior y estacionamiento se contará con drenaje pluvial conectadas a pozo de absorción.

El acceso a la Planta se controlará por medio de una caseta de vigilancia que contará con servicio sanitario. Para llevar a cabo los trabajos de administración y ventas se contará con un edificio de oficinas; se tendrá oficina de gerencia con servicio sanitario y archivo, oficinas de venta y recepción, oficina de contabilidad, servicios sanitarios para mujeres, servicios sanitarios para hombres, comedor y zona de almacenamiento de archivo muerto y sala de juntas y baños para hombres y mujeres. Asimismo se contará con taller mecánico para mantenimiento de los vehículos de la empresa con oficina, almacén y baños con vestidores; oficina de encargado y laboratorio y tablero de control.

La Planta contará con un sistema contra incendio fijo consistente en caseta de bombas contra incendio y una cisterna de agua con capacidad de 50,000 litros c/u, (más adelante se explica a detalle la forma de atacar un incendio o alguna contingencia), este sistema será alimentado por medio de dos bombas accionadas con motor de combustión interna y motor eléctrico. Para el suministro de energía a la bomba eléctrica se contará con planta de emergencia de 100 kVA.

Para el abastecimiento de agua se contará con pozo de aprovechamiento conectada a una cisterna de 20m³ para el área de operación y una cisterna de 10m³ para el área administrativa. Asimismo se contará con estacionamiento y zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos.

Se considerará áreas verdes de acuerdo a la reglamentación municipal. Todas las aguas pluviales se absorberán en el interior de la Planta. El piso en el área de carga/descarga será de concreto armado y tendrá una pendiente de 1% hacia los registros del sistema de drenaje de aguas aceitosas, las losas de dicho pavimento tendrá un espesor de 15 cm. El pavimento en el camino de circulación y estacionamiento será de concreto asfáltico.

En la planta se construirán las instalaciones civiles, hidráulicas, electromecánicas y de seguridad necesarias y cumplirá asimismo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes aplicables al proyecto.

La Planta contará con las medidas de seguridad necesarias (extintores, hidrantes, bombas contra incendio, tubos de venteo de tanques, control de inventarios, dique de contención, etc.) para garantizar su buen funcionamiento y el bienestar de los empleados y clientes.

2.1.2. Justificación del proyecto.

El sitio donde se construirá la Planta de Almacenamiento y Distribución de asfalto, en caso de obtener las autorizaciones correspondientes, se encuentra dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Mérida que abarca los municipios de Mérida, Kanasín, Umán, Ucú, Conkal y Progreso.

Bajo este contexto, la Zona Metropolitana de la Ciudad de Mérida (en adelante ZMM), ubicada en la Región II Noroeste del Estado de Yucatán, puede ser considerada como una región metropolitana de gran complejidad, que se caracteriza por presentar una importante dinámica de crecimiento y alta concentración demográfica y económica en su ciudad central (Mérida), dinámica que se ha acelerado en las últimas décadas y ha estructurado en gran medida la actual configuración urbana del territorio peninsular.

El Puerto de Progreso tiene relevancia económica para la ZMM, la entidad y la Península de Yucatán, en virtud de los crecientes flujos de bienes y servicios (abasto para actividades agropecuarias e industriales de importación y exportación localizadas en la ZMM), y de la magnitud de las inversiones públicas y privadas destinadas y previstas en el puerto y el corredor Mérida-Progreso (usos mixtos de alta plusvalía).

Esto ha conformado el sistema urbano Mérida-Progreso, que funciona simultáneamente como polo de concentración y de distribución financiera y mercantil. Un análisis de los datos viales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT en adelante) en las ocho carreteras principales que confluyen en Mérida, muestra que la Mérida-Progreso es la más transitada, concentrando el 30% de los flujos viales en toda la ZMM; cifra que se espera se incremente en al menos 5% durante los próximos cinco años.

Un factor adicional se relaciona con el turismo regional, donde Progreso y los puertos vecinos de Chicxulub, Chelem y Chuburná son el destino vacacional y recreativo más frecuentado por los habitantes de Mérida, de localidades cercanas y de entidades vecinas desde mediados del siglo pasado. Sus playas atraen hoy en día hasta 150 mil veraneantes en los meses de la temporada (julio y agosto), número que aumenta los fines de semana a 250 mil.

El crecimiento acelerado de la ZMM trae consigo un aumento no solo de la población, sino también de las actividades comerciales, turísticas, industriales y de servicios. Lo que ha dado como resultado un incremento en el consumo de asfalto y sus derivados, para uso industrial y de pavimentación de caminos, principalmente.

Para poder satisfacer esta creciente demanda es necesario contar con la infraestructura y equipamiento adecuado. Tal es el caso del presente proyecto “Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto”, que abastecerá de este insumo a la Zona Metropolitana de la ciudad de Mérida, así como al corredor Mérida - Progreso.

El sitio ha sido seleccionado cuidadosamente para cumplir con las regulaciones estatales y municipales, para lo que se tramitará la licencia de uso de suelo, licencia de construcción y la autorización ambiental correspondientes.

Tabla 2.1.- Naturaleza del Proyecto.

NATURALEZA DEL PROYECTO	MARCAR CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA
Obra nueva	X
Ampliación y/ modificación	
Rehabilitación y/o apertura	
Obra complementaria (asociada o de servicios)	
Otras (describir)	
Descripción	El proyecto consiste en la construcción y operación de una Planta de Almacenamiento y Distribución de ASFALTO en el Tablaje catastral 9888 de la carretera Mérida-Progreso km 27 del municipio de Progreso en el estado de Yucatán, para la venta y distribución de ASFALTO.

NATURALEZA DEL PROYECTO	MARCAR CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA
	<p>La capacidad de almacenamiento nominal será de 1,100,000 litros que estarán distribuidos en dos tanques de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un tanque de 1,000,000 litros de capacidad. ▪ Un tanque de 100,000 litros de capacidad. <p>Los tanques de almacenamiento serán superficiales cilíndricos verticales de una pared de acero al carbón grado estructural o comercial construidos bajo la norma ASTM-A-36. Sustentados sobre silleas de concreto armado. Para el trasiego de aceite se contará con tuberías de acero cedula 40.</p> <p>Para la descarga de autotanques (recepción de asfalto) se contará con dos bombas centrifugas de 250 GPM con motor eléctrico de 5 HP; para la descarga de aceite a los tanques se realizará con una bomba centrifuga de 600 GPM con motor eléctrico de 15 HP</p> <p>Se contará con sistema de drenaje de aguas aceitosas en la zona de tanques de almacenamiento, zona de descarga y zona de carga de aceite, el cual estará conectado a la trampa de grasas y posteriormente a un cárcamo ciego.</p> <p>Las aguas residuales producto de los servicios sanitarios serán tratadas mediante el uso de biodigestores, para después infiltrarlas al subsuelo por medio de campos de infiltración.</p> <p>En las áreas de circulación interior y estacionamiento se contará con drenaje pluvial conectadas a pozo de absorción.</p> <p>El acceso a la Planta se controlará por medio de una caseta de vigilancia que contará con servicio sanitario. Para llevar a cabo los trabajos de administración y ventas se contará con un edificio de oficinas. Asimismo se contará con taller mecánico para mantenimiento de los vehículos de la empresa con oficina, almacén y baños con vestidores; oficina de encargado y laboratorio y tablero de control. La Planta contará con un sistema contra incendio fijo consistente en caseta de bombas contra incendio y cisterna de agua con capacidad de 50 M³. Para el suministro de energía a la bomba eléctrica se contará con planta de emergencia de 100 kVA.</p> <p>Para el abastecimiento de agua se contará con pozo de aprovechamiento conectada a una cisterna de 20m³ para el área de operación y una cisterna de 10m³ para el área administrativa. Asimismo se contará con estacionamiento y zona de almacenamiento temporal de residuos.</p> <p>Se considerará áreas verdes de acuerdo a la reglamentación municipal. Todas las aguas pluviales se absorberán en el interior de la Planta. El piso en el área de carga/descarga será de concreto armado y tendrá una pendiente de 1% hacia los registros del sistema de drenaje de aguas aceitosas, las losas de dicho pavimento tendrá un espesor de 15 cm. El pavimento en el camino de circulación y estacionamiento será de concreto asfáltico.</p> <p>En la planta se construirán las instalaciones civiles, hidráulicas, electromecánicas y de seguridad necesarias y cumplirá asimismo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes aplicables al proyecto.</p> <p>La Planta contará con las medidas de seguridad necesarias (extintores, hidrantes, bombas contra incendio, tubos de venteo de tanques, control de inventarios, dique de contención, etc.) para garantizar su buen funcionamiento y el bienestar de los empleados y clientes.</p>
Justificación	<p>Indicar brevemente todos los elementos que fundamenten la necesidad de desarrollar el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El proyecto es compatible con el uso de suelo permitido por el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso, para avalarlo se cuenta con la Licencia de uso de suelo. ▪ Crecimiento acelerado de la Zona Metropolitana de la ciudad de Mérida, en cuanto a sus actividades comerciales, turísticas, industriales y de servicios. ▪ Aumento del consumo de asfalto para uso industrial. ▪ El sitio es adecuado para llevar a cabo el proyecto, ya que se encuentra a un costado de la autopista Mérida-Progreso.

NATURALEZA DEL PROYECTO	MARCAR CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ El puerto de Progreso es considerado uno de los principales detonadores para el desarrollo económico del sureste Mexicano. ■ Fortalecer el equipamiento urbano y de servicios de la ZMM. ■ Crear fuentes de trabajo para los habitantes de la localidad. ■ Contribuir al desarrollo económico de la localidad. 		
Inversión en pesos	Total	Infraestructura	Prevención y mitigación
	30,000,000.00	28, 000,000.00	2,000,000.00
Capacidad productiva o de servicios	<p>Señalar la capacidad instalada que se tiene proyectada. La capacidad de almacenamiento nominal de aceite será de 1,100,000 litros.</p>		
Políticas de crecimiento a futuro	<p>Anotar de manera breve qué políticas de crecimiento tiene programada la empresa para la obra o actividad. Señalar los planes de ampliación de las obras a corto, mediano o largo plazo e indicar en forma cuantitativa el posible crecimiento. No se tienen políticas de crecimiento a futuro.</p>		

2.1.3. Inversión requerida.

Señalar el monto total de las obras que se requieren para realizar el proyecto;

Costo de la infraestructura

El costo de la infraestructura será de \$ 30,000,000.00.

Costo de las medidas de prevención y mitigación.

El costo de las medidas de prevención y mitigación será de \$ 2,000,000.00

Costo del mantenimiento y ampliaciones futuras.

El costo del mantenimiento de las instalaciones será aproximadamente de \$ 1,000,000.00

2.1.4. Duración del proyecto.

Por considerarse el proyecto como un bien duradero además de que a las instalaciones y equipo se les dará mantenimiento preventivo y correctivo, se estima que la vida útil del proyecto es indefinida, sin embargo la duración estará supeditada a la demanda del producto (asfalto) en la zona.

2.1.5. Políticas de crecimiento.

No se tienen consideradas políticas de crecimiento a futuro, todo dependerá del punto anterior.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

2.1.6. Ubicación y dimensiones del proyecto.

La futura Planta estará ubicada en la carretera Mérida-progreso a la altura del km 27 en el tablaje catastral No. 9888 del municipio de Progreso en el estado de Yucatán. En el anexo No. 1 se presentan figuras de ubicación.

2.1.6.1. Dimensiones del proyecto.

El predio donde se proyecta la construcción de la Planta tiene una superficie total de 30,000.00m² de los cuales se utilizarán 1,824.00 M², de acuerdo a la siguiente tabla:

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN
OFICINAS ADMINISTRATIVAS
CASETA DE VIGILANCIA
ESCALERA METALICA
BAÑOS Y VESTIDORES
OFICINA Y ALMACEN DE TALLER
TALLER MECANICO
OFICINA DE ENCARGADO
TABLERO DE CONTROL
CASETA CONTRA INCENDIO
CASETA PLANTA DE EMERGENCIA
AREA DE BASURA
AREA DE TANQUES
AREA DE CARGA Y DESCARGA
AREA DE CIRCULACION INTERIOR
AREA DE BANQUETAS INTERIOR
AREA DE ESTACIONAMIENTO INTERIOR
AREA DE CIRCULACION EXTERIOR
AREA DE ESTACIONAMIENTO EXTERIOR
AREA DE BANQUETAS EXTERIOR
AREA VERDE
Area del proyecto: 1,824.00 M²

Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.
TABLA 2.2.- Vías de Acceso.

Caminos de Acceso	Longitud	Superficie Total ¹	En Áreas Naturales		En Áreas Urbanas, Agropecuarias y eriales	
			Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje
Carretera Mérida-Progreso	3.00m	2,586	No aplica	No aplica	2,586	100 %

¹.- La superficie total es la suma de la superficie ocupacional (longitud del tramo por el ancho del camino).

2.1.6.2. Descripción de obras asociadas.

No se tienen contempladas obras asociadas al proyecto.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

2.2.1. Programa general de trabajo.

ACTIVIDAD	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Preparación del sitio						
Cimentación						
Obra civil						
Obra hidráulica						
Obra electromecánica						
Áreas verdes						
Operación y mantenimiento						

2.2.2. Selección del sitio.

El sitio fue seleccionado tomando en cuenta lo siguiente:

- Factibilidad de uso de suelo dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Progreso, para avalarlo se cuenta con la licencia de uso de suelo.
- El sitio se encuentra en una zona estratégica entre la ciudad de Mérida y el Puerto de Progreso.
- Superficie suficiente para desarrollar el proyecto.
- Las normas de urbanización del municipio.
- Demanda en aumento de asfalto en la Zona Metropolitana de la ciudad de Mérida y áreas conurbadas.
- El predio cuenta con las vías de comunicación adecuadas para su operación.
- La zona cuenta con los servicios básicos necesarios como son: teléfono, energía eléctrica, teléfono celular y servicio de recolección de residuos.

No se tienen contemplados sitios alternativos

En la selección del sitio se tomó en cuenta, que el proyecto sea compatible con el medio urbano donde se propone de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso y para sustentar dicha afirmación se solicitará la Licencia de Uso de Suelo _____ emitida por el H. Ayuntamiento de Progreso.

En el anexo No. 4 se incluye copia de los oficios mencionados.

2.2.2.1. Estudios de Campo.

Señalar los estudios de campo realizados (geológicos, geotectónicos, geohidrológicos, faunísticos, florísticos, socioeconómicos, et cétera, de acuerdo con las características del proyecto), en los cuales se apoya la selección del sitio para el establecimiento del proyecto.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto está ubicado al poniente de la carretera Mérida-Progreso fuera de la zona urbana, donde las características nativas de la flora y la fauna están siendo modificadas por la operación de la vía de comunicación, sin embargo se realizaron prospecciones de campo al sitio del proyecto, verificando que cumpliera con las condiciones antes señaladas. Asimismo se tomaron fotografías del lugar, se identificaron las características más relevantes del ambiente y se realizó un levantamiento florístico y faunístico de la zona.

2.2.2.2. Situación legal del predio y tipo de propiedad.

El predio donde se proyecta la construcción de la Planta, es propiedad privada de la sociedad que lo adquirió. En el Anexo No. 3, Documentos Legales se incluye copia del contrato de comodato.

2.2.2.3. Uso actual del suelo.

Actualmente el predio no tiene uso y se encuentra cubierto por vegetación secundaria herbácea. Debido a la ubicación del sitio en la carretera Mérida-Progreso se observan mayormente terrenos baldíos y a 50 metros aproximadamente al norte se encuentra la Zona Industrial.

2.2.2.4. Usos de los cuerpos de Agua.

En el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no existen cuerpos de agua superficiales.

En la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, al norte, se observa el afloramiento del manto freático derivado de la extracción de material de MITZA.

No existe un sistema de drenaje, por lo que el primer manto freático es utilizado como cuerpo receptor de las descargas de aguas domésticas e industriales previo tratamiento mediante fosas sépticas o biodigestores. El agua que es apta para el consumo humano se extrae del segundo manto freático.

Para el suministro del agua necesaria, tanto para la construcción como para la operación del proyecto se tomará de un pozo profundo.

2.2.2.5. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente.

Tabla 2.3- Atributos Relevantes del Proyecto por sus Efectos al Ambiente. (Marcar con una x la(s) que corresponda(n) al proyecto).

#	CARACTERÍSTICAS	
1	Realizará actividades riesgosas.	x
2	Generará, manejará, transportará materiales considerados riesgosos (incluidos materiales residuales).	x
3	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	x
4	Modificará la composición florística y faunística del área.	x
5	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de una categoría de protección.	
6	Modificará patrones demográficos.	
7	Crearé o reubicaré centros de población.	
8	Incrementará significativamente la demanda de los recursos naturales y/o de servicios.	
9	Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos.	x

Debido al riesgo que representa el almacenamiento y manejo de asfalto (riesgo 1 de incendio, riesgo 2 a la salud), para el personal, clientes e inmediaciones del proyecto, la Planta contará con las medidas de seguridad, equipo e instalaciones necesarias, con lo que se garantiza una operación segura y confiable que minimice los riesgos y daños a las personas y medio ambiente.

2.2.2.6. Urbanización del área.

El predio donde se tiene proyectada la construcción de la Planta se encuentra ubicado en la carretera Mérida-Progreso, fuera de la zona urbana y cuenta con acceso a los servicios básicos como energía eléctrica, telefonía celular, telefonía convencional, vías de comunicación de tierra.

Debido a la ubicación del sitio en la zona se observa al norte el polígono industrial de Progreso, mayormente terrenos baldíos y a una distancia aproximada de 170 metros se encuentra el banco de extracción de material pétreo de MITZA.

La Planta de almacenamiento y distribución de asfalto, cuando entre en operaciones, contratará a una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento de Progreso para la recolección de los residuos peligrosos, no peligrosos y de manejo especial, para darles el tratamiento y disposición final, de acuerdo a la normatividad aplicable.

2.2.3. Preparación del sitio.

2.2.3.1. Desmontes, Despalmes.

Se eliminará la vegetación presente en el sitio del proyecto, consistente en vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia espinosa.

En la **tabla 4.2. Medio Biótico** se presenta el listado de la vegetación observada en el sitio.

2.2.3.2. Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones.

Se realizarán actividades de excavaciones para fosas de biodigestores, trampa de grasas, sistema de drenaje de aguas pluviales con pozo de absorción, sistema de drenaje de aguas residuales con campo de infiltración, cisternas y cimientos de estructuras.

El suelo del predio será compactado con maquinaria pesada y herramienta manual, de acuerdo a las necesidades que se presenten.

Los materiales requeridos para estos trabajos serán los que se obtengan de las excavaciones y en caso de necesitarse material extra se adquirirá de distribuidores locales.

2.2.3.3. Cortes.

No se efectuarán.

2.2.3.4. Rellenos.

Se realizará el relleno del predio, desde el acceso hasta alcanzar el nivel de la carretera.

2.2.4. Construcción.

a) Descripción general de las obras civiles a realizar.

Para la operación de la planta se realizarán las obras civiles requeridas (ya mencionadas) para la recepción, almacenamiento y distribución del asfalto.

Observaciones generales sobre el Asfalto.

Los asfaltos se clasifican como líquidos combustibles NFPA, clase III B. Generalmente, las temperaturas de almacenaje deben estar a 350 °F o un poco menos; se recomiendan tanques de almacenaje con azoteas de cono para reducir al mínimo la formación de sulfuros pirofórico y depósitos carbonosos en la azotea del tanque y estructuras de accesorios. Almacene lejos de las fuentes de fuego e ignición. Consultar con las autoridades federales, estatales y locales antes de reutilizar, reacondicionar, recuperar, reciclar o desechar los contenedores vacíos, o residuos de desechos de este producto.

Temperatura y productos de descomposición: Cuando se calienta excesivamente emite humos irritantes y acres. Máxima temperatura segura de almacenamiento al menos 30 °C por debajo del punto de inflamación.

Reacciones peligrosas: Puede arder rápidamente cuando se mezcla con nafta u otros disolventes volátiles. Pueden formarse depósitos carbonosos sobre las paredes y techos de los tanques de almacenamiento, los cuales pueden ser pirofóricos y autoinflamarse. El sulfuro de hidrógeno puede acumularse en los tanques a altas temperaturas cuando el tiempo de almacenamiento es largo.

Condiciones de almacenamiento: Prevenir la entrada de agua. Ventilación adecuada (los orificios no deben terminar cerca de las ventanas o entradas de aire). Contenedores debidamente cerrados y etiquetados. Los asfaltos deben ser manejados a la menor temperatura posible, teniendo en cuenta su uso eficiente. Cuando se está bombeando asfalto desde un tanque de almacenamiento se debe evitar el riesgo de fuego o explosión por la presencia de tubos calientes. Los tanques de asfalto se pueden calentar con aceite caliente, vapor, electricidad o llama. En las situaciones en la que se bombea asfalto desde un tanque que tiene tubos calentadores se deben tomar precauciones para impedir que el nivel de asfalto por encima de los tubos sea inferior a 150 mm, a

no ser que se haya desconectado el calentamiento durante el tiempo suficiente para que se enfríen. Se debe realizar una inspección para asegurar que el tanque receptor tiene suficiente espacio vacío para contener la carga.

Materiales incompatibles: Los asfaltos calientes no se deben echar a un tanque o depósito húmedo, ya que el vapor de agua puede provocar erupciones violentas cuando el asfalto es calentado. Evitar contacto directo con el agua.

Persistencia y degradabilidad: No da lugar a fracciones solubles en agua. El producto derramado en el agua puede hundirse causando un daño mecánico a la flora y fauna que están en contacto. Los componentes del asfalto no se biodegradan significativamente en el medio ambiente. En condiciones normales el producto permanece en el lugar.

Movilidad/bioacumulación: De acuerdo con sus propiedades físicas el asfalto no es móvil y permanece en la superficie del suelo, o se asienta en la superficie de los sedimentos acuáticos al ser insoluble, aunque algunas clases de asfalto pueden flotar. La bioacumulación es improbable debido a su muy baja solubilidad.

Efecto sobre el medio ambiente/ecotoxicidad: El producto no es tóxico para el medio ambiente. No es peligroso para las plantas y ambientes acuáticos.

Contaminación

La contaminación puede provenir de residuos de un material utilizado anteriormente con el equipo, de la suciedad, la lluvia o el agua de mar, o de la adición accidental de un producto diferente. En las instalaciones de almacenamiento y en los buques puede ser especialmente difícil asegurar la limpieza de las válvulas y tuberías, sobre todo cuando son comunes para depósitos diferentes. La contaminación se evita con un buen diseño de los sistemas, adoptando hábitos adecuados de limpieza y un servicio eficaz de inspección, y en los buques se evita transportando los aceites en un sistema de depósitos separados.

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Depósitos

Depósitos de almacenamiento en tierra

La forma más apropiada es la del depósito cilíndrico vertical con techo fijo que tenga sustentación propia y forma preferentemente cónica. En lo posible se utilizarán depósitos altos y estrechos para reducir al mínimo el área de superficie de los productos contenidos y reducir, en consecuencia, al mínimo el contacto del asfalto con el aire que éste contiene. El fondo de los depósitos deberá ser cónico o en pendiente (con un colector) para facilitar el drenaje.

Todas las aberturas, tales como bocas de acceso y de salida, orificios de drenaje, etc., deberán estar hechos de manera que se puedan obturar y/o cerrar herméticamente.

Para cada instalación, la capacidad total de almacenamiento así como el tamaño y el número de depósitos, dependerá de la medida y frecuencia de las tomas, de las frecuencias de rotación y del número de productos diferentes que se manipulen, etc.

Materiales

Todos los materiales utilizados en la construcción de depósitos y de equipo auxiliar deberán ser acordes a la normatividad y deberán satisfacer cualquier legislación apropiada relativa a materiales en contacto con este tipo de productos.

El acero inoxidable es el metal preferido para la construcción de depósitos. Se recomienda sobre todo para el almacenamiento y transporte de grasas y aceites. La idoneidad del revestimiento para estar en contacto con productos a altas temperaturas, como en este caso específico, con el asfalto, deberá obtenerse del fabricante.

Antes de aplicar el revestimiento, deberá tratarse la superficie del metal con chorreado de arena para pulir el metal (ISO 850: 1988) o equivalente. Se debe señalar que existen limitaciones de temperatura para muchos revestimientos que deberán observarse cuidadosamente, en particular durante la limpieza de los depósitos (por ejemplo, esas limitaciones de temperatura pueden excluir la utilización de vapor vivo en las operaciones de limpieza).

Se deberá evitar el uso de equipo de cristal y de frascos para muestras de cristal cuando su rotura pueda dar lugar a contaminación.

Sistemas de calefacción – depósitos.

En todos los depósitos para asfalto, deberán instalarse sistemas de calefacción a fin de que el producto sea líquido y homogéneo cuando sea transferido o descargado. Los serpentines de calefacción deben ser de acero inoxidable.

Los medios utilizados para la calefacción deberán ser, por su diseño, construcción y procedimiento, adecuados para evitar contaminación y daños al asfalto. Se indican a continuación los sistemas idóneos de calefacción:

Tuberías de agua caliente sin revestimiento protector.

La calefacción por agua caliente (a unos 80°C) que circula por un serpentín es el mejor procedimiento, porque ocasiona menor recalentamiento localizado. Los serpentines deberán ser autodrenantes o de drenaje mecánico o mediante bomba de vacío.

Tuberías de vapor sin revestimiento protector

Puede utilizarse también la calefacción por vapor a una presión de hasta 150 kPa, (1,5 bares) (temperatura de 127 °C). Los serpentines deberán ser autodrenantes o de drenaje mecánico o mediante bomba de vacío.

Los serpentines de calefacción deberán apoyarse en soportes que lleguen a unos 7,5 cm (3") por encima de la base del tanque. Algunos prefieren soportes de apoyo de 15 a 30 cm (6 a 12") (para facilitar la limpieza y mejorar el paso del calor al asfalto). Deberán instalarse también serpentines verticales en horquillas o serpentines de calefacción lateral en las paredes del tanque. Como orientación se indica que la superficie del serpentín deberá ser aproximadamente de 0,1 m²/tonelada de capacidad del depósito para que pueda mantener líquido el asfalto, pero bastará una superficie de 0,05 m²/tonelada para fines de calentamiento solamente. La longitud total del serpentín se divide normalmente en 2 o más serpentines separados, de una longitud idónea que permita evitar una acumulación excesiva de vapor condensado.

Aislamiento de los depósitos y cisternas

Es preferible que los depósitos, cisternas y contenedores estén dotados de un sistema de aislamiento, especialmente en climas templados y fríos. El aislamiento por lo general se coloca en la pared externa y debe estar proyectado de forma que se evite la absorción de aceite o de agua. El material de aislamiento deberá ser impermeable al asfalto.

Control de la temperatura.

Todas las cisternas de transporte y los depósitos para el almacenamiento que tengan sistemas de calefacción deberán estar equipados con termómetros y dispositivos de control para impedir el sobrecalentamiento del asfalto en el depósito y las tuberías de conexión. Los termómetros deben colocarse con cuidado y lejos de los serpentines de calefacción. Es conveniente instalar un termógrafo automático para registrar las variaciones de temperatura. El aparato indicador deberá instalarse en un lugar bien visible, por ejemplo la oficina del supervisor o en la cabina de mando del transporte.

Protección contra la aireación

Las tuberías y las conexiones de las tuberías deberán estar proyectadas de forma que se evite la mezcla con aire. El llenado puede hacerse desde el fondo o sobre la parte superior del depósito con el tubo orientado hacia el fondo para evitar el salpicado e impedir la aireación. Es preferible limpiar la tubería que conduce al depósito a través de un "sistema de limpieza con tacos" y/o mediante la utilización de un gas inerte. Sin embargo, si se utiliza aire, se deberá aplicar un sistema idóneo para impedir que se introduzca en el producto de los depósitos.

Tuberías

Materiales

El acero inoxidable es el mejor material para manejar este producto, el asfalto.

Tubos flexibles

Todos los tubos flexibles utilizados para conectar tuberías durante la carga y descarga deben ser de material inerte, estar convenientemente reforzados y ser de una longitud tal que resulten fáciles de limpiar. Las terminaciones expuestas deben ser obturadas cuando no se usen. Las juntas deben ser de acero inoxidable u otros materiales inertes.

Aislamiento y calefacción

En los climas templados y fríos las tuberías utilizadas para el manejo de asfalto, deberán tener, preferiblemente, un revestimiento termoaislante y un sistema de calefacción.

OPERACIONES

Carga y descarga

Calentamiento

Antes del trasvase, las grasas y aceites sólidos, semisólidos y de alta viscosidad (Asfalto) conservados en depósitos de almacenamiento, depósitos costeros, cisternas de transporte por buque y de transporte por carretera y ferrocarril, deberán calentarse lentamente para que lleguen al estado líquido y sean completamente homogéneos. El calentamiento deberá comenzar en un momento calculado de antemano para que el producto alcance la temperatura de bombeo requerida, sin superar nunca la tasa máxima de 5°C en un período de 24 horas. Si se utiliza vapor, la presión del mismo no deberá exceder de 150kPa (1,5 bares) para evitar recalentamientos localizados. Los serpentines deberán ser cubiertos completamente antes de iniciar el calentamiento de los depósitos.

Temperaturas durante el almacenamiento y el transporte

Para evitar la excesiva cristalización y solidificación durante el almacenamiento y el transporte de breve duración, el asfalto conservado a granel en depósitos deberá mantenerse a las temperaturas indicadas por el fabricante.

Las temperaturas se aplican tanto a los productos sin refinar como a los refinados de las distintas calidades.

Se han seleccionado estas temperaturas para reducir al mínimo el deterioro del asfalto y de otros productos semejantes. Es probable que se cristalice algo del producto, pero no tanto como para que se requiera un calentamiento demasiado prolongado antes de la entrega. Por ejemplo, el aceite de palma almacenado a 32°C-40°C deberá calentarse durante tres días a razón de 5°C en un período de 24 horas para que alcance la temperatura de trasvase. El almacenamiento de cualquiera de los aceites blandos durante largo tiempo debe hacerse a temperatura ambiente, suprimiéndose completamente la calefacción. Si el aceite se solidificase, se deberá proceder con sumo cuidado durante el calentamiento inicial para asegurar que no se produzcan recalentamientos localizados.

Temperaturas durante la carga y descarga

Antes del trasvase, los diversos productos a manejar, deberán ser calentados hasta alcanzar la temperatura indicada

Las temperaturas más bajas se aplican a las calidades de bajo punto de fusión, mientras que las temperaturas más altas se requieren para las calidades de más elevado punto de fusión. Las temperaturas se aplican tanto a los aceites sin refinar como a los refinados de las distintas calidades.

La temperatura de carga o descarga deberá determinarse calculando el promedio entre las mediciones de temperatura de las partes superior, central e inferior. Las mediciones deberán tomarse a no menos de 30 cm de los serpentines de calefacción.

En climas fríos, para evitar el atascamiento de las tuberías no calentadas, la temperatura de descarga deberá ser la máxima de las indicadas.

Orden en que deben cargarse y descargarse los productos

Los asfaltos que sean de diferentes tipos y calidades, deberán mantenerse separados, evitando en particular el bombeo del asfalto "nuevo" en asfalto "viejo" por razones de oxidación. Es preferible trasvasar asfaltos de distintos tipos y calidades por tuberías diferentes.

Cuando se trasvasen varios productos a través del mismo sistema de tuberías, este deberá ser limpiado completamente antes de ser reutilizado para un producto o calidad diferente. Deberá seleccionarse cuidadosamente el orden en que se cargarán o descargarán los productos para reducir al mínimo las posibilidades de adulteración.

Los primeros bombeos de cada calidad deberán recogerse en la medida de lo posible en recipientes separados para efectuar un análisis de control de calidad.

Limpieza

Además de cuanto se ha dicho anteriormente, se ha de tener en cuenta que, cuando los depósitos se hayan utilizado para materiales no compatibles, deben limpiarse e inspeccionarse con sumo cuidado para asegurar que se hayan eliminado completamente todos los residuos.

Cuando para la limpieza se haya empleado vapor o agua, deberá drenarse y secarse completamente el sistema antes de volver a utilizarlo. Cada instalación de almacenamiento deberá estar provista de un sistema de "limpieza de tuberías con tacos". Si se utilizan detergentes o sustancias alcalinas, deberán enjuagarse cuidadosamente con agua fresca todas las superficies con las que hayan estado en contacto.

Mantenimiento

Deberán efectuarse controles periódicos de mantenimiento, de ser posible como parte de un programa de mantenimiento debidamente planificado. Los controles consistirán en verificar el funcionamiento de las válvulas de regulación de la presión del vapor; la ausencia de pérdidas en todas las válvulas de entrada de vapor y los purgadores de agua del vapor; el funcionamiento y la precisión de los termómetros, termostatos, termógrafos, equipos de registro de peso y cualquier instrumento de medición; la ausencia de pérdidas en todas las bombas de termostato; la integridad del revestimiento de los depósitos; los tubos flexibles (internos y externos), y el estado de los depósitos y del equipo auxiliar.

Señalización

Deben adoptarse sistemas para marcar o identificar claramente las tuberías y los depósitos de almacenamiento.

En toda operación de carga o descarga de asfalto, un superintendente calificado deberá inspeccionar el estado de limpieza de los depósitos de almacenamiento, de las cisternas para el transporte por carretera o por buque, así como de las tuberías, y deberán presentarse informes escritos al respecto.

Es conveniente que el receptor mantenga separados los sedimentos de los depósitos del producto a granel.

b) En caso de que se utilice un banco de materiales, indicar su ubicación e informar si cuenta con Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

Para la construcción de la Planta no será necesaria la utilización de un banco de materiales, ya que los materiales que se utilizarán serán adquiridos de distribuidores locales autorizados.

c) Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las obras que constituyen el proyecto. Incluir figuras descriptivas de procedimiento.

Primeramente se eliminará la vegetación presente en la zona del predio que se utilizará para la construcción de la planta, posteriormente se realizarán las excavaciones para cisternas de agua, trampa de grasas con su sistema de drenaje, sistema de drenaje de aguas residuales con biodigestor, sistema de drenaje de aguas pluviales con su pozo de absorción, cimientos para estructuras, etc.

El procedimiento de construcción es el tradicional que incluye, cimentación a base de mampostería de piedra y cadena de concreto $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$; estructuras; muros a base de blocks con columnas de fierro y concreto; losas y azoteas a base de viguetas (12-3) y bovedillas de 15x25x56 cm con capa de compresión de concreto $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ y calcreto; pisos, aplanados, recubrimientos, concreto premezclado e instalaciones hidráulicas y electromecánicas.

d) En caso de pretender la instalación de obras y servicios provisionales en esta etapa, presentar una descripción de las actividades de desmantelamiento de las mismas, en su caso, de restauración del sitio.

Como obras provisionales se instalarán letrinas portátiles para el uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, las cuales serán retiradas del sitio al concluir la construcción de la obra, por la empresa que los rentará; igualmente se instalará una bodega hecha con láminas de cartón para almacenar herramientas y materiales de construcción, la cual será desmantelada y retirada del sitio al concluir la obra.

El predio será delimitado con polines de madera y láminas de cartón para evitar molestias a los usuarios de la vía de comunicación aledaña.

2.2.5. Operación y mantenimiento.

2.2.5.1. Programa de operación.

En la Planta no se efectuará ningún proceso de transformación, reciclaje, coprocesamiento o reutilización de materias primas o residuos, solamente se efectuarán actividades de recepción, almacenamiento, distribución y venta de aceite de asfalto.

La operación de la Planta abarcará 7 etapas.

ETAPA	ACTIVIDAD
1	Descarga de asfalto.
2	Almacenamiento de asfalto.
3	Carga de asfalto para distribución.
4	Administración y ventas.
5	Inspección y vigilancia.
6	Taller mecánico
7	Mantenimiento general

A continuación se describen cada una las etapas de operación.

Etapa 1. Descarga (recepción) de asfalto.

El personal encargado de la recepción del asfalto, previamente será capacitado y tendrá conocimientos de las características y riesgos de la sustancia, así como conocer las acciones para hacer frente a las contingencias probables dentro de las instalaciones, tales como la evacuación del personal y vehículos, inspección y manejo de extintores, combate de incendios, solicitud de apoyo a protección civil, bomberos, etc.

El producto, asfalto, se recibirá por medio de autotanques de 18,000 o de 20,000 litros de capacidad.

Al ingresar el autotanque a la Planta se efectuarán los siguientes pasos:

- El operador entregará la documentación al encargado, el cual verificará que el autotanque tenga el nivel correcto de acuerdo a su capacidad oficial y además el tipo de asfalto que se recibe. Anotará la hora y fecha de llegada en cada una de las hojas del tráfico y registran sus datos en la forma de "Reporte diario de entradas y salidas de transportes a descarga".
- Ya dentro de las instalaciones, el conductor dirigirá el vehículo hacia la zona de descarga.
- Una vez que el autotanque esté en posición de la descarga correspondiente, se apagará el motor y el operador de descarga deberá realizar las siguientes maniobras:
 - Verificar que no existan condiciones en su entorno que puedan poner en riesgo la operación.
 - Colocación de calzas de madera y/o plástico para asegurar la inmovilidad del vehículo. Para la colocación de las calzas, éstas deben acercarse con el pie teniendo cuidado de no exponer, las partes del cuerpo, en tanto que para retirarlas se debe utilizar el cable o la cadena a la cual están sujetas.
 - Conectar el autotanque al sistema de tierra física de la Planta, verificando que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre trozada y que las pinzas ejerzan una adecuada presión.

- El Encargado debe comprobar que el sello (cola de ratón), colocado en la caja de válvulas, se encuentre íntegro antes de retirarlo y que coincida con el número asentado en la factura.
- Conectar la manguera al autotanque de acuerdo al tipo de asfalto que se va a descargar: inicialmente por el extremo de la bomba de descarga y posteriormente, por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque.
- Verificar el nivel físico del asfalto contenido en el tanque de almacenamiento al cual se dirigirá el mismo, para garantizar que haya espacio suficiente para el volumen contenido en la pipa.
- Después de que el responsable de la recepción y descarga del asfalto haya llevado a cabo la conexión, el chofer debe proceder a la apertura lenta de la válvula de descarga, para verificar que no existan derrames. A continuación realizará la apertura total de la válvula y arrancar la bomba de descarga.
- El Chofer y el Encargado deben permanecer en el sitio de descarga y vigilar toda la operación, sin apartarse de la zona de descarga.
- Si durante las operaciones de descarga de producto se presentará alguna emergencia, el Chofer debe accionar de inmediato las válvulas de emergencia y de cierre de la descarga del autotanque, así como accionar el botón de paro de la bomba de descarga.

Al concluir el vaciado total del autotanque se procederá de la siguiente forma:

- Una vez que en la mirilla del codo de descarga no se aprecie flujo de producto, el Chofer debe cerrar las válvulas de descarga y de emergencia.
- Apagar la bomba de descarga.
- Posteriormente se llevará a cabo la desconexión de la manguera de descarga de acuerdo a la siguiente secuencia:
 - Desconectar el extremo conectado a la válvula de descarga del autotanque, levantando la manguera para permitir el drenado del asfalto remanente hacia el tanque de almacenamiento; posteriormente se procede a desconectar el extremo conectado a la bomba de descarga.
- Se coloca la manguera en su lugar.
- Quitar la conexión a tierra del autotanque, retiro de calzas.
- Revisar el nivel final del tanque de almacenamiento, para verificar la cantidad de asfalto recibido.
- Ya por último, los documentos del conductor, conocidos como tráfico, se sellan anotando en ellos hora de arribo, hora de salida, la fecha y la firma del descargador, entregando dichos documentos al encargado de la planta.

Para la descarga de autotanques (recepción de asfalto) se contará con bombas centrifugas con motor eléctrico de 5 HP.

Las mangueras de descarga de producto estarán fijadas sobre un soporte metálico cubierto de hule para su protección.

Verificación de condiciones óptimas de descarga.

- Deberá verificarse que la capacidad del espacio vacío en el tanque, sea suficiente para contener el volumen de producto que descargue el autotanque, sin que ésta alcance el 95 % de la capacidad total del tanque de almacenamiento.

- El operador del autotanque y el encargado de la Planta deben verificar que la caja que contiene las válvulas para la descarga de producto esté debidamente sellada.
- En el área destinada para la descarga, se colocarán un mínimo de 4 biombos con la leyenda "Peligro, Descargando Asfalto", para proteger como mínimo un área de 6 x 6 metros, tomando como centro la bomba de descarga.
- Durante la operación de descarga, se debe verificar que el área permanezca libre de personas y vehículos ajenos a esta actividad, asimismo se ubicarán dos personas, cada una con un extintor de P.Q.S. de 9 kg.
- El personal que está en el área de operación de la Planta durante las maniobras de descarga, debe usar ropa de algodón y zapatos de seguridad sin clavos, para evitar chispas, así como asegurarse de no llevar objetos como peines, lápices, etc., que puedan caer dentro del autotanque y obstruyan los asientos de las válvulas de emergencia y descarga, dando como resultado que éstas no cierren totalmente, originando derrames.
- En caso de producirse un derrame durante la descarga, el personal encargado procederá a accionar las válvulas de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender la operación.
- El chofer no debe permanecer por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga de asfalto.

Etapa 2. Almacenamiento de producto/Asfalto.

Riesgos identificados.

El asfalto estará almacenado en tanques superficiales, en donde pueden producirse fugas que podrían filtrarse directamente por el terreno. Por la gravedad que supone que se produzca una fisura en el tanque, se han tomado una serie de precauciones para evitar estas roturas, para detectarlas inmediatamente y para evitar que el asfalto se derrame libremente por el terreno.

Medidas preventivas.

Para evitar fisuras en los tanques, ha de saberse que su causa principal es la corrosión, por eso en la elección del material se ha buscado que sea resistente a la corrosión interna y externa, por tal motivo se seleccionaron los tanques de acero al carbón.

Para que el asfalto no se filtre al terreno en caso de producirse alguna fisura, los tanques contarán con diques de contención.

Los tanques de almacenamiento contarán con sistema de venteo provisto de válvula de presión-vacío, además se contará con venteos de emergencia con el fin de relevar la presión interna producida en caso de incendio.

Previo a su puesta en operación se realizarán pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y a las tuberías de suministro de asfalto.

Se contará con un sistema de control de inventarios para verificar que coincidan las entradas y salidas de asfalto de la Planta.

La zona de tanques de almacenamiento se mantendrá libre de basura, así como de sustancias que pudieran poner en peligro la seguridad del personal y equipo operativos de la Planta.

Etapas 3. Carga de Asfalto para distribución.

Para cargar asfalto a los autotanques para distribución, se realizará por medio de bombas centrífugas de 250 GPM accionadas por motor eléctrico a prueba de explosiones de 5 H.P.

Para la carga de asfalto para distribución, se procederá de la siguiente manera:

- El conductor deberá dirigir el vehículo hacia la zona de carga que se le indique.
- Una vez que el autotanque esté en la posición de carga correspondiente, se apagará el motor y el operador de carga deberá realizar las siguientes maniobras:
 - Entregar el formato correspondiente en donde se indique la cantidad, el tipo de asfalto y la fecha correspondiente.
 - Verificar que no existan condiciones en su entorno que puedan poner en riesgo la operación.
 - Colocación de calzas de madera y/o plástico para asegurar la inmovilidad del vehículo. Para la colocación de las calzas, éstas deben acercarse con el pie teniendo cuidado de no exponer, las partes del cuerpo, en tanto que para retirarlas se debe utilizar el cable o la cadena a la cual están sujetas.
 - Conectar el autotanque al sistema de tierra física de la Planta, verificando que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre trozada y que las pinzas ejerzan una adecuada presión.
 - Conectar la manguera al autotanque, iniciando por el extremo de la bomba de descarga y posteriormente, por el extremo que se conecta a la válvula de llenado del autotanque.
 - Verificar que el autotanque llegue vacío, para garantizar que haya suficiente espacio.
 - Después de que el responsable de la recepción y descarga del asfalto haya llevado a cabo la conexión se procederá a accionar la bomba de carga, el chofer debe proceder a la apertura de la válvula de carga, para verificar que no existan derrames. A continuación realizar la apertura total de la válvula.
 - El Chofer y el Encargado deben permanecer en el sitio de descarga y vigilar toda la operación, sin apartarse de la zona.
 - Si durante las operaciones se presentará alguna emergencia, el Encargado deberá de apagar la bomba de carga y detener la operación, hasta retomar la operación segura del proceso.

Al concluir el llenado del autotanque se procederá de la siguiente forma:

- Una vez que no se aprecie flujo de producto, el Chofer debe cerrar las válvulas.
- Apagar la bomba de carga.
- Posteriormente se llevará a cabo la desconexión de la manguera de descarga.
- Se coloca la manguera en su lugar.
- Quitar la conexión a tierra del autotanque, retiro de calzas.
- Revisar el nivel final del autotanque de almacenamiento, para verificar la cantidad de asfalto recibido.
- Ya por último el encargado le entrega al conductor el formato de distribución del producto/asfalto, se sellan anotando en ellos hora de arribo, hora de salida, la fecha y la firma del responsable.

Etapa 4. Administración y ventas.

En esta área se lleva el control de asistencia del personal, se pagan nóminas, se elaboran facturas y notas de ventas, se lleva el control del inventario de los contenedores de asfalto, se hace la requisición de asfalto, cuando en necesario, se lleva el control y cobranza del asfalto vendido y se hacen depósitos bancarios.

En general en esta área se lleva el control administrativo de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto.

El personal que labora en esta área, no tiene por que estar en ningún momento en las áreas de Recepción, Almacenamiento y distribución de Asfalto. De igual forma, se le dará capacitación en cuanto a la forma de actuar en caso de accidente o contingencia dentro de las instalaciones de la planta.

Etapa 5. Inspección y vigilancia.

En esta etapa, el responsable de su realización que generalmente es el Encargado de la Planta, revisará que no existan fuentes de peligro potencial en el área donde se ubica.

Se deben realizar inspecciones periódicas en las zonas aledañas, con el fin de comprobar que no exista ningún riesgo potencial que pudiera afectar la seguridad de las instalaciones. En caso de que se localice una fuente de riesgo que afecte la seguridad de la planta, esta deberá ser reportada de inmediato a las autoridades competentes.

Las actividades que se realizan por parte del personal de vigilancia son las siguientes:

- Impedir que alguna persona ajena a la planta entre a las instalaciones sin la debida autorización.
- Proporcionar a visitantes, proveedores, vendedores, inspectores, etc. un gafete de visitante, los cuales serán entregados a la salida de éstos.
- No permitir el acceso a empleados fuera de las horas normales de trabajo, salvo con autorización.
- Deberá de llevar un control estricto de las entradas y salidas de vehículos propios o ajenos que entren o salgan de la empresa.
- Asimismo controlar la salida o entrada de material o equipo, verificando cada movimiento, valiéndose de la salida de materiales o la factura según sea el caso.
- Evitar que los vehículos se manejen dentro de la planta a una velocidad superior a los 10km/hr.
- Reportar en la bitácora todas las violaciones a los reglamentos o normas de disciplina, procurando ser veraz y apegado a la realidad.

Etapa 6. Taller mecánico.

La planta contará con un taller mecánico para reparación y mantenimiento de vehículos. Su uso es exclusivo para reparaciones mecánicas y eléctricas tanto menores y mayores a los vehículos de la empresa, en las que se excluye el uso de soldadura u operaciones que requieran fuego. El taller se ubicará fuera del área operativa.

Etapa 7. Mantenimiento general.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la planta para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: bombas, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierra física, extintores, drenajes, trampa en caso de derrame de asfalto, sistema de control de inventarios, dispensario, pintura en general,

señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Por su naturaleza el mantenimiento se divide en preventivo y correctivo:

Mantenimiento Preventivo: Son las actividades que se desarrollan de acuerdo a un programa predeterminado; permite detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.

Mantenimiento Correctivo: Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación por reparación o sustitución de los mismos.

Como parte integral del Programa de Mantenimiento, se deberá revisar que el estado de los sistemas de la planta operen en condiciones normales. Para ello, se contará con un Programa de Mantenimiento Preventivo. En el caso que sea necesario una reparación mayor de las instalaciones o equipos, se recurrirá a empresas especializadas en el área.

2.2.5.2. Programa de mantenimiento.

Equipo e Instalaciones	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Tanques de almacenamiento					x
Instalación hidráulica				x	
Sistema de seguridad en tanques	x				
Bombas de descarga				x	
Bombas de carga de asfalto				x	
Línea de conducción de asfalto	x				
Oficina administrativa y sanitarios	x				
Equipo mecánico				x	
Extintores					x
Red de tierra física			x		
Trampa de asfalto y registros	x				
Equipo de protección personal			x		
Nivel de cisternas de agua contra incendio	x				
Bombas del sistema contra incendio				x	
Hidrantes			x		
Planta de emergencia					x
Botiquín de primeros auxilios			x		
Equipo de comunicación	x				
Sistema eléctrico					x

Para el seguimiento del Programa de Mantenimiento se contará con una "Bitácora foliada". En la "Bitácora" se registrarán por escrito de forma continua, a detalle y por fechas, las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como la propia operación, mantenimiento, supervisión, etc., de la planta.

Los registros en la "Bitácora" deberán ser claros, precisos sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja y sin borrar ni tachar el registro previo.

2.2.6. Abandono del sitio.

No se tiene contemplado un programa de abandono del sitio. En el supuesto caso de que en el futuro se desocupara el inmueble que será construido, este podrá ser utilizado por otra planta o por cualquier empresa que así lo requiera.

2.3. REQUERIMIENTOS.

Personal.

Preparación del sitio y construcción.

El personal necesario en esta etapa se presenta a continuación:

PERSONAL	CANTIDAD
Ingeniero civil supervisor de la obra.	1
Oficial de albañilería	7
Oficial herrero	2
Ayudante herrero	2
Peones de albañilería	15
Oficial de plomería	2
Ayudante de plomería	2
Oficial electricista	2
Ayudante electricista	4
Oficial de carpintería	2
Ayudante de carpintería	2
Operador de maquinaria	1
Oficial pintor	1
Oficial soldador	2
Ayudante soldador	2

Operación y mantenimiento.

En la siguiente tabla se muestra el personal necesario para la operación de la Planta:

Personal	Puesto
1	Gerente
2	Contador
2	Auxiliar contable
2	Secretaria
1	Encargado

Personal	Puesto
5	Choferes
2	Afanador
3	Vigilantes
3	Mecánicos
2	Vendedores

Insumos.

Preparación del sitio y construcción.

Los materiales requeridos para esta etapa se enlistan en la tabla siguiente:

Material	Cantidad	Unidad
Cemento	70	Ton
Polvo de piedra	95	m ³
Grava	90	m ³
Varilla de ¾	3.5	Ton
Varilla de ½	5.5	Ton
Armex de 15x15x4	100	Pza
Malla electrosoldada	275	m ²
Viguetas	750	Mts
Bovedillas	1250	Pza
Tubería de cobre tipo L de 1"	275	Mts
Tubería de cobre tipo L de 0.75"	275	Mts
Tubería ecológica de doble pared de 1 ½"	275	Mts
Tubería sencilla de fibra de vidrio de 3"	160	Mts
Tubería para alimentación eléctrica varios diámetros	1100	mts
Tubería de PVC de 6"	36	mts
Codos de bronce	35	pza
Piedra	250	m ³
Piso de cerámica	75	m ²
Block de 15x20x40	1700	pza
Sascab	125	m ³
Acero de estructura	21	ton
Lámina galvanizada	500	m ²

Para la etapa de construcción del proyecto, se tiene estimado un consumo de agua de 70 m³ la cual será suministrada por medio de un pozo profundo.

La energía eléctrica en caso de requerirse será suministrada por medio de la red de energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad.

Operación y mantenimiento.

Energía eléctrica.- La energía eléctrica será proporcionada por un transformador tipo pedestal con capacidad de 75 kVA, 13,200/220/127 Volts alimentado por una línea de alta tensión de 13,200 Volts de la comisión Federal de Electricidad.

2.4. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES.

Etapa de preparación del sitio y construcción.

Residuos s ólidos. En la preparación del sitio se generarán residuos vegetales producto de la remoción de la vegetación presente en el sitio del proyecto, los cuales serán enviados al relleno sanitario por medio de camiones de volteo.

Durante la construcción se generarán residuos tales como: sobrantes de materiales de construcción, retacería de madera, fierro, tubería, bolsas de cemento y cal, envases de plástico, latas de refrescos, pedazos de cables, alambres y material diverso. Estos serán llevados al Relleno Sanitario mediante camiones de volteo.

Los envases de comida y refrescos así como los residuos orgánicos generados por los trabajadores se recolectarán en tambores metálicos de 200 litros de capacidad y se realizará la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos, para finalmente disponerlos al departamento de limpia municipal.

Residuos s anitarios: Se instalarán letrinas portátiles para el uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, que se le dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa rentadora, la cual dispondrá los residuos en los sitios autorizados.

Emisiones a la a tmósfera. Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones deberán cumplir con los valores máximos de los parámetros que dicta las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, 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 (D.O.F. 06/Marzo/2007), NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (D.O.F. 13/Septiembre/2007).

Etapa de operación y mantenimiento.

Residuos sólidos. En esta etapa los residuos sólidos generados serán papeles para uso de oficinas, cartones, envases de plástico, latas de refrescos y residuos de comida, los cuales serán almacenados temporalmente en tambores metálicos de 200 lts, se estima que se generarán de 2 a 3 tambores por semana.



Residuos líqu idos. Las aguas producto de los servicios sanitarios de las oficinas y baños se descargarán al sistema de drenaje de aguas residuales donde serán tratadas mediante un biodigestor, para después infiltrarlas al subsuelo a través de un campo de infiltración. Se estima que se producirá un volumen de 800 lts por día.

El uso de biodigestores para el tratamiento de aguas residuales, está sustituyendo los sistemas

tradicionales como la fosa séptica, que constituyen riesgos de contaminación al agrietarse o saturarse, posee un sistema para la extracción de lodos o material digerido. Haciéndolo más higiénico, económico y amigable con el medio ambiente.

El funcionamiento del biodigestor es simple el agua proveniente de los servicios sanitarios entran por el tubo No. 1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición anaeróbica del excremento, luego sube y pasa por el filtro No. 2, donde los microorganismos adheridos al material filtrante retienen otra parte de la contaminación. El agua tratada sale por el tubo No. 3 y se descargan a un campo de infiltración.



Residuos sólidos peli grosos. Se generarán contenedores vacíos de aceites, filtros y estopas impregnadas con aceites y residuos de asfalto. Estos se depositarán en un contenedor que se almacenará de acuerdo a las Normas Oficiales, hasta que sea recogido por una empresa autorizada para este propósito.

Residuos líquido s: En caso de que ocurriera algún derrame de aceite o asfalto, este será recolectado por el drenaje hasta la trampa de aceite y de ahí a una fosa ciega con el objeto de evitar accidentes y la posible contaminación del manto freático.

Las aguas de las zonas de descarga, carga y almacenamiento contienen residuos de aceite o asfalto, los cuales por ser más densos que el agua, flotan sobre ésta. Este fenómeno permite que puedan entraparse o capturarse con facilidad.

Emisiones a la atmósfera. Las emisiones de gases a la atmósfera que se generarán serán producidas por los escapes de los vehículos automotores que lleguen a cargar o descargar asfalto a la planta, pero estas serán cantidades mínimas que no igualarán o rebasarán los límites máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

Los residuos sólidos serán separados en orgánicos e inorgánicos, para lo cual se contará con una zona de confinamiento temporal de estos residuos, los cuales serán depositados como destino final en el Relleno Sanitario y se contratará el servicio de recoja y traslado a una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento de Progreso; durante la etapa de operación se estima que se generarán 2 o 3 tambores de 200 lts semanales.

Los lodos generados en el biodigestor serán recolectados por empresas autorizadas y serán enviados a los sitios autorizados.

En caso de un derrame, este será recolectado por el sistema de drenaje de aguas aceitosas la cual desembocará en la trampa de aceite y después a un cárcamo ciego, donde se acumulará la sustancia derramada. Su disposición se realizará mediante una empresa autorizada para el manejo de residuos; por su naturaleza orgánica, el residuo de asfalto se considera como residuo NO PELIGROSO.

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

En la construcción y operación del proyecto se cumplirán con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, aplicables al proyecto.

NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (D.O.F. 06/Enero/1997).

NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal (D.O.F. 03/JUNIO/1998).

NOM-041-SEMARNAT-2006, 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. (D.O.F. 06/Marzo/2007)

NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (D.O.F. 13/Septiembre/2007).

NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (D.O.F. 22/Octubre/1993).

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 30 de Diciembre de 2010.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, (D.O.F. 13/Enero/1995).

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

LEY DE AGUAS NACIONALES.

En el proyecto se contempla la construcción de un pozo de aprovechamiento. Para cumplir con la normatividad establecida en esta Ley se obtendrá previamente la autorización de la CONAGUA para obtener el permiso correspondiente para el aprovechamiento de agua.

LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS EN EL ESTADO DE YUCATÁN (DIARIO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL EDO. 8/ABRIL/2011)

En la planta se cumplirán con los siguientes artículos aplicables al proyecto.

Artículo 70.- Los establecimientos mercantiles, expendios de aceites y lubricantes, lavaderos de vehículos automotores y demás establecimientos similares, cuidarán que sus locales, las banquetas y pavimentos ubicadas enfrente de sus instalaciones y áreas adyacentes, se mantengan limpios, evitando la derrama en la vía pública de aceites, líquidos, los residuos de manejo especial a que se refiere esta Ley.

Artículo 71.- Los propietarios o poseedores de los establecimientos mencionados en el artículo anterior, serán corresponsables con las autoridades competentes de buscar alternativas e implementar acciones para reducir o minimizar la generación o en su caso, procurar la biodegradabilidad de los mismos, utilizando las mejores tecnologías para ello.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY).

Según el POETY el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental **1E** la cual tiene una **Política de Aprovechamiento** con un uso de suelo principal de **Industria de Transformación**.

A continuación se presentan fragmentos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), publicado en el Diario Oficial el 26 de Julio de 2007, aplicables al presente proyecto; donde se establece lo siguiente:

ARTÍCULO 5.- “El POETY” comprende el área total del Estado, con una superficie de 39,271.38 Km². Dicha área colinda al Norte con el Golfo de México; al Este con Quintana Roo; al Sur con Quintana Roo y Campeche; y al Oeste con Campeche y el Golfo de México. Se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas: al Norte 21°36'; al Sur 19°32' de latitud norte; al este 87°32'; y al Oeste 90°25' de longitud oeste (INEGI 2000).

ARTÍCULO 6.- Las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias deberán observar el cumplimiento del presente programa, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.

ARTÍCULO 7.- Se describen a continuación las políticas ambientales, lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos, indicadores y las estrategias de gestión contenidos en este programa y sobre los cuales habrán de basarse las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo anterior:

2. Políticas de ordenamiento del Estado de Yucatán.

La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde ubican las unidades de gestión territorial.

Cada una de las unidades de gestión territorial reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo.

Las políticas asignadas son las siguientes:

- **Aprovechamiento** (Política de ordenamiento aplicable al presente proyecto).
- Conservación.
- Protección.
- Restauración.

Aprovechamiento.

La política de aprovechamiento se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud natural, y prevalecerá en aquellas unidades espaciales destinadas a la producción agrícola estabilizada, agricultura de riego, agricultura tecnificada, ganadería semiextensiva, extracción de materiales pétreos, industria, suelo urbano, expansión urbana, y aprovechamiento racional del agua. Se busca fomentar el uso de los recursos naturales tomando como base la integridad funcional de los geosistemas. El aprovechamiento se realiza a partir de la transformación y apropiación del espacio y considerando que el aprovechamiento de los recursos resulta útil a la sociedad y no debe impactar negativamente al ambiente. Se utilizarán los recursos naturales a ritmos e intensidades ecológicamente aceptables y socialmente útiles.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's).

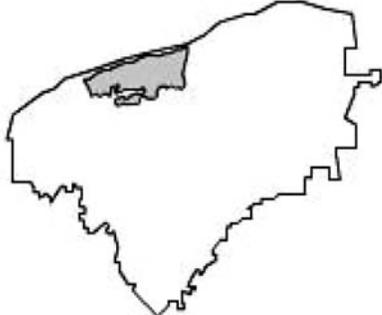
Una UGA es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial. La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que encontremos en las comunidades, las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración.

La construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y culturales. En algunos casos esto significó la delimitación de dichas unidades de gestión, sin embargo para otros fue necesario complementarlos con base en la problemática ambiental.

Cuadro 2. Descripción y ubicación general de las UGA's del Estado de Yucatán

<p>1E.- Planicie Telchac Pueblo Planicie de relieve nivelado (5-10 m), planicies intersectadas por ondulaciones (0-0.3 grados) muy karstificada, sobre calizas, con suelos del tipo rendzina y litosol, con selva baja espinosa y selva baja caducifolia y subcaducifolia secundaria, pastizal para ganadería extensiva y plantaciones de henequén en abandono. Superficie 2,001.28 km²</p>	
---	---

Unidades de Gestión Ambiental que tienen como uso principal la Industria de Transformación:

Una unidad de gestión ambiental se incluye en este uso (1E), lo que representa aproximadamente 2,001.28 km², es decir, el 5.10% del área estatal, en la que habita una población de 50,182 habitantes (3.03% del total del Estado) en 153 localidades (4.55% del total estatal) y que registra una densidad de 25 hab/km², muy inferior a la media para la Entidad que es 42.22 hab/km² (año 2000). Dicha densidad refleja las características físico-geográficas de este territorio, así como el éxodo de población que le ha sido propio en las últimas décadas.

Para estas unidades deberán realizarse estudios detallados de los recursos naturales (flora y fauna) con el fin de determinar las medidas requeridas para la restauración de las zonas de aprovechamiento, de acuerdo a lo propuesto en el programa de recuperación y restauración del área impactada acorde a la vegetación y fauna de la región o según indique la autoridad competente.

Cuadro 3. Políticas y usos principales de las Unidades de Gestión Ambiental del Estado de Yucatán.

Clave	Nombre	Sup. km ²	Localidades	Política	Uso principal
1E	Planicie Telchac Pueblo	2,001.28	153	Aprovechamiento	Industria de transformación

Cuadro 4. Características de las Unidades de Gestión Ambiental para el establecimiento del modelo de ocupación del territorio del estado de Yucatán.

UGA	Aptitud Principal	Aptitud secundaria	Uso principal y tipo de vegetación	Conflicto	Pob. total	Densidad de población	Densidad de caminos
1E	Industria de transformación	Turismo alternativo, asentamientos humanos	Asentamientos humanos, selva baja caducifolia con y sin vegetación secundaria	Compatible con restricciones	50182	25.07	0.24

Modelo de ocupación para Yucatán.

El modelo de ocupación propuesto para el territorio del Estado, incluye la propuesta de los usos principales, así como las políticas y principales criterios y recomendaciones ecológicas fundamentados en el diagnóstico integral realizado. Al mismo tiempo, se destaca la existencia en la Entidad de áreas de protección en diversas categorías de manejo que deben ser respetadas, lo cual se reconoce en el modelo de ocupación propuesto para Yucatán.

Cuadro 5. Modelo de Ocupación del Territorio del Estado de Yucatán.

UGA	Usos	Políticas *	Criterios y recomendaciones de manejo
1B	<u>Predominante</u> Industria de transformación	P	P – 1, 2, 5, 6, 9, 12, 13, 14, 16
	<u>Compatible</u> Asentamientos humanos, turismo alternativo, infraestructura básica y de servicios.	C	C – 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13
	<u>Condicionado</u> Avicultura y ovinocultura.	R	A – 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 16
	<u>Incompatible</u> Porcicultura	A	R – 1, 2, 5, 6, 8, 9

* P = Protección. C = Conservación. R = Restauración. A = Aprovechamiento.

Principales criterios y recomendaciones.

En el presente modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se siguen los principios recomendados en la metodología del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y experiencias tomadas de ordenamientos de otros Estados del país, dividiendo estos criterios en lineamientos generales que aplican a todas las UGA's y en cuatro políticas ambientales propuestas para el territorio.

Lineamientos generales del ordenamiento.

- Ajustarse a la legislación y disposiciones aplicables en la materia.
- Sujetarse a las disposiciones de los Decretos de creación y/o programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales y/o Municipales.
- En Áreas Naturales Protegidas, los criterios de protección, conservación, restauración y aprovechamiento, son los establecidos en los Decretos y/o programas de manejo y reglas administrativas.
- Asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, mediante la aplicación de los instrumentos establecidos de política ambiental (agua, aire, suelos, forestal, vida silvestre y pesca, etc.).
- Garantizar el uso racional del recurso hídrico, la recarga de los acuíferos y la calidad del agua.
- Prevenir la erosión y degradación de los suelos.
- Asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y geográfica del territorio, así como el hábitat de especies vegetales y animales.
- Considerar las observaciones de los comités y/o consejos establecidos en la normatividad vigente.

- Incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales.
- Utilizar los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente.
- Fortalecer y, en caso de ser necesario, reorientar las actividades económicas a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- Proteger la recarga de los acuíferos en las áreas de captación de los asentamientos humanos.
- Controlar la introducción y el uso de especies ferales e invasoras.
- Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas.
- Fomentar el uso sustentable de los recursos naturales mediante tasas que no excedan su capacidad de renovación.
- Reorientar la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, para lograr su utilización sustentable.
- Desarrollar las actividades económicas en los diferentes sectores bajo criterios ambientales.
- Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la normatividad.
- Hacer compatibles los proyectos de desarrollo a los requerimientos y disposiciones de los programas de ordenamiento local del territorio y/o de manejo de las áreas protegidas.
- Controlar y minimizar las fuentes de emisión a la atmósfera.
- Incentivar la producción de bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población bajo criterios ambientales.
- En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.
- No permitir el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.
- Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios locales o regionales deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente.
- Promover zonas de vegetación natural dentro de las áreas urbanas.
- En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc.) de selvas, manglares, ciénaga y dunas entre otros, excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad; así como la afectación las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. En su caso, se establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
- Establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos.
- Fortalecer e integrar los programas para la recuperación de los valores naturales y culturales del territorio.
- Fomentar la creación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).

- Elaborar programas de manejo forestal para la protección y uso de las selvas y recursos forestales.
- El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y al presente Ordenamiento.
- En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluarse las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.
- Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas nativas con fines comerciales y de restauración.
- El aprovechamiento intensivo de la fauna silvestre debe estar acorde a las aptitudes del ecosistema.
- Establecer medidas de rehabilitación en los cuerpos de agua afectados.
- Remediación y recuperación de suelos contaminados.
- Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.
- En el ámbito de sus competencias, el Estado y los Municipios deben establecer zonas prioritarias para la restauración ecológica, que coadyuven con el sistema de áreas naturales protegidas de Yucatán, para la restauración y conservación de los recursos naturales.
- La construcción de nuevas vialidades debe evitar la fragmentación del hábitat en áreas de conservación de flora y fauna y ANP's.

Criterios y recomendaciones por política. Protección (P).

1. Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio. **N.A.**
2. Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección. **Se generarán fuentes de empleo permanente que beneficiarán a la población de la localidad.**
5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico- infecciosos. **Los desechos peligrosos serán recolectados por empresas autorizadas para su disposición final.**
6. No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente. **En la zona del proyecto no se encuentran cuerpos de agua a menos de 20 metros de las construcciones autorizadas.**
9. No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes. **En la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto no se realizarán quemas de vegetación ni de desechos sólidos, estos serán enviados al relleno sanitario de la localidad.**
12. Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre. **N.A.**
13. No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos. **N.A.**

14. Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos. **El proyecto contará con áreas verdes que permitirán la recarga de acuíferos, además en la circulación interior y estacionamiento se contará con pozos pluviales.**

16. No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración. **N.A.**

Conservación (C).

3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas. **No se utilizarán especies exóticas en la jardinería del proyecto.**

4. En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos. **En el sitio del proyecto no se encontraron ejemplares de flora catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se observaron especies de fauna como *Ctenosaura similis* y *Vireo pallens* protegidas por esta norma, que serán respetadas, además de que estas pueden refugiarse en los terrenos baldíos colindantes.**

6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga. **N.A.**

7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo. **N.A.**

8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas. **Los materiales derivados de los trabajos de la obra se depositarán en los sitios autorizados.**

9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento. **N.A.**

10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento. **N.A.**

12. La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria debe garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres. **N.A.**

13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región. **N.A.**

Aprovechamiento (A).

1. Mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas. **N.A.**

2. Considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios. **La planta contará con sistema contra incendio y se impartirán sus respectivos cursos de capacitación a todo el personal.**

5. Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial. **N.A.**

6. Regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente. **N.A.**

8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas. **N.A.**

9. El desarrollo de infraestructura turística debe considerar la capacidad de carga de los sistemas, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía. **N.A.**

11. Promover la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.
El proyecto contará con áreas verdes.

12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas. **N.A.**

16. Restringir el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's. **N.A.**

Restauración (R).

1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas. **N.A.**

2. Restaurar las áreas de extracción de materiales pétreos. **N.A.**

5. Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas. **N.A.**

6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres. **N.A.**

8. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico. **N.A.**

9. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua. **N.A.**

El sitio del proyecto se encuentra en la UGA 1 E Planicie Telchac Pueblo y de acuerdo al análisis efectuado del POETCY se concluye que la actividad que se pretende realizar no se contrapone a lo establecido en dicho programa.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY).

Según el POETCY el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental **PRO20 SEL_C3.**

A continuación se presentan fragmentos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), publicado en el Diario Oficial el 20 de Marzo de 2014, aplicables al presente proyecto; donde se establece lo siguiente:

Artículo 3. Objeto.

El programa de ordenamiento ecológico tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

I. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que aseguren la seguridad alimentaria de las poblaciones locales y la biodiversidad en todo el territorio.

II. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia.

III. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

IV. Fortalecer el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la preservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

V. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.

VI. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de particulares y de las dependencias y entidades de la Administración Pública federal, estatal y municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Yucatán y otros ordenamientos aplicables.

Artículo 9. Tipos de paisaje reconocidos

El programa de ordenamiento ecológico reconoce cinco tipos de paisaje para las UGA, los cuales sirven de base para el establecimiento de los criterios ecológicos referidos en el artículo 12 de este decreto. Los tipos de paisaje reconocidos son los siguientes:

I. Isla de barrera: el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m. Estas UGA se identificarán con el código BAR.

II. Cuerpos lagunares: los cuerpos permanentes de agua. Estas UGA se identificarán con el código LAG.

III. Manglares, petenes y blanquizales: los manglares y petenes conforman una especie de archipiélago que sobrevive en medio de las sabanas y zonas inundables, gracias al flujo natural de agua dulce que hace posible la reproducción de especies vegetales. Los blanquizales pueden ser formaciones naturales o resultado de la alteración del hábitat de los manglares. Estas UGA se identificarán con el código MAN.

IV. Sabana: el paisaje formado por pastizal natural inundable que se caracteriza por la presencia dominante de pastos y porciones de selva baja inundable. Estas UGA se identificarán con el código SAB.

V. Selva: el paisaje cuya vegetación original está integrada por selva baja caducifolia o por selva mediana subperenifolia, y un alto porcentaje está constituido actualmente por vegetación secundaria o dedicada a actividades agropecuarias. Estas UGA se identificarán con el código SEL.

VI. Mixto: el paisaje que se encuentra dentro de las UGA ajustadas a la política ambiental de confinamiento, en los términos del artículo siguiente.

Artículo 10. Políticas ambientales

Las UGA se regularán por las siguientes políticas ambientales:

I. Conservación: esta política está orientada principalmente a la conservación, las actividades que aquí se pueden desarrollar son mínimas. Estas UGA se identificarán con el código C2.

II. Conservación con aprovechamiento de media y baja intensidad: esta política permite desarrollar un mayor número de actividades, no aplica para la sabana, dada su fragilidad y su alto valor ecológico. Estas UGA se identificarán con el código C3.

III. Aprovechamiento sustentable de baja intensidad: esta política no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente aplica a islas de barrera, lagunas y selvas. Estas UGA se identificarán con el código AP1.

IV. Aprovechamiento sustentable de intensidad media: esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados. Estas UGA se identificarán con el código AP2.

V. Confinamiento: esta política reconoce los derechos históricos adquiridos de aprovechamiento en el corredor Mérida – Progreso y confina la expansión de dichas actividades a este territorio. Estas UGA se identificarán con el código CONF.

VI. Portuaria: en estas UGA se reconoce la existencia de una política portuaria, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código PORT.

VII. Urbano: en estas UGA se reconoce la existencia de una política urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código URB.

VIII. Área Natural Protegida: en estas UGA se reconoce la existencia de una política de manejo para estas áreas, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código ANP.

IX. Restauración: Esta política es de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla. Se aplica conjuntamente a las políticas establecidas en las fracciones I, II, III y IV de este artículo. Estas UGA se identificarán con el código adicional R.

Artículo 14. Descripción de las UGA

Las UGA se ajustarán o alinearán, en su caso, a las políticas ambientales, a los criterios de orientación ecológica y a las actividades y usos de suelo, en los términos de este programa de ordenamiento ecológico.

PROGRESO					
Clave Política	C	Actividades y Uso de suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
PRO20-SEL-C3	C	2, 3, 8, 9, 12, 16, 17, 25	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29	5, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 26, 27	5, 8, 10, 11, 13, 25, 35, 39, 40, 41, 45, 46, 52, 55, 57, 58, 61, 62, 65

Usos De suelo

Las UGA se identifican por las actividades y usos de suelo siguientes:

CLAVE	ACTIVIDADES Y USOS DE SUELO	ACTUALES	COMPATIBLES	NO COMPATIBLES
1	Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.			
2	Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.			
3	Apicultura.			
4	Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento			
5	Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.			
6	Acuicultura artesanal o extensiva.			
7	Acuicultura industrial o intensiva.			
8	Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.			
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco,			
10	Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos			
11	Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.			

12	Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos,			
13	Extracción artesanal de sal o artemia.			
14	Extracción industrial de sal.			
15	Extracción de arena.			
16	Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.			
17	Extracción industrial de piedra o sascab.			
18	Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.			
19	Industria en general.			
20	Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).			
21	Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).			
22	Vivienda Unifamiliar.			
23	Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).			
24	Campos de golf.			
25	Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.			
26	Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.			
27	Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.			
28	Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.			
29	Industria eoloeléctrica.			

X (Aplicable al proyecto)

Criterios de regulación ecológica.

5. Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.

La extracción de agua no rebasará el criterio de extracción de agua de 2 l/s, el agua será almacenada en cisternas, donde de acuerdo al uso y necesidades, se accionarán las bombas de extracción y se apagarán cuando no sea necesario extraer agua.

8.- No se podrán establecer áreas de desarrollo de infraestructura en una colindancia menor de 100 m con respecto al límite de la sabana, con el fin de mantener intactas las condiciones naturales de los ecosistemas.

10. Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán. **N.A.**

11. De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema. **N.A. El sitio del proyecto se encuentra a un costado de la carretera Mérida-Progreso.**

25. Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos. **N.A.**

27. Se considera compatible con el ecosistema, la instalación de infraestructura para pernocta de turismo de bajo impacto, siempre y cuando se construya sobre pilotes de madera que permitan el flujo hidrológico y el paso de la fauna silvestre, los cuales solo podrán ser construidos con materiales biodegradables. Estos proyectos deberán considerar la inclusión de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos, así como sistemas de energía alternativa. **N.A.**

29. Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves. **N.A.**

35. De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera. **N.A.**

36 Las obras de dragado de cuerpos de agua nacionales requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto, cuando tengan por finalidad mantener la hidrodinámica del ecosistema y en aquellos casos de restauración, mantenimiento, limpieza de manantiales, canales y bocas que faciliten las actividades ecoturísticas y de pesca artesanal siempre y cuando se tomen medidas para minimizar los efectos negativos sobre la vegetación acuática sumergida, las especies de fauna y la calidad del agua. **N.A.**

39. La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua. **N.A.**

40. El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán. **N.A.**

41. Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. **N.A.**

42 Se considera que la pesca de consumo doméstico y la pesca deportiva son compatibles con la protección de este ecosistema siempre que se realice con estricto apego a los periodos de veda, las artes de pesca y a las cuotas de captura, particularmente para la pesca deportiva, establecidas por las autoridades competentes de conformidad con lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. En el caso de especies en veda, se estará a lo dispuesto en las leyes correspondientes. **N.A.**

45. En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). **N.A.**

46. Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuitardo por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental. **N.A.**

52. El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas. **N.A.**

55. No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Las aguas residuales serán tratadas previamente en biodigestores, para después enviarlas a un campo de infiltración.

57. Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras. **En el proyecto se contará con drenaje de aguas pluviales, aguas residuales y aguas aceitosas, que serán independientes y en ningún momento estas aguas se mezclarán. En los servicios sanitarios se utilizarán inodoros y lavabos ahorradores de agua.**

58. Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes, pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico. **En el proyecto no se utilizarán químicos para el control integral de plagas, en su caso se contratarán empresas especializadas.**

59. No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto. **N.A.**

61. Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos. **Los residuos sólidos urbanos serán enviados al relleno sanitario de la localidad y los residuos peligrosos serán recogidos por empresas autorizadas por la autoridad ambiental para su envío a su disposición final.**

65. Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnica, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente. **N.A.**

De acuerdo con el modelo de ocupación que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) la construcción y operación de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto, no se contraponen a este ordenamiento, por lo tanto es factible.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO.

Según se observa en el **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO YUCATÁN** el predio del proyecto se encuentra en el Geosistema **ICb201**.

En el apartado **III.2. NIVEL ESTRATÉGICO**, se observa las siguientes Políticas, Estrategias y Metas para el geosistema **ICb201**, donde se localiza el predio del proyecto:

ICb201 Usos Múltiples Viales/Industrial/Agropecuario/Minero extractivo de piedra/Urbano/Oleoductos de PEMEX/Derechos de Vía de SCT, CFE, JAPAY y Ferrocarriles, Carreteras Mérida-Progreso)

Política ambiental: Aprovechamiento

Impacto Ambiental: Alto

Vulnerabilidad: Alto

Usos sociales

Predominantes

Derechos de Vía de Comisión SCT, CFE, JAPAY, PEMEX, FFCC.

Minero
Industrial
Urbano
Agropecuario
Propietarios de predios privados

Compatibles

Leñadores
Acuacultores
Turismo
Industria del Reciclamiento

Condicionados

Equipamiento
Infraestructura

Incompatible

Cazadores
Pajareros
Apicultores

De acuerdo al PDUMP la construcción y operación de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto en la localidad y municipio de Progreso es un uso **COMPATIBLE** y para sustentar dicha afirmación se cuenta con la Licencia de Uso de Suelo expedida por el H. Ayuntamiento de Progreso, por lo que el presente proyecto cumple con las regulaciones municipales.

El proyecto es compatible y no se contrapone a lo que establecen el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

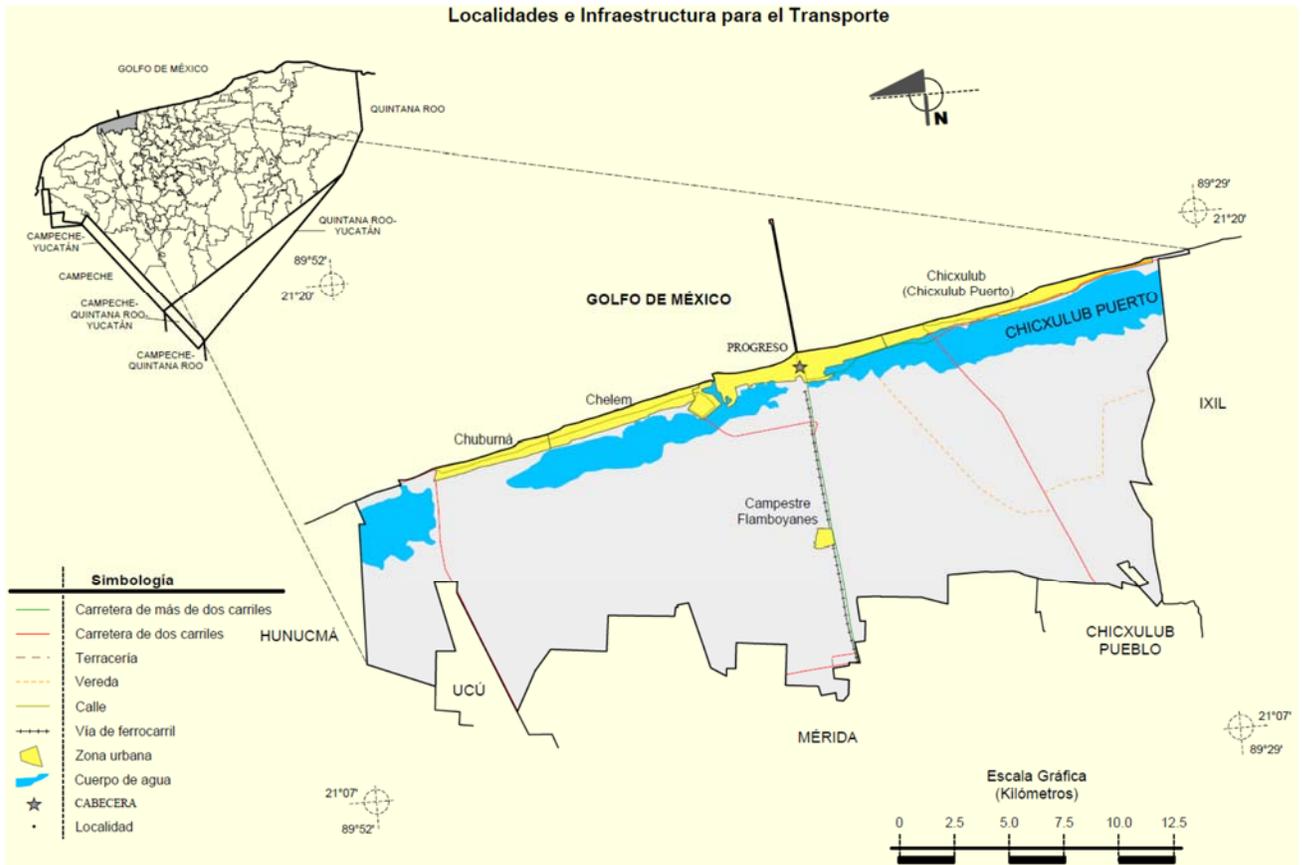
En el anexo No. 4 Documentos Legales se presenta copia de los oficios antes mencionados.

Con la construcción y operación subsiguiente del proyecto se contribuye al equipamiento y fortalecimiento de la región conocida como Zona Metropolitana de la Ciudad de Mérida, que incluyen los municipios de Mérida, Kanasín, Umán, Ucú, Conkal y Progreso, que es la zona de influencia del Proyecto.

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

4.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El municipio de Progreso se encuentra localizado a 36 km de la ciudad de Mérida, capital del Estado. Se localiza en el Golfo de México, en la región litoral norte de la Estado de Yucatán entre los paralelos 21°10" y 21°19" de Latitud Norte y los meridianos 89°34" y 89°57" de Longitud Oeste y cuenta con una superficie territorial de 270.10 km² que representan el 2% de la superficie total del estado; con una altura promedio sobre el nivel del mar de dos metros. Colinda al Norte con el Golfo de México, al Sur con el municipio de Ucú y de Mérida, al Este con los municipios de Ixil y Chicxulub Pueblo y al Oeste con Sisal.



4.1.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

4.1.1.1. Medio Físico

CLIMA

- **Tipo de clima.**

El clima predominante en el área es cálido-seco y semiseco, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, entre Sisal y Telchac Puerto se desarrolla la zona más seca del litoral yucateco, del tipo BSo(h')w"(x')1g, con una temperatura media anual de 25 y 26.5°C, y una precipitación total en el año de 450 a 580 mm, respectivamente. Las lluvias invernales representan del 10.5 al 12 % del total. En esta región la presencia de canícula muestra una mayor regularidad y es más acentuado que en otras porciones de la entidad. La evaporación es el proceso dominante en la zona costera. Comparando los valores anuales de la precipitación con las pérdidas por evaporación (cociente P/E) resulta que la primera solo cubre de 30 a 55 % de la segunda, siendo este cociente menor en la región oriental y mayor en la parte noroccidental.

CLASIFICACIÓN DE CLIMAS EN EL ESTADO DE YUCATÁN

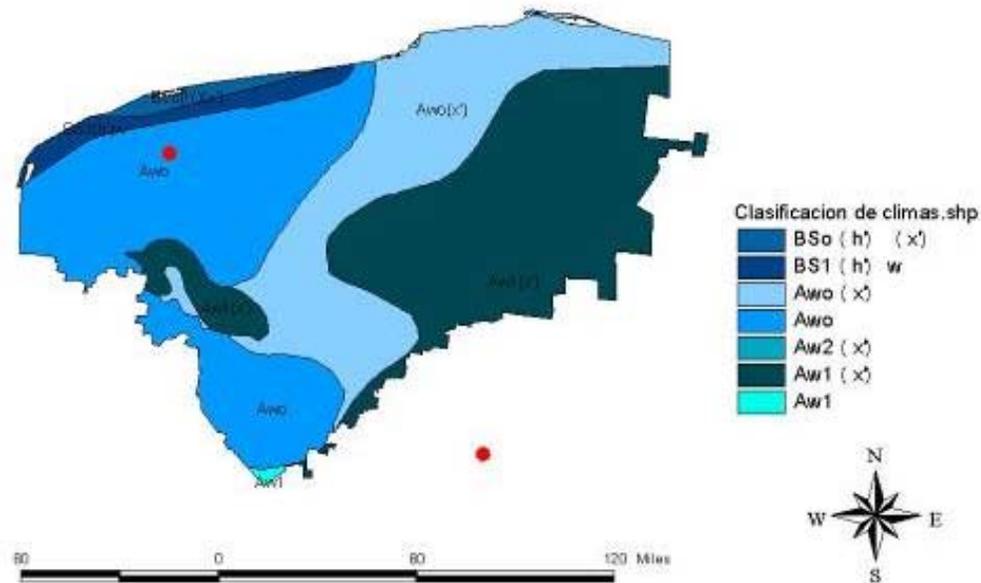


Fig. 1. Clasificación de climas en el Estado de Yucatán. (POETY, 2007).

• **Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas (°C).**

TEMPERATURAS PROMEDIO MÁXIMAS PARA EL ESTADO DE YUCATÁN

En la siguiente tabla se presentan el historial de temperaturas máximas promedio del periodo de 1980 a 2014 para el estado de Yucatán.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1980	30.0	29.9	34.4	34.4	37.7	34.6	35.1	34.7	32.9	32.5	30.2	28.0	32.9
1981	28.3	29.8	32.5	35.4	37.4	34.4	33.3	33.4	33.4	32.1	30.6	30.6	32.6
1982	31.6	32.6	34.1	36.8	35.8	34.5	34.5	34.5	33.0	31.6	30.4	29.5	33.2
1983	28.6	29.0	31.0	33.5	37.1	35.6	33.5	34.1	33.6	32.4	31.2	30.5	32.5
1984	28.5	29.8	32.5	35.9	34.2	33.1	33.0	33.2	32.4	32.5	30.5	30.8	32.2
1985	30.1	31.4	33.3	33.6	34.9	35.1	34.3	34.4	33.6	32.5	31.6	29.2	32.8
1986	28.2	31.2	32.3	34.7	35.2	34.5	34.0	34.0	33.4	33.3	32.3	31.2	32.9
1987	29.5	31.2	32.7	33.1	36.6	34.8	34.3	34.1	34.2	31.9	31.7	31.2	32.9
1988	29.5	30.6	32.8	35.1	36.2	34.5	34.2	33.7	33.1	32.4	31.9	30.5	32.9
1989	31.5	31.3	32.3	34.0	35.7	35.8	35.0	34.6	33.2	31.9	31.3	28.7	32.9
1990	31.1	31.7	32.0	33.7	35.3	34.8	34.5	34.2	33.2	32.3	31.1	30.4	32.9
1991	31.3	31.4	34.2	36.2	36.1	34.9	34.7	34.6	33.4	32.6	31.2	30.2	33.4
1992	29.6	30.7	33.1	33.6	34.1	35.0	34.0	34.2	33.4	32.4	31.4	30.4	32.7
1993	30.5	30.5	32.1	33.3	34.3	33.2	33.7	33.6	33.0	32.4	31.6	30.7	32.4
1994	30.3	31.6	32.8	34.3	34.7	33.8	34.0	33.9	33.5	32.7	31.9	31.0	32.9
1995	30.9	32.0	33.4	35.2	36.9	35.2	34.5	34.5	34.3	32.1	32.1	31.0	33.5
1996	29.9	31.2	32.7	34.7	34.9	34.6	34.6	33.9	35.3	33.1	32.0	31.2	33.2
1997	31.0	32.1	34.3	35.1	35.6	35.1	34.5	34.6	34.0	32.6	31.3	29.9	33.3
1998	30.4	32.0	32.7	36.0	37.4	36.8	35.2	35.2	34.6	33.3	31.6	30.4	33.8
1999	30.4	32.0	34.0	36.6	37.4	34.5	33.4	34.5	33.9	31.9	29.3	29.2	33.1
2000	29.8	31.7	34.4	35.6	36.1	33.9	35.1	34.1	33.8	31.7	31.9	29.0	33.1
2001	29.4	31.8	32.9	35.0	33.7	34.7	34.2	34.2	33.7	31.3	29.2	29.1	32.4
2002	29.1	29.2	32.0	34.9	35.6	32.8	33.2	33.8	31.7	31.7	29.8	28.4	31.8
2003	27.0	32.5	35.6	33.6	38.0	36.7	33.2	34.5	33.9	32.5	30.4	27.3	32.9
2004	29.7	30.4	32.9	33.8	33.8	35.7	34.9	35.4	33.8	32.5	31.1	29.8	32.8
2005	30.0	32.8	34.6	35.3	36.4	34.5	34.3	34.6	34.1	31.0	29.8	29.8	33.1
2006	29.5	30.2	33.2	36.4	35.6	34.7	34.5	34.3	34.7	33.1	29.7	28.3	32.9
2007	29.5	30.4	32.0	35.4	35.7	35.3	35.3	33.9	33.3	31.9	29.7	30.3	32.7
2008	29.6	31.8	32.0	34.4	37.0	33.0	32.9	35.5	34.2	31.0	29.4	29.3	32.5
2009	29.4	31.4	33.1	36.4	37.1	35.9	33.9	35.4	35.2	34.0	30.2	29.8	33.5
2010	27.8	28.5	30.8	34.4	35.2	35.4	32.9	33.8	32.8	31.4	30.7	27.4	31.8
2011	29.4	31.2	33.6	36.9	37.4	33.3	33.0	33.5	33.0	29.7	29.3	28.5	33.5
2012	28.7	29.6	33.5	33.4	34.9	33.0	33.1	33.5	33.4	31.5	28.8		32.1
2013	29.2	32.2	31.6	36.1	35.9	34.1	33.6	33.7	32.4	32.6	30.5	29.4	32.6
2014	27.9												

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional “Temperaturas mensuales por entidad federativa” del período de 1980-2014.

El mes más caluroso fue mayo del 2003 con una temperatura promedio de 38°C y el año más caluroso fue en 1998 con una temperatura promedio anual de 33.8°C.

TEMPERATURAS MEDIAS PARA EL ESTADO DE YUCATÁN.

En la siguiente tabla se presentan el historial de temperaturas medias promedio del periodo de 1980 a 2014 para el estado de Yucatán.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1980	23.2	22.9	26.7	26.7	29.8	28.0	28.2	28.0	27.0	26.5	24.2	21.3	26.0
1981	20.6	22.7	25.1	27.3	29.4	28.1	27.0	27.2	27.2	26.2	23.4	23.3	25.6
1982	20.6	22.7	25.1	27.3	29.4	28.1	27.0	27.2	27.2	26.2	23.4	23.3	25.6
1983	22.4	22.4	23.8	26.6	29.5	29.1	27.6	27.9	27.7	26.5	24.6	24.4	26.0
1984	22.0	23.0	24.9	27.3	27.5	27.2	26.8	26.9	26.5	26.1	23.7	23.6	25.5
1985	22.5	24.2	25.8	26.2	27.4	28.0	27.4	27.5	27.0	26.3	24.9	23.4	25.9
1986	21.7	23.9	24.7	26.7	28.1	27.9	27.5	27.6	27.0	26.5	25.9	24.2	26.0
1987	22.3	23.9	25.4	25.3	28.8	28.4	28.0	27.6	27.5	25.3	24.9	24.2	26.0
1988	22.9	23.2	25.4	27.4	28.5	28.0	27.7	27.3	27.1	26.0	25.1	23.5	26.0
1989	24.0	23.8	24.6	26.3	28.2	28.7	28.0	27.8	27.0	25.6	25.3	22.4	26.0
1990	24.3	24.6	24.9	26.4	28.2	28.0	27.6	27.6	26.8	25.8	24.8	23.7	26.1
1991	24.6	24.0	26.2	28.3	28.7	28.0	27.8	27.8	27.0	26.2	24.4	24.1	26.4
1992	23.1	23.4	25.7	26.5	26.9	28.2	27.5	27.5	26.9	26.0	25.2	23.5	25.9
1993	23.9	23.1	24.5	26.0	27.2	26.9	27.1	26.9	26.6	26.0	24.9	23.4	25.5
1994	23.6	24.7	25.3	26.9	27.6	27.2	27.2	27.1	26.8	26.3	25.2	23.8	26.0
1995	23.7	24.2	25.4	27.5	29.0	28.2	27.5	27.7	27.6	26.2	25.0	24.1	26.3
1996	22.9	23.4	24.7	27.1	27.7	27.9	27.7	27.3	28.1	26.5	25.1	23.9	26.0
1997	23.6	24.9	26.6	27.8	28.1	28.1	27.7	27.6	27.3	26.3	25.3	23.3	26.4
1998	23.7	24.4	25.0	28.1	29.6	29.8	28.6	28.5	28.4	27.4	25.5	23.8	26.9
1999	23.4	24.1	25.7	28.4	29.6	27.8	27.2	27.8	27.6	26.1	23.2	22.7	26.1
2000	22.7	23.7	26.4	27.4	28.6	27.5	28.0	27.5	27.5	25.5	25.1	22.4	26.0
2001	22.3	25.7	25.9	28.0	27.6	28.9	28.3	28.5	27.7	26.3	23.2	23.1	26.3
2002	22.6	23.5	25.4	27.4	28.4	27.3	27.2	27.6	26.8	26.3	24.3	23.0	25.8
2003	20.4	25.3	27.6	26.2	30.3	30.0	27.6	28.2	28.2	27.0	25.1	21.2	26.4
2004	22.8	23.8	25.8	26.5	27.7	29.1	28.2	28.7	27.8	27.0	24.9	23.2	26.3
2005	22.2	24.9	27.2	27.7	29.1	28.6	28.6	28.6	28.2	25.8	24.2	23.8	26.6
2006	23.2	23.7	25.5	28.3	28.7	28.6	28.5	28.4	28.5	27.6	24.0	23.7	26.6
2007	24.1	24.4	25.1	27.6	28.6	28.9	28.7	28.0	27.8	26.6	24.0	24.1	26.5
2008	23.5	25.3	25.6	27.0	29.7	27.7	27.2	29.0	28.5	25.9	22.7	22.9	26.3
2009	22.9	23.8	25.4	28.3	29.5	29.2	27.7	29.0	28.9	28.0	24.8	24.5	26.8
2010	22.0	22.2	22.8	27.5	28.7	29.3	27.4	28.0	27.9	25.2	24.5	20.5	25.5
2011	22.5	24.1	26.2	28.9	29.7	27.6	27.35	27.5	27.7	24.9	23.7	23.1	26.9
2012	22.8	24.3	26.0	26.8	28.4	27.6	27.4	27.9	27.5	26.1	22.5		26.1
2013	23.5	25.4	24.4	28.8	29.0	28.4	27.9	28.2	27.6	27.4	26.0	24.9	26.8
2014	22.3												

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional “Temperaturas mensuales por entidad federativa” del período de 1980-2014.

TEMPERATURAS PROMEDIOS MÍNIMAS PARA EL ESTADO DE YUCATÁN

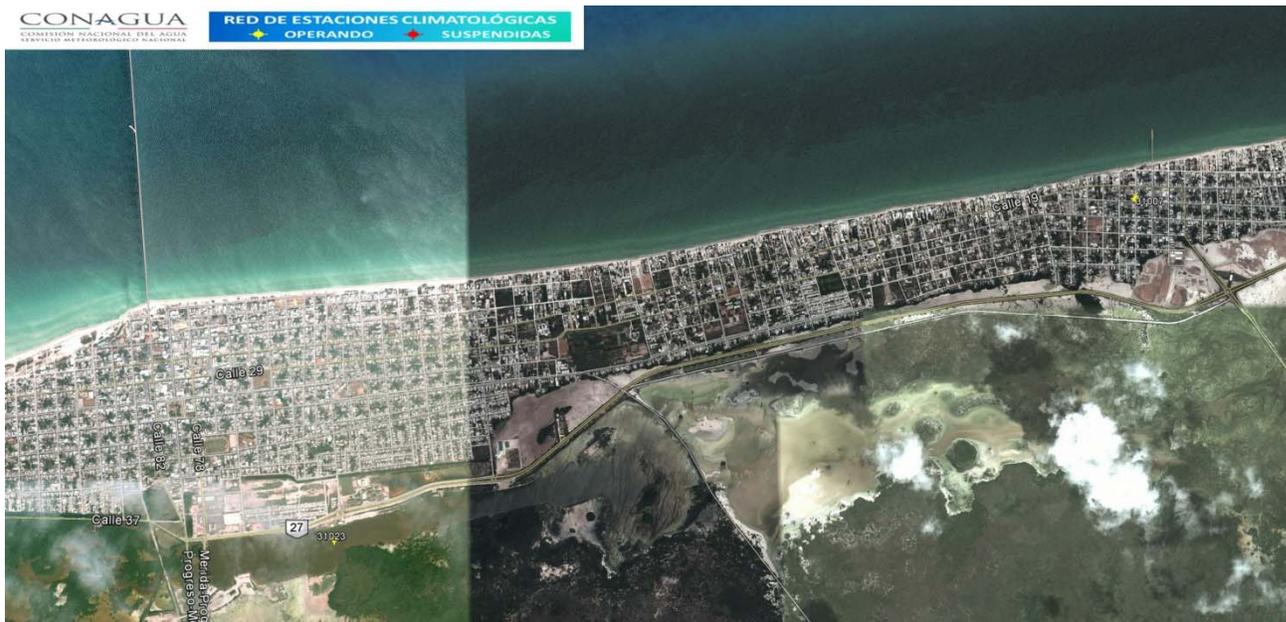
En la siguiente tabla se presentan el historial de temperaturas mínimas promedio del periodo de 1980 a 2014 para el estado de Yucatán.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1980	16.4	15.9	19.1	18.9	21.9	21.5	21.3	21.4	21.1	20.4	18.2	14.5	19.2
1981	12.9	15.5	17.6	19.1	21.4	21.9	20.8	21.0	21.0	20.4	16.1	15.9	18.6
1982	16.4	17.8	18.8	20.9	21.4	22.5	21.4	21.4	21.3	20.0	18.8	17.6	19.8
1983	16.3	15.8	16.7	19.6	21.8	22.5	21.8	21.7	21.7	20.6	18.1	18.3	19.6
1984	15.4	16.3	17.4	18.6	20.8	21.2	20.6	20.6	20.7	19.8	16.9	16.5	18.7
1985	15.0	16.9	18.3	18.7	19.9	20.9	20.5	20.6	20.4	20.0	18.3	17.5	18.9
1986	15.1	16.6	17.2	18.8	21.0	21.4	21.0	21.1	20.6	19.7	19.6	17.2	19.1
1987	15.1	16.5	18.1	17.4	21.0	22.0	21.7	21.1	20.9	18.8	18.1	17.2	19.0
1988	16.3	15.8	18.0	19.6	20.8	21.5	21.2	20.9	21.1	19.6	18.3	16.6	19.1
1989	16.5	16.3	17.0	18.7	20.7	21.6	21.0	21.1	20.9	19.2	19.2	16.0	19.0
1990	17.5	17.5	17.8	19.2	21.1	21.2	20.8	21.0	20.3	19.3	18.4	17.1	19.3
1991	17.9	16.5	18.1	20.4	21.2	21.1	20.9	21.0	20.6	19.8	17.7	17.9	19.4
1992	16.5	16.2	18.3	19.3	19.8	21.3	21.0	20.8	20.5	19.6	19.1	16.5	19.1
1993	17.2	15.6	16.9	18.7	20.1	20.6	20.5	20.2	20.2	19.7	18.1	16.1	18.7
1994	17.0	17.8	17.9	19.5	20.4	20.6	20.4	20.3	20.1	19.8	18.5	16.7	19.1
1995	16.6	16.3	17.4	19.8	21.1	21.1	20.5	20.9	20.8	20.3	18.0	17.2	19.2
1996	15.8	15.7	16.7	19.4	20.3	21.1	20.9	20.8	20.8	20.0	18.3	16.5	18.9
1997	16.2	17.7	18.8	20.5	20.6	21.1	20.9	20.7	20.6	19.9	19.3	16.6	19.4
1998	17.0	16.7	17.3	20.2	21.8	22.8	21.9	21.7	22.2	21.5	19.4	17.2	20.0
1999	16.4	16.2	17.4	20.1	21.8	21.1	20.9	21.1	21.3	20.3	17.1	16.2	19.2
2000	15.5	15.8	18.3	19.2	21.1	21.0	20.8	20.9	21.3	19.2	18.3	15.8	18.9
2001	15.3	19.5	18.9	21.1	21.5	23.0	22.5	22.9	21.7	21.3	17.2	17.2	20.2
2002	16.1	17.9	18.8	19.8	21.2	21.9	21.2	21.4	22.0	20.9	18.7	17.6	19.8
2003	13.7	18.1	19.5	18.7	22.5	23.4	22.0	21.9	22.5	21.4	19.9	15.1	19.9
2004	15.9	17.1	18.6	19.2	21.7	22.4	21.6	22.0	21.8	21.4	18.7	16.6	19.7
2005	14.4	16.9	19.8	20.2	21.8	22.7	22.9	22.7	22.4	20.6	18.7	17.8	20.1
2006	17.0	17.2	17.7	20.2	21.8	22.5	22.5	22.4	22.3	22.0	18.3	19.1	20.2
2007	18.7	18.4	18.3	19.8	21.4	22.5	22.4	22.4	22.3	21.3	18.5	17.9	20.3
2008	17.3	18.9	19.1	19.7	22.3	22.3	21.6	22.5	23.1	20.8	15.9	16.5	20.0
2009	16.3	16.1	17.5	20.3	21.9	22.6	21.1	22.6	22.6	21.9	19.3	19.2	20.1
2010	15.4	16.2	15.0	20.6	22.6	23.4	22.5	22.2	22.5	19.3	18.1	13.3	19.2
2011	15.4	17.1	18.3	20.7	21.9	22.1	22.4	21.5	22.2	19.9	18.4	17.1	20.2
2012	17.2	18.5	18.9	20.1	22.0	22.4	21.5	22.5	21.7	20.7	15.9		20.1
2013	17.8	18.5	17.0	21.4	22.2	22.8	22.3	22.6	22.8	22.1	21.5	20.5	21.0
2014	16.7												

Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional “Temperaturas mensuales por entidad federativa” del período de 1980-2014.

El mes más frío corresponde a enero de 1981 con una temperatura promedio mensual de 12.9°C y le sigue diciembre del 2010 con una temperatura promedio mensual de 13.3°C.

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE PROGRESO, YUCATÁN



TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PARA EL MUNICIPIO DE PROGRESO

Estación # : 31007	Estación:	CHICXULUB PUERTO
	Estado:	YUCATAN
	Municipio:	PROGRESO
	Latitud:	21.2939
	Longitud:	-89.6083
	Altura (msnm):	3

°C		°C	
<i>Tmin</i>		<i>Tmax</i>	
Media	21.4	Media	30.3
Error típico	0.0	Error típico	0.0
Mediana	22.0	Mediana	30.0
Moda	24.0	Moda	31.0
Desviación estándar	2.9	Desviación estándar	3.7
Varianza de la muestra	8.5	Varianza de la muestra	13.9
Curtosis	0.64	Curtosis	0.08
Coefficiente de asimetría	-0.91	Coefficiente de asimetría	0.12
Rango	20.5	Rango	24.0
Mínimo	8.5	Mínimo	19.0
Máximo	29.0	Máximo	43.0
Suma	340,648.2	Suma	482,237.2
Cuenta	15,952	Cuenta	15,910
Mayor (10)	27.5	Mayor (10)	42.0
Menor(10)	10.0	Menor(10)	20.0
Nivel de confianza(95.0%)	0.045	Nivel de confianza(95.0%)	0.058



TEMPERATURAS MÍNIMA Y MÁXIMA
TABLAS POR DÉCADA - AÑO



Estación # 31007

Estación # 31007

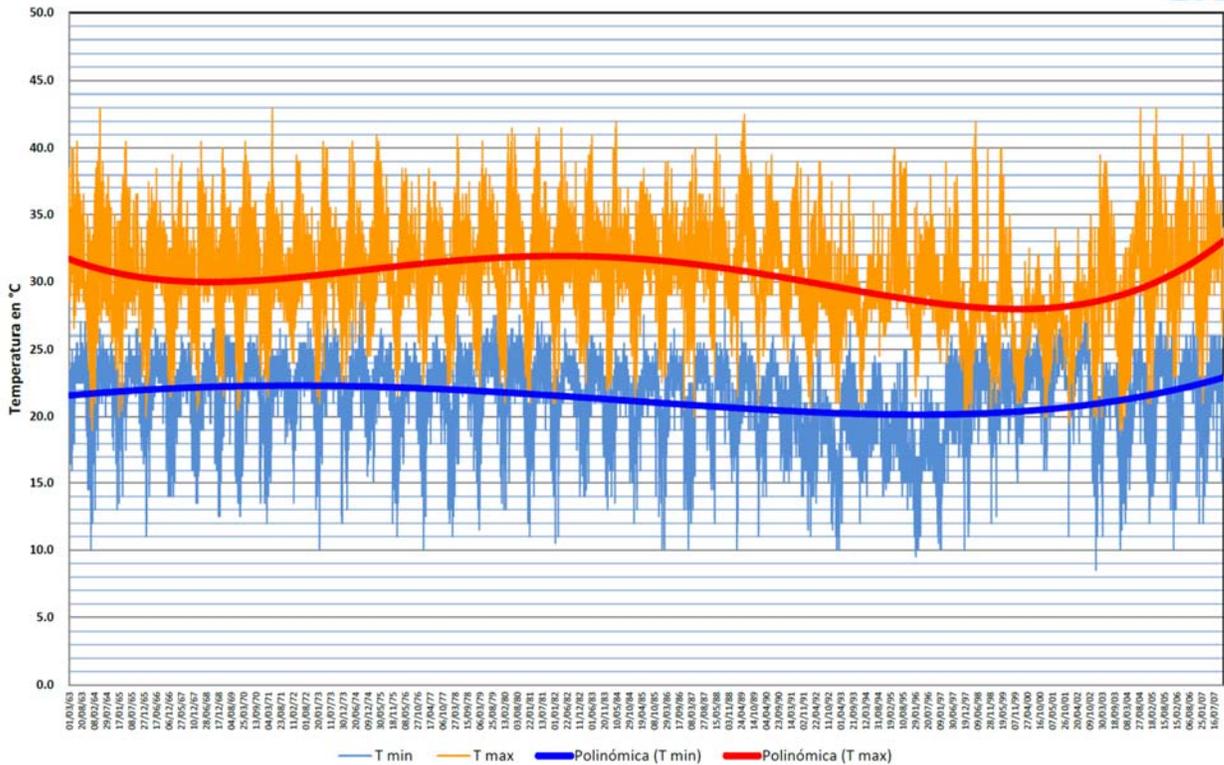
Década	Año	Temp mín (°C)			
		Mín	Prom	Máx	Desvest
1980	1981	11.0	21.9	27.0	3.1
	1982	10.5	22.1	26.5	2.2
	1983	14.0	21.9	26.0	2.5
	1984	13.0	21.3	25.5	2.5
	1985	12.0	21.5	27.5	2.4
	1986	10.0	21.3	26.5	2.8
	1987	10.0	20.9	25.5	3.2
	1988	12.0	21.8	29.0	2.8
	1989	10.0	21.0	27.0	3.0
	1990	14.0	21.4	26.0	2.3
Total 1980		10.0	21.5	29.0	2.7
1990	1991	14.0	19.9	26.0	2.7
	1992	11.0	18.5	25.0	2.2
	1993	10.0	19.0	27.0	3.3
	1994	14.0	19.3	24.5	2.3
	1995	13.0	18.3	25.0	2.4
	1996	9.5	16.5	23.0	2.7
	1997	10.0	20.1	26.0	3.3
	1998	11.0	21.8	26.0	2.5
	1999	12.5	21.7	26.0	2.2
	2000	16.0	22.5	26.5	2.0
	Total 1990		9.5	19.8	27.0
2000	2001	11.0	22.9	26.5	2.2
	2002	14.0	22.6	27.0	2.5
2000	2003	8.5	20.1	24.0	3.2
	2004	11.5	20.7	29.0	2.9
	2005	12.0	21.8	27.0	3.2
	2006	10.0	21.7	27.0	2.8
	2007	12.0	21.7	26.0	2.5
Total 2000		8.5	21.6	29.0	2.9

Década	Año	Temp máx (°C)			
		Mín	Prom	Máx	Desvest
1980	1981	21.0	31.2	41.5	3.7
	1982	21.0	31.8	41.5	3.1
	1983	22.0	31.5	41.0	3.6
	1984	22.0	31.2	42.0	3.7
	1985	21.0	31.4	38.5	2.9
	1986	20.5	31.3	39.0	2.9
	1987	20.0	31.3	40.0	3.3
	1988	23.0	31.5	41.0	3.4
	1989	21.0	32.4	42.5	4.2
	1990	24.0	31.5	39.5	2.8
Total 1980		20.0	31.5	42.5	3.4
1990	1991	24.0	30.4	39.0	3.1
	1992	20.0	29.7	39.0	3.7
	1993	21.0	28.3	38.0	2.5
	1994	21.0	28.5	36.0	2.3
	1995	26.0	31.1	40.0	3.3
	1996	21.5	29.1	38.0	2.6
	1997	20.0	28.6	39.0	2.8
	1998	20.0	27.8	42.0	3.8
	1999	21.0	27.3	40.0	3.5
	2000	20.0	26.8	32.5	2.3
	Total 1990		20.0	28.7	42.0
2000	2001	20.0	26.7	34.0	2.6
	2002	19.5	27.4	35.0	2.8
2000	2003	19.0	29.2	39.5	4.7
	2004	19.0	29.4	43.0	4.4
	2005	21.0	31.2	43.0	3.3
	2006	23.0	31.7	41.0	3.3
	2007	21.0	32.0	41.0	3.1
Total 2000		19.0	29.6	43.0	4.0

De la década de 1981 al 2007 se puede observar que la temperatura máxima registrada fue de 43°C registrado los días 16 de septiembre de 2004 y 27 de abril de 2005 y la temperatura mínima fue de 8.5°C registrado el 9 de enero de 2003.



Registro Diario de Temperaturas Mínima y Máxima



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL														
NORMALES CLIMATOLÓGICAS														
ESTADO DE: YUCATÁN PERIODO: 1981-2010														
ESTACIÓN: 00031007 CHICXULUB PUERTO LATITUD: 21°17'38" N LONGITUD 089°36'30" W ALTURA 3.0 MSNM														
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	A	NU AL
TEMPERATURA MÁXIMA														
NORMAL	26.7	27.8	29.5	31.1	31.9	32.0	31.5	31.7	31.4	30.2	28.8	27.2	30.0	
MAXIMA MENSUAL	29.5	32.7	33.3	36.3	37.4	37.9	35.1	34.0	34.1	33.2	31.2	30.7		
AÑO DE MÁXIMA	1982	1987	1995	1984	1989	1989	1989	1995	2004	2007	1986	2005		
MÁXIMA DIARIA	39.0	37.5	41.0	43.0	42.0	42.5	39.5	39.0	43.0	40.0	37.5	36.0		
FECHA M ÁXIMA DIARIA	19/1988	16/1987	26/2005	27/2005	03/1984	11/1989	05/1988	11/1991	16/2004	30/1998	29/1992	14/1986		
AÑOS CO DATOS	N 27	26	26	24	26	27	27	27	27	27	27	26		
TEMPERATURA MEDIA														
NORMAL	22.4	23.2	24.5	25.9	27.0	27.4	27.1	27.2	27.0	26.0	24.6	23.0	25.4	
AÑOS CO DATOS	N 27	26	26	24	26	27	27	27	27	27	27	26		

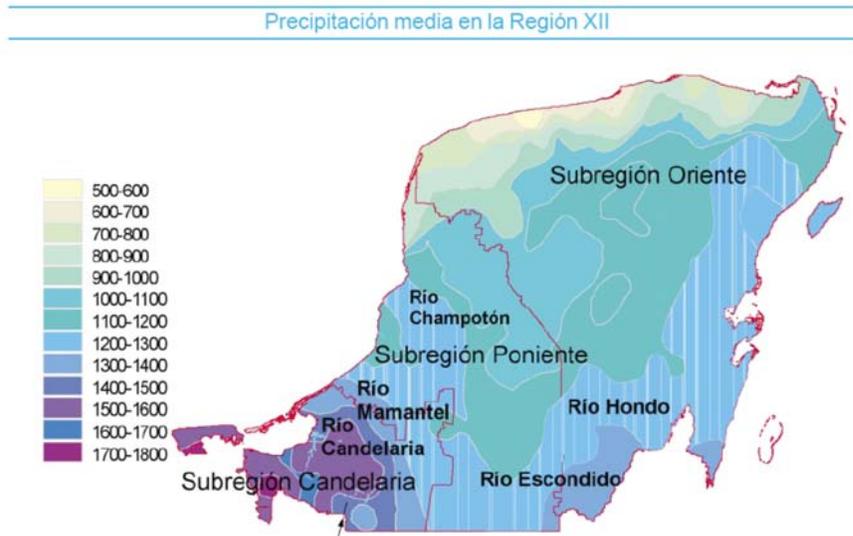
TEMPERATURA MINIMA															
NORMAL	18.0	18.6	19.4	20.6	22.2	22.8	22.7		22.7	22.6	21.8		20.3	18.7	20.9
MINIMA MENSUAL	14.2	12.7	13.9	17.0	16.9	18.1	18.6		17.7	18.5	16.8		16.1	15.0	
AÑO DE MINIMA	1997	1996	1996	1996	1996	1995	1995		1996	1996	1995		1995	1996	
MINIMA DIARIA	8.5	9.5	10.0	11.0	15.0	16.0	15.0		14.0	15.0	13.0		12.0	10.0	
FECHA MINIMA DIARIA	09/2003	06/1996	03/1986	08/1996	07/1992	20/1995	22/1995		04/1995	01/1995	16/1995		28/1992	14/1997	
AÑOS CON DATOS	27	26	26	24	26	27	27		27	27			27	26	

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS ESTACIÓN: 00031007 CHICXULUB PUERTO LATITUD: 21°17'38" N LONGITUD 089°36'30" W ALTURA 3.0 MSNM TEMPERATURA MÁXIMA											
Mes	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar
Enero	1964	2007	44	39.5	1967-01-26	No	19.0	1964-01-13	Sí	26.9	3.3
Febrero	1964	2007	41	37.5	1987-02-16	No	20.0	1992-02-08	Sí	28.0	3.7
Marzo	1963	2007	44	41.0	2005-03-26	No	20.0	1998-03-11	Sí	30.3	4.3
Abril	1963	2007	41	43.0	1971-04-30	Sí	20.0	1987-04-18	No	32.1	4.4
Mayo	1963	2007	44	43.0	1964-05-01	Sí	23.0	2004-05-05	No	32.5	3.9
Junio	1963	2007	45	42.5	1989-06-11	No	24.5	2000-06-06	No	32.2	3.1
Julio	1963	2007	45	40.0	1980-07-03	No	24.0	2001-07-14	No	31.6	2.4
Agosto	1963	2007	45	39.0	1991-08-11	Sí	26.0	1973-08-19	Sí	31.7	2.3
Septiembre	1963	2007	45	43.0	2004-09-16	No	24.5	1994-09-24	No	31.6	2.5
Octubre	1963	2007	44	40.0	1998-10-30	No	22.5	1999-10-28	No	30.3	2.4
Noviembre	1963	2007	44	38.0	1976-11-16	No	20.5	1986-11-30	Sí	28.9	2.5
Diciembre	1963	2006	44	36.0	1986-12-14	Sí	19.0	2003-12-07	No	27.4	2.9

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS ESTACIÓN: 00031007 CHICXULUB PUERTO LATITUD: 21°17'38" N LONGITUD 089°36'30" W ALTURA 3.0 MSNM TEMPERATURA MÍNIMA											
Mes	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar
Enero	1964	2007	44	25.0	2006-01-21	No	8.5	2003-01-09	No	18.5	2.7
Febrero	1964	2007	41	24.0	1991-02-28	Sí	9.5	1996-02-06	Sí	18.7	2.7
Marzo	1963	2007	44	26.0	1980-03-29	No	10.0	1986-03-03	Sí	20.0	2.7
Abril	1963	2007	41	26.5	1964-04-28	No	11.0	1996-04-08	Sí	21.2	2.4
Mayo	1963	2007	44	27.5	1978-05-06	Sí	15.0	1992-05-07	Sí	22.6	2.1
Junio	1963	2007	45	27.0	2005-06-19	No	16.0	1995-06-20	Sí	23.3	1.8
Julio	1963	2007	45	27.0	1981-07-10	Sí	15.0	1995-07-22	Sí	23.1	1.8
Agosto	1963	2007	45	28.5	1974-08-23	No	14.0	1995-08-04	No	23.1	1.9

Septiembre	1963	2007	45	29.0	1974-09-23	Sí	15.0	1995-09-01	Sí	23.0	1.8
Octubre	1963	2007	44	27.5	1979-10-15	Sí	13.0	1995-10-16	No	22.4	2.4
Noviembre	1963	2007	44	26.0	1971-11-04	Sí	12.0	1975-11-17	Sí	20.9	2.5
Diciembre	1963	2006	44	26.0	2005-12-12	Sí	10.0	1963-12-26	Sí	19.1	2.7

● Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).



 COMISION NACIONAL DEL AGUA		SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA COORDINACIÓN DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL LAMINA DE LLUVIA ESTATAL												
AÑO	ENE	FEB	MA R	ABR	M AY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM. ANUA L	PROM. ANUA L
2001	10.5	38.6	10.8	30.3	57.5	82.0	143. 1	151. 3	148. 5	114. 5	40.6	49. 9	877.6	73.1
2002	24.7	89.3	22.8	6.6	56.1	185. 2	76.0	85.7	297. 8	82.2	22.0	27. 9	976.3	81.4
2003	5.1	11.1	56.2	28.7	40.0	175. 8	122. 5	132. 4	99.3	111. 9	52.2	16. 3	851.5	71.0
2004	7.8	24.6	11.2	69.9	104. 9	134. 6	197. 1	151. 1	215. 5	88.3	24.9	9.0	1038.9	86.6
2005	3.0	6.1	40.8	26.9	112. 1	222. 1	134. 4	134. 1	149. 9	201. 2	44.9	32. 0	1107.5	92.3
2006	50.1	1.2	39.6	0.6	103. 8	128. 8	118. 6	135. 4	107. 6	81.5	64.9	59. 1	891.2	74.3
2007	40.0	90.7	34.6	15.6	112. 3	99.3	113. 9	218. 9	230. 5	125. 0	27.0	9.6	1117.4	93.1
2008	29.9	87.1	45.9	24.0	44.3	208. 1	110. 5	67.4	199. 1	67.6	2.9	12. 5	899.3	74.9
2009	21.9	7.7	13.3	6.3	32.8	111. 1	84.6	124. 6	115. 4	39.9	132. 3	46. 4	736.3	61.4

		SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA COORDINACIÓN DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL LAMINA DE LLUVIA ESTATAL												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM. ANUAL	PROM. ANUAL
2010	26.4	14.3	11.4	53.8	96.6	180.0	228.7	219.0	182.5	39.8	16.8	2.3	1071.6	89.3
2011	48.0	34.4	24.6	4.8	10.1	223.7	163.8	119.7	189.8	100.7	36.4	16.8	973.0	81.0
2012	65.8	15.6	6.7	112.4	71.0	168.8	110.7	122.4	141.4	100.6	17.5	15.4	948.3	79.0
2013	56.7	12.8	10.7	37.0	72.5	216.9	154.7	205.6	270.1	177.1	135.6	69.1	1,418.7	118.22
2014	92.3												92.3	

El mes más lluvioso fue en septiembre del 2013 con una precipitación media mensual de 270.1 mm, el año más lluvioso fue el 2013 con una precipitación media acumulada de 1,349.7 mm.

PRECIPITACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE PROGRESO

mm		mm	
<i>Precip</i>		<i>Evap</i>	
Media	1.8	Media	4.8
Error típico	0.1	Error típico	0.0
Mediana	0.0	Mediana	4.7
Moda	0.0	Moda	3.9
Desviación estándar	8.2	Desviación estándar	2.0
Varianza de la muestra	67.4	Varianza de la muestra	3.9
Curtosis	242.57	Curtosis	1.28
Coefficiente de asimetría	11.49	Coefficiente de asimetría	0.70
Rango	320.0	Rango	17.3
Mínimo	0.0	Mínimo	0.1
Máximo	320.0	Máximo	17.4
Suma	28,342.6	Suma	74,230.3
Cuenta	15,958	Cuenta	15,461
Mayor (10)	112.0	Mayor (10)	15.0
Menor(10)	0.0	Menor(10)	0.2
Nivel de confianza(95.0%)	0.127	Nivel de confianza(95.0%)	0.031

En la temporada de lluvias, las formaciones nubosas más características son del tipo cumulus y estrato cumulus con lluvias por la tarde. Para los meses de septiembre a noviembre se presentan cumulus de gran desarrollo vertical, que producen las más intensas precipitaciones y en ocasiones se prolongan hasta las primeras horas de la noche. Este tipo de precipitación se conoce como de origen convectivo. De diciembre en adelante y en presencia de "nortes", las formaciones más importantes son cirros y cirroestratus de nubosidad alta.

El valor representativo de la lluvia total anual de una cuenca hidrológica está dado por el valor promedio de este para un periodo lo suficientemente largo en que se compensen los años húmedos y secos. Este valor se denomina precipitación total anual promedio para el periodo hiperanual.

Progreso muestra ciclos donde se compensan años secos y años húmedos, que fluctúan entre 9 y 12 años.

De manera general, los meses de mayor lámina de lluvia van desde mayo hasta octubre, definiéndose de hecho el período húmedo dentro del año, mientras que en el resto de los meses, de noviembre hasta abril, se considera el período seco. Por lo general puede estimarse que para las zonas costeras el período húmedo representa entre el 85% y el 90%, del total de la lluvia, y el período seco el 15 % al 10 %.

Es característico además que los meses más lluviosos de todo el año para toda la región son agosto, septiembre y octubre siendo los más secos marzo y abril.

Progreso de Castro se encuentra en una zona donde la influencia climática derivada de áreas terrestres y marinas confluyen, donde los vientos alisios (abril a septiembre) y la corriente occidental (octubre a marzo) se entrelazan, donde las variaciones hiperanuales se determinan por un orden superior de complejidad que supera el presente análisis. Sin embargo, constituyen un factor de alta variabilidad y cíclico, donde al parecer la lluvia invernal, es decir, la presencia de frentes fríos, conocidos como "nortes", y la presencia de vaguadas, o inviernos de verano, conocido localmente como canícula, constituyen aspectos importantes que deben ser considerados en análisis posteriores. La lluvia invernal de enero y febrero está ausente en los años secos, al igual que las lluvias en primavera. Los picos máximos de precipitación de primavera tardía se presentan por lo general en los años húmedos y muy húmedos.



PRECIPITACIÓN Y EVAPORACIÓN
TABLAS POR DÉCADA-AÑO



Estación # 31007

Estación # 31007

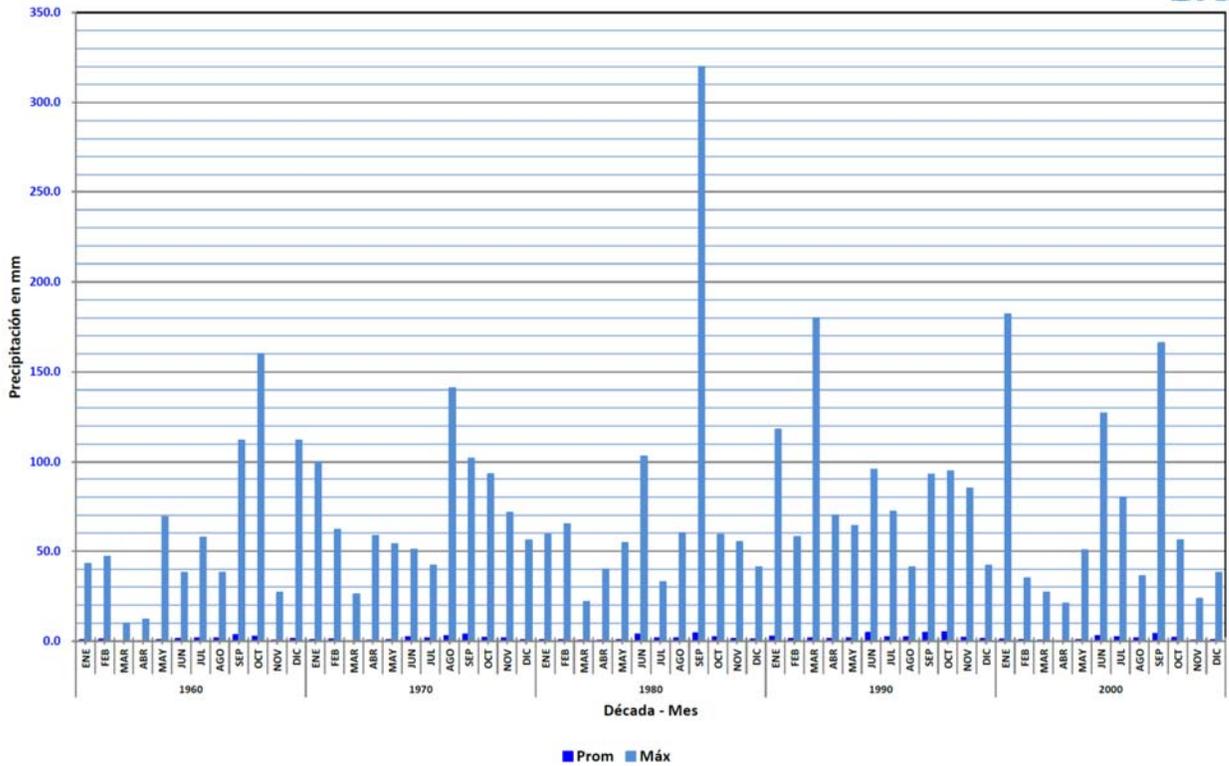
Década	Año	Precipitación (mm)			
		Mín	Prom	Máx	Desvest
1980	1981	0.0	0.8	28.1	3.2
	1982	0.0	1.2	54.1	5.4
	1983	0.0	2.1	84.2	8.2
	1984	0.0	1.5	54.5	5.7
	1985	0.0	1.9	66.5	7.7
	1986	0.0	0.8	37.0	3.6
	1987	0.0	1.5	65.0	6.7
	1988	0.0	3.8	320.0	21.6
	1989	0.0	1.8	71.0	6.5
	1990	0.0	1.9	60.0	6.7
Total 1980		0.0	1.7	320.0	8.5
1990	1991	0.0	1.5	30.0	3.7
	1992	0.0	1.9	95.0	8.9
	1993	0.0	3.5	180.0	15.0
	1994	0.0	2.6	76.0	9.1
	1995	0.0	3.1	62.0	8.1
	1996	0.0	1.6	70.0	6.9
	1997	0.0	3.0	96.0	11.9
	1998	0.0	2.8	85.0	8.7
	1999	0.0	3.9	65.0	9.8
	2000	0.0	1.8	93.0	7.4
Total 1990		0.0	2.6	180.0	9.5
2000	2001	0.0	1.6	182.0	10.9
	2002	0.0	2.6	166.0	13.6
	2003	0.0	1.6	127.0	8.0
	2004	0.0	1.5	80.0	7.3
	2005	0.0	1.4	35.0	4.4
	2006	0.0	0.8	20.5	3.2
	2007	0.0	1.2	29.0	3.9
Total 2000		0.0	1.5	182.0	8.2
Total general		0.0	1.8	320.0	8.2

Década	Año	Evaporación (mm)			
		Mín	Prom	Máx	Desvest
1980	1981	1.1	4.4	9.6	1.7
	1982	1.0	4.9	12.7	2.0
	1983	1.2	4.7	12.4	1.9
	1984	1.0	4.8	13.6	2.3
	1985	1.2	5.4	13.5	2.1
	1986	1.0	5.0	11.0	1.9
	1987	1.2	4.4	11.9	1.8
	1988	1.2	5.0	12.0	2.1
	1989	1.0	5.1	14.4	1.9
	1990	1.6	4.8	10.2	1.4
Total 1980		1.0	4.8	14.4	1.9
1990	1991	1.0	4.5	11.4	1.5
	1992	0.8	4.7	10.9	1.6
	1993	1.8	4.2	12.3	1.3
	1994	0.8	4.5	12.0	1.3
	1995	0.2	4.4	11.0	1.5
	1996	0.1	4.4	12.1	1.5
	1997	0.6	4.5	11.4	1.5
	1998	0.4	4.7	15.0	1.8
	1999	0.3	4.5	16.7	2.0
	2000	0.8	5.0	16.8	1.9
Total 1990		0.1	4.6	16.8	1.6
2000	2001	0.4	5.8	12.4	2.0
	2002	0.3	6.0	17.4	2.3
	2003	0.2	6.5	13.4	2.3
	2004	0.1	5.3	16.2	2.6
	2005	0.2	4.4	16.1	2.6
	2006	0.2	4.5	15.6	2.7
	2007	0.2	4.4	11.7	2.5
Total 2000		0.1	5.3	17.4	2.6
Total general		0.1	4.8	17.4	2.0

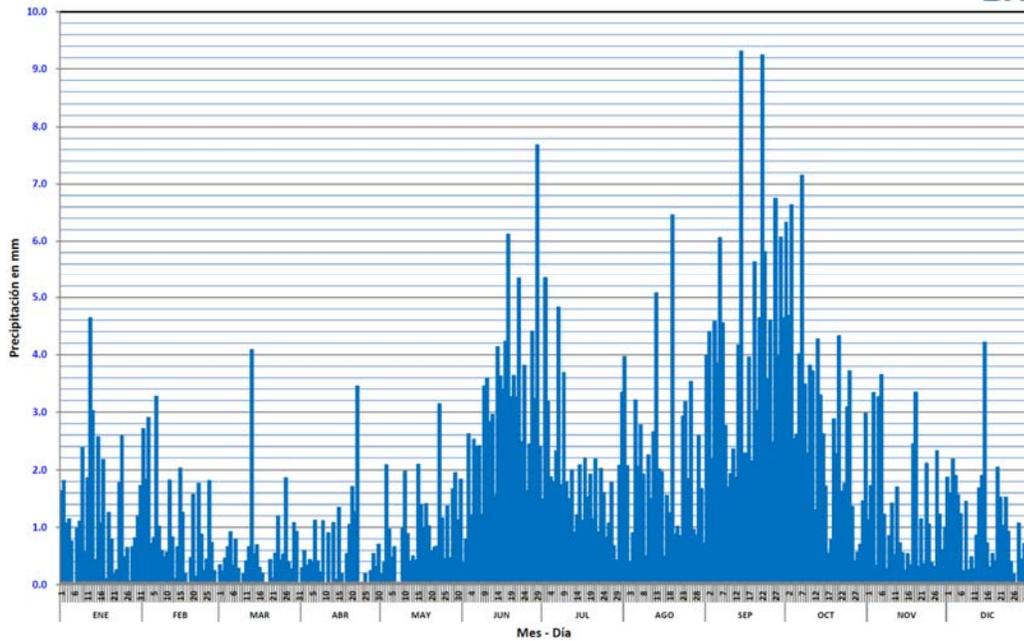
La precipitación máxima registrada fue de 320.0 mm para el día 14 de septiembre del año 1988, como consecuencia del paso del huracán Gilberto que impactó el estado de Yucatán.



Promedio Diario y Máximo de Precipitación en 24 horas por Década - Mes

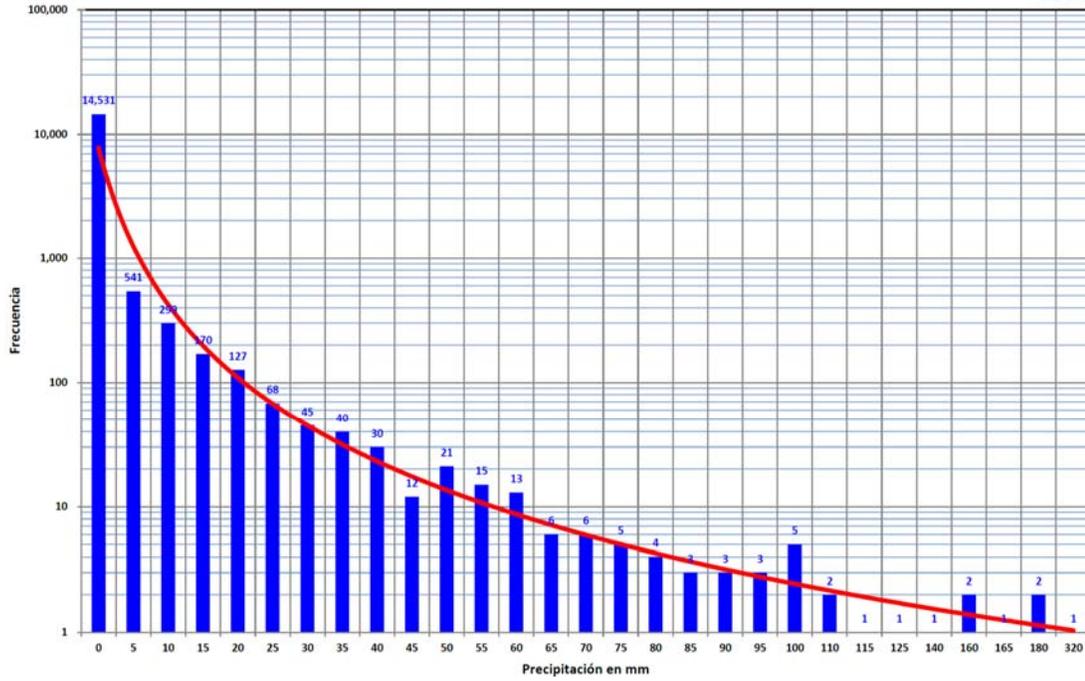


Distribución Anual del Promedio Diario de Precipitación

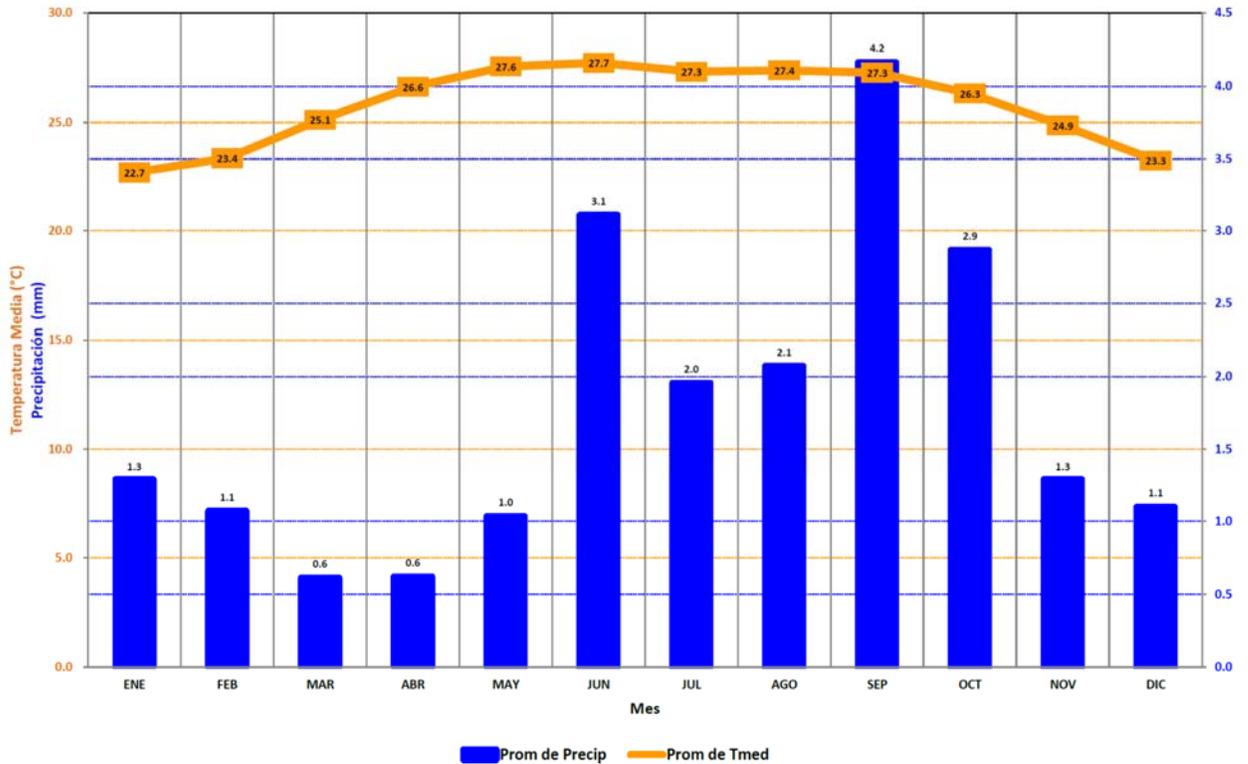




Precipitación-Frecuencia de Eventos por Rangos de 5 mm



Promedio Diario de Precipitación y Temperatura Media por Mes



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: YUCATÁN PERIODO: 1981-2010													
ESTACIÓN: 00031007 CHICXULUB PUERTO LATITUD: 21°17'38" N LONGITUD 089°36'30" W ALTURA 3.0 MSNM													
ELEMENTOS	ENE	FE B	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A N U A L
PRECIPITACIÓN													
NORMAL	48.0	30.0	27.2	21.8	36.0	116.9	65.9	57.8	135.6	99.5	39.6	32.7	711.0
MAXIMA MENSUAL	329.5	184.0	196.0	120.0	127.0	315.8	193.0	127.0	537.0	430.1	172.5	132.0	
AÑO DE MÁXIMA	1993	1994	1993	1997	1997	1993	1999	1999	1988	1999	1992	1999	
MÁXIMA DIARIA	182.0	65.0	180.0	70.0	64.0	127.0	80.0	60.0	320.0	95.0	85.0	42.0	
FECHA MÁXIMA DIARIA	12/2001	06/1987	13/1993	20/1997	29/1997	29/2003	31/2004	05/1990	14/1988	01/1992	03/1998	21/1999	
AÑOS CON DATOS	N 27	26	26	24		26	27	27		27	27		27
EVAPORACIÓN TOTAL													
NORMAL	113.3	114.6	143.4	160.9	175.3	158.2	160.7	158.6	143.0	145.3	121.4	108.1	1,702.8
AÑOS CON DATOS	N 26	24	26	23		25	27	26		27	25		26
NÚMERO DE DÍAS CON													
LLUVIA	3.8	2.8	1.8	1.5		3.0	7.1	6.2		5.9	8.2	7.5	
AÑOS CON DATOS	N 27	26	26	24		26		27	27		27	27	
NIEBLA	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	N 27	26	26	24		26	27	27		27	27	27	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	N 27	26	26	24		26	27	27		27	27	27	
TORRENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.1	0.0	0.0	0.1
AÑOS CON DATOS	N 27	26	26	24		26	27	27		27	27	27	

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL												
PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS												
ESTACIÓN: 00031007 CHICXULUB PUERTO LATITUD: 21°17'38" N LONGITUD 089°36'30" W ALTURA 3.0 MSNM												
PRECIPITACIÓN												
Mes	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar	
Enero	1964	2007	44	182.0	2001-01-12	No	0.0	1964-01-01	Sí	1.3	8.4	
Febrero	1964	2007	41	65.0	1987-02-06	No	0.0	1964-02-01	Sí	1.1	5.4	
Marzo	1963	2007	44	180.0	1993-03-13	No	0.0	1963-03-01	Sí	0.6	5.9	
Abril	1963	2007	41	70.0	1997-04-20	No	0.0	1963-04-01	Sí	0.6	4.5	
Mayo	1963	2007	44	69.0	1966-05-03	No	0.0	1963-05-01	Sí	1.0	5.3	
Junio	1963	2007	45	127.0	2003-06-29	No	0.0	1963-06-01	Sí	3.1	10.3	

Julio	1963	2007	45	80.0	2004-07-31	No	0.0	1963-07-01	Sí	2.0	6.7
Agosto	1963	2007	45	141.0	1973-08-19	No	0.0	1963-08-01	Sí	2.1	7.7
Septiembre	1963	2007	45	320.0	1988-19-14	No	0.0	1963-09-01	Sí	4.2	15.1
Octubre	1963	2007	44	160.0	1966-10-07	No	0.0	1963-10-01	Sí	2.9	10.0
Noviembre	1963	2007	44	85.0	1998-11-03	No	0.0	1963-11-02	Sí	1.3	6.4
Diciembre	1963	2007	44	112.0	1963-12-15	No	0.0	1963-12-01	Sí	1.1	5.5

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL											
PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS											
ESTACIÓN: 00031007 CHICXULUB PUERTO LATITUD: 21°17'38" N LONGITUD 089°36'30" W ALTURA 3.0 MSNM											
EVAPORACIÓN											
Mes	Año Inicio	Año Fin	Num. Años	Valor Máximo	Fecha Máxima	Se ha repetido	Valor Mínimo	Fecha Mínima	Se ha Repetido	Valor Medio	Desv. Estandar
Enero 1964		2007	43	12.0	2002-01-21	No	0.3	2007-01-11	No	3.5	1.5
Febrero	1964	2007	40	15.1	2006-02-28	No	0.4	2002-02-11	No	4.0	1.7
Marzo	1963	2007	44	16.1	2002-03-15	No	0.7	2005-03-21	No	4.9	1.9
Abril	1963	2007	41	13.4	2003-04-06	No	0.3	2007-04-11	No	5.8	2.0
Mayo	1963	2007	44	14.7	2004-06-09	No	0.4	1998-05-31	No	6.1	2.0
Junio	1963	2007	45	14.5	1989-06-09	No	0.5	2001-06-22	No	5.7	1.8
Julio	1963	2007	45	17.4	2002-07-23	No	0.1	2004-07-16	No	5.4	1.8
Agosto	1963	2007	45	16.1	2005-08-05	No	0.1	1968-08-14	No	5.2	1.7
Septiembre	1963	2007	45	13.5	2002-09-14	No	0.7	2006-09-27	No	4.9	1.8
Octubre	1963	2007	44	15.4	2004-10-16	No	0.1	1996-10-07	No	4.7	2.0
Noviembre	1963	2007	44	16.8	2000-11-18	No	0.3	1995-11-30	No	3.9	1.7
Diciembre	1963	2007	44	10.6	1963-12-06	No	0.2	2006-12-27	No	3.4	1.5

● **Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.**

El movimiento principal del aire, a que queda sometida la región está regido por el centro anticiclónico de las Bermudas-Azores. Los vientos dominantes provienen del sureste y forman parte de las corrientes de los alisios. El anticiclón sigue hacia el norte y hacia el sur los movimientos del sol, lo cual provoca que las masas de aire sufran un debilitamiento en invierno y una acentuación en el estío, en consecuencia los vientos dominantes cambian también y da lugar para que intervenga la corriente occidental, donde grandes masas de aire se desplazan del centro de alta presión al norte de Estados Unidos y Canadá con aire frío y seco se humedecen al pasar por el Golfo de México formando los nortes que levantan el nivel medio del mar en casi un metro afectando de 15 a 20 metros de playa, con vientos del noroeste que se dejan sentir a partir del mes de julio. Los vientos que acompañan a los nortes alcanzan velocidades de 26 m/s, las principales formaciones nubosas son los cirros y estratocirros y dan origen a la precipitación con origen frontal o ciclónico. Estos vientos, junto con los denominados Chikin'ik (vientos raros del noroeste), además de levantar el nivel medio del mar en casi un metro afectando de 15 a 20 metros de playa tienen la particularidad de introducir por las bocas de las rías y los bajos inundables, grandes cantidades de agua de origen marino a las ciénagas protegidas por la barra arenosa, transportándola a contracorriente. Los vientos provenientes del norte y del noroeste llegan a viajar a velocidades de casi 7 m/s promedio a una altura de 2.5 m sobre el suelo y alcanzan velocidades de 3.8 a 5.5 m/s a solo 10 cm del suelo, lo cual ejerce una fuerza extraordinaria para levantar los sedimentos de la playa y transportarlos a distancia (observaciones de campo). Las masas de aire sufren un debilitamiento en invierno con velocidades promedio de hasta 1.56 m/s y una acentuación en el estío (mayo) con 4.2 m/s. La región se encuentra ubicada también

en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre, algunos ejemplos son el huracán Gilberto en 1988, Opalo y Roxana en 1995 e Isidoro en 2002. También por su ubicación frente a la sonda de Campeche se encuentra sujeta al efecto de marejadas y tormentas tropicales que ahí se generan.

En la localidad de Progreso, el valor promedio de la velocidad de viento dominante mensual es de 1.40 m/seg con un máximo extremo de 4.0 m/seg y un mínimo extremo de 0.0 m/seg (calma total) para todo el período de estudio. El coeficiente de variación de la velocidad de viento dominante mensual promedio es de 27.5% con valores promedio mensual por año que oscilan entre 15% y 125%. En Progreso los meses en que se presentan las mayores velocidades de vientos dominantes promedio son marzo, abril y mayo con valores de 1.86 m/seg a 1.98 m/seg y los valores menores se presentan durante los meses de agosto y septiembre con 0.75 m/seg y 0.99 m/seg respectivamente.

Para el caso de Progreso, prevalecieron los vientos del E-NE y E durante el periodo de estiaje y de lluvias, solo de febrero a abril los vientos del S-SE y SE hacen presencia. La frecuencia mensual de vientos dominantes del NW, es muy baja para ambas localidades.

- **Humedad relativa y Absoluta.**

En el caso de Progreso, zona costera, el valor promedio de humedad relativa mensual para el período de observación (1970-1992) es de 77.0% siendo los valores máximos y mínimos extremos mensuales de 86% y 66% respectivamente. El valor del coeficiente de variación de la humedad relativa promedio y para todo el período de observación fue de 0.8%, y para el caso de los valores mensuales por año, su coeficiente de variación oscila entre 3.8% y 7.1%, los meses de mayor humedad relativa para esta localidad son julio, agosto y septiembre con valor homogéneo del 81%, mientras que los meses de menor humedad relativa son marzo y abril con 73% y 71% respectivamente.

- **Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).**

La economía hídrica en la Plataforma Yucateca es eminentemente subterránea. De los 40 000 000 m³ de agua meteórica que recibe anualmente la entidad, alrededor del 90% se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, y el 10% complementario es interceptado por la cobertura vegetal retornando después a la atmósfera por evapotranspiración. Aproximadamente el 70% del volumen llovido es retenido por las rocas que yacen arriba de la superficie freática y gradualmente extraído por la transpiración de las plantas; el 20% del mismo volumen constituye la recarga efectiva de los acuíferos, transita por el subsuelo y regresa a la superficie por conducto, de la vegetación freatofita o escapa al mar, cerrándose así el ciclo hidrológico.

Tensión de vapor.

Para la localidad de Progreso, el valor promedio de tensión de vapor mensual es de 26.2 mba, con valores máximos y mínimos extremos para todo el período de observación de 31 mba y 18.3 mba respectivamente. El valor del coeficiente de variación de la tensión de vapor mensual promedio es de 2.1% con valores mensuales por año que oscilan entre 10 y 17%. Para esta localidad, los meses de menor tensión de vapor son enero y febrero con 22.0 mba y 21 mba respectivamente, mientras que los meses de mayor tensión de vapor son los meses de agosto y septiembre con valores de 30.0 mba en ambos casos.

Presión atmosférica.

Para la localidad de Progreso, el valor promedio mensual de la presión atmosférica es de 1,011.95 mba con un máximo extremo de 1,073.8 mba y un mínimo extremo de 1,001.2 mba para todo el período de observación. El valor del coeficiente de variación de la presión atmosférica mensual promedio de 0.27%, mientras que para los valores mensuales por año, los coeficientes de variación oscilan entre el 2.3% y 0.16%, para esta localidad los meses de mayor presión atmosférica mensual promedio son diciembre y enero con 1,013.4 mba en ambos casos, los meses donde se presenta la menor presión atmosférica mensual son septiembre y octubre con 1,010.95 mba y 1,010.56 mba respectivamente.

● Fenómenos climatológicos.

La región se encuentra ubicada en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre. También por su ubicación frente a la sonda de Campeche se encuentra sujeta al efecto de marejadas y tormentas tropicales que ahí se generan (Beltrán, 1958). Cuando el caldeoamiento ha invadido la región insular de las Pequeñas Antillas se forman huracanes de gran recorrido y de potencia extraordinaria, principalmente los formados durante agosto, septiembre y octubre. Algunos llegan a cruzar la Península de Yucatán, por Cozumel y Cancún o por la costa norte, para azotar los estados de Tamaulipas y Veracruz así como las costas suroccidentales de los Estados Unidos.

Estos huracanes presentan una trayectoria parabólica bien definida y generalmente se recurvan al norte cerca de los 19°N y cinco grados más al norte muestran una inflexión hacia el nordeste, que se hace francamente notable caso a los 30°N, atravesando la Península de Florida y salir al Atlántico.

A continuación se presenta un resumen de algunas de las tormentas tropicales y huracanes que han afectado a la Península de Yucatán:

TORMENTAS TROPICALES

AÑO	FECHA	CURSO	CONTACTO CON TIERRA
1880	Oct. 6	NNW	40 millas este de Cancún
1901	Jul.8	NW	Cancún
1924	Sep.28	N	40 millas este de Cancún
1931	Jun. 25	NW	40 millas norte de Cabo catoche
1936	Jun.12	N	25 millas este de Cancún
1945	Jun. 21	N	25 millas este de Cancún

HURACANES

AÑO	FECHA	CURSO	CONTACTO CON TIERRA
1895	Ago.26	NW	Isla Contoy y Cabo Catoche
1903	Ago.13	WNW	Cancún
1903	Ago.13	WNW	Cancún
1909	Ago.25	WNW	Cabo Catoche

AÑO	FECHA	CURSO	CONTACTO CON TIERRA
1916	Ago.17	WNW	Isla Blanca
1922	Oct.18	W	Cancún
1938	Ago.13	NW	Cancún y Cabo Catoche
1944	Sep.20	W	Cancún e Isla Mujeres
1961	Sep.7	NW	40 millas noreste de Isla Convoy
1967	Sep. 18	SW	Norte de Chetumal.
1980	Ago. 7	WNW	40 millas norte Cabo Catoche
1988	Sep. 14	WNW	Cozumel y Playa del Carmen
1995	Sep. 25	WSW	Costa central de Quintana Roo
1995	Oct. 02	WSW	Costa central de Quintana Roo
2002	Sept.22	WSW	Costa Norte de Yucatán y Mérida
2005	Oct. 22	WNW	Cozumel, Costa noreste de Yucatán.
2007	Agosto	WNW	Cono sur de Yucatán y Majagual

(Adaptado de Nat. Hurr. Center, 1990).

Frentes fríos.

Los frentes fríos, comúnmente denominados “nortes”, llegan a Yucatán a través del Golfo de México, las masas de viento continental se forman en las latitudes altas de Norteamérica y son arrastradas por las fuertes corrientes de chorro que corren de oeste a este desde el Océano Pacífico, cuando una masa de aire frío avanza hacia el sur, su frente se desplaza con facilidad sobre la superficie llana del este de los Estados Unidos levantando el más ligero aire caliente que por convención se precipita aumentando la humedad del sistema. Por este motivo se pueden observar densas nubes de alto desarrollo vertical que ordinariamente originan chubascos o nevadas si la temperatura ambiente del sitio también es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que desplaza el aire más cálido causa descensos rápidos en las temperaturas de las regiones por donde transcurre el fenómeno.

Debido a la ubicación tropical los frentes fríos cuando llegan al Municipio han perdido su intensidad; sin embargo, el cambio repentino del clima predominantemente caluroso.

Trombas o turbonadas.

Las lluvias torrenciales acompañadas de violentas ráfagas de viento, acompañadas de tormentas eléctricas y a veces de granizo, son conocidas popularmente como “trombas” siendo fenómenos hidrometeorológicos aislados que se presentan por lo regular al inicio de la temporada de lluvias. La intensidad de los vientos de una turbonada puede alcanzar una fuerza similar a la de un huracán.

Granizadas.

El granizo es un corpúsculo formado por capas concéntricas de hielo, dispuestas como una cebolla, originándose de la acumulación cíclica del congelamiento de una gota de lluvia la que desciende y asciende varias veces manteniéndose en las altas capas frías de la biosfera, precipitándose con violencia después de adquirir una cierta masa que aumenta por la condensación del vapor de agua del aire ascendente, llegando a veces a diámetros semejantes al de una naranja o una pelota de béisbol. En Progreso las granizadas no son frecuentes y su granulometría es escasa.

Tormentas eléctricas.

Los rayos, que son la descarga estática de la acumulación de electrones de carga negativa que se concentra en el subsuelo, y que es atraída por la acumulación de cargas positivas en las nubes por efecto del roce de corrientes de aire ascendente y descendente potenciado por el vapor de agua. La chispa incendia el ozono acumulado en el aire, formando un rayo que al actuar como ánodo un objeto inflamable (un árbol, un edificio metálico o de madera) provocan incendios, además del enorme impacto que provoca el intercambio estático de millones de voltios cuyo golpe ejerce una gran presión que llega a fracturar grandes rocas y que para una persona por lo regular es mortal.

La dilatada extensión de la ciudad de Progreso, las distancias que existen entre las comisarías del municipio, dejan sin protección extensas áreas habitadas que por lo regular son asentamientos precarios.

Incendios.

El municipio está expuesto principalmente a incendios causados por la sequedad de la maleza, tanto de origen agrícola secundarios a la práctica tradicional de agricultura de roza y quema que prepara la tierra para nuevos cultivos en las comisarías y subcomisarías del Municipio, como por predios abandonados, terrenos baldíos o áreas destinadas a equipamiento urbano aún sin construir en la ciudad. Durante marzo, abril y mayo, los meses más secos del año, se incrementa considerablemente con la constante incidencia de incendios rurales.

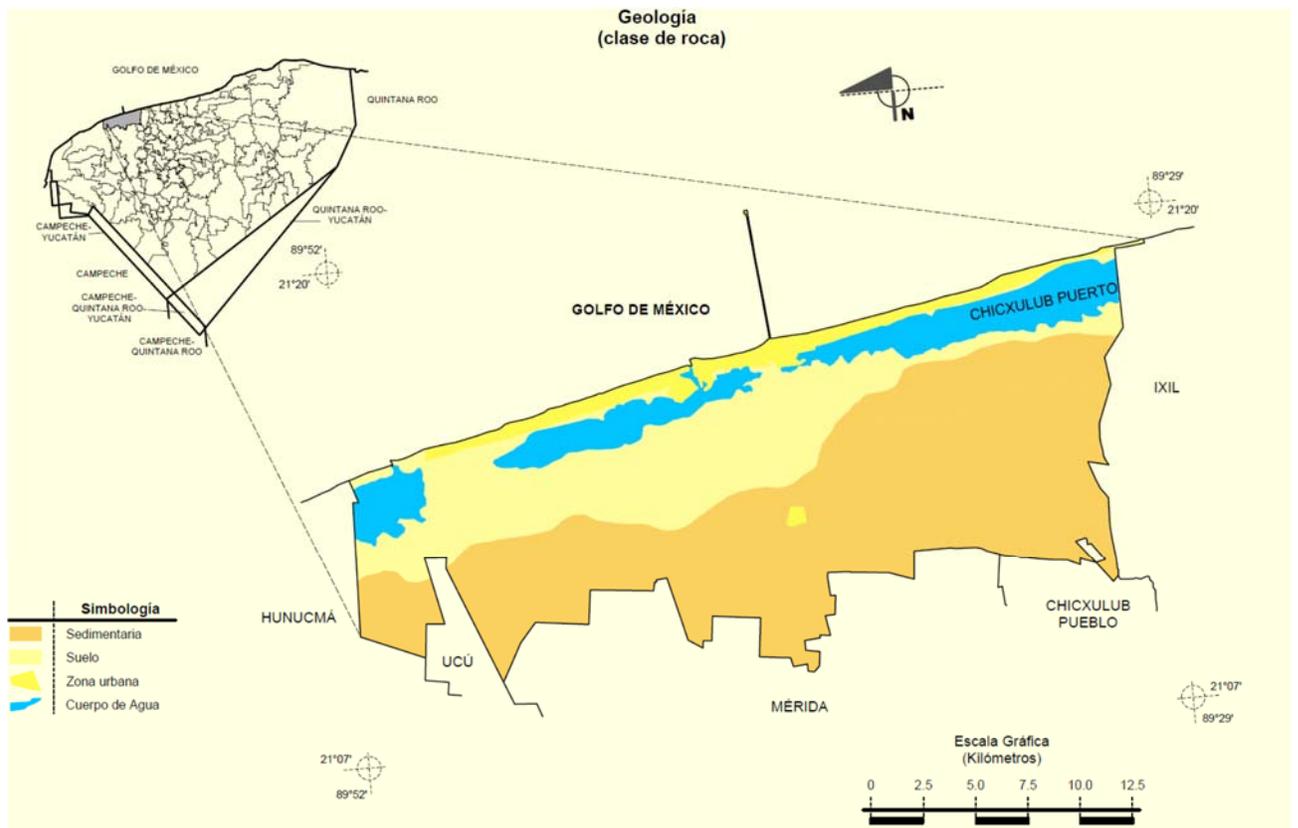
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

Geología	
Periodo	Neógeno (48.51%) y Cuaternario (33.73%)
Roca	Sedimentaria: caliza (55.16%) Suelo: lacustre (26.28%) y litoral (0.80%)

- **Características litológicas del área (descripción breve, acompañada de un mapa geológico).**

El marco geológico superficial de Yucatán está conformado por rocas sedimentarias originadas desde el período terciario hasta el reciente. Las rocas más antiguas de la entidad son calizas cristalinas de coloración clara, dolomitizadas y silicificadas sin fósiles, que datan del Paleoceno al Eoceno inferior (66-52 millones de años), afloran en la Sierrita de Ticul y cuyo espesor varía entre 100 y 350 m.

Sobre la secuencia calcárea descrita, yacen calizas fosilíferas del Eoceno Medio (52-43 millones de años), microcristalinas, de coloración clara, de grano fino, estratificación masiva y arcillosa en algunas áreas que tienen espesor medio de 185 m y están expuestas en las porciones centro y sur del estado. Descansando en las anteriores, se encuentran localmente calizas blancas, cristalinas, de textura sacaroide, estratificación masiva y espesor menor que 100 m, las cuales datan del Eoceno superior (43-36 millones de años).



Cubriendo las rocas del Eoceno y del Oligoceno se encuentran en las partes norte y oriental del estado, con excepción de la faja costera, extensos afloramientos de calizas arcillosas y coquinas, de colores amarillos, rojo y blanco, compactas de estratificación masiva y espesor máximo cercano a los 300 m, las cuales se formaron del Pleistoceno al reciente (1.5 millones de años). Finalmente, es una faja costera de 5 a 30 kilómetros de ancho, están expuestas calcarenitas, coquinas de coloración clara y depósitos de litoral, de la misma edad.

La estructura geológica de la entidad fue determinada por dos eventos principales: un proceso compresivo, acaecido durante el Eoceno, que plegó ligeramente las formaciones, configurando el relieve ondulado de la porción sur del estado; y un proceso distensivo, que tuvo lugar entre el Mioceno y el Plioceno, el cual originó dos sistemas de fracturas con orientación NE- SW Y NW – SE. El rasgo estructural más notorio es la Sierrita de Ticul, que es producto de una falla normal orientada de noroeste al sureste, con buzamiento hacia el noreste y ligero plegamiento de su bloque alto.

Si bien el subsuelo del Municipio es totalmente rocoso, ofreciendo una base de sustento completamente horizontal, siendo apto para altas concentraciones de carga gravitacional. La estructura de su estratigrafía es demasiado contrastante, existiendo mantos de roca calcárea de alta resistencia, que supera el común de sus similares en otras estructuras geológicas fuera de la Península de Yucatán, sin embargo la uniformidad estructural de esta capa se mantiene hasta aproximadamente 5.00 de profundidad, cambiando su consistencia a un roca arenisca de mucho menor densidad, la que por presencia de estratos más profundos de roca arcillosa, se convierte una vertiente porosa en la que corren infinidad de cursos de agua, cuya masa, arrastre de sedimentos y la propia velocidad someten a fuerzas de choque y fricción que han erosionado esa capa intermedia, formándose por ello gargantas, cavernas y grandes grutas cuyos vacíos alcanzan muchas veces la superficie geológica, siendo inaptos muchos terrenos.

- **Características geomorfológicas más importantes (descripción en términos generales).**
Se sugiere acompañar este punto con figuras ilustrativas que indiquen la ubicación del predio.

La Península de Yucatán es una plataforma de poco relieve compuesta casi exclusivamente de carbonatos y evaporitas (Stringfield y Legrand, 1974).

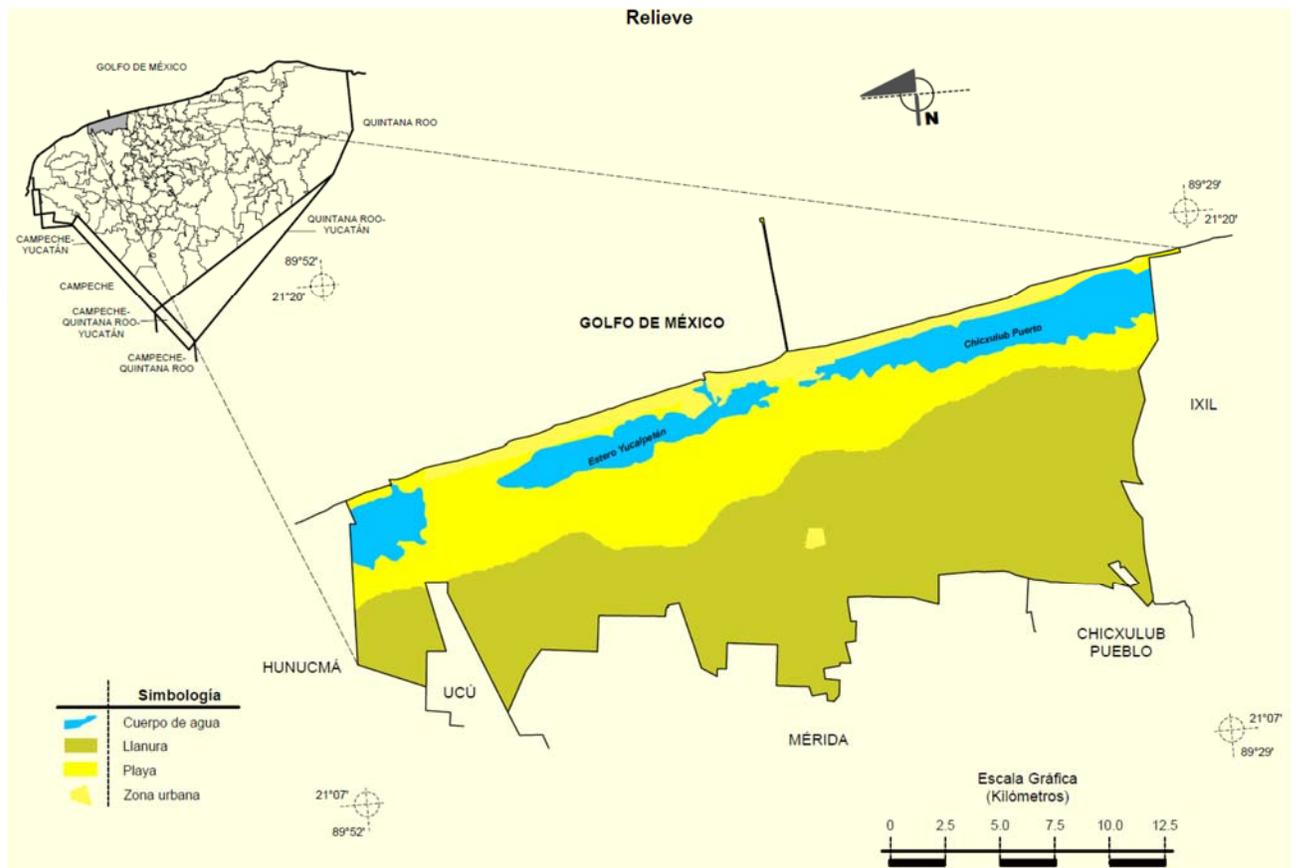
Tiene una extensión del orden de 100,000 Km² y se proyecta hacia el norte a partir de la zona tectónica Laramídica de Centroamérica (Isphording, W. 1977). Las rocas altamente solubles que conforman la Península, en combinación con las condiciones climáticas húmedas que imperan en la mayor parte del año, han propiciado la formación de una serie de rasgos morfológicos de disolución que se agrupan bajo el término genérico de carsismo o karst. UNESCO-FAO (1972).

La península se divide en tres provincias geomórficas: región costera, planicie interior y la unidad de cerros y valles, de acuerdo con el grado de desarrollo del carsismo, el tipo de rasgos cársticos, la vegetación, el arrecife, la disponibilidad de suelos, la profundidad al nivel freático, la presencia de cuerpos de agua superficial y la existencia de un control estructural.

La Planta se encuentra en la región geomorfológica conocida como la Planicie Interior, que se extiende a partir de la región costera hasta la sierrita de Ticul; es una superficie plana que ocupa la mayor parte de los estados de Yucatán y Quintana Roo, cuya topografía consiste básicamente de formas cársticas. En su exterior está constituida por caliza de alta permeabilidad debido a fenómenos de disolución, los cuales a su vez, no permiten la acumulación de suelos de espesor considerable. Se distinguen cuatro subprovincias dentro de la planicie interior, correspondiendo el área de estudio a la central.

En el anexo 1 se incluyen figuras de ubicación.

- **Características de relieve.**
El relieve general de la zona es plano.



- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

No existen fallas ni fracturamientos en el área del proyecto ni en el estado de Yucatán.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, derrumbes e inundaciones.**

Sismicidad / nula.

Derrumbes / nulos.

Inundaciones / nulas

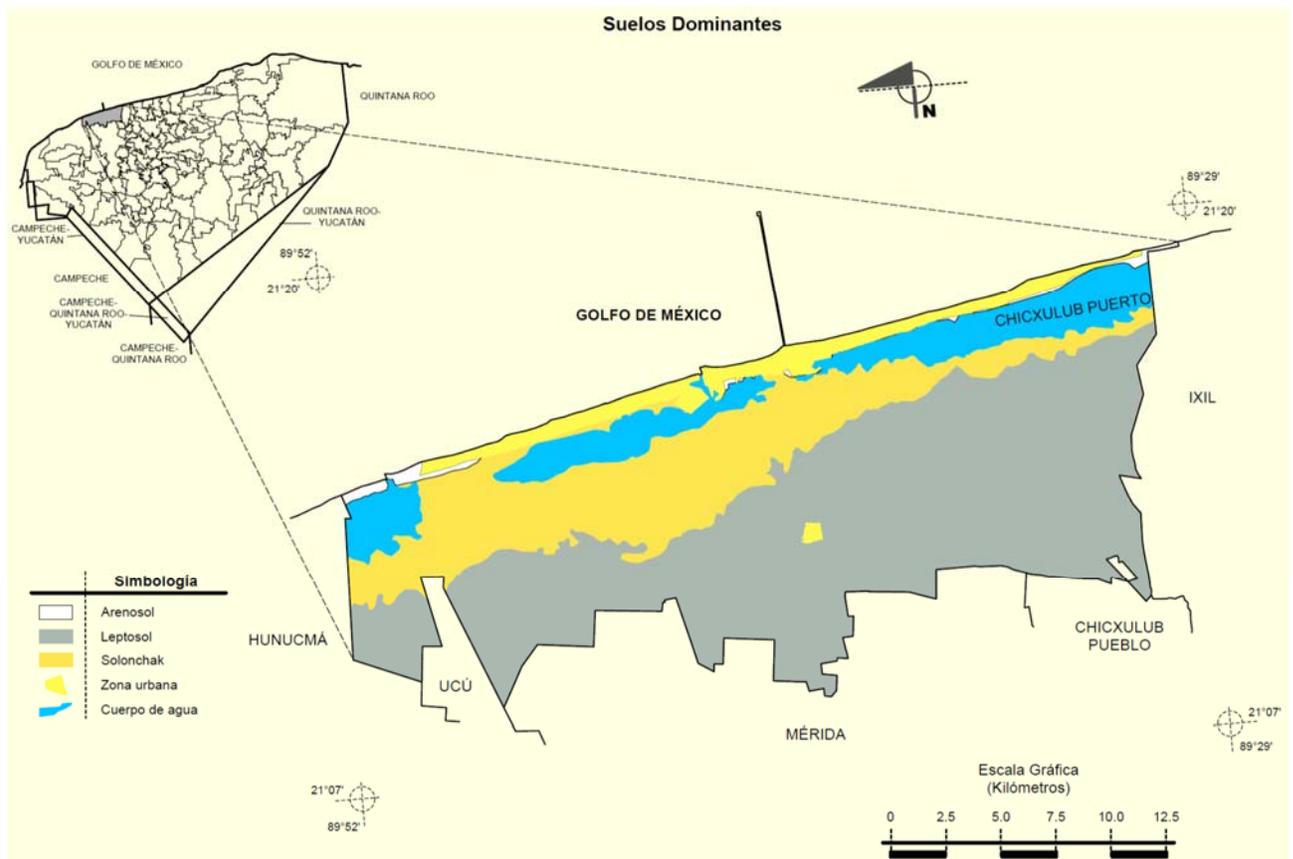
SUELOS

Edafología

Suelo dominante	Letosol (56.93%), Solonchak (24.11%) y Regosol (1.20%)
-----------------	--

- **Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI. Incluir mapa de suelos donde se indiquen las unidades del suelo.**

En la zona, los suelos son delgados, 3 a 5 centímetros de espesor y en algunos lugares inexistentes, siendo su cobertura menor de 50 % en zonas altamente erosionadas; compuesto de materia orgánica parcialmente descompuesta, con coloración de café oscuro a negro, a tierras rojas de color café rojizo, compuestas de caolinita pobremente cristalina con cantidades menores de clorita, talco y calcita (fragmentos no alterados) y ocasionalmente bohemia y cuarzo autigénico.



- **Características fisicoquímicas: estructura, textura, porosidad, capacidad de retención de agua, salinización, capacidad de saturación.**

El suelo del área está compuesto por arcillas de origen orgánico y reciente, sin estructura (horizonte A Mólico), sobreyace directamente a la roca calcárea. Según la clasificación de FAO, corresponde a Leptosoles, derivados de ambientes altamente cársticos o degradados, con gran cantidad de piedras, son aptos para el pastoreo. La sinonimia Maya de este suelo es Tzek'el.

- **Capacidad de saturación.**

La capacidad del tzekel para retener el agua es muy baja.

- **Estabilidad edafológica.**

El municipio es una llanura rocosa ondulada de 1 a 2 metros de altura. Los suelos son litosoles y rendzinas (INEGI, 1984: carta edafológica escala 1:250 000). Los litosoles alcanzan hasta 13 centímetros de profundidad, son de textura media, forma migajosa, rápido drenado, color café con diferentes matices y se hallan en oquedades y altillos. En tanto, las rendzinas alcanzan profundidades de 30 cm, de textura media, forma migajosa a bloques subangulares y con rápido drenado; son de colores café rojizo y rojo y predominan en las explanadas y hondonadas. En todos los puntos mostrados sólo existe el horizonte A, ya que a continuación se encuentra la roca (Flores y Espejel, 1994).

Estos suelos pertenecen en su totalidad a las series tzekel (tz) y Chaltún (Ch) (INEGI, 1984: carta edafológica escala 1:250 000).

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Hidrografía

Región hidrológica	Yucatán Norte (Yucatán) (100%)
Cuenca	Yucatán (100%)
Subcuenca	No aplicable (100%)
Cuerpos de agua	Perennes (6.02%): Estero Yucalpetén Intermitentes (6.34%): Chicxulub Puerto

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Describir brevemente, con énfasis en los que tenga relación directa con el proyecto. La descripción debe ir acompañada de un mapa en el que se ubique el predio del proyecto y la distancia a la que se localizan los recursos hidrológicos.**

En el área y toda la provincia geomórfica, no existen ríos o corrientes superficiales. En el territorio municipal tampoco, pero sí existe un sistema hidrológico subterráneo, con aguas duras y oligotróficas (Duch, 1988), que es alimentado por el agua de lluvia y la que la gente vacía en el suelo, estas corrientes subterráneas forman depósitos comúnmente conocidos como cenotes. En algunos casos los techos de éstos se desploman y forman las aguadas.

Por carecer de corrientes superficiales, el subsuelo es la única fuente permanente de agua dulce que posee el estado de Yucatán; de aquí se desprende la vital importancia del agua subterránea en la entidad, pues es el recurso que complementa a las meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores.

Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la península yucateca, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperada a largo plazo.

Hidrología subterránea.

Dentro del municipio no existen corrientes superficiales de agua, es decir, no existen ríos. Sin embargo, hay corrientes subterráneas que forman un sistema de vasos comunicantes que desembocan al mar, con profundidades de niveles freáticos que varían de 2 a 3 metros en el cordón litoral hasta 130 metros en el vértice sur del estado. En la costa también existe una franja arenosa que separa la ciénaga del mar. También se cuenta con cuerpos de agua como el Estero de Yucalpetén.

El estado de Yucatán se caracteriza por carecer de corrientes superficiales, por lo tanto, la única fuente de agua para todo uso es la del acuífero subterráneo.

- **Localización del recurso.**

El agua se encuentra en el subsuelo y el volumen requerido para la operación es extraído del subsuelo y suministrado por medio de pozo profundo.

- **Profundidad y dirección**

El manto freático se encuentra a 4 metros aproximadamente en el área y su dirección es sureste-noroeste.

- **Usos principales.**

El agua en la zona del proyecto se utiliza principalmente para usos comerciales y domésticos.

En el proyecto el agua se utilizará para limpieza de oficinas, riego de las áreas verdes, servicios sanitarios.

Para el suministro del agua necesaria, tanto para la construcción como para la operación del proyecto se tomará de la red de pozo profundo.

- **Calidad del agua.**

En la zona donde se pretende desarrollar el proyecto no existe un sistema de drenaje, por lo que el primer manto freático es utilizado como cuerpo receptor de las descargas de aguas domésticas e industriales previo tratamiento mediante fosas sépticas o biodigestores. El agua que es apta para el consumo humano se extrae del segundo manto freático.

4.1.1.2. Medio biótico

VEGETACIÓN TERRESTRE

- Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante, de acuerdo con la clasificación de INEGI, o bien Rzedowki (Vegetación de México, Editorial Limusa, México, 1ª. 1978) y/o Hernández-X (“Los tipos de vegetación de México y su clasificación”, Boletín de la Sociedad Botánica de México 28, 1963). Señalar que clasificación se utilizó.

En lo que se refiere a la flora, existe en la región norte áreas sin vegetación aparente, pero en la región sur y centro del municipio, existen áreas con pastizal halófico, cuyas especies más comunes son la palma real o pixoy, y también el llamado pucté; otras son el cocotero y el mangle.

A continuación se presenta listado de la vegetación encontrada en el sitio.

FAMILIA	NOMBRES CIENTIFICOS	NOMBRES COMUNES	FORMA
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	Hulub	arb
ACANTHACEAE	<i>Decliptera asurgens</i>	Poklampix / xpoklampix	Hr
ACANTHACEAE	<i>Ruellia rudiflora</i>	Kambal ya'axnik	Hr
AGAVACEAE	<i>Agava angustifolia</i>	Ch'elem / henequen silvestre	Hr
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera ramosissima</i>	Sak pool tees	Ar
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hibridus</i>	tees	
APOCYNACEAE	<i>Tevethia gaumeri</i>	Akits	Ar
APOCYNACEAE	<i>Plumeria obtusa</i>	Flor de mayo/ sak nikte	Ar
ARACEAE	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	Boob tun / kilbalchaak	Hr
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Nej maax	Arb
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia volubilis</i>	Ya'ax anal ak'	Arb
BROMELIACEAE	<i>Bromelia bulbosa</i>	Noh ch'u'	Arb
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah	Ar
CACTACEAE	<i>Acanthocereus pentagonus</i>	Tsakam/num tsu tsuy	Hr
CACTACEAE	<i>Cereus gaumeri</i>	Ch'alat tsakam	Hr
CACTACEAE	<i>Hilocereus undatus</i>	Pitahaya / pitaya	Epif
CACTACEAE	<i>Mammillaria gaumeri</i> *	Pool mis /cabeza de gato	Hr
CACTACEAE	<i>Nopalea cochenillifera</i>	Pak'am	Hr
CACTACEAE	<i>Nopalea inaperta</i>	K'an ts'ak'am	Hr
CACTACEAE	<i>Pachocereus gaumeri</i>*	Kulub Hr	
CACTACEAE	<i>Pilocereus gaumeri</i>	Barba de viejo	Hr
CACTACEAE	<i>Opuntia stricta</i>	Tsakam / pak'am	Hr
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis incana</i>	Tayche'	Arb
CAPPARIDACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	K'olo'ma'ax	Arb
COMPOSITAE	<i>Wedelia hispida</i>	sajum	Arb
COMPOSITAE	<i>Tridax inula</i>	Ya'ax k'an ak'	Arb
COMPOSITAE	<i>Isocarpha oppositifolia</i>	Sak sajum	Arb
COMPOSITAE	<i>Pluchea odorata</i>	Chalche'	Arb
COMPOSITAE	<i>Pluchea symphytifolia</i>	Sak chalche'	Arb
CONVOVULACEAE	<i>Ipomoea carnea</i>	Chok'olkat	trep
CONVOVULACEAE	<i>Bonamia brevipedicellata</i>	Sak lool ak' / solen ak'	trep
CYPERACEAE	<i>Cyperus macrocephalla</i>	Tok su'uk de mangle	pasto
CYPERACEAE	<i>Cyperus ellegans</i>	coquito	pasto
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha seleriana</i>	Kambal ikche'	Ar
EUPHORBIACEAE	<i>Croton glabellus</i>	Kookche'	Ar
EUPHORBIACEAE	<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i>	Pak'alche'	Arb

EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Sak chakah	Arb
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolche	Arb
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot aesculifolia</i>	Ak che'	Hr
EUPHORBIACEAE	<i>Pedilanthus nodiflorus</i>	Ya'ax jalal che'	Hr
GRAMINAE	<i>Brachiaria fasciculata</i>	K'anchim	Pasto
GRAMINAE	<i>Cenchrus schinatus</i>	muul	Pasto
GRAMINAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Chimes su'uk	Pasto
GRAMINAE	<i>Lasiacis divaricata</i>	Siit / bambú	Bambú
HIPPOCRATEACEAE	<i>Hippocratea excelsa</i>	Sak boob	Ar
LABIATAE	<i>Salvia coccinea</i>	Chak sil	Hr
LEGUMINOSAE	<i>Acacia cornigera</i>	Subin	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Acacia fernesiana</i>	Ch'imay de playa	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Acacia gaumeri</i>	Boox kaatsim	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Apoplanesia paniculata</i>	K'ikche'	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamche'	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia violacea</i>	Chakte'	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	toxook	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Erythrina stadleyana</i>	Chak mo'ol che'	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Bonche' / palo tinto	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Mimosa bahamensis</i>	Sak kaatsim	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Piscidia piscipula</i>	Ha'abin	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium albicans</i>	Chukum	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium dulce</i>	Tsiwche'	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium leucospermum</i>	Ya'ax ek	Ar
MALPIGHIACEAE	<i>Malpighia glabra</i>	Uste' / wayakte'	Ar
MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia glabra</i>	Siip che'	Arb
MALVACEAE	<i>Abutilum trisulcatum</i>	Sak misil	Arb
MALVACEAE	<i>Abutilon permeole</i>	Sak misib	Arb
MALVACEAE	<i>Hampea trilobata</i>	hool	Arb
NOLINACEAE	<i>Beaucarnea plabilis</i>	Despeinada	Hr
NYCTAGINACEAE	<i>Neea psychotrioides</i>	Xtahts'i' / pinta uña	Ar
ORCHIDACEAE	<i>Cyrtopodium punctatum</i>	Ch'iit ku'uk luum	Hr
PALMAE	<i>Sabal japa</i>	Xa'an	palma
POLYGONACEAE	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'its'ilche'	Ar
RUBIACEAE	<i>Guettarda ellypticum</i>	Kibche'	Ar
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Box pu'uts mukuy	Ar
SCROPHULARIACEAE	<i>Capraria biflora</i>	Chokuil xiw	Hr
SIMAROUBACEAE	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Belsinik che'	Ar
SOLANACEAE	<i>Physalis cordata</i>	P'ak xiw	Hr
SOLANACEAE	<i>Solanum americanum</i>	Hierba mora	Ar
SOLANACEAE	<i>Solanum umbellatum</i>	Ukuch / xukuch	Ar
STERCULIACEAE	<i>Helicteres barwensis</i>	Suput	Arb
STERCULIACEAE	<i>Melochia tomentosa</i>	Sak xiw rosa	Arb
STERCULIACEAE	<i>Walteria americana</i>	Sak xiw	Hr
TURNERACEAE	<i>Turnera diffusa</i>	Misib kook	Arb
ULMACEAE	<i>Celtis iguananea</i>	Sit's muk	Trep

Simbología: Ar = árbol; Arb = arbusto; Epif = epífita; Bej = bejuco; Trep = trepadora; Hr = Hierba.

La vegetación es: selva baja espinosa derivado de una transición de matorral costero cuyas características es la presencia de abundantes plantas de cactaceas y otras especies como *Caesalpinia vesicaria* (toxook), *Acacia milleriana* (chimay de playa) y *Haematoxylum Campechianum* (bonche' / palo tinto).

Listado del área afectada

FAMILIA	NOMBRES CIENTIFICOS	NOMBRES COMUNES	FORMA
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	Hulub	arb
ACANTHACEAE	<i>Decliptera asurgens</i>	Poklampix / xpoklampix	Hr
ACANTHACEAE	<i>Ruellia rudiflora</i>	Kambal ya'axnik	Hr
AGAVACEAE	<i>Agava angustifolia</i>	Ch'elem / henequen silvestre	Hr
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera ramosissima</i>	Sak pool tees	Ar
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hibridus</i>	Tees mula	
APOCYNACEAE	<i>Plumeria obtusa</i>	Flor de mayo/ sak nikte	Ar
ARACEAE	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	Boob tun / kilbalchaak	Hr
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Nej maax	Arb
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia volubilis</i>	Ya'ax anal ak'	Arb
BROMELIACEAE	<i>Bromelia bulbosa</i>	Noh ch'u'	Arb
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah	Ar
CACTACEAE	<i>Acanthocereus pentagonus</i>	Tsakam/num tsu tsuy	Hr
CACTACEAE	<i>Cereus gaumeri</i>	Ch'alat tsakam	Hr
CACTACEAE	<i>Nopalea cochenillifera</i>	Pak'am	Hr
CACTACEAE	<i>Nopalea inaperta</i>	K'an ts'ak'am	Hr
CACTACEAE	<i>Pilocereus gaumeri</i>	Barba de viejo	Hr
CACTACEAE	<i>Opuntia stricta</i>	Tsakam / pak'am	Hr
COMPOSITAE	<i>Wedelia hispida</i>	sajum	Arb
COMPOSITAE	<i>Isocarpha oppositifolia</i>	Sak sajum	Arb
COMPOSITAE	<i>Pluchea odorata</i>	Chalche'	Arb
COMPOSITAE	<i>Pluchea symphytifolia</i>	Sak chalche'	Arb
CONVOVULACEAE	<i>Ipomoea carnea</i>	Chok'olkat	trep
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot aesculifolia</i>	Ak che'	Hr
GRAMINAE	<i>Cenchrus schinatus</i>	muul	Pasto
GRAMINAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Chimes su'uk	Pasto
GRAMINAE	<i>Lasiacis divaricata</i>	Siit / bambú	Bambú
LABIATAE	<i>Salvia coccinea</i>	Chak sil	Hr
LEGUMINOSAE	<i>Apoplanesia paniculata</i>	K'ikche'	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamche'	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia violacea</i>	Chakte'	Ar
LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	toxook	Ar
MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia glabra</i>	Siip che'	Arb
MALVACEAE	<i>Abutilum trisulcatum</i>	Sak misil	Arb
MALVACEAE	<i>Abutilon permeole</i>	Sak misib	Arb
SCROPHULARIACEAE	<i>Capraria biflora</i>	Chokuil xiw	Hr
SOLANACEAE	<i>Physalis cordata</i>	P'ak xiw	Hr
SOLANACEAE	<i>Solanum americanum</i>	Hierba mora	Ar
SOLANACEAE	<i>Solanum umbellatum</i>	Ukuch / xukuch	Ar
STERCULIACEAE	<i>Melochia tomentosa</i>	Sak xiw rosa	Arb
STERCULIACEAE	<i>Walteria americana</i>	Sak xiw	Hr
TURNERACEAE	<i>Turnera diffusa</i>	Misib kook	Arb

Simbología: Ar = árbol; Arb = arbusto; Epif = epifito; Bej = bejuco; Trep = trepadora; Hr = Hierba.

- **Usos de vegetación en la zona (especies de uso local y de importación para etnias o grupos locales y especies de interés comercial.**

No se encontraron.

- **Presencia y distribución de especies vegetales bajo el régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad Ambiental y otros ordenamientos aplicables (Convección sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES; convenios internacionales, etcétera) en el área de estudio y de influencia. NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Se encontraron las siguientes especies listadas en la norma.

CACTACEAE	<i>Mammillaria gaumeri</i> *	Pool mis /cabeza de gato	Hr
CACTACEAE	<i>Pachycereus gaumeri</i> *	Kulub Hr	

- **Describir las especies predominantes en el predio.**

La vegetación del sitio corresponde a vegetación secundaria derivado de **selva baja caducifolia espinosa**, las tierras son con suelos de **tsek'eles** o *Litsoles* que han sido utilizados años atrás para cultivo de *Agava sisalana* (sak kih / henequén); *Zea mays* (nal / maíz) y ganadería; aparece seguido la transición entre la **selva baja caducifolia espinosa** y hacia los humedales pero que la construcción de la carretera no les afectara, los cuáles lo marcan las siguientes especies de plantas *Haematoxylum campechianum* (Palo tinto/tinta che' / bon che'), *Acacia milleriana* (Ch'imay de palya) y *Crescentia cujete* (Was lu'uch); tal como sigue la composición de la vegetación, más hacia la costa, se observaron que hay vestigios de algo como que si fueron antiguas charcas salineras al mismo tiempo que la vegetación cambia conforme nos adentrábamos.

- **Estimaciones de abundancia de las especies de importancia ecológica por categoría diamétrica. Anexar fotografías de los muestreros del sitio y presentar la metodología utilizada.**

El predio del proyecto se encontró recién desmontado, sin vegetación.

FAUNA TERRESTRE

• Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio.

Los anfibios y reptiles (herpetofauna) ha sido relativamente estudiados en la península de Yucatán. Lee (1996), reportó la ocurrencia de 182 especies de anfibios y reptiles para la península de Yucatán. Al mismo tiempo, reporta los registros conocidos por él para cada una de las localidades donde se obtuvieron, lo que le permitió generar mapas de distribución de especies a lo largo y ancho de la península. Del total de especies con registro para la península de Yucatán, Lee reporta alrededor de 65 especies de la herpetofauna (35% del total para la península) dentro del área de distribución de sus mapas asignados a las mismas, lo que las presenta como especies con ocurrencia probable para los alrededores del área de estudio. Se menciona que algunas de estas especies han proliferado gracias a la expansión de las actividades humanas. Lee (1996), reporta la ocurrencia de al menos 51 especies de reptiles en un amplia área de esta porción de la península, de las que al menos 3 son geckónidos, 10 lacértidos y más de treinta serpientes.

Para las aves, se tiene que en la península de Yucatán se ha considerado la ocurrencia de alrededor de 550 especies según los reportes (Wood y Berlanga, 1996; MacKinnon, 1993). Tan solo para el estado de Yucatán un listado más reciente consigna el registro de 442 especies de aves (MacKinnon, 2006).

Así, para las aves se cuenta con mayor información sobre la riqueza de especies, la biodiversidad y la distribución para la península de Yucatán. De las alrededor de 550 especies de aves que se han reportado para la península de Yucatán, en la porción del área de estudio, que corresponde a las áreas con hábitat terrestre para las aves, se considera la ocurrencia posible de hasta entre 100 a 120 especies, dependiendo de las condiciones del hábitat y el tamaño del área a considerar. Las demás especies son en su mayoría aves acuáticas y también, en mucho menor número, las especies más dependientes de las selvas mejor conservadas en áreas más húmedas del sur y oriente. De las especies de aves reportadas por este trabajo, se tiene que la mayoría de ellas son aves comunes en las áreas con vegetación mixta y/o acahualera de la región, en tanto que algunas son consideradas como más típicas de áreas más abiertas, con vegetación arbustiva y herbácea. Algunas de ellas son también consideradas como asociadas a ecosistemas selváticos, mientras que la mayoría se les puede encontrar como comunes o abundantes en los hábitats perturbados de la mayor parte de la península.

Para los mamíferos se cuenta con escasa información de la ocurrencia de especies en grupos como son los de los murciélagos y roedores. Para el área del estudio, entre las especies de mamíferos silvestres terrestres con registro más comunes, se cuentan a los tlacuaches o zorros, zorra gris o chomak; varias especies de roedores, conejos, ardillas y venados (Alcerreca, et. al., 2009).

El sitio de estudio presenta condiciones de hábitat heterogéneas con una presencia de especies de la fauna silvestre de los cuatro grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. No obstante, de lo encontrado en campo, el sitio presenta una mayor diversidad de hábitat, en términos de riqueza estructural con las características observadas de la vegetación y de condiciones físicas.

Se obtuvo un registro total de 55 especies de la fauna silvestre, distribuidos en 36 familias y 15 órdenes. De estos, la gran mayoría se trató de aves con 37 (67.27%) especies. tres fueron anfibios (5.45%), 10 (18.18%) reptiles y cinco (9.09%) fueron mamíferos.

De los anfibios las tres especies se encuentran distribuidas en tres familias y un orden; para los reptiles con 10 especies, se encuentran distribuidos dentro de 9 familias, un orden y dos subórdenes; las 37 especies de aves lo están en 21 familias y 9 órdenes y, finalmente, el grupo de mamíferos en cuatro familias y cuatro órdenes.

Objetivos del estudio de la fauna silvestre:

- Obtención de listados de la fauna silvestre (riqueza de especies)
- Conocer cuáles son las especies con problemas de conservación
- Identificar los impactos ambientales del proyecto sobre la fauna silvestre
- Proponer medidas de mitigación y/o de compensación o, en su caso, de medidas correctivas.

METODOLOGÍA

Mediante fuentes bibliográficas y realización de trabajo de campo se obtuvo los datos para la fauna silvestre presente en el predio del estudio; entendida esta como la representación de los cuatro grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Debido a lo anterior, se presentan los resultados obtenidos para este estudio.

El trabajo de campo fue realizado mediante 4 recorridos diurnos y crepusculares por el interior del predio y áreas circundantes. Las técnicas de campo consistieron en recorridos a pie a lo largo de algunos senderos y caminos perimetrales y en el interior, realizando caminatas lentas para el registro de especies y la realización de señuelos acústicos para la detección de especies de aves. Para los anfibios y reptiles se buscó por encima y debajo de troncos y rocas; en resquicios de cortezas y entre las grietas de las rocas y, así mismo, entre los desechos de los caminos construidos.

Para la riqueza de especies se realizaron recorridos entre las 7:15 horas y las 13:00 horas, caminando muy lentamente y haciendo paradas breves con frecuencia, buscando registrar y estimar el número de todas las de la fauna silvestre que se encuentran presentes en el sitio.

Para el grupo de los mamíferos se realizaron recorridos diurnos y nocturnos para la observación de rastros como huellas y excretas; así como madrigueras y marcas de actividad en cortezas de árboles, así como de organismos activos.

Se presenta a continuación la lista de especies de fauna silvestre observada al interior y en los alrededores del predio de estudio. Se incluyen datos como son los nombres científicos y nombres comunes, grupos taxonómicos a los cuales pertenecen, estatus de estacionalidad y estatus de conservación, de acuerdo a la Norma Oficial competente.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	estatus	NOM
CLASE ANFIBIA			
Orden ANURA			
Familia Bufonidae			
<i>Bufo marinus</i>	Pomuch, sapo marino		
<i>Bufo valliceps</i>	Much, pomuch, sapo valliceps		
Familia Hylidae			
<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana arborícola		
CLASE REPTILIA			
Orden Squamata			
Familia Corytophanidae			
<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco rayado, Tolok		
Familia Phrynosomatidae			
<i>Sceloporus serrifer</i>	Merech		

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	estatus	NOM
Familia Iguanidae			
<i>Ctenosaura similis</i>	Huh, yax ikil. Iguana rayada		A
Familia Polychrotidae			
<i>Norops sericeus</i>	Merech, lagartija		
Familia Teeidae			
<i>Cnemidophorus angusticeps</i>	Ix kanakalás, Huico		
Suborden Serpentes			
Familia Boidae			
<i>Boa constrictor imperator</i>	Oxcan; boa		A
Familia Colubridae			
<i>Conophis lineatus</i>	Xulub-can; sabanera		
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Petatilla		
Familia Elapidae			
<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo, kalan		
Familia viperidae			
<i>Crotalus durissus</i>	Tzabcan; cascabel		Pr
CLASE AVES			
Orden Falconiformes			
Familia Cathartidae			
<i>Coragys atratus</i>	Zopilote común	R	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	R/M	
Familia Accipitridae			
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera	R	
Orden Galliformes			
Familia Cracidae			
<i>Ortalis vetula</i>		R	
Familia Phasianidae			
<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorníz yucateca	R	
Orden Columbiformes			
Familia Columbidae			
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas	R	
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	R	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	R	
Orden Psittaciformes			
Familia Psittacidae			
<i>Aratinga nana</i>	Perico pecho sucio	R	Pr
Orden Cuculiformes			
Familia Cuculidae			
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	R	
Familia Strigidae			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño	R	

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	estatus	NOM
Orden Apodiformes			
Familia Trochilidae			
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda tijereta	R	
Orden Coraciiformes			
Familia Momotidae			
<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto ceja azul	R	
Orden Piciformes			
Familia Picidae			
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejé	R	
Orden Passeriformes			
Familia Tyrannidae			
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	R	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	R	
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	R	
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	R	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	R	
Familia Vireonidae			
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	R	Pr
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón ceja rufa	R	
Familia Corvidae			
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	R	
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	R	
Familia Troglodytidae			
<i>Thryothorus maculipectus</i>	Chivirín moteado	R	
<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Chivirín de Carolina	R	
Familia Sylviidae			
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	R	
Familia Turdidae			
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	R	
Familia mimidae			
<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	R	
Familia Emberizidae			
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	R	
Familia Cardinalidae			
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Chakdzizin; cardenal	R	
<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero cabeza negra	R	
Familia Icteridae			
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	R	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano, K'aw	R	
<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	R	
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	R	
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	R	

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	estatus	NOM
<i>Molothrus aeneus</i>	Dziu, tordo ojo rojo	R	
CLASE MAMMALIA			
Orden Marsupialia			
Familia Didelphidae			
<i>Didelphis sp</i>	Tlacuache, zorro, zarigüeya		
Orden Carnivora			
Familia Canidae			
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Chomac, zorra gris		
Orden Artiodactyla			
Familia Cervidae			
<i>Odocoileus virginianus</i>	Keh; venado cola blanca		
Orden Rodentia			
Familia Sciuridae			
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla yucateca		

ESTATUS = para aves: R = residente; M = Migratoria. NOM= Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010: P = en Peligro; A= Amenazada; Pr= Protección especial y E= especie endémica a México.

Comentarios

- Los resultados obtenidos pueden ser considerados como representativos de lo que está sucediendo en el presente con la fauna silvestre tanto en el predio como en los alrededores.
 - El hábitat para la fauna silvestre ha sido fragmentado y disminuido en el área aledaña al área de estudio por el desmonte de la vegetación original. No siendo así para el predio, que todavía cuenta con un mosaico de vegetación entremezclado de especies primarias y secundarias. Por el contrario para los predios aledaños, el cambio de uso de suelo hábitat aparece como notable, para mencionar al menos a la carretera Mérida a Progreso con sus ocho carriles.
 - La mayoría de las especies registradas son consideradas como especies comunes o relativamente abundantes para la región costera y la mayor parte de la península de Yucatán. Esto es, cuentan con una distribución amplia y la apertura de áreas permite su colonización por parte de estas especies.
 - De las cuatro especies con estatus de riesgo de conservación, se tiene que son notablemente comunes o abundantes en su área de distribución. La iguana rayada suele presentarse como más abundantes en áreas más abiertas.
- **Especies existentes en el predio o. Proporcionar nombres científicos y comunes y destacar aquéllas que se encuentren en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en veda, en el calendario cinegético, en otros ordenamientos aplicables (CITES; convenios internacionales, etcétera) en el área de estudio y de influencia, o que sean especies indicadoras de la calidad del Ambiente.**

Se encontró que cuatro especies con registro en el sitio del predio, se encuentran catalogadas dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** de especies con problemas de conservación en el país.

De estas se trata de una iguana y tres aves. El cuadro siguiente muestra la lista de especies y las categorías de amenaza en que se encuentran incluidas:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM
Ctenosaura similis	Huh, yax ikil. Iguana rayada	A
Meleagris ocellata	Guajolote ocelado	A
Aratinga nana	Perico pecho sucio	Pr
Vireo pallens	Vireo manglero	Pr

- **Abundancia, distribución, densidad relativa y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el predio del proyecto y su zona de influencia. Especificar técnicas y métodos de muestreo.**

No aplica.

- **Localización en cartografía a escala adecuada, de los principales sitios de distribución de las poblaciones de las especies en riesgo presentes en el área de interés. Destacar la existencia de zonas de reproducción y/o alimentación.**

No aplica.

- **Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.**

En el predio del proyecto y sus alrededores no se encontraron especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.

- **Anexar fotografías del muestreo realizado para la fauna.**

En el anexo 5 se incluyen fotografías de la zona.

4.1.1.3. Aspectos socioeconómicos.

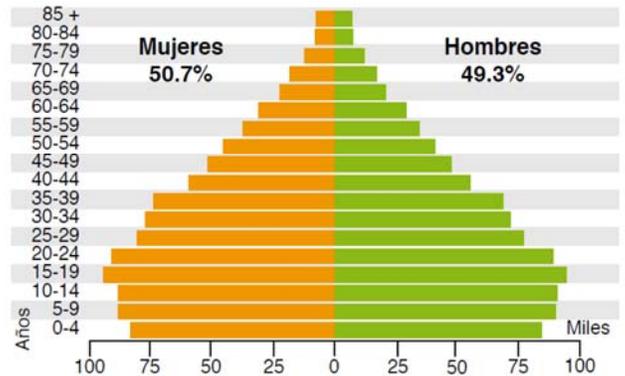
DEMOGRAFÍA

- **Número de habitantes por núcleo de población identificado.**

El panorama de población para el estado de Yucatán es la siguiente:

Composición por edad y sexo

Población total:	1 955 577
Representa el 1.7% de la población nacional.	
Relación hombres-mujeres:	97.1
Hay 97 hombres por cada 100 mujeres.	
Edad mediana:	26
La mitad de la población es menor de 26 años.	
Razón de dependencia por edad:	52.6
Por cada 100 personas, hay 52 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).	



Distribución territorial

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 en el estado de Yucatán habitan 1,955,577 personas. En el municipio de Progreso se tiene registrada una población de 53,958 habitantes, de los cuales 26,925 son varones y 27,033 son mujeres; habiendo una proporción aproximada de 97.1 hombres por cada 100 mujeres.

	PROGRESO	YUCATÁN
POBLACIÓN		
Población total, 2010	53,958	1,955,577
Población total hombres, 2010	26,925	963,333
Población total mujeres, 2010	27,033	992,244
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	26.6	27.6
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	26.8	27.8
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	26.3	27.3
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	9.9	10.1
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	9.4	9.9
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	10.3	10.3
Relación hombres-mujeres, 2010	99.6	97.1
NATALIDAD Y FECUNDIDAD		
Nacimientos (Nacimientos), 2012	988	36,427
Nacimientos hombres, 2012	519	18,359
Nacimientos mujeres, 2012	468	18,067
MORTALIDAD		
Defunciones generales (Defunciones), 2012	312	10,954
Defunciones generales hombres, 2012	166	6,068
Defunciones generales mujeres, 2012	146	4,886
Defunciones de menores de un año, 2012	6	457
Defunciones de menores de un año hombres, 2012	2	247
Defunciones de menores de un año mujeres, 2012	4	210

NUPCIALIDAD		
Matrimonios, 2012	317	11,960
Divorcios, 2012	134	2,476
HOGARES		
Hogares, 2010	14,348	50,3106
Tamaño promedio de los hogares, 2010	3.7	3.9
Hogares con jefatura masculina, 2010	10,940	390,167
Hogares con jefatura femenina, 2010	3,408	112,939

- **Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 10 años antes de la fecha en que se realiza la Manifestación de Impacto Ambiental.**

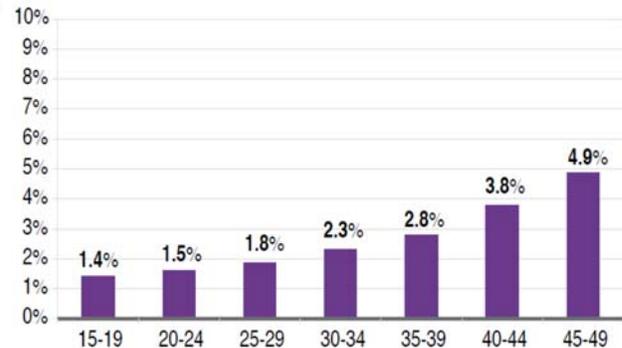
El panorama del crecimiento del estado de Yucatán es el siguiente:

Fecundidad y mortalidad



A lo largo de su vida, las mujeres de entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.1 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 3.4 para las mujeres de entre 45 y 49 años.

Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad



Para las mujeres de entre 15 y 19 años, se registra 1 fallecimiento por cada 100 hijos nacidos vivos; mientras que para las mujeres de entre 45 y 49 años, el porcentaje es de 4.

De acuerdo a la información proporcionada por el INEGI, en el municipio de progreso se ha registrado la siguiente evolución en cuanto a las cifras de nacimientos del año 2005 al 2010, la cual se presenta en la siguiente tabla.

NACIMIENTOS			
AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2005	985	494	491
2007	1,035	509	526
2008	1,196	602	594
2010	1,050	548	502

De acuerdo con los datos proporcionados en la Dirección del Registro Civil de Progreso, la distribución poblacional por sexo para el año 2005 presenta una composición porcentual donde el 50.15% de los nacidos son hombres y el 49.84% son mujeres, que muestra una tendencia inversa al nivel promedio del país. Y hasta el año 2008 se había mantenido esta tendencia con una composición porcentual donde el 50.33% de los nacidos son hombres y el 49.67% son mujeres.

Por otra parte el número de defunciones en el año 2005, 2007 y 2010 se detallan a continuación.

DEFUNCIONES			
AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2005	270	151	119
2007	297	153	144
2010	316	160	156

La densidad poblacional promedio en el municipio dada su extensión territorial de 270.10km², es de 183.1 habitantes por kilómetro cuadrado, la mayor concentración de la población se registra en el área comprendida dentro de la cabecera municipal, ya que es la zona de mayor crecimiento y desarrollo dentro del municipio.

La tasa de crecimiento de la población del municipio de Progreso, analizada históricamente nos indica que creció a un buen ritmo de 1980 al 2000 con tasas de crecimiento media anuales arriba del 2% y a partir de ese año bajo su ritmo, siendo el del intervalo 2000-2005 únicamente del 0.55%, creciendo en 657 personas.

AÑO	MUNICIPIO	
	HABITANTES	TMAC INTERCENSAL
1980	30,183	
1990	37,806	2.27
2000	48,797	2.58
2005	49,454	0.55
2010	53,958	N/D

De acuerdo a información proporcionada por el Consejo Nacional de Población la proyección de la población del municipio de Progreso 2010-2050 es el siguiente:

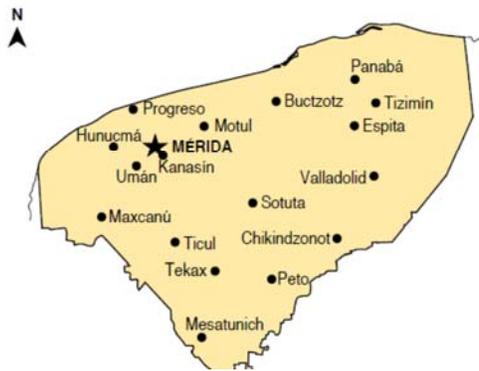
AÑOS	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
2010	53,958	26,925	27,033
2011	55,509	27,750	27,759
2012	56,326	28,143	28,183
2013	57,118	28,524	28,594
2014	57,889	28,894	28,996
2015	58,645	29,255	29,390
2016	59,388	29,610	29,778
2017	60,120	29,960	30,160
2018	60,842	30,303	30,538
2019	61,553	30,642	30,911
2020	62,255	30,975	31,279
2021	62,947	31,304	31,643
2022	63,632	31,629	32,002
2023	64,308	31,951	32,358
2024	64,976	32,268	32,709
2025	65,635	32,580	33,055
2026	66,285	32,888	33,397

AÑOS	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
2027	66,926	33,192	33,734
2028	67,558	33,492	34,067
2029	68,182	33,788	34,395
2030	68,797	34,079	34,718

- **Distribución y ubicación de núcleo de poblaciones cercanas al proyecto y a su área de estudio.**

La distribución territorial del estado de Yucatán es la siguiente:

Distribución territorial



Superficie (km ²):	39 524
Representa el 2% del territorio nacional.	
Densidad de población (hab/km ²):	49.5
Total de municipios:	106
Municipios con mayor población:	
Mérida	830 732
Kanasin	78 709
Valladolid	74 217

El proyecto está ubicado al sur de la cabecera municipal de Progreso y el núcleo de población existente es el Fracc. Flamboyanes que se encuentra al oeste después de la carretera Mérida-Progreso. En el anexo No. 2 se incluyen figuras de ubicación en donde se observan los núcleos de población.

VIVIENDA

Panorama de vivienda para el estado de Yucatán

Vivienda

Total de viviendas particulares habitadas: 507 145

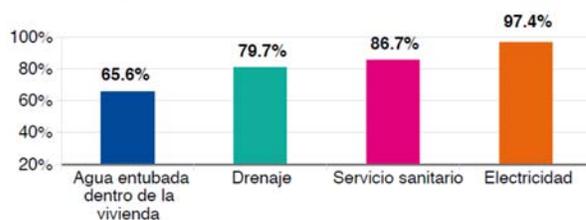
Promedio de ocupantes por vivienda*: 3.9

*Se excluyen las viviendas sin información de ocupantes y su población estimada.

Viviendas con piso de tierra: 2.8%

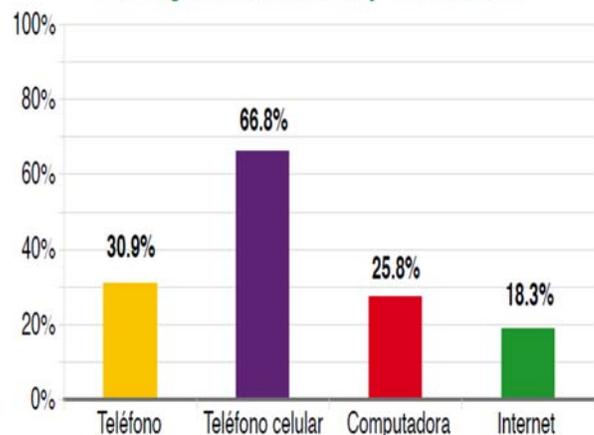
De cada 100 viviendas, 2 tienen piso de tierra.

Disponibilidad de servicios en la vivienda



De cada 100 viviendas, 79 cuentan con drenaje.

Tecnologías de información y comunicación



De cada 100 viviendas, 18 cuentan con Internet.

● **Oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada. Drenaje y energía eléctrica) en el núcleo de población.**

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, el municipio cuenta al año 2010 con 14,470 viviendas particulares.

	PROGRESO	YUCATÁN
VIVIENDA Y URBANIZACIÓN		
Total de viviendas particulares habitadas, 2010	14,470	507,145
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	3.7	3.9
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	14,125	484,689
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	13,936	471,292
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	13,966	400,748
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	14,025	435,885
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	14,206	489,688
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	12,633	386,610
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	13,885	462,587
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	11,324	344,598
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	3,926	129,964
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2011	82,823	5,279,720
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (Litros por segundo), 2011	0	3,600
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de metros cúbicos), 2011	0	95
Parques de juegos infantiles, 2011	26	481
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2011	22,693	589,075
Tomas instaladas de energía eléctrica, 2011	26,167	668,828

Servicios básicos.

El H. Ayuntamiento de Progreso administra los servicios de mercados, central de abastos, alumbrado público, mantenimiento del drenaje urbano, limpieza de las vías públicas, parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos, fuentes y la policía municipal.

El servicio de drenaje prevaleciente en el municipio es a través del sistema de fosas sépticas y biodigestores.

Respecto al servicio de agua potable y drenaje, la mayor cobertura en estos servicios públicos se presenta en la cabecera municipal. Las demás localidades presentan coberturas menores.

En el año 2006, las fuentes de abastecimiento de agua potable se constituían por 33 pozos profundos con un volumen de extracción en ese año de 2,502,450 mil metros cúbicos.

Respecto al tratamiento de las aguas residuales, el municipio cuenta solamente con una laguna de oxidación con una capacidad instalada de 7.5 litros por segundo. En 2006 el volumen tratado fue de 235,520 metros cúbicos.

También se debe señalar que la mayoría de las casas son independientes (90%); y solo un 10% de la población del municipio vive en apartamentos de edificios.

Los organismos que otorgan créditos, dentro del municipio, para el mejoramiento de la vivienda son varios, entre ellos está el PROSAVI y otros de menor peso relativo en el financiamiento, así como el INFONAVIT y el FOVISSSTE; aunque entre estos dos organismos; solo otorgaron un total de 190 créditos, 137 por el primero y 53 por el segundo.

De los créditos otorgados por estas instituciones 90 fueron para una vivienda completa, de estos 37 por el INFONAVIT y 53 fueron otorgados por el FOVISSSTE 15 créditos fueron otorgados para el mejoramiento de la vivienda por parte del Infonavit y 85 créditos para lograr el desarrollo de la infraestructura de sus viviendas que entregados por parte del INFONAVIT, lo cual, representó únicamente el 1.6% del total de créditos otorgados dentro del Estado de Yucatán.

La prestación de servicios que demanda la comunidad, exige la incorporación de tecnología y la profesionalización de los servidores públicos, tradicionalmente se ofrecen en condiciones adecuadas pero la dinámica de las estrategias para un desarrollo de mayor impacto demandan la atención y énfasis en la calidad en la gran mayoría de los rubros que conforman la administración.

DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA SUSTENTABLE

INFRAESTRUCTURA SOCIAL

El municipio de Progreso cuenta con el puerto más importante de Yucatán, de los 11 puertos que tiene en total, el Estado. Es un puerto de gran envergadura, con capacidad para todo tipo de embarcaciones, desde las pequeñas, como para todo tipo de cruceros, embarcaciones de carga, barcos comerciales y barcos petroleros de grandes dimensiones.

El puerto tiene la infraestructura que permite el atracado de barcos con una capacidad de hasta 28,000 toneladas de productos; lo cual, permite que los barcos lleguen en solo 36 horas a los Estados Unidos y hacia Sudamérica. En el año de 1999 se inició la cuarta fase de la ampliación del puerto de Progreso, al incrementar la profundidad de su muelle de 7.5 metros hasta los 12 metros, en el canal de navegación, y se aprovechó la piedra dragada para incrementar el tamaño de los atracaderos ya existentes. Lo cual, contribuyó a una mayor capacidad de atención para todo tipo de embarcaciones. Fue en 1996, que se inauguró el servicio semanal de cruceros marítimos procedentes de Tampa, Florida, USA hacia Progreso, Yucatán.

URBANIZACIÓN

- **Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento. De existir asentamientos humanos regulares, describir y señalar su ubicación.**

Vías de comunicación.

El municipio de Progreso se encuentra comunicado con el resto del estado por medio de la carretera Mérida-Progreso, localizada al sur de la localidad, además cuenta con la carretera Progreso-Dzilam de Bravo que recorre paralelamente la costa por su lado este y al oeste se encuentra la carretera Progreso-Chuburná.

Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino
Al 31 de diciembre de 2012
(Kilómetros)

Cuadro 22.1

Municipio	Total	Troncal federal a/		Alimentadoras estatales b/		Caminos rurales		
		Pavimentada c/	Revestida	Pavimentada c/	Revestida	Pavimentada	Revestida	Terracería
Estado	12 401	1 461	0	1 941	0	2 856	2 525	3 619
Progreso	90	36	0	31	0	23	0	0

Medios de Transporte.

Los datos e los vehículos registrados en el municipio de Progreso indican la existencia de 15,993 unidades.

Vehículos de motor registrados en circulación por municipio
según clase de vehículo y tipo de servicio
Al 31 de diciembre de 2012

Cuadro 22.4
1a. parte

Municipio	Total	Automóviles			Camiones de pasajeros a/		
		Oficial	Público	Particular	Oficial	Público	Particular
Estado	575 850	3 499	5 951	350 167	43	2 026	491
Progreso	15 993	8	191	8 946	0	77	15

Vehículos de motor registrados en circulación por municipio
según clase de vehículo y tipo de servicio
Al 31 de diciembre de 2012

Cuadro 22.4
2a. parte y última

Municipio	Camiones y camionetas para carga			Motocicletas		
	Oficial	Público	Particular	Oficial	De alquiler	Particular
Estado	4 190	2 606	103 693	1 020	6	102 158
Progreso	32	164	3 273	1	0	3 286

Medios de comunicación.

El municipio cuenta con una vasta red de comunicaciones terrestres y aéreas y los servicios de correo, telégrafo, teléfono, radiodifusión, televisión y prensa. Está comunicada con todas las poblaciones del estado a través de la red de carreteras federales y estatales.

Teléfono.

La red telefónica de la ciudad se ha transformado notablemente, incrementando el número de sus líneas, que para cubrir más áreas urbanas son conducidas por medio de cable multilínea suspendidos por medio de postes de madera embreados. En las líneas troncales se han introducido los conductos subterráneos, que además de tener más capacidad para alojar cables, ofrecen mayor protección mejorando las condiciones de transmisión de mensajes.

El sistema de Larga Distancia Automática enlaza a Progreso con todo el mundo a través de la red de microondas y satélites de telecomunicaciones, que ofrecen compañías como Teléfonos de México, como A&T y Avantel.

El servicio de telefonía celular lo ofrecen compañías privadas: *Telcel, Portatel, Movistar, Iusacell*, cuya cobertura se realiza por medio de torres transmisoras que cubren amplios radios de acción, estando enlazadas a la red de Teléfonos de México S.A. y vía satélite con otras regiones.

Localidades con servicio de telefonía rural por municipio según prestador del servicio Al 31 de diciembre de 2012

Cuadro 22.20

Municipio	Total	SCT a/	Otras b/
Estado	123	0	123
Progreso	1	0	1

Correo.

Oficinas postales por municipio según clase Al 31 de diciembre de 2012

Cuadro 22.25

Municipio	Total	Administraciones	Sucursales	Agencias	Expendios a/	Instituciones públicas b/	Mexpost	Otros c/
Estado	831	14	11	213	285	277	17	14
Progreso	17	1	0	5	8	2	1	0

Correspondencia expedida y recibida por municipio según tipo de servicio 2012 (Miles de piezas)

Cuadro 22.26

Municipio	Correspondencia expedida a/			Correspondencia recibida		
	Total	Servicio nacional b/	Servicio internacional c/	Total	Servicio nacional b/	Servicio internacional c/
Estado	907	817	90	11 808	11 442	365
Progreso	27	25	2	273	264	9

Giros postales expedidos y pagados del servicio nacional por municipio 2012

Cuadro 22.27

Municipio	Giros postales expedidos	Giros postales pagados
Estado	830	984
Progreso	54	0

Internet.

El servicio de internet en Progreso se realiza por vía telefónica y por cable. Entre los servidores por vía telefónica, están las siguientes compañías: Telmex y Avantel; El servicio por Cable lo proporciona la empresa Cablevisión.

Televisión.

En la actualidad, el Municipio y el Estado son cubiertos por siete televisoras, de las cuales tres se encuentran ubicadas en la ciudad de Mérida: canal 2 y canal 7 de la iniciativa privada y canal 13, del Gobierno del Estado de Yucatán. Las otras cuatro son repetidoras de las redes nacionales del Canal 2 (9), 4 (5), 7 (7) y 11 (13), pertenecientes los dos primeros a la empresa *Televisa* y los dos últimos a *Televisión Azteca*. Además de las estaciones que difunden al aire su programación opera una empresa privada de *Cablevisión*.

Además, existen otros sistemas de transmisión de televisión restringida vía satélite: SKY, de Televisa, y Dish. Este sistema funciona con pequeñas antenas y un codificador.

Radio.

A pesar de los avances de la televisión, la industria de la radiodifusión se ha expandido considerablemente en los últimos años, ampliando la potencia de los equipos de transmisión y utilizando la tecnología moderna para volverse más atractiva a los oyentes.

En la zona funcionan siete radiodifusoras: ACIR, Digital, Rivas, RASA, SIPSE, Radio Universidad (de la Universidad Autónoma de Yucatán) y Radio Solidaridad; estas dos últimas son de tipo cultural.

Prensa.

Los periódicos actuales, además de cubrir la totalidad del Estado, influyen en la opinión de los ciudadanos de Quintana Roo, Campeche, Tabasco y Chiapas. Los de mayor tiraje en el ámbito regional, son, por orden de antigüedad:

Diario de Yucatán

Diario de Peso.

Diario la i.

Por Esto!

Milenio Novedades

Su labor comunicativa es complementada por revistas de menor cobertura y permanencia en la circulación existiendo las de aparición semanal, mensual, bimestral o irregular, especializadas en política, arte, cultura, educación, difusión científica, nota roja, sociales, etc.

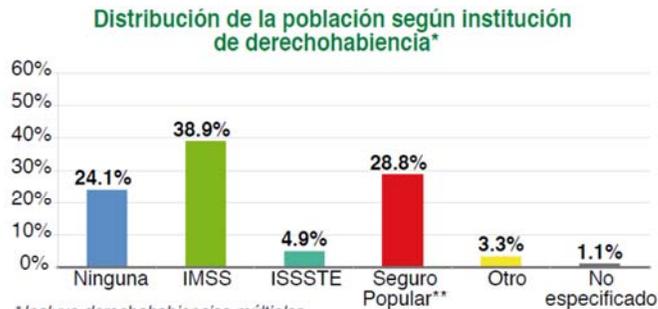
SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

Panorama para el estado de Yucatán

Derechohabiencia

Población derechohabiente: **74.9%**

De cada 100 personas, 74 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución pública o privada.



* Incluye derechohabiencias múltiples.

** Incluye seguro médico para una nueva generación.

De cada 100 personas, 38 tienen derecho a los servicios médicos del IMSS.

Limitaciones físicas o mentales

Población con algún tipo de limitación*: **6.4%**

De cada 100 personas, 6 reportan alguna limitación física o mental.

*Estimador obtenido a partir del Cuestionario Ampliado.

- **Sistema y cobertura de la seguridad social (se pueden emplear variables o indicadores como: médicos por cada mil habitantes, enfermeras por cada mil habitantes, centros hospitales por cada mil habitantes, población derechohabiente por cada mil habitantes, entre otros.).**

	PROGRESO	YUCATÁN
SALUD		
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	39,234	1,464,077
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	17,969	761,192
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	2,636	96,117
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	14,257	470,812
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	9,025	268,128
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	33,108	1,115,488
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2011	53,746	2,136,872
Consultas por médico, 2011	2,704.8	1,590.4
Consultas por unidad médica, 2011	19,744.7	16,797.8
Personal médico, 2011	73	4,436
Personal médico en el IMSS, 2011	17	2,128
Personal médico en el ISSSTE, 2011	7	364

	PROGRESO	YUCATÁN
SALUD		
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2011	17	40
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2011	0	267
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	32	1,585
Personal médico en otras instituciones, 2011	0	52
Unidades médicas, 2011	10	420
Médicos por unidad médica, 2011	7.3	10.6
Unidades médicas en el IMSS, 2011	1	31
Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades, 2011	0	99
Unidades médicas en el ISSSTE, 2011	1	16
Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	6	189

Consultas externas otorgadas en las instituciones del sector público de salud por municipio de atención al paciente y tipo de consulta según institución 2012

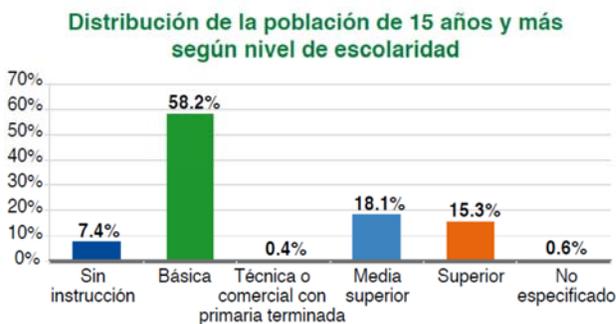
Cuadro 5.10

Municipio Tipo de consulta	Total	IMSS	ISSSTE	SEDENA	SEMAR	IMSS- Oportu- nidades	SSY a/	DIF b/
Estado	7 160 286	2 946 234	497 884	67 911	18 740	1 165 022	2 382 608	81 887
General	5 504 963	2 047 535	279 635	14 389	9 763	1 059 442	2 042 297	51 902
Especializada	872 252	420 597	154 250	33 443	6 039	22 632	213 424	21 867
De urgencia	471 095	329 242	21 317	7 255	750	61 115	51 416	0
Odontológica	311 976	148 860	42 682	12 824	2 188	21 833	75 471	8 118
Progreso	205 724	76 783	26 054	0	18 740	0	84 147	0
General	171 952	67 331	15 759	0	9763	0	79 099	0
Especializada	8 434	0	2 395	0	6039	0	0	0
De urgencia	4 036	3 286	0	0	750	0	0	0
Odontológica	21 302	6 166	7 900	0	2188	0	5 048	0

EDUCACIÓN

Panorama estatal

Características educativas



De cada 100 personas mayores de 15 años, 15 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años	97.7%
25 y más años	87.2%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 97 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años:	61.0%
6-11 años:	97.1%
12-14 años:	93.4%
15-24 años:	42.2%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 97 asisten a la escuela.

- **Población de 4 a 14 años que asiste a la escuela, promedio de escolaridad, población con el mínimo educativo, índice de analfabetismo y número de escuelas en general.**

	PROGRESO	YUCATÁN
EDUCACIÓN		
Población de 6 y más años, 2010	48,108	1,737,490
Población de 5 y más años con primaria, 2010	18,307	682,315
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	3,979	169,680
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	267	16,235
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	8.5	8.2
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 2010	99.1	98.4
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	98.9	98.3
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010	99.3	98.5
Alumnos egresados en preescolar, 2011	944	35,238
Alumnos egresados en primaria, 2011	949	34,820
Alumnos egresados en secundaria, 2011	1,168	30,969
Alumnos egresados en profesional técnico, 2011	0	88
Alumnos egresados en bachillerato, 2011	452	16,261
Alumnos egresados en primaria indígena, 2011	6	1,885
Índice de aprovechamiento en bachillerato, 2011	64.7	61.5
Índice de aprovechamiento en primaria, 2011	92.9	94.0
Índice de aprovechamiento en secundaria, 2011	71.5	79.0
Índice de retención en bachillerato, 2011	85.1	85.5
Índice de retención en primaria, 2011	96.7	97.7
Índice de retención en secundaria, 2011	90.0	92.0
Personal docente en preescolar, 2011	99	3,825
Personal docente en primaria, 2011	245	9,255
Personal docente en primaria indígena, 2011	2	588
Personal docente en secundaria, 2011	240	8,744
Personal docente en profesional técnico, 2011	0	69
Personal docente en bachillerato, 2011	125	5,018
Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2011	4	61
Personal docente en formación para el trabajo, 2011	26	936
Personal docente en educación especial, 2011	26	805
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	69	3,489
Escuelas en preescolar, 2011	23	1,262
Escuelas en primaria, 2011	28	1,383
Escuelas en primaria indígena, 2011	1	173
Escuelas en secundaria, 2011	14	596
Escuelas en profesional técnico, 2011	0	5
Escuelas en bachillerato, 2011	4	243
Escuelas en formación para el trabajo, 2011	9	190

Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, personal docente y escuelas en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada a fin de cursos por municipio y nivel educativo Ciclo escolar 2011/12

Cuadro 6.7
1a. parte

Municipio Nivel	Alumnos inscritos			Alumnos existencias			Alumnos aprobados a/		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Estado	513 944	262 841	251 103	488 125	248 193	239 932	429 649	211 963	217 686
Preescolar	85 414	43 117	42 297	82 509	41 616	40 893	82 494	41 613	40 881
Primaria	253 251	129 856	123 395	247 453	126 701	120 752	233 731	118 064	115 667
Secundaria	100 192	51 421	48 771	94 146	47 857	46 289	74 126	34 259	39 867
Profesional técnico	381	170	211	322	142	180	273	118	155
Bachillerato	74 706	38 277	36 429	63 695	31 877	31 818	39 025	17 909	21 116
Progreso	13 874	7 092	6 782	13 093	6 647	6 446	11 271	5 551	5 720
Preescolar	2 323	1 179	1 144	2 223	1 121	1 102	2 223	1 121	1 102
Primaria	6 948	3 564	3 384	6 715	3 427	3 288	6 241	3 147	3 094
Secundaria	2 709	1 395	1 314	2 494	1 267	1 227	1 733	774	959
Bachillerato	1 894	954	940	1 661	832	829	1 074	509	565

Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, personal docente y escuelas en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada a fin de cursos por municipio y nivel educativo Ciclo escolar 2011/12

Cuadro 6.7
2a. parte y última

Municipio Nivel	Alumnos egresados			Personal docente b/	Escuelas c/
	Total	Hombres	Mujeres		
Estado	118 320	58 877	59 443	27 427	3 541
Preescolar	35 695	18 091	17 604	3 877	1 279
Primaria	37 959	19 031	18 928	9 374	1 400
Secundaria	28 701	14 107	14 594	9 094	617
Profesional técnico	473	259	214	67	4
Bachillerato	15 492	7 389	8 103	5 015	241
Progreso	3 054	1 479	1 575	725	70
Preescolar	945	471	474	103	24
Primaria	1 000	495	505	246	28
Secundaria	628	288	340	255	14
Bachillerato	481	225	256	121	4

Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, personal docente y escuelas en primaria indígena a fin de cursos por municipio Ciclo escolar 2011/12

Cuadro 6.9
1a. parte

Municipio	Alumnos inscritos			Alumnos existencias			Alumnos aprobados		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Estado	13 811	7 172	6 639	13 551	7 015	6 536	12 786	6 565	6 221
Progreso	43	22	21	42	21	21	42	21	21

**Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados,
personal docente y escuelas en primaria indígena
a fin de cursos por municipio
Ciclo escolar 2011/12**

Cuadro 6.9
2a. parte y última

Municipio	Alumnos egresados			Personal docente	Escuelas a/
	Total	Hombres	Mujeres		
Estado	2 140	1 048	1 092	583	172
Progreso	5	2	3	2	1

**Planteles, aulas, bibliotecas, laboratorios, talleres y anexos
en uso a inicio de cursos por municipio
Ciclo escolar 2011/12**

Cuadro 6.22

Municipio	Planteles	Aulas	Bibliotecas	Laboratorios	Talleres	Anexos a/
Estado	3 207	19 777	760	904	1 014	32 586
Progreso	66	477	16	25	30	799

ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS

Panorama estatal

Lengua indígena

**Estimador obtenido a partir del Cuestionario Ampliado.*

Habitantes

Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena: 537 516

Hay 537 516 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representará 30% de la población de la entidad.

Lenguas indígenas más frecuentes:

Maya 98.7%

Chol (Ch'ol) 0.2%

De cada 100 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, 98 hablan maya.

Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena pero no habla español: 40 273

De cada 100 personas que hablan alguna lengua indígena, 7 no hablan español.

Religión

Religiones más frecuentes:

Católica 80%

Pentecostales Evangélicas Cristianas 8%

De cada 100 personas, 80 son de religión católica.

● **Presencia de grupos étnicos y religiosos.**

En el municipio de Progreso el grupo étnico existente es el Maya y se practica diferentes religiones, predominantemente la Católica que representa más del 90% de la población, así como protestantes, adventistas, testigos de Jehová y otros grupos minoritarios.

Población de 3 años y más por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de habla indígena y condición de habla española

Lengua indígena 1

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población de 3 años y más	Condición de habla indígena					
		Habla lengua indígena				No habla lengua indígena	No especificado
		Total	Habla español	No habla español	No especificado		
059 Progreso	50 907	2 957	2 784	8	165	47 829	121
03-04 años	1 917	5	3	0	2	1 882	30
05-09 años	4 835	37	31	0	6	4 780	18
10-14 años	5 016	80	70	0	10	4 925	11
15-19 años	5 050	62	51	0	11	4 979	9
20-24 años	4 951	90	86	0	4	4 847	14
25-29 años	4 234	137	131	0	6	4 091	6
30-34 años	4 183	195	185	1	9	3 979	9
35-39 años	4 149	250	234	0	16	3 895	4
40-44 años	3 472	234	221	0	13	3 236	2
45-49 años	3 062	261	250	0	11	2 795	6
50-54 años	2 651	282	271	0	11	2 366	3
55-59 años	2 091	287	274	0	13	1 804	0
60-64 años	1 731	278	259	2	17	1 449	4
65 años y más	3 565	759	718	5	36	2 801	5

Población de 3 años y más que habla lengua indígena por lengua según condición de habla española y sexo (Catálogo INEGI)

Lengua indígena 2

Lengua	Población de 3 años y más que habla lengua indígena			Condición de habla española								
				Habla español			No habla español			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
31 Yucatán	544 927	277 307	267 620	492 297	255 021	237 276	43 010	17 619	25 391	9 620	4 667	4 953
Amuzgo	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Cakchiquel (Kaqchikel)	4	1	3	4	1	3	0	0	0	0	0	0
Chinanteco	5	2	3	5	2	3	0	0	0	0	0	0
Chocho (Chocholteco)	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Chol (Ch'ol)	1 059	578	481	1 018	563	455	12	2	10	29	13	16
Chontal	57	32	25	56	31	25	0	0	0	1	1	0
Chontal de Tabasco	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Chuj	4	1	3	4	1	3	0	0	0	0	0	0
Cuicateco	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Huasteco	3	1	2	3	1	2	0	0	0	0	0	0
Huave	4	3	1	4	3	1	0	0	0	0	0	0
Huichol	9	6	3	9	6	3	0	0	0	0	0	0
Jacalteco (Jakalteko)	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Kanjobal (Q'anjob'al)	4	0	4	3	0	3	0	0	0	1	0	1
Kekchi (Q'eqchi')	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
Kumiai	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Mame (Mam)	9	5	4	9	5	4	0	0	0	0	0	0
Matlatzínca	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Maya	537 618	273 453	264 165	487 894	252 647	235 247	42 886	17 574	25 312	6 838	3 232	3 606
Mayo	22	15	7	19	13	6	3	2	1	0	0	0
Mazahua	13	5	8	11	4	7	0	0	0	2	1	1
Mazateco	18	7	11	17	6	11	0	0	0	1	1	0
Mixe	340	179	161	325	174	151	5	1	4	10	4	6
Mixteco	68	33	35	64	32	32	2	0	2	2	1	1
Mixteco de la mixteca alta	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Náhuatl	276	168	108	266	162	104	0	0	0	10	6	4
Otomí	26	15	11	24	14	10	0	0	0	2	1	1
Popoloca	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Popoluca	34	21	13	32	20	12	0	0	0	2	1	1
Purépecha (Tarasco)	4	4	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
Tarahumara	9	4	5	8	4	4	0	0	0	1	0	1
Tlapaneco	4	0	4	4	0	4	0	0	0	0	0	0
Tojolabal	3	2	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0
Totonaca (Totonaco)	18	12	6	18	12	6	0	0	0	0	0	0
Tzeltal (Tzeltal)	558	298	260	537	286	251	4	1	3	17	11	6
Tzotzil (Tsotsil)	265	171	94	239	159	80	18	8	10	8	4	4
Yaqui	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Zapoteco	309	177	132	295	170	125	0	0	0	14	7	7
Zoque	37	23	14	37	23	14	0	0	0	0	0	0
Otras lenguas indígenas de México	3	2	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0
Otras lenguas indígenas de América	14	7	7	14	7	7	0	0	0	0	0	0
Lengua indígena no especificada	4 114	2 071	2 043	1 352	656	696	80	31	49	2 682	1 384	1 298

- **Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto.**

En el sitio del proyecto no se localizaron recursos y actividades culturales y religiosas.

- **Valor del paisaje en el sitio del proyecto.**

El paisaje en el sitio del proyecto es característico de terrenos baldíos.

INDICE DE POBREZA

■ Por nivel salarial y porcentual de la población.

Para el estado de Yucatán, se considera un nivel de ingreso promedio entre uno y dos salarios mínimos.

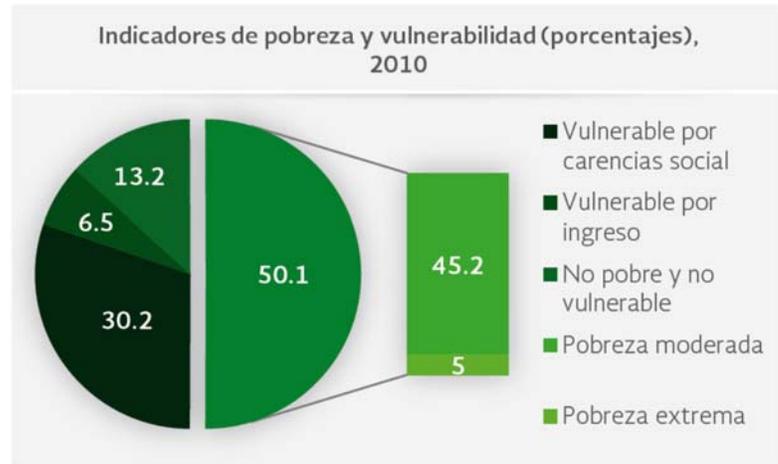
I. INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS

INDICADOR	PROGRESO (MUNICIPIO)	YUCATÁN (ESTADO)
Población total, 2010	53,958	1,955,577
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	14,348	503,106
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	3.7	3.9
Hogares con jefatura femenina, 2010	3,408	112,939
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	8.5	8.2
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	70	3,459
Personal médico (personas), 2010	73	4,220
Unidades médicas, 2010	10	407
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.1	2.7
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.5	3.8

Fuentes: Elaboración propia con información del INEGI y CONEVAL.

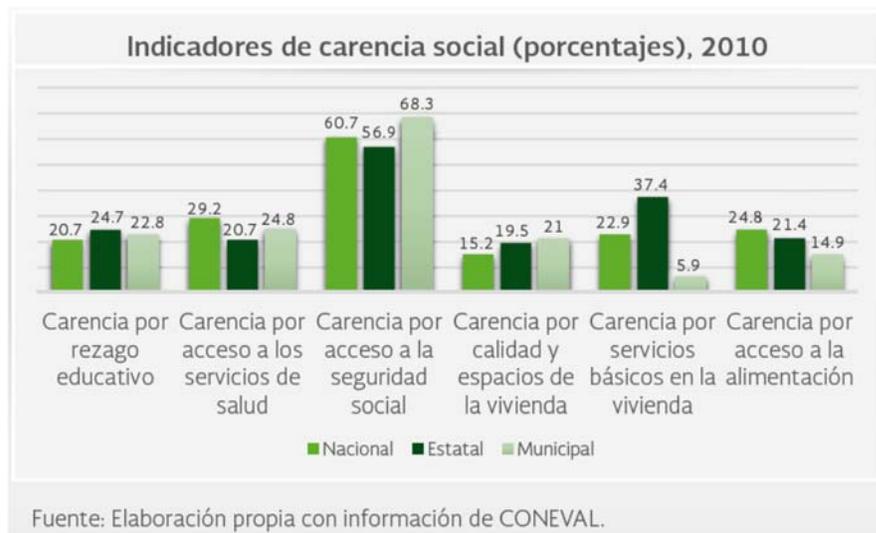
- La población total del municipio en 2010 fue de 53,958 personas, lo cual representó el 2.8% de la población en el estado.
- En el mismo año había en el municipio 14,348 hogares (2.9% del total de hogares en la entidad), de los cuales 3,408 estaban encabezados por jefas de familia (3% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.7 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 8.5, frente al grado promedio de escolaridad de 8.2 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 23 escuelas preescolares (1.8% del total estatal), 28 primarias (2% del total) y 14 secundarias (2.5%). Además, el municipio contaba con cuatro bachilleratos (1.7%), una escuela de profesional técnico (16.7%) y nueve escuelas de formación para el trabajo (5.1%). El municipio también contaba con una primaria indígena (0.6%).
- Las unidades médicas en el municipio eran diez (2.5% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de 73 personas (1.7% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 7.3, frente a la razón de 10.4 en todo el estado.

II. MEDICIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA POBREZA



INDICE DE ALIMENTACIÓN

- Expresado en porcentaje de la población que cubre el mínimo alimenticio.



- En 2010, 24,754 individuos (50.1% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 22,309 (45.2%) presentaban pobreza moderada y 2,445 (5%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 22.8% de la población, lo que significa que 11,275 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 24.8%, equivalente a 12,231 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 68.3% de la población, es decir 33,726 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 21% (10,384 personas).

- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 5.9%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 2,931 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 14.9%, es decir una población de 7,370 personas.

EQUIPAMIENTO

- **Ubicación y capacidad de los servicios para el manejo y disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía eléctrica, etcétera.**

Drenaje.

Dadas las características del suelo el municipio de Progreso no cuenta con un sistema de drenaje municipal, de manera que la mayoría de los predios urbanos descargan sus aguas de desecho a fosas sépticas que después de sedimentar los sólidos drenan sus aguas en pozos de absorción, también se utilizan los biodigestores autolimpiables, que proporcionan una solución a la problemática de la disposición y uso inadecuado de los desagües domésticos, así como también de los lodos generados por su tratamiento.

El componente principal del sistema está conformado por el Biodigestor Autolimpiable, cuyo diseño incluye un proceso de retención de materia suspendida y degradación séptica de la misma, así como un proceso biológico anaerobio en medio fijo (biofiltro anaerobio); el primero de ellos se realiza en el tanque donde se lleva a cabo la sedimentación de la materia suspendida, mientras que el segundo proceso se lleva a cabo en la segunda cámara que está conformada por el filtro biológico.

Se cuenta con un volumen destinado a la digestión de los lodos, desde donde son extraídos periódicamente mediante una tubería gracias a su diseño hidráulico, sin necesidad del uso de bombas ni ningún medio mecánico.

La generación de gases es prácticamente imperceptible, son evacuados por el mismo sistema de ventilación del módulo sanitario, sin representar molestia alguna para el usuario.

Luego de su tratamiento el efluente séptico se deriva mediante una tubería de 2" a su infiltración en el terreno.

Residuos sólidos.

Los residuos sólidos domésticos, así como la basura que genera el municipio se dispone en el relleno sanitario.

En el municipio de Umán se encuentra un almacén temporal de residuos peligrosos sólidos y líquidos, con autorización oficial, perteneciente a una empresa particular, que también proporciona el servicio de recolección y traslado a este sitio

Agua potable

El Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Progreso cuenta con una cobertura de servicio de un 95%, la cual se obtiene de 37 pozos de captación distribuido en diferentes zonas: Temozón y Tamanché, que abastecen al municipio de Progreso, San Ignacio y Paraíso; Flamboyanes tiene su propio pozo de abastecimiento; Chicxulub Pueblo, abastece a Chicxulub Puerto y oriente de Progreso y Sierra Papacal abastece a Chuburná, Chelem y la Zona Industrial de Yucalpetén.

Todas las fuentes de captación dan un promedio de 37,584 metros cúbicos por día que son utilizados en 22,418 usuarios.

Energéticos.

En caso de requerir energéticos (gasolina, aceites lubricantes, u otros derivados del petróleo), para uso de equipos automotores de combustión interna, estos serán comprados en las franquicias de Pemex-refinación, en la ZMM y Progreso.

La producción, distribución y venta de asfalto está a cargo de la paraestatal PEMEX-Refinación a través de franquicias. Así mismo, también hay algunas empresas a nivel nacional que cuentan con los permisos e infraestructura necesarios, para realizar el almacenamiento y distribución de asfalto.

Energía Eléctrica.

El suministro de energía eléctrica es proporcionado por la paraestatal CFE y proviene de las plantas generadoras ubicada en Mérida la "Nachi-Cocom", la "Mérida II" y la "Mérida III". Estas tres plantas alimentan la red de distribución en alta tensión que es regulada y distribuida por medio de las subestaciones "Mérida Norte", carretera a Progreso y la Subestación Puerto Progreso.

RESERVAS TERRITORIALES PARA EL DESARROLLO URBANO

- **Superficie en metros o hectáreas.**

El predio del proyecto no se ubica en zona destinada a la reserva territorial del desarrollo urbano de la localidad.

TIPO DE ORGANIZACIONES SOCIALES PREDOMINANTES

- **Describir la sensibilidad social en relación con los aspectos ambientales. Señalar si existen asociaciones participantes y referir los antecedentes de su participación.**

En el área del proyecto no existen organizaciones sociales participantes.

ASPECTOS ECONÓMICOS.

- **Región económica a la que pertenece el sitio del proyecto, según la clasificación del INEGI, y principales actividades productivas. Indicar su distribución espacial (es posible auxiliarse con los mapas del uso del suelo elaborados por el INEGI, o del municipio).**

El municipio de Progreso pertenece a la región económica "B" según la clasificación del INEGI. Las principales actividades económicas en el municipio son las turísticas, comerciales, industriales y de servicios.

En el anexo # 2 se presentan figuras de ubicación.

- **Ingreso per cápita por rama de actividad productiva, población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad, salario mínimo vigente, PEA que cubre la canasta básica.**

Población de 12 años y más por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de actividad económica y de ocupación

Características económicas 2

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				
		Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
		Total	Ocupada	Desocupada		
059 Progreso	42 136	22 707	22 336	371	19 233	196
12-14 años	2 997	134	130	4	2 855	8
15-19 años	5 050	1 403	1 345	58	3 630	17
20-24 años	4 951	2 808	2 732	76	2 129	14
25-29 años	4 234	2 978	2 917	61	1 241	15
30-34 años	4 183	2 988	2 954	34	1 176	19
35-39 años	4 149	3 010	2 982	28	1 130	9
40-44 años	3 472	2 528	2 504	24	941	3
45-49 años	3 062	2 173	2 151	22	880	9
50-54 años	2 651	1 724	1 707	17	920	7
55-59 años	2 091	1 237	1 222	15	844	10
60-64 años	1 731	809	795	14	910	12
65-69 años	1 174	451	437	14	711	12
70-74 años	931	250	248	2	669	12
75-79 años	663	135	133	2	508	20
80-84 años	387	40	40	0	338	9
85 años y más	410	39	39	0	351	20

Población de 12 años y más por municipio, sexo y nivel de escolaridad según condición de actividad económica y de ocupación

Características económicas 4

Municipio, sexo y nivel de escolaridad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				
		Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
		Total	Ocupada	Desocupada		
059 Progreso	42 136	22 707	22 336	371	19 233	196
Sin escolaridad y preescolar	1 842	810	797	13	991	41
Primaria ¹	13 817	6 669	6 581	88	7 066	82
Secundaria incompleta	4 217	1 642	1 610	32	2 563	12
Secundaria completa	8 855	5 494	5 414	80	3 339	22
Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	183	91	89	2	91	1
Educación media superior ²	7 980	4 485	4 408	77	3 480	15
Educación superior ³	5 066	3 443	3 365	78	1 614	9
No especificado	176	73	72	1	89	14

Población no económicamente activa por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según tipo de actividad no económica

Características económicas 5

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población no económicamente activa	Tipo de actividad no económica				
		Pensionados o jubilados	Estudiantes	Personas dedicadas a los quehaceres del hogar	Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar	Personas en otras actividades no económicas
059 Progreso	19 233	1 377	6 686	9 725	583	862
12-14 años	2 855	2	2 739	67	10	37
15-19 años	3 630	5	2 862	588	34	141
20-24 años	2 129	3	947	1 042	25	112
25-29 años	1 241	3	111	1 051	28	48
30-34 años	1 176	1	10	1 097	28	40
35-39 años	1 130	4	2	1 066	26	32
40-44 años	941	15	3	877	22	24
45-49 años	880	36	1	784	27	32
50-54 años	920	80	3	779	21	37
55-59 años	844	141	2	638	29	34
60-64 años	910	258	3	587	32	30
65-69 años	711	246	0	399	33	33
70-74 años	669	226	1	330	55	57
75-79 años	508	174	0	218	62	54
80-84 años	338	103	0	119	54	62
85 años y más	351	80	2	83	97	89

Tasas específicas de participación económica por municipio
y grupos quinquenales de edad según sexo

Características económicas 7

Municipio y grupos quinquenales de edad	Tasas específicas de participación económica		
	Total	Hombres	Mujeres
059 Progreso	53.89	74.58	33.57
12-14 años	4.47	6.61	2.20
15-19 años	27.78	39.99	15.25
20-24 años	56.72	76.88	35.71
25-29 años	70.34	94.20	47.16
30-34 años	71.43	97.14	46.49
35-39 años	72.55	97.69	48.27
40-44 años	72.81	97.21	49.89
45-49 años	70.97	95.49	45.73
50-54 años	65.03	93.39	38.96
55-59 años	59.16	87.84	31.00
60-64 años	46.74	72.91	21.54
65-69 años	38.42	60.39	18.51
70-74 años	26.85	44.35	9.77
75-79 años	20.36	33.75	7.87
80-84 años	10.34	18.67	4.07
85 años y más	9.51	19.30	2.51

Explotación pesquera.

La principal actividad que se realiza con los recursos naturales es la explotación pesquera: pescado fresco, congelado y procesado, para su envío a los mercados nacional e internacional. Operan barcos huachinangueros, pulperos, atuneros, en donde participan 1,553 pescadores; así como también se trabaja en gran escala la pesca ribereña en donde participan 4,008 pescadores.

La pesca en Yucatán, inicia su desarrollo estructural a finales de la década de los 60's y principios de los 70's, período en el que se concluyeron las obras en Yucalpetén: por supuesto, este puerto es donde actualmente se concentra el mayor número de pescadores y resguarda a todas las embarcaciones mayores del Estado; ahí se encuentra también las principales industrias pesqueras y conexas.

Este puerto registra aproximadamente el 55% de la captura del estado; además existen otros refugios pesqueros en el Estado, dos de ellos naturales. En suma esta infraestructura pesquera sirve a las 15 localidades costeras, ellas son, de oeste a Este: Celestún, Sisal, Chuburná Puerto, Chelem, Progreso, Chicxulub, Telchac Puerto, San Crisanto, Chabihau, Santa Clara, Dzilam de Bravo, San Felipe, Río Lagartos Las Coloradas y El Cuyo.

La actividad pesquera que se practica dirige sus esfuerzos a especies objetivo que tienen un alto valor comercial, principalmente camarón, huachinango, langosta, mero, mojarra, pulpo, rubia, tiburón y cazón.

Por su volumen, el mero (*Ephinephelus morio*) y el pulpo (*Octopus maya*) han sido las especies con mayor importancia en los últimos años; estas dos especies representan la base de la actividad pesquera estatal, ya que aportan casi el 85% de volumen registrado en el último año.

Industriales.

La actividad pesquera ha impulsado el desarrollo de otros importantes renglones vinculados a la explotación del mar, como fábricas de hielo, astilleros, talleres mecánicos y refaccionarías.

Con respecto a los diferentes procesos de industrialización que recibe la captura pesquera, se observa que de las plantas procesadoras se encuentran distribuidas en Celestún, Progreso, Mérida, Telchac Puerto, Motul, Dzilam de Bravo y El Cuyo, la mayoría de ellas son congeladoras. Dentro de estas líneas de procesamientos los productos pesqueros no sufren modificaciones en el primer tipo de plantas, por lo que el valor económico agregado que reciben debido a estos procesamientos resulta muy bajo, reduciendo el margen de ganancias durante su comercialización. Los procesos de congelación y conservación en hielo se llevan a cabo en las plantas congeladoras.

Actividad portuaria.

La actividad más relevante de Progreso es la portuaria; a continuación se hace un resumen de la historia de esta actividad.

Corría el siglo XIII y el comercio de la Península tomaba mayor incremento por el intercambio con los Puertos del Golfo de México; el comercio con Cuba y España registraban notorio incremento por la demanda de productos yucatecos como carne salada, palo de tinte, caoba, cedro, arroz, sal, añil, carey, pieles de venado, pescado salado y derivados de algodón y henequén.

Los únicos Puertos de recepción y despacho de mercancía en la Península eran Campeche, Sisal y Bacalar. Debido a la lejanía y a la dificultad de acceso en épocas de lluvia, era necesario un Puerto más cercano, lo cual motivó a Juan Miguel Castro en 1840 a buscar otro lugar idóneo, al cual se le denominó Progreso y fue autorizado por el presidente sustituto de la República, Ignacio Comonfort el 25 de febrero de 1856. El 14 de octubre de 1870, el Ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República autorizó la construcción del 1er. muelle de Progreso, conforme a un plano y anteproyecto presentado por el Ing. Olegario Canto. El 25 de octubre, el gobernador de Yucatán, Manuel Cirerol., dio a conocer el decreto de apertura del nuevo Puerto. Con la inauguración del nuevo Puerto se trasladó la aduana que funcionaba en Sisal.

La 1ª. línea telegráfica entre Mérida y Progreso quedó establecida en agosto de 1871. El servicio de Correos era transportado por medio de carruajes los lunes, jueves y sábados. El 10 de octubre de 1872 fue constituida la Junta Municipal, inmediatamente fue elaborado el plan de arbitros para el cobro de derechos por distintos conceptos. Se abrieron las 1as. escuelas a cargo de los maestros Leonardo Cervera y Dolores Rendón.

Por decreto del gobierno del estado, el 8 de enero de 1875 es instalado el 1er. Ayuntamiento. Hechos de importancia en el crecimiento de Progreso fue la colocación de la 1ª. riel de ferrocarril Mérida-Progreso, el 1 de abril de 1875, en la plaza Mejorada de la Ciudad de Mérida; la inauguración del alumbrado público por medio de lámparas, el 1 de junio de 1875; y el 1er. teatro llamado "Dante".

El 15 de septiembre de 1878 fue inaugurado el 1er. Mercado público. A propuesta del regidor del Ayuntamiento Sr. Raymundo Sandoval, el 5 de septiembre de 1881, se designa oficialmente a esta Ciudad PROGRESO DE CASTRO, con justo homenaje de gratitud a los sacrificios, laboriosidad y dinamismo de Juan Miguel Castro.

El 6 de septiembre del mismo año, se hace el primer viaje por locomotora, este servicio entre Mérida - Progreso, sustituyó el transporte de carretas y carruajes. El 28 de marzo de 1885 queda establecido el servicio comercial telefónico entre Progreso y Mérida con 10 aparatos. Así mismo, se edita el primer periódico bajo el nombre de EL FARO. La cultura avanza cuando el 3 de mayo de 1893, el Ayuntamiento inaugura la biblioteca municipal con el nombre de Eligio Ancona. Pocos días después, el gobernador del estado, Daniel Traconis, inaugura el Faro, cuya construcción fue iniciada por el Ing. W. Gleen y terminada por su hijo, John Percy.

Antes de finalizar el siglo, el Puerto contaba con cuatro muelles y un tren de alijos. El movimiento marítimo era muy intenso. Barcos de todas partes del mundo amanecían diariamente en el Puerto. A partir de 1917 cobra mayor incremento el tráfico marítimo en Progreso, ya que la compañía de Fomento del Sureste de México, S.A. fundada por el gobierno del Gral. Salvador Alvarado, adquirió una flota de barcos para el transporte de productos yucatecos e instaló una estación de almacenamiento de petróleo en este Puerto.

El 1 de febrero de 1929, el gobierno de Alvaro Torre Díaz inauguró la carretera asfaltada Mérida - Progreso, el Malecón, la avenida y el parque infantil Alvaro Obregón. Otra obra importante fue la construcción de un muelle de concreto, donde estuvo el muelle Francisco Cantón. Se construyó así mismo, un muelle de pescadores, un frigorífico y luego el Puerto de abrigo de Yucalpetén, el 1 de junio de 1968.

Se hicieron gestiones para mejorar las condiciones del Puerto. En 1984, se puso en servicio una planta de almacenamiento y rebombeo de asfalto y se remodeló la carretera a la capital del estado.

Actualmente, Progreso está comunicado con importantes Puertos nacionales y extranjeros. De Miami se recibe maquinaria y refacciones, de Nueva Orleans y Houston, cereales, lo mismo de Altamira y Tamaulipas. Rumbo a Miami, Progreso embarca pescado y artesanías y, para los Puertos del Caribe, cemento y otros materiales. Los barcos que arriban mueven más de 100, 000 toneladas mensuales entre sorgo, soya, maíz, frijol, trigo y carga eventual.

El área turística es importante en el Puerto de Progreso, es uno de los centros de mayor atracción del estado. La mayoría de los visitantes son locales o nacionales, y está en aumento el número de turistas extranjeros, principalmente canadienses, que pasan largas vacaciones en el puerto durante el invierno

Progreso cuenta con 17 hoteles, 21 restaurantes en donde se ofrecen platillos yucatecos y mariscos, un mercado central, supermercados y cuatro Instituciones Bancarias.

A partir de los inicios del siglo pasado, la Ciudad de Progreso presenta un crecimiento vertiginoso asociado al desarrollo portuario y comercial, pero inicia también un crecimiento de la utilización veraniega en la zona costera, con la construcción de viviendas para pasar los meses de Julio y Agosto, así como de semana santa, por parte de la población residente en la Ciudad de Mérida.

A partir de la segunda mitad del siglo pasado arranca un programa federal pesquero que implica la modernización de la flota pesquera de la entidad y se construye en Progreso el Puerto de Abrigo de Yucalpeten, dando inicio a las primeras afectaciones a la línea de playa al colocar estructuras de protección contra el transporte litoral de sedimentos, lo que produce evidentes afectaciones, particularmente en la porción poniente del puerto, con un grave proceso de erosión que se intentó controlar mediante espigones y escolleras.

Para finales del siglo se inició una gran migración hacia la costa derivada de la crisis henequenera que incrementó la población permanente de manera significativa, así como el flujo de veraneantes que se asentaron por la zona de Chuburná, Chelém y Chicxulub, extendiéndose con el tiempo hasta Uaymitún, con un frente urbanizado de mas de 30 kilómetros de playa. También se registran eventos catastróficos naturales como el huracán Gilberto, en 1988, que modificó de manera importante la línea de playa y dejó muy vulnerable a la infraestructura instalada y modificó también, por ende, los límites de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

Valor de la producción de ganado en pie por municipio según especie
2012 E/
(Miles de pesos)

Cuadro 13.2

Municipio	Total	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave a/	Guajolote
Progreso	96 641	2 871	81 936	217	0	11 322	295

Valor de la producción de carne en canal por municipio según especie
2012 E/
(Miles de pesos)

Cuadro 13.5

Municipio	Total	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave a/	Guajolote
Progreso	102 691	2 934	86 679	223	0	12 553	303

Valor de la producción de leche de bovino y de caprino, huevo para plato y lana sucia por municipio
2012 E/
(Miles de pesos)

Cuadro 13.7

Municipio	Leche de bovino	Leche de caprino	Huevo para plato	Lana sucia
Progreso	2 949	0	51 742	0

Volumen y valor de la producción de miel y cera en greña por municipio
2012 E/

Cuadro 13.8

Municipio	Volumen de la producción de miel (Toneladas)	Valor de la producción de miel (Miles de pesos)	Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas)	Valor de la producción de cera en greña (Miles de pesos)
Progreso	5	122	NS	4

Valor de las ventas de energía eléctrica por municipio según tipo de servicio
2012
(Miles de pesos)

Cuadro 19.5

Municipio	Total	Doméstico a/	Alumbrado público b/	Bombeo de aguas potables y negras c/	Agrícola d/	Industrial y de servicios e/
Progreso	186 089	49 720	11 262	256	283	124 568

Salario mínimo vigente.

El salario mínimo para el área geográfica "B", en la cual está comprendido el municipio de Progreso es de \$ 63.77

- **Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta – demanda.**

Panorama estatal

Características económicas

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	52.5%	72.7%	33.2%
Ocupada:	97.4%	97.0%	98.2%
No ocupada:	2.6%	3.0%	1.8%

De cada 100 personas mayores de 12 años, 52 participan en las actividades económicas, de cada 100 de estas personas 97 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa:	46.8%	26.6%	66.2%
---------------------------	-------	-------	-------

De cada 100 personas mayores de 12 años, 46 no participan en las actividades económicas.

Condición de actividad no especificada:	0.7%	0.7%	0.6%
---	------	------	------

Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa



- **Estructura de tenencia de la tierra.**
El predio donde se construirá el proyecto es propiedad privada.
- **Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.**
En el área no existe competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.
- **Identificación de los posibles conflictos por el uso, de manda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos.**
La construcción del proyecto no utilizará ni afectará los recursos naturales del área.

ANÁLISIS CON PERSPECTIVAS DE PROYECCIÓN FUTURA (PROSPECCIÓN).

(De acuerdo al oficio VI-00212-2003 de la SECOL se incluye este apartado)

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Mérida (en adelante ZMM) que abarca los municipios de Mérida, Kanasín, Umán, Ucú, Conkal y Progreso. Bajo este contexto, la ZMM es considerada como una región metropolitana de gran complejidad, que se caracteriza por presentar una importante dinámica de crecimiento y alta concentración demográfica y económica en su ciudad central (Mérida), dinámica que se ha acelerado en las últimas décadas.

El Puerto de Progreso tiene relevancia económica para la ZMM, la entidad y la Península de Yucatán, en virtud de los crecientes flujos de bienes y servicios (abasto para actividades agropecuarias e industriales de importación y exportación localizadas en la ZMM), y de la magnitud de las inversiones públicas y privadas destinadas y previstas en el puerto y el corredor Mérida-Progreso (usos mixtos de alta plusvalía).

Esto ha conformado el sistema urbano Mérida-Progreso, que funciona simultáneamente como polo de concentración y de distribución financiera y mercantil. Un análisis de los datos viales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT en adelante) en las ocho carreteras principales que confluyen en Mérida, muestra que la Mérida-Progreso es la más transitada, concentrando el 30% de los flujos viales en toda la ZMM; cifra que se espera se incremente en al menos 5% durante los próximos cinco años.

Un factor adicional se relaciona con el turismo regional, donde Progreso y los puertos vecinos de Chicxulub, Chelem y Chuburná son el destino vacacional y recreativo más frecuentado por los habitantes de Mérida, de localidades cercanas y de entidades vecinas desde mediados del siglo pasado. Sus playas atraen hoy en día hasta 150 mil veraneantes en los meses de la temporada (julio y agosto), número que aumenta los fines de semana a 250 mil.

Por tal motivo se prevé un incremento tanto de la población, como de las actividades comerciales, de servicios, turísticas e industriales de la ZMM, de seguir con esa tendencia de crecimiento a corto plazo aumentará el consumo de ASFALTO a nivel industrial. Para poder satisfacer esta creciente demanda es necesario contar con la infraestructura y equipamiento adecuado. Tal es el caso del presente proyecto "Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto".

5. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

5.1. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES.

Los impactos ambientales que se producirían en los diferentes factores del medio ambiente, en las diferentes etapas del proyecto son los siguientes:

Físicos: Atmósfera, Agua Subterránea, Ruido y Suelo.

Biológicos: Flora y Fauna.

Socioeconómicos: Empleo, Servicios, Tecnología y Seguridad e Higiene.

5.2. DESCRIPCIÓN.

A continuación se analizan los principales impactos (interacciones), los que serán más significativos para cada una de las etapas del proyecto.

Para la identificación de los impactos ambientales derivados de la construcción y operación de la Planta de Almacenamiento y Distribución de asfalto en el municipio de Progreso, se utilizó el método de Matriz de Riesgos, el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

Las cuadrículas que representan las interacciones admiten los siguientes valores de IMPACTO:

ALTO		(+) y (-)
MEDIO		(+) y (-)
BAJO		-----

Etapas del proyecto / factores del medio ambiente.

MATRIZ DE RIESGOS DEL PROYECTO

IMPACTO \ ETAPA DEL PROCESO	REMOCION DE VEGETACION	LIMPIEZA Y NIVELACION	EXCAVACIONES	CONSTRUCC DE OBRA CIVIL	CONSTRUCC DE OBRA HIDRAULICA	CONSTRUCC DE OBRA ELECTROMECANICA	DESCARGA Y ALMACENAM DE ASFALTO	DISTRIBUCION DE ASFALTO (carga)	MANTENIMIENTO	SERVICIOS AUX.	GENERACION DE RESIDUOS
SUELO	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)					(-)
RUIDO		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			
ATMOSFERA		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)					(-)
FLORA	(-)	(-)	(-)								
FAUNA	(-)	(-)	(-)								
AGUA			(-)	(-)	(-)	(-)					
AGUA SUBTERRANEA			(-)								
EMPLEO	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
SEGURIDAD E HIGIENE		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
TECNOLOGIA		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
SERVICIOS		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	

DESCRIPCION DE IMPACTOS:

	ALTO IMPACTO (+) POSITIVO (-) NEGATIVO
	IMPACTO MEDIO (+) POSITIVO (-) NEGATIVO
	IMPACTO BAJO

1. Preparación del terreno.

A. Remoción de vegetación.

A.1. Remoción de vegetación/Suelo.

Impacto: Medio (-)

En esta actividad se utilizará maquinaria y herramienta manual; generando emisiones de polvo a la atmósfera. A la maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados. La vegetación será enviada al basurero municipal, en transporte adecuado. *Impacto puntual.*

A.2. Remoción de vegetación/Ruido.

Impacto: Bajo

En esta actividad se utilizará maquinaria y herramienta manual, generando ruido, pero sin sobrepasar niveles aceptables, de acuerdo a normatividad. *Impacto fugaz.*

A.3. Remoción de Vegetación/Flora.

Impacto: Medio (-)

Se retirará la vegetación presente en la zona que se utilizará para la construcción del proyecto, consistente en vegetación secundaria proveniente de selva baja caducifolia espinosa. *Impacto temporal.* Se crearán zonas verdes dentro de las instalaciones, como compensación.

A.4. Remoción de Vegetación/Fauna.

Impacto: Medio (-)

Con la remoción de la vegetación se ahuyentarán los ejemplares de fauna de la zona y se realizará desde el frente del predio (carretera Mérida-Progreso), hacia el fondo, para que de esta manera los ejemplares de fauna que pidieran estar en la zona se refugien en los terrenos baldíos colindantes. *Impacto temporal.* Al no ser muy grande el área del proyecto, la fauna desplazada, que no presenta especies en peligro de extinción, se adaptará en poco tiempo a su nuevo hábitat.

A.5. Remoción de Vegetación/Empleo.

Impacto: Medio (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos), del personal contratado.

A.6. Remoción de Vegetación/atmósfera.

Impacto: Bajo

En esta actividad se utilizará maquinaria y herramienta manual; generando emisiones de polvo a la atmósfera. A la maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados. Impacto puntual.

A.7. Remoción de Vegetación/Agua.

Impacto: Bajo.

En esta etapa no se necesitará disponer de agua de mantos superficiales o pozos y de igual forma, no se afectará este recurso valioso. Impacto puntual.

A.8. Remoción de Vegetación/Agua subterránea.

Impacto: Bajo.

En esta etapa no se necesitará disponer de agua de mantos superficiales o pozos y de igual forma, no se afectará este recurso valioso. Impacto puntual.

A.9. Remoción de Vegetación/Seg. e Higiene.

Impacto: Bajo.

Se contará con los equipos necesarios de seguridad y protección, tanto para el personal que realizará los trabajos, como en los equipos utilizados en estas tareas.

A.10. Remoción de Vegetación/Tecnología.

Impacto: Bajo.

Se contará con maquinaria y equipos en buen estado, de manufactura y diseño recientes.

A.11. Remoción de Vegetación/Servicios.

Impacto: Bajo.

Se instalarán letrinas portátiles para el personal, transporte adecuado dentro del predio y se les dotará de equipos de radiocomunicación, así como de agua embotellada y hielo.

B. Limpieza y Nivelación.

B.1. Limpieza y Nivelación/Atmósfera.

Impacto: Medio (-)

En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos. Impacto puntual.

B.2. Limpieza y Nivelación/Ruido.

Impacto: Medio (-)

En esta actividad se utilizará maquinaria y herramienta manual, generando ruido, pero sin sobrepasar niveles aceptables, de acuerdo a normatividad. *Impacto fugaz.*

B.3. Limpieza y Nivelación/Suelo.

Impacto: Medio (-)

En esta actividad se utilizará maquinaria y herramienta manual; generando emisiones de polvo a la atmósfera. A la maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados. La vegetación y residuos no peligrosos generados, serán enviada al basurero municipal, en transporte adecuado. *Impacto puntual.*

B.4. Limpieza y Nivelación/Empleo.

Impacto: Medio (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos), del personal contratado.

B.5. Limpieza y Nivelación/Flora.

Impacto: Medio (-)

Se retirará la vegetación presente en la zona que se utilizará para la construcción del proyecto, consistente en vegetación secundaria proveniente de selva baja caducifolia espinosa. *Impacto temporal.* Se crearán zonas verdes dentro de las instalaciones, como compensación.

B.6. Limpieza y Nivelación/Fauna.

Impacto: Medio (-)

Con la remoción de la vegetación se ahuyentarán los ejemplares de fauna de la zona y se realizará desde el frente del predio (carretera Mérida-Progreso), hacia el fondo, para que de esta manera los ejemplares de fauna que pidieran estar en la zona se refugien en los terrenos baldíos colindantes. *Impacto temporal.* Al no ser muy grande el área del proyecto, la fauna desplazada, que no presenta especies en peligro de extinción, se adaptará en poco tiempo a su nuevo hábitat.

B.7. Limpieza y Nivelación/Agua.

Impacto: Bajo.

En esta etapa no se necesitará disponer de agua de mantos superficiales o pozos y de igual forma, no se afectará este recurso valioso. Impacto puntual.

B.8. Limpieza y Nivelación/Agua Subterránea.

Impacto: Bajo.

En esta etapa no se necesitará disponer de agua de mantos superficiales o pozos y de igual forma, no se afectará este recurso valioso. Impacto puntual.

B.9. Limpieza y Nivelación/Seguridad e Higiene.

Impacto: Medio (+)

Se contará con los equipos necesarios de seguridad y protección, tanto para el personal que realizará los trabajos, como en los equipos utilizados en estas tareas. Una buena limpieza y nivelación del terreno, evitará gastos excesivos de recursos económicos y materiales, así como también minimizará los riesgos de accidentes dentro del predio del proyecto.

B.10. Limpieza y Nivelación/Tecnología.

Impacto: Medio (+)

Se contará con maquinaria y equipos en buen estado, de manufactura y diseño recientes, tanto para la limpieza y nivelación del terreno (equipos topográficos nuevos, personal altamente capacitado), como para la disposición de residuos generados en esta etapa del proyecto.

B.11. Limpieza y Nivelación/Servicios.

Impacto: Medio (+)

Se instalarán letrinas portátiles para el personal, transporte adecuado dentro del predio y se les dotará de equipos de radiocomunicación, así como de agua embotellada y hielo.

C. Excavación.

C.1. Excavación/Suelo.

Impacto: Alto (-)

La maquinaria que se utilizará en estas labores removerá y retirará el suelo presente en las áreas de cisterna, cimentación de estructuras, fosas para biodigestor, trampa de aceite, etc. se afectará de manera indefinida en el tiempo ese entorno puntual (Impacto permanente).

C.2. Excavación/Ruido.

Impacto: Medio (-)

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido dentro de niveles aceptables, ya que al ser excavaciones a cielo abierto y en una zona muy poco poblada, el ruido se disipa rápidamente. Impacto puntual.

C.3. Excavación/Atmósfera.

Impacto: Medio (-)

En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, se generarán polvo y emisiones atmosféricas (CO₂ principalmente), las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos. Impacto puntual.

C.4. Excavación/Flora.

Impacto: Medio (-)

En las zonas donde se realicen excavaciones, definitivamente no se recuperará la flora nativa, debido a la construcción de obras civiles, hidráulicas y electromecánicas. Impacto permanente.

C.5. Excavación/Fauna.

Impacto: Medio (-)

En las zonas donde se realicen excavaciones, definitivamente no se recuperará la fauna nativa que será desplazada, debido a la construcción de obras civiles, hidráulicas y electromecánicas. Impacto permanente.

C.6. Excavación/Agua.

Impacto: Medio (-)

Las zonas de excavaciones serán en diferentes puntos del predio y a diferentes profundidades, por lo que deberá tenerse especial cuidado de no afectar mantos superficiales de agua, y en caso de que se afecte, evitar al máximo la contaminación del agua y el entorno inmediato, tomando las medidas de corrección adecuadas.

C.7. Excavación/Agua Subterránea.

Impacto: Medio (-)

Las zonas de excavaciones serán en diferentes puntos del predio y a diferentes profundidades, por lo que deberá tenerse especial cuidado de no afectar mantos freáticos subterráneos, y en caso de que se afecte, evitar al máximo la contaminación del agua y el entorno inmediato, tomando las medidas de corrección adecuadas.

C.8. Excavación/Empleo.

Impacto: Medio (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos) del personal especializado contratado.

C.9. Excavación/Seguridad e Higiene.

Impacto: Medio (+)

Se contará con los equipos necesarios de seguridad y protección, tanto para el personal que realizará los trabajos, como en los equipos utilizados en estas tareas. La maquinaria que se utilizará en estas labores será operada por personal altamente capacitado para realizar de manera segura y eficiente sus actividades, además de que estarán supervisadas, maximizando los recursos económicos y materiales, y minimizando los riesgos de accidentes dentro del predio del proyecto.

C.10. Excavación/Tecnología.

Impacto: Medio (+)

Se contará con maquinaria y equipos en buen estado, de manufactura y diseño recientes, para los trabajos de excavación (complementados con equipos de posicionamiento global, operados por personal altamente capacitado), lo que garantizará la buena realización de los trabajos.

C.11. Excavación/Servicios.

Impacto: Medio (+)

Se instalarán letrinas portátiles para el personal, transporte adecuado dentro del predio y se les dotará de equipos de radiocomunicación, así como de agua embotellada y hielo.

2. Construcción y Equipamiento

D. Construcción de Obra Civil.

D.1. Construcción de Obra Civil/Atmósfera.

Impacto: Medio (-)

La maquinaria que se utilizará para esta actividad, generará emisiones a la atmósfera, se generarán polvo y emisiones atmosféricas (CO₂ principalmente), las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos. Impacto puntual.

D.2. Construcción de Obra Civil/Ruido.

Impacto: Medio (-)

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido dentro de niveles aceptables, ya que al ser excavaciones a cielo abierto y en una zona muy poco poblada, el ruido se disipa rápidamente. Impacto puntual.

D.3. Construcción de Obra Civil/Suelo.

Impacto: Alto (-)

La construcción de Obra Civil y la pavimentación de vialidades internas, también como parte de la obra civil, afectará al suelo porque no le permitirá su regeneración. Impacto permanente.

D.4. Construcción de Obra Civil/Empleo.

Impacto: Alto (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales y permanentes, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos) del personal especializado contratado.

D.5. Construcción de Obra Civil/Seguridad e Higiene.

Impacto: Alto (+)

Se contará con los equipos necesarios de seguridad y protección, tanto para el personal que realizará los trabajos, como en los equipos utilizados en estas tareas. La maquinaria que se utilizará en estas labores será operada por personal altamente capacitado para realizar de manera segura y eficiente sus actividades, además de que estarán supervisadas, maximizando los recursos económicos y materiales, y minimizando los riesgos de accidentes dentro del predio del proyecto.

D.6. Construcción de Obra Civil /Flora.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la construcción de obra civil, definitivamente no se recuperará la flora nativa, debido a la naturaleza de las obras civiles, hidráulicas y electromecánicas. Impacto permanente.

D.7. Construcción de Obra Civil /Fauna.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la construcción de obra civil, definitivamente no se recuperará la fauna nativa que será desplazada, debido a la construcción de obras hidráulicas y electromecánicas. Impacto permanente.

D.8. Construcción de Obra Civil /Agua.

Impacto: Medio (-)

Las zonas de construcción de obras civiles serán en diferentes puntos del predio y a diferentes profundidades, por lo que deberá tenerse especial cuidado de no afectar mantos superficiales de agua, y en caso de que se afecte, evitar al máximo la contaminación del agua y el entorno inmediato, tomando las medidas de corrección adecuadas

D.9. Construcción de Obra Civil /Agua Subterránea.

Impacto: Bajo

Las zonas de construcción de obra civil serán en diferentes puntos del predio y al haber terminado la etapa de excavaciones, se reduce el riesgo de afectar mantos freáticos subterráneos, y en caso de que se afecte, se evitará al máximo la contaminación del agua y el entorno inmediato, tomando las medidas de corrección adecuadas.

D.10. Construcción de Obra Civil /Tecnología.

Impacto: Alto (+)

Se contará con maquinaria y equipos en buen estado, de manufactura y diseño recientes, para los trabajos de excavación (complementados con equipos operados por personal altamente capacitado), lo que garantizará la buena realización de los trabajos.

D.11. Construcción de Obra Civil /Servicios.

Impacto: Alto (+)

Se instalarán letrinas portátiles para el personal, transporte adecuado dentro del predio y se les dotará de equipos de radiocomunicación, así como de agua embotellada y hielo. Esto minimizará la generación de residuos y emisiones innecesarias al entorno ambiental adyacente.

E. Construcción de Obra Hidráulica.

E.1. Construcción de Obra Hidráulica/Atmósfera.

Impacto: Medio (-)

La construcción de la obra hidráulica generará emisiones de gases por efecto de la maquinaria que se empleará y los diferentes materiales utilizados. Impacto puntual.

E.2. Construcción de Obra Hidráulica/Ruido.

Impacto: Medio (-)

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido dentro de niveles aceptables, ya que al ser excavaciones a cielo abierto y en una zona muy poco poblada, el ruido se disipa rápidamente. Impacto puntual.

E.3. Construcción de Obra Hidráulica/Agua subterránea.

Impacto: Bajo

La construcción de la obra hidráulica tiene como finalidad evitar la contaminación del agua superficial y mantos subterráneos.

E.4. Construcción de Obra Hidráulica/Empleo.

Impacto: Alto (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales y permanentes, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos) del personal especializado contratado.

E.5. Construcción de Obra Hidráulica/Seguridad e Higiene.

Impacto: Alto (+)

Las características de la obra hidráulica tienen la finalidad de evitar la contaminación del agua subterránea con la utilización de biodigestores y campos de infiltración. Se contará con los equipos necesarios de seguridad y protección, tanto para el personal que realizará los trabajos, como en los equipos utilizados en estas tareas. La maquinaria que se utilizará en estas labores será operada por personal altamente capacitado para realizar de manera segura y eficiente sus

actividades, además de que estarán supervisadas, maximizando los recursos económicos y materiales, y minimizando los riesgos de accidentes dentro del predio del proyecto.

E.6. Construcción de Obra Hidráulica /Flora.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la construcción de obra civil, definitivamente no se recuperará la flora nativa, debido a la naturaleza de las obras civiles, hidráulicas y electromecánicas. Impacto permanente.

E.7. Construcción de Obra Hidráulica /Fauna.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la construcción de obra civil, definitivamente no se recuperará la fauna nativa que será desplazada, debido también a la construcción de obras hidráulicas y electromecánicas. Impacto permanente.

E.8. Construcción de Obra Hidráulica /Agua.

Impacto: Medio (-)

Las zonas de construcción de la obra hidráulica tiene la finalidad de evitar la contaminación del agua subterránea y superficial, con la utilización de biodigestores y campos de infiltración; serán en diferentes puntos del predio y a diferentes profundidades, por lo que deberá tenerse especial cuidado de no afectar mantos superficiales de agua, y en caso de que se afecte, evitar al máximo la contaminación del agua y el entorno inmediato, tomando las medidas de corrección adecuadas

E.9. Construcción de Obra Hidráulica /Suelo.

Impacto: Alto (-)

La obra hidráulica tiene la finalidad de evitar la contaminación del agua superficial y subterránea con la utilización de biodigestores y campos de infiltración, lo que permitirá también evitar la contaminación del suelo adyacente.

E.10. Construcción de Obra Hidráulica /Tecnología.

Impacto: Alto (+)

Se contará con maquinaria y equipos en buen estado, de manufactura y diseño recientes, para los trabajos de construcción de obra hidráulica (complementados con equipos operados por personal altamente capacitado), lo que garantizará la buena realización de los trabajos.

E.11. Construcción de Obra Hidráulica /Servicios.

Impacto: Alto (+)

Se instalarán letrinas portátiles para el personal, transporte adecuado dentro del predio y se les dotará de equipos de radiocomunicación, así como de agua embotellada y hielo. Esto minimizará la generación de residuos y emisiones innecesarias al entorno ambiental adyacente.

F. Obra Electromecánica.

F.1. Obra Electromecánica/Atmósfera.

Impacto: Medio (-)

La construcción de la obra electromecánica generará emisiones de gases por efecto de la maquinaria empleada y los diferentes materiales utilizados. Impacto puntual.

F.2. Obra Electromecánica/Ruido

Impacto: Medio (-)

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido dentro de niveles aceptables, ya que al ser trabajos a cielo abierto y en una zona muy poco poblada, el ruido se disipa rápidamente. Impacto puntual.

F.3. Obra Electromecánica/Empleo

Impacto: Alto (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales y permanentes, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos) del personal especializado contratado.

F.4. Obra Electromecánica/Suelo.

Impacto: Medio (-)

El montaje e instalación electromecánica contribuyen a la incorporación de tecnologías ecológicamente compatibles en la rama de almacenamiento de asfalto.

F.5. Obra Electromecánica/Seguridad e Higiene.

Impacto: Alto (+)

El equipamiento adecuado de las instalaciones, al incorporar los elementos de seguridad, protección e higiene para los trabajadores asegurará un adecuado ambiente laboral en todas las etapas del proyecto. La maquinaria y equipos que se utilizarán en estas labores serán operados por personal altamente capacitado para realizar de manera segura y eficiente sus actividades, además de que estarán supervisadas, maximizando los recursos económicos y materiales, y minimizando los riesgos de accidentes dentro del predio del proyecto.

F.6. Obra Electromecánica /Flora.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la construcción de obra civil, definitivamente no se recuperará la flora nativa, debido a la naturaleza de las obras civiles, hidráulicas y electromecánicas. Impacto permanente.

F.7. Obra Electromecánica /Fauna.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la construcción de obra electromecánica, definitivamente no se recuperará la flora nativa, debido a la naturaleza de las obras y trabajos ahí realizados. Impacto permanente.

F.8. Obra Electromecánica /Agua.

Impacto: Medio (-)

Las zonas de construcción de obras electromecánicas serán en diferentes puntos del predio y a diferentes profundidades, por lo que deberá tenerse especial cuidado de no afectar mantos superficiales de agua, y en caso de que se afecte, evitar al máximo la contaminación del agua y el entorno inmediato, tomando las medidas de corrección adecuadas

F.9. Obra Electromecánica /Agua subterránea.

Impacto: Bajo

Las zonas de construcción de obra electromecánica serán en diferentes puntos del predio y al haber terminado la etapa de obra civil e hidráulica, se reduce el riesgo de afectar mantos freáticos subterráneos, y en caso de que se afecte, se evitará al máximo la contaminación del agua y el entorno inmediato, tomando las medidas de corrección adecuadas.

F.10. Obra Electromecánica /Tecnología.

Impacto: Alto (+)

Se contará con maquinaria y equipos en buen estado, de manufactura y diseño recientes, para los trabajos de construcción de obra hidráulica (complementados con equipos operados por personal altamente capacitado), lo que garantizará la buena realización de los trabajos.

F.11. Obra Electromecánica /Servicios.

Impacto: Alto (+)

Se instalarán letrinas portátiles para el personal, transporte adecuado dentro del predio y se les dotará de equipos de radiocomunicación, así como de agua embotellada y hielo. Esto minimizará la generación de residuos y emisiones innecesarias al entorno ambiental adyacente.

3. Operación y Mantenimiento.

G. Descarga de Asfalto.

G.1. Descarga de Asfalto/Atmósfera.

Impacto: Bajo

Los vehículos automotores (pipas) que llevarán el asfalto a la planta generarán emisiones a la atmósfera únicamente al entrar y salir de las instalaciones, por lo que no se acumularán en la instalación.

G.2. Descarga de Asfalto/Ruido.

Impacto: Medio (-)

Los vehículos automotores (pipas) que llevarán el asfalto a la planta generarán ruido, así como también los equipos de bombeo del producto (asfalto), pero dentro de niveles aceptables. El personal que realice estos trabajos contará con equipo de protección personal para minimizar los ruidos generados.

G.3. Descarga de Asfalto/Empleo.

Impacto: Alto (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales y permanentes, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos) del personal especializado contratado.

G.4. Descarga de Asfalto/Servicios.

Impacto: Medio (+)

Una parte fundamental de la operación de la planta será el abastecimiento de asfalto, mediante el servicio de distribución a los clientes que lo soliciten. Se contará con todos los recursos humanos, técnicos, de transporte y logística para el buen desempeño de esta actividad.

G.5. Descarga de Asfalto/Tecnología.

Impacto: Medio (+)

Los tanques para almacenamiento de asfalto, así como las medidas de seguridad para la recepción de asfalto, incorporan en su diseño y construcción, las más avanzadas tecnologías.

G.6. Descarga de Asfalto/Seguridad e Higiene.

Impacto: Alto (+)

El equipamiento adecuado de las instalaciones, al incorporar los elementos de seguridad, protección e higiene para los trabajadores asegurará un buen nivel de desempeño en este trabajo crítico. No obstante las medidas preventivas y de seguridad, también se contará con capacitación permanente del personal.

G.7. Descarga de Asfalto /Suelo.

Impacto: Bajo

La zona de descarga de asfalto contará con todas las medidas de seguridad para evitar accidentes durante las maniobras, que puedan llegar a afectar el suelo aledaño a la zona de trabajo.

G.8. Descarga de Asfalto /Agua.

Impacto: Bajo

La zona de descarga de asfalto contará con todas las medidas de seguridad para evitar accidentes durante las maniobras, que puedan llegar a contaminar el agua de las zonas aledañas a la zona de trabajo. Además las propiedades físico-químicas del asfalto, lo hacen un material prácticamente incompatible con el agua. Lo que si debe evitarse es el contacto del asfalto caliente con el agua, ya que puede provocar reacciones explosivas.

G.9. Descarga de Asfalto /Agua subterránea.

Impacto: Bajo

La zona de descarga de asfalto contará con todas las medidas de seguridad para evitar accidentes durante las maniobras, que puedan llegar a contaminar el agua subterránea de las zonas aledañas a la zona de trabajo.

G.10. Descarga de Asfalto /Flora.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la descarga de asfalto, definitivamente no se recuperará la flora nativa, debido a la naturaleza de los trabajos ahí realizados. Impacto permanente.

G.11. Descarga de Asfalto /Fauna.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la descarga de asfalto, definitivamente no se recuperará la fauna nativa, debido a la naturaleza de las obras y trabajos ahí realizados. Impacto permanente.

H. Carga de Asfalto.

H.1. Carga de Asfalto /Atmósfera

Impacto: Bajo

Los vehículos automotores (pipas) que se llevarán el asfalto de la planta a los clientes, generarán emisiones a la atmósfera únicamente al entrar y salir de las instalaciones, por lo que no se acumularán en la instalación.

H.2. Carga de Asfalto /Ruido

Medio (-)

Los vehículos automotores (pipas) que se llevarán el asfalto de la planta a los clientes, generarán

ruido, así como también los equipos de bombeo del producto (asfalto), pero dentro de niveles aceptables. El personal que realice estos trabajos contará con equipo de protección personal para minimizar los ruidos generados.

H.3. Carga de Asfalto /Empleo.

Impacto: Alto (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales y permanentes, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos) del personal especializado contratado.

H.4. Carga de Asfalto /Servicios.

Impacto: Medio (+)

Al contar con una planta de almacenamiento y distribución de asfalto, se contribuirá al crecimiento de la Zona Metropolitana de la ciudad de Mérida, garantizando el servicio de suministro de asfalto, a su zona de influencia.

H.5. Carga de Asfalto /Tecnología.

Impacto: Medio (+)

Para estas actividades se incorporarán las tecnologías más avanzadas y adecuadas para una operación eficiente de la carga de asfalto para distribución.

H.6. Carga de Asfalto /Seguridad e Higiene.

Impacto: Alto (+)

El equipamiento adecuado de las instalaciones, al incorporar los elementos de seguridad, protección e higiene para los trabajadores asegurará un buen nivel de desempeño en este trabajo crítico. No obstante las medidas preventivas y de seguridad, también se contará con capacitación permanente del personal. Esta actividad puede considerarse como riesgosa, incorporándose a las actividades existentes en la zona. Se anexan HDS del asfalto, para la mejor comprensión del tema.

H.7. Carga de Asfalto /Suelo.

Impacto: Bajo

La zona de carga de asfalto contará con todas las medidas de seguridad para evitar accidentes durante las maniobras, que puedan llegar a afectar el suelo aledaño a la zona de trabajo.

H.8. Carga de Asfalto /Agua.

Impacto: Bajo

La zona de carga de asfalto contará con todas las medidas de seguridad para evitar accidentes durante las maniobras, que puedan llegar a contaminar el agua de las zonas aledañas a la zona de trabajo. Además las propiedades físico-químicas del asfalto, lo hacen un material prácticamente incompatible con el agua. Lo que se debe evitar es el contacto del asfalto caliente con el agua, ya que puede provocar reacciones explosivas.

H.9. Carga de Asfalto /Agua subterránea.

Impacto: Bajo

La zona de carga de asfalto contará con todas las medidas de seguridad para evitar accidentes durante las maniobras, que puedan llegar a contaminar el agua subterránea de las zonas aledañas a la zona de trabajo.

H.10. Carga de Asfalto /Flora.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la carga de asfalto, definitivamente no se recuperará la flora nativa, debido a la naturaleza de los trabajos ahí realizados. Impacto permanente.

H.11. Carga de Asfalto /Fauna.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará la Carga de asfalto, definitivamente no se recuperará la fauna nativa, debido a la naturaleza de las obras y trabajos ahí realizados. Impacto permanente.

I. Vigilancia e Inspección.

Mantenimiento.

I.1. Mantenimiento/Agua

Impacto: Bajo

El mantenimiento de la planta requerirá agua, generando aguas residuales que serán tratadas mediante biodigestores.

I.2. Mantenimiento/Fauna.

Impacto: Bajo

La limpieza adecuada y remoción de desechos impedirá el establecimiento de fauna indeseable como cucarachas, roedores o moscos.

I.3. Mantenimiento/Empleo.

Impacto: Alto (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales y permanentes, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos) del personal especializado contratado.

I.4. Mantenimiento/Servicios.

Impacto: Medio (+)

El mantenimiento adecuado de las instalaciones, equipos de trabajo, de transporte y la capacitación constante, permitirá ofrecer el servicio de distribución de asfalto, en condiciones óptimas.

I.5. Mantenimiento/Seguridad e Higiene

Impacto: Medio (+)

Las medidas de higiene y seguridad consideran implementar en el proyecto un programa de mantenimiento que favorece la compatibilidad de la obra con el medio urbano donde se construirá la obra.

I.6. Mantenimiento /Flora.

Impacto: Bajo

En las zonas donde se realizará mantenimiento, definitivamente no se recuperará la flora nativa, debido a la naturaleza de los trabajos ahí realizados. La limpieza adecuada y remoción de desechos, junto a trabajos de deshierbe, serán práctica constante en las zonas verdes que serán creadas dentro de las instalaciones.

I.7. Mantenimiento /Suelo.

Impacto: Bajo

El cumplimiento correcto de los trabajos de mantenimiento de equipos e instalaciones, de acuerdo a los programas de mantenimiento preventivo y correctivo, minimizará los riesgos de

contaminación del suelo.

I.8. Mantenimiento /Ruido.

Impacto: Bajo

En los programas de mantenimiento preventivo y correctivo, está implícito el ruido, ya que es inherente a los equipos utilizados en toda la instalación. Pero serán programados los trabajos durante horarios que no interfieran con los trabajos de almacenamiento y distribución de asfalto en la planta, para no sumar más ruido del que habitualmente se maneja.

I.9. Mantenimiento /Atmósfera.

Impacto: Bajo

Un buen programa de mantenimiento prevé la minimización de emisiones contaminantes a la atmósfera, y al ser la mayoría de los trabajos en espacios abiertos, las emisiones se diluyen. Las principales emisiones serán de partículas y gases como CO₂. Donde se requiera, serán instalados filtros o aditamentos que permitan capturar las emisiones.

I.10. Mantenimiento /Tecnología.

Impacto: Alto (+)

Los equipos y materiales a utilizar, serán de reciente manufactura, tecnología de punta y comprobada calidad, para cumplir con la normatividad ambiental vigente.

I.11. Mantenimiento /Agua subterránea.

Impacto: Bajo

Al realizar las actividades de mantenimiento de equipos e instalaciones, será muy difícil que se pueda generar contaminación de las aguas subterráneas, ya que se tomarán las provisiones adecuadas antes de iniciar cualquier trabajo.

Servicios auxiliares.

J.1. Servicios auxiliares /Empleo.

Impacto: Medio (+)

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales y permanentes, los cuales mejorarán la calidad de vida (mejores ingresos económicos) del personal especializado contratado.

J.2. Servicios auxiliares /Servicios.

Impacto: Medio (+)

El contar con una buena vigilancia e inspección rutinaria programada, de todos los servicios auxiliares en las actividades operativas de la planta de almacenamiento y distribución de asfalto, reeditarán en un mejor nivel de servicios en la zona de influencia.

J.3. Servicios auxiliares /Seguridad e Higiene.

Impacto: Medio (+)

Las labores de vigilancia e inspección diarias constituyen una de las mejores herramientas preventivas en materia de seguridad e higiene, aunada a la capacitación continua del personal.

J.4. Servicios auxiliares /Suelo.

Impacto: Bajo

Una correcta gestión de los servicios auxiliares, será importante para minimizar los riesgos de algún accidente / incidente, que pueda provocar contaminación del suelo dentro del predio de la planta de almacenamiento y distribución de asfalto.

J.5. Servicios auxiliares /Atmósfera.

Impacto: Bajo

Una correcta gestión de los servicios auxiliares, será importante para minimizar los riesgos de algún accidente / incidente, que pueda provocar emisiones contaminantes a la atmósfera, dentro del predio de la planta de almacenamiento y distribución de asfalto.

J.6. Servicios auxiliares /Ruido.

Impacto: Bajo

El nivel de ruido generado por los servicios auxiliares, será mínimo, comparado con otras actividades, además no es acumulativo, por lo que su impacto es poco representativo.

J.7. Servicios auxiliares /Flora.

Impacto: Bajo

En las zonas de servicios auxiliares, definitivamente no se recuperará la flora nativa. Impacto permanente.

J.8. Servicios auxiliares /Fauna.

Impacto: Bajo

La limpieza adecuada y remoción de desechos impedirá el establecimiento de fauna indeseable como cucarachas, roedores o moscos, en esta área y en todas las demás. definitivamente no se recuperará la fauna nativa del sitio. Impacto permanente.

J.9. Servicios auxiliares /Agua.

Impacto: Bajo

Los servicios auxiliares de la planta requerirán agua, generando aguas residuales que serán tratadas mediante biodigestores, para su posterior reuso o infiltración, ya tratada al subsuelo.

J.10. Servicios auxiliares /Agua subterránea.

Impacto: Bajo

Los servicios auxiliares de la planta requerirán agua, si esta es obtenida de pozos subterráneos, deberá tratarse primero para cumplir con la calidad requerida para los servicios auxiliares. Se generaran aguas residuales que serán tratadas mediante biodigestores, para su posterior reuso o infiltración, ya tratada al subsuelo.

J.11. Servicios auxiliares /Tecnología.

Impacto: Medio (+)

Los equipos e instrumentación a utilizar serán de tecnología de punta y reciente manufactura, para garantizar una rápida respuesta en caso de presentarse alguna situación (accidente / incidente) dentro de las instalaciones de la planta de almacenamiento y distribución de asfalto, que pudiera afectar al personal, equipo e instalaciones. Esto permitirá minimizar el tiempo de respuesta para controlar la situación generada.

Generación de Residuos.

K.1. Generación de Residuos /Empleo.

Impacto: Bajo

Se requerirá de mano de obra para esta actividad, generando empleos, aunque se contratarán empresas especializadas en la recolección de residuos, para darles disposición adecuada.

K.2. Generación de Residuos /Servicios.

Impacto: Bajo

El contar con una buena vigilancia y realizar una inspección rutinaria como parte de la operación, establecerá un mejor nivel de servicios de recolección de residuos generados.

K.3. Generación de Residuos /Seguridad e Higiene.

Impacto: Medio (+)

Las labores de vigilancia e inspección diarias en las diversas áreas donde se generarán residuos (peligrosos, no peligrosos y sólidos urbanos) constituyen una de las mejores herramientas preventivas en materia de seguridad e higiene.

K.4. Generación de Residuos /Suelo.

Impacto: Medio (-)

La generación de residuos sólidos y líquidos en las diversas áreas (peligrosos, no peligrosos, sólidos urbanos), dentro de las instalaciones de la planta serán manejadas de acuerdo al plan de manejo interno que será elaborado cuando se autorice la construcción de la planta, lo que, de aplicarse correctamente, minimizará los riesgos de contaminación del suelo.

K.5. Generación de Residuos /Atmósfera.

Impacto: Medio (-)

Una correcta gestión de los residuos generados, será importante para minimizar los riesgos de algún accidente / incidente, que pueda provocar emisiones contaminantes a la atmósfera, dentro del predio de la planta de almacenamiento y distribución de asfalto.

K.6. Generación de Residuos /Ruido.

Impacto: Bajo

El nivel de ruido generado por los trabajos a desarrollarse en la planta, que también son los procesos donde se generarán los diversos tipos de residuos, será mínimo, por lo que su impacto es poco representativo.

K.7. Generación de Residuos /Flora.

Impacto: Bajo

En las áreas donde se generen residuos, definitivamente no se recuperará la flora nativa. Impacto permanente.

K.8. Generación de Residuos /Fauna.

Impacto: Bajo

La limpieza adecuada y remoción de desechos, así como su correcta disposición, impedirá el establecimiento de fauna indeseable como cucarachas, roedores o moscos u otra fauna nociva.

K.9. Generación de Residuos /Agua.

Impacto: Bajo

Una correcta gestión de los residuos generados, será importante para minimizar los riesgos de algún accidente / incidente, que pueda provocar contaminación del agua, dentro del predio de la planta de almacenamiento y distribución de asfalto.

K.10. Generación de Residuos /Agua subterránea.

Impacto: Bajo

Una correcta gestión de los residuos generados, será importante para minimizar los riesgos de algún accidente / incidente, que pueda provocar contaminación de las aguas subterráneas, dentro del predio de la planta de almacenamiento y distribución de asfalto.

K.11. Generación de Residuos /Tecnología.

Impacto: Bajo

Los contenedores a utilizar para la recolección de residuos generados, en sus diversos tipos (antes de ser mandados a disposición final, mediante una empresa autorizada), serán de reciente manufactura y comprobada calidad, para cumplir con la normatividad ambiental vigente.

En el anexo MATRIZ DE RIESGOS, se presenta la matriz resultante de la descripción de los aspectos e impactos analizados.

5.3. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de los impactos ambientales derivados de la construcción y operación de la Planta de Almacenamiento y Distribución de asfalto en el municipio de Progreso, se utilizó el método de Matriz de Riesgos, el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

Las cuadrículas que representan las interacciones admiten los siguientes valores de IMPACTO:

ALTO		(+) y (-)
MEDIO		(+) y (-)
BAJO		-----

5.4. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

En el punto 5.2. Se analizan, describen y evalúan los impactos ambientales que se derivarán durante cada una de las etapas de la ejecución del proyecto.

5.4.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

La construcción y operación de la Planta no considerará acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia pudieran provocar daños permanentes al ambiente, ya que se encuentra ubicada en una zona perturbada característica de los terrenos baldíos ubicado a un costado de la carretera Mérida-Progreso donde la flora y la fauna están siendo afectadas por la operación de la vía de comunicación, por tal motivo el escenario será modificado al pasar de un terreno baldío a una planta con áreas verdes, contribuyendo a la consolidación y equipamiento de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Mérida.

La vegetación en el sitio es secundaria derivada de selva baja caducifolia espinosa, la cual será eliminada, sin embargo en el proyecto se tiene contemplada la construcción de áreas verdes para mitigar el impacto.

En la planta no se realizarán actividades consideradas como riesgosas, ya que se almacenará y distribuirá asfalto, el cual presenta características específicas, las cuales se presentan en las Hojas de Datos de Seguridad; por lo que se tomarán las medidas de seguridad pertinentes y se elaborará un Programa Interno de Protección Civil.

5.4.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

El desarrollo del proyecto no afectará de manera significativa el sistema ambiental, ya que por ser un terreno ubicado a un costado de la carretera Mérida-Progreso, la flora y la fauna ya fueron afectadas por la operación de la vía de comunicación. Sin embargo se encuentra cubierto de vegetación secundaria, que será eliminada del sitio y con el fin de mitigar este impacto en el proyecto se tiene contemplada la construcción de áreas verdes.

5.4.3. Caracterización de los impactos.

Los impactos ambientales se caracterizaron en el inciso 4.2.

5.4.4. Evaluación de los impactos.

Entre los impactos ambientales identificados destacan principalmente los siguientes:

- **Remoción de vegetación.**- Esta actividad contempla el retiro de la vegetación presente en el sitio, que se mitigará con la construcción de áreas verdes contempladas.
- **Excavación.**- La excavación se efectuará con maquinaria pesada y comprenderá la excavación para cimientos de las instalaciones, trincheras para tuberías, trampa de aceites y asfalto, cisternas, fosas para biodigestor, etc.

La compactación se efectuará con maquinaria pesada. Estas actividades afectarán el suelo porque no permitirán su recuperación ni el crecimiento de nueva vegetación.

- **Obra Civil -Pavimentación.**- La pavimentación será de concreto armado en el área de carga/descarga de autotanques y en el estacionamiento y camino de circulación será de concreto asfáltico, estas actividades se efectuarán con maquinaria pesada.

La ejecución de esta actividad afectará permanentemente al suelo, porque le cambiará su estructura original y no le permitirá su regeneración.

5.4.5. Determinación del área de influencia.

Por las características del proyecto, el área de influencia se considera a la superficie del terreno y la carretera aledaña.

Considerando la superficie del terreno como área de influencia del proyecto, éste no generará cambios en el relieve, vegetación o cambios hidrodinámicos en cuerpos de agua de la zona.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Etapa de preparación del sitio y construcción.

- ▣ Mantenimiento de maquinaria y equipo.
- ▣ Instalación de letrinas portátiles.
- ▣ Instalación de botes de basura.
- ▣ Riego del terreno.
- ▣ Instalación de letreros informativos.
- ▣ Barda perimetral.

Etapa de operación.

- ▣ Sistema de drenaje de aguas pluviales.
- ▣ Sistema de drenaje para aguas aceitosas.
- ▣ Sistema de drenaje de aguas residuales.
- ▣ Tanques superficiales.
- ▣ Dique de contención.
- ▣ Construcción de áreas verdes.
- ▣ Limpieza general de la planta.
- ▣ Limpieza de las trampas de aceite y asfalto.
- ▣ Programa de separación de residuos.
- ▣ Servicio de recolección de residuos.
- ▣ Sistema de seguridad.
- ▣ Normatividad ambiental.
- ▣ Programa de mantenimiento.
- ▣ Pruebas de hermeticidad.
- ▣ Extintores.
- ▣ Sistema fijo contra incendio.
- ▣ Programa de capacitación.
- ▣ Programa Interno de Protección Civil.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La mitigación es el conjunto de medidas tendientes a reducir, minimizar o eliminar por completo las posibles alteraciones generadas por el conjunto de las actividades del proyecto, desde su etapa de diseño, hasta su etapa de operación, mantenimiento, cierre y abandono, en este caso, por el cambio de uso de suelo forestal. Por ello, en materia de EIA, es importante que, una vez identificados los impactos ambientales, se analicen los escenarios sin proyecto, con proyecto y con éste, pero considerando, adicionalmente, las medidas de mitigación.

La compensación ambiental consiste, en términos generales, en dar o hacer un beneficio en resarcimiento de la alteración al ambiente que se vaya a causar con el propósito de lograr que el efecto benéfico sea equivalente a la magnitud de la alteración.

Etapa de preparación del sitio y construcción.

Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal - El contratista deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo, cobertura vegetal y árboles que se realicen, en toda la zona de obra, principalmente en los sectores tales como paquete estructural, rotondas, canal, puentes, alcantarillas y obras complementarias, sobre el inicio y fin del tramo, y en las áreas cercanas a los distintos barrios próximos a la ruta, además del obrador y campamento, sean las estrictamente necesarias para la instalación, montaje y correcto funcionamiento de los mismos.

Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.

En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal, siempre y cuando no impliquen mayor riesgo para los trabajadores.

Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos - El contratista deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes. En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades.

El contratista deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento. - Recoger los sobrantes diarios, hormigón, maderas y plásticos de manera de hacer un desarrollo y finalización de obra prolijo.

Esta medida tiene por objetivo realizar una adecuada gestión de los residuos tipo sólido urbano, producto de las tareas en obrador, campamento y depósito de excavaciones, y además de las actividades de construcción y montaje del canal, puentes, alcantarillas y paquete estructural. De esta manera mitigar cualquier posible impacto negativo sobre la calidad del aire, calidad del agua superficial, calidad del suelo y el paisaje, sobre todo el frente de la obra y durante los períodos de construcción y operación

Etapa de preparación del sitio y construcción.

Mantenimiento de maquinaria y equipo.

A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina (D.O.F. 06/Marzo/2007), NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas (D.O.F. 13/Septiembre/2007), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.

Instalación de letrinas portátiles.

En el predio se instalarán letrinas portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores, evitando de esta manera la contaminación del suelo por excretas. A estas letrinas se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que los rentará.

Instalación de botes de basura.

Se instalarán botes de basura perfectamente rotulados en el predio, esta medida prevendrá la contaminación del suelo debido a los residuos orgánicos e inorgánicos que generarán los trabajadores durante la construcción.

Riego del terreno.

Se regará de manera constante el terreno para mantenerlo húmedo y prevenir de esta manera el levantamiento de polvo que pudiera afectar a las inmediaciones, esta medida evitará que el polvo ocasionado por la construcción, se propague a otras áreas ocasionando molestias o hasta provocando algún accidente de tránsito.

Instalación de letreros informativos.

Se instalarán señalamientos informativos alrededor del predio y en la vía de comunicación aledaña se instalarán señalamientos viales de acuerdo al reglamento de tránsito y a las normas de la materia vigente, esta medida tiene la intención de prevenir accidentes de tránsito por las obras y actividades que se realizarán en el predio.

Barda perimetral.

El predio será delimitado con polines de madera y láminas de cartón, que evitarán molestias a los usuarios de la vía de comunicación.

Etapa de operación del proyecto.

Sistema de drenaje de aguas pluviales.

Se contará con un sistema de drenaje para aguas pluviales que se descargarán al manto freático, lo que favorecerá la recarga del mismo y evitando la contaminación del agua, ya que este drenaje será independiente del drenaje de aguas residuales y aceitosas.

Sistema de drenaje para aguas aceitosas.

Se contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con su respectiva trampa de aceites y cárcamo ciego, que en caso de la ruptura de equipos o de derrame de asfalto, esta trampa evitará que pueda ocurrir una filtración al acuífero, esta medida evitará contaminaciones al manto freático.

Sistema de drenaje de aguas residuales.

Se contará con un sistema de drenaje de aguas residuales con biodigestores, en los que se les dará tratamiento a las aguas residuales, esta medida evitará la contaminación del manto freático.

Tanque superficial de doble pared.

La planta contará con tanques superficiales de acero al carbón grado estructural o comercial construidos bajo la norma ASTM-A-36, sustentados sobre silletas de concreto armado.

Dique de contención para tanques de asfalto.

Los tanques de almacenamiento contarán con un dique de contención de concreto impermeable, con capacidad suficiente para contener la totalidad del asfalto almacenado, evitando de esta manera, que en caso de algún derrame o ruptura del tanque, el asfalto no se extienda a otras áreas y evitar la contaminación del manto freático.

Construcción de áreas verdes.

Con la construcción de las áreas verdes contempladas en el proyecto, se mitigará la vegetación que será eliminada.

Limpieza general de la planta.

Se mantendrán siempre limpias las instalaciones de la planta, áreas de circulación y oficina, depositando los residuos en las zonas destinadas para el acopio de residuos. Esta medida previene la diseminación de residuos en las inmediaciones y el terreno de la planta.

Limpieza de la trampa de aceites (asfalto).

Se verificará de manera constante que la trampa de aceites se encuentre en óptimas condiciones y se limpiará inmediatamente la zona después de algún derrame. Los residuos generados, serán colocados en contenedores apropiados y mandados a disposición adecuada, a través de una empresa especializada. Esta medida garantizará la seguridad de empleados y clientes al prevenir posibles accidentes por el derrame de aceites y asfalto que pudieran provocar un incendio.

Programa de separación de residuos.

Se implementará un programa de separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, esta medida posibilita la reutilización de materiales inorgánicos como los plásticos, vidrios y metales, así como de los materiales orgánicos, mediante su reutilización como fertilizantes. También previene la proliferación de fauna nociva como ratas, insectos, etc.

Servicio de recolección de residuos.

Se contratará a una empresa autorizada para que periódicamente retire de las instalaciones los residuos generados. La remoción continua de estos residuos previene su acumulación y posibilidades de contaminación en la zona.

Sistema de seguridad.

Todo el sistema de Almacenamiento y despacho de asfalto contará con válvulas de emergencia e instrumentación adecuada. Con estos equipos modernos se prevendrán posibles derrames de asfalto, evitando accidentes que puedan poner en riesgo a la planta y al personal que labora en ella, así como al entorno medio ambiental aledaño a las instalaciones.

Normatividad ambiental.

Durante la operación de la planta se acatarán las normas ambientales y de seguridad respectivas vigentes. Con esta acción se previene la contaminación del ambiente y se garantiza la seguridad de las inmediaciones y trabajadores.

Programa de mantenimiento.

Se deberá cumplir estrictamente con los programas de mantenimiento preventivos establecidos para las instalaciones y los equipos. Esta medida garantiza el buen funcionamiento de las instalaciones y equipos, evitando de esta manera algún derrame de asfalto.

Pruebas de hermeticidad.

Previo a su puesta en servicio se deberá efectuar pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y tuberías de trasiego de asfalto. Esta medida evitará alguna posible fuga en los equipos, evitando accidentes, contaminación del ambiente y pérdidas económicas en la planta y sus alrededores.

Extintores.

Se contará con extintores para combate contra incendio para actuar en caso de emergencia/contingencia.

Sistema fijo de combate contra incendio.

Se contará con sistema de fijo de combate de incendios con hidrantes, alimentados por medio de bomba con motor eléctrico y bomba con motor de combustión interna, para actuar en caso de emergencia.

Programa de capacitación.

Previo a la puesta en operación de la planta se deberá capacitar al personal en el manejo de los equipos y del asfalto (producto) que se almacenará y distribuirá. Con esto se garantiza el buen manejo del asfalto, la seguridad de los trabajadores y se le ofrece un buen servicio al consumidor.

Programa Interno de Protección Civil.

Se contará además con un Programa Interno de Protección Civil para proteger a los usuarios de la planta y a los habitantes de las inmediaciones, con los procedimientos necesarios para actuar en caso de emergencia/contingencia.

6.3. CONCLUSIONES.

Los riesgos derivados de la operación de la planta son los asociados al manejo de asfalto, sin embargo su operación no se considera como una actividad riesgosa; ya que se trata de un producto petrolero, que no se encuentra considerado dentro de los listados de actividades altamente riesgosas.

La planta contará con personal altamente capacitado, equipos e instalaciones de alta tecnología, especialmente diseñados para el manejo de asfalto; por lo que la operación de la planta es segura y confiable, lo cual hace poco probable que ocurra algún evento que afecte al ambiente y a las inmediaciones.

De acuerdo a las características del proyecto, así como al lugar donde se construirá, se considera a la obra de bajo impacto ambiental. Sus principales interacciones son socioeconómicas, ya que los beneficios que generará son el de favorecer el desarrollo socioeconómico de la región y la producción de bienes y servicios, con lo que se incrementará la demanda de asfalto en la zona; teniendo un efecto multiplicador en la economía local. Además de crear fuentes de empleo para la población, favoreciendo el arraigo en su localidad.

La vegetación del predio corresponde a secundaria derivada de selva baja caducifolia espinosa, que será eliminada del sitio; con el fin de mitigar este impacto en el proyecto se tiene contemplado la construcción de áreas verdes. En el caso de la fauna la afectación será mínima ya que esta puede refugiarse en los terrenos baldíos colindantes, para ello la remoción de la vegetación se llevará a cabo del frente del predio hacia el fondo, para ahuyentar la fauna.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Mérida (en adelante ZMM) que abarca los municipios de Mérida, Kanasín, Umán, Ucú, Conkal y Progreso, esta zona se caracteriza por presentar una importante dinámica de crecimiento y alta concentración demográfica y económica, que se ha acelerado en las últimas décadas. Además el Puerto de Progreso tiene relevancia económica, en virtud de los crecientes flujos de bienes y servicios (abasto para actividades agropecuarias e industriales de importación y exportación localizadas en la ZMM), y de la magnitud de las inversiones públicas y privadas destinadas y previstas en el puerto y el corredor **Mérida-Progreso** (usos mixtos de alta plusvalía). Un análisis de los datos viales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en las ocho carreteras principales que confluyen en Mérida, muestra que la Mérida-Progreso es la más transitada, concentrando el 30% de los flujos viales en toda la ZMM; cifra que se espera se incremente en al menos 5% durante los próximos cinco años. Un factor adicional se relaciona con el turismo regional, donde Progreso y los puertos vecinos de Chicxulub, Chelem y Chuburná son el destino vacacional y recreativo más frecuentado por los habitantes de Mérida, de localidades cercanas y de entidades vecinas desde mediados del siglo pasado. Sus playas atraen hoy en día hasta 150 mil veraneantes en los meses de la temporada (julio y agosto), número que aumenta los fines de semana a 250 mil.

Por este motivo se prevé un incremento no solo de la población, sino también de las actividades comerciales, de servicios, turísticas e industriales de la ZMM, de seguir con esa tendencia de crecimiento a corto plazo aumentará el consumo de asfalto para uso industrial. Para poder satisfacer esta creciente demanda es necesario contar con la infraestructura y equipamiento adecuado. Tal es el caso del presente proyecto que abastecerá de asfalto a la Zona Metropolitana de la ciudad de Mérida y Progreso.

Con base en lo anterior, y de llevarse a cabo las acciones de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, se concluye que el proyecto de la construcción y operación de la "Planta de Almacenamiento y Distribución de Asfalto, en el Municipio de Progreso, es ambientalmente viable.

6.4. BIBLIOGRAFÍA.

Canter W. C. (1997) Environmental impact assesment 2ª Ed. Mc. Graw Hill USA

García E. (1981). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen*. UNAM. CETENAL. México, D. F.

Buol S.W., et al, 1981 Génesis y clasificación de suelos. Editorial Trillas, D.F. México.

CETENAL. (1970) Clasificación de los suelos FAO-UNESCO. Secretaría de la Presidencia de México.

Consejo Interamericano para Asesoría de Seguridad. (1993). Manual de prevención de accidentes para operaciones industriales 7ª edición, Editorial MAPFRE, España.

Anuario Estadístico de Yucatán, edición 2013, INEGI-Yucatán.

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso 2007. Ayuntamiento de Progreso.

Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015 del municipio de Progreso, Yucatán. H. Ayuntamiento de Progreso.

Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 1999, (CMAP) INEGI.

Pulido J., Bretón M., Perdomo A., Castro A. (1996) Guía de los mamíferos de México. Referencias hasta 1983. Departamento de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana, México.

SEDESOL. (1993) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (D.O.F., 28 de enero de 1988).

SEDESOL. (1988) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (D.O.F. 7 de junio de 1988).

Gobierno del Estado de Yucatán, Poder Ejecutivo. Decreto 333 “Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán” (D.O. 8 de septiembre de 2010).

Gobierno del Estado de Yucatán, Poder Ejecutivo. Reglamento de la “Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán” (D.O. 26 de mayo de 2011)

Gobierno del Estado de Yucatán, Poder Ejecutivo. Decreto 213 “Ley de Protección Civil del Estado de Yucatán” (D.O. 16 de agosto de 1999).

Gobierno del Estado de Yucatán, Poder Ejecutivo. Decreto 793 “Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) (D.O. 26 de julio de 2007)

Gobierno del Estado de Yucatán, Poder Ejecutivo. Decreto 160/2014 “PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY) (D.O. 20 de marzo de 2014).

Sosa V., et al., 1985 Etnoflora yucatanense; lista florística y sinonimia Maya. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México.

NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (D.O.F. 06/Enero/1997).

NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como asfalto (D.O.F. 06/Marzo/2007)

NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como asfalto (D.O.F. 13/Septiembre/2007).

NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (D.O.F. 22/Octubre/1993).

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 30 de Diciembre de 2010.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, (D.O.F. 13/Enero/1995).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de las mismas previa a su revisión quinquenal. (D.O.F. 23/Abril/2003)

American Ornithologist's Union (AOU). 1998. Check-list of North American Birds. 6ª ed. Published by the Amer. Ornithol. Union. Allen Press. 887 pp.

Alcérreca, C. 1996. Mamíferos y reptiles de los humedales costeros de Yucatán. En Sistema de Monitoreo Ambiental y Base de Datos de Biodiversidad de los humedales costeros de Yucatán. SEMARNAT, National Wetlands Council y CINVESTAV-Unidad Mérida.

Aranda, M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. Instituto nacional de investigaciones sobre recursos bióticos. Xalapa, Ver. México. 198 pp.

Berlanga, M. 2002. Comunidades de aves terrestres en hábitats perturbados del norte de Quintana Roo. México. UNAM. Tesis de Licenciatura. 89 pp.

Berlanga, M. R. Gutiérrez, E. Aguirre, R. Sauri. 1999. Cartografía temática para el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de los Municipios costeros de Yucatán, México. Pronatura Península de Yucatán AC.

Berlanga, M. P. Wood, L. Domínguez, S. Peregrina Y R. Sauri. a). 1996. Monitoreo de aves en los humedales costeros de Yucatán. Informe final 1993-1996. Pronatura Península de Yucatán AC y CINVESTAV Unidad Mérida. NAWCC, Univ., of Colorado at Boulder, U. S. Fish and Wild Service, SEMARNAT.

Berlanga, M., y P. Wood. 1996. Áreas de importancia para la conservación de las aves en la Península de Yucatán. Reunión sobre Áreas de importancia para la conservación de las aves en la Península de Yucatán (AICAS). Huatulco, Oaxaca (manuscrito).

BIOCENOSIS-CONANP. 2012. Monitoreo de aves terrestres en la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos. Informe final: diciembre de 2012.

Cinvestav Unidad Mérida y Pronatura Península de Yucatán AC. 1996. Estudios y recopilación documental preliminar para la elaboración de un Ecológico Territorial de los Humedales Costeros de Yucatán. Fase descriptiva. (POET). No publicado.

Conabio. 1997. Guía de aves canoras y de ornato. Comisión Nacional para la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D. F. 177 pp.

Emmons, L., and F- Feer. 1990. Neotropical Rainforest Mammals. The University of Chicago Press. Chicago. USA. xiv + 281 pp.

- Greenberg, R. 1990 a).** El sur de México, cruce de caminos para las aves migratorias. Smithsonian Institution. Washington, D.C. pp 32.
- Howell, S., and S. Webb. 1995.** A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Hong Kong. China. xvi + 851 pp.
- Howell, S., and S. Johnston. 1992.** The Birds of Isla Holbox, Mexico. Euphonia 2: 1-18.
- Klaas, E. E. 1968.** Summer birds from the Yucatan Peninsula, Mexico. In: Hall, E. R. et al (eds.). Univ., of Kansas Publ. Mus. Nat. Hist. 17(14): 579-611.
- Lee, J.C. 1996.** The amphibians and reptiles of the Yucatán Peninsula. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. USA. xii + 500 pp.
- Lopez-Ornat, A. 1990 b).** Avifauna de la reserva de la biosfera de Sian Ka'an. In: Diversidad biológica en la reserva de la biosfera de Sian Ka'an. D. Navarro y J.G. Robinson (eds.) pp 331-369.
- Lynch, J. F. 1989 a).** Distribution of overwintering nearctic migrants in the Yucatán Peninsula, I: General patterns of occurrence. Condor 91: 515-544.
- Lynch, J. F. 1989 b).** Distribution of overwintering nearctic migrants in the Yucatán Peninsula, II: Use of native and human-modified vegetation. In: Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds. Eds. J.M. Hagan III and D.W. Johnston Smith. Inst. Oress 1989. pp 178-195.
- MacKinnon, B. 1993.** Ornitología de la Península de Yucatán. Bibliografía anotada. Amigos de Sian Ka'an A.C. Cancún, Quintana Roo.
- MacKinnon, B. 1989.** 100 Common Birds of the Yucatan Peninsula. Amigos de Sian Ka'an A. C. México, D. F. xii + 220.
- MacKinnon, B. 1986.** A checklist of the Birds of Central & Northern Quintana Roo, Mexico. Edición privada, Cancun, México. 11 pp.
- National Geographic Society .1 983.** Field guide to the birds of North America. National Geographic Society. Washington D.C. pp 464.
- Navarro, D. T. Jiménez y J. Juárez. 1990.** Los mamíferos de Quintana Roo. En: Navarro, D., y J. Robinson (eds). Diversidad biológica en la reserva de la biosfera Sian Ka'an Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal, México. pp: 371-450.
- Peterson, R., and E. Chalif. 1973.** A field Guide to Mexican Birds. Houghton Mifflin Company. Boston. USA. xx + 298.
- Paynter, R. A. 1955.** The ornithogeography of the Yucatan Peninsula. Peabody Museum of Natural History. Yale University. Bull. 9. Pp
- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Py le, T.E. Martin, y D.F. Desante. 1991.** Field methods for monitoring landbirds. (draft). Distributed by the USDA Forest Service. pp 67.
- Starker, L. A. 1982.** Fauna silvestre de México. Aves y mamíferos de caza. Instituto mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D. F. xviii + 673.
- Verner, J. 1985.** Assessment of counting techniques. In Current Ornithology. 2: 247-302.
- Waide, R. Emlen, J. T., y E .J. Tramer. 1 980.** Distribution of migrant birds in the Yucatan Peninsula. En: keast and Morton eds. Migrant birds in the Neotropics:ecology, behavior, and conservation. Smithsonian Institution Press.
- Villa, B., y F. Cervantes. 2003.** Los mamíferos de México. Instituto de Biología. UNAM. Gpo. Ed. Iberoamericana. México, D. F. viii + 140 pp.

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FR ACCIONES ANTERIORES

7.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

7.1.1. Planos de localización

En el anexo No. 2 se incluyen figuras de ubicación del proyecto.

7.1.2. Fotografías

En el anexo No. 5 se incluyen fotografías del predio y de sus alrededores.

7.2. OTROS ANEXOS.

A) Resumen Ejecutivo del Estudio.

En el anexo No. 3 se incluye el Resumen Ejecutivo del Estudio.

B) El estudio contenido en disco magnético o en disco compacto (solo lectura).

Anexo al presente Estudio se entrega un disco magnético conteniendo la Manifestación de Impacto Ambiental.

C) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

En el anexo No. 1 se incluyen copias de los documentos legales.

D) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, etcétera). Copia legible y a escala original.

En el cuerpo de la MIA, se incluyen estos datos.

E) Planos. Deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; la escala y la orientación.

En el anexo No. 4 se incluyen copias de los planos del proyecto.