



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción del Paso Superior Vehicular (PSV) en el periférico Carlos Pellicer Cámara, sobre prolongación Paseo Usumacinta (incluye retornos), en la ciudad de Villahermosa, municipio de Centro, Tabasco.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El Paso Superior Vehicular (PSV) y sus respectivos retornos, serán construidos dentro de la ciudad de Villahermosa, la cual pertenece al municipio de Centro, en el estado de Tabasco, dentro de una zona totalmente urbana, con predominancia de asentamientos humanos. El PSV se ubicará de manera paralela a un tramo del río Carrizal. El proyecto se efectuará dentro de la ciudad de Villahermosa, con recursos federales. En la Figura 1 se muestra ubicación del proyecto.

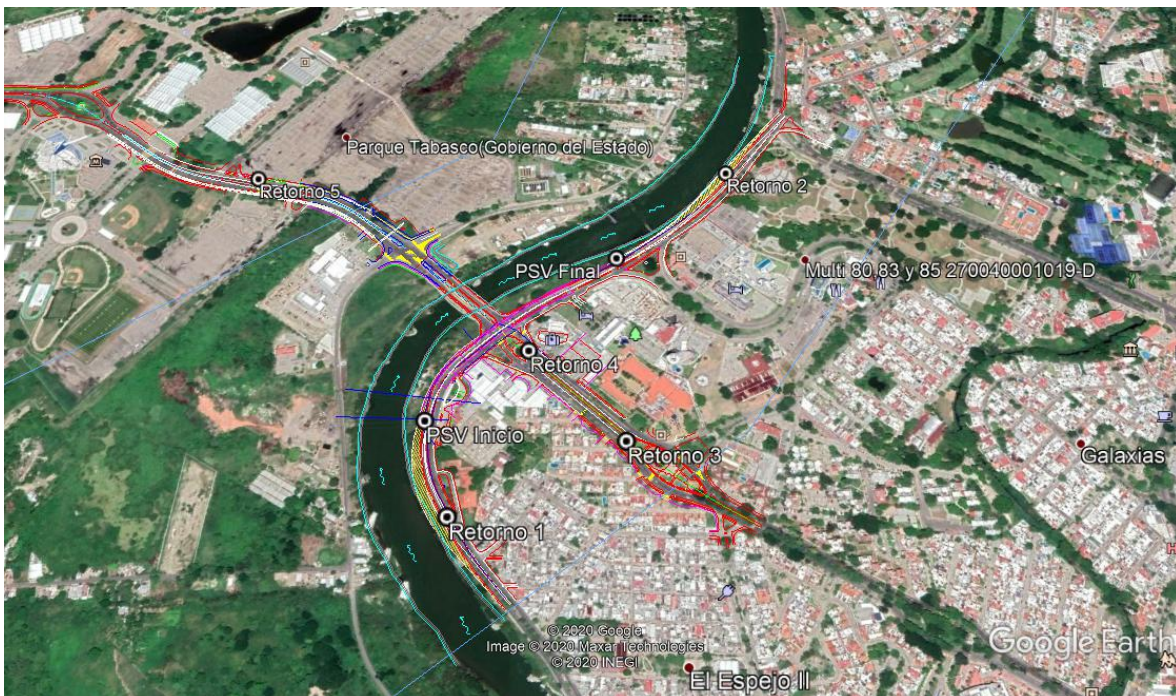


Figura 1. Localización del Proyecto. Fuente. Google Earth, 2020.

De acuerdo a la clasificación realizada dentro del Atlas de Riesgos para el Municipio de Centro, 2015, el área del proyecto se ubica dentro del Distrito V (Tabasco 2000) y Distrito XIII (Loma de Caballo).

El Distrito V, cuenta con una importante extensión de superficie con amplia relación al agua y al anegamiento. El área del proyecto es la parte más alta del lomerío que se ubica en el distrito (Ver Figura 2), el cual termina en una planicie de inundación que además cuenta con un arroyo que drena los escurrimientos del área. De tal manera que el sitio no presenta riesgo de inundación.

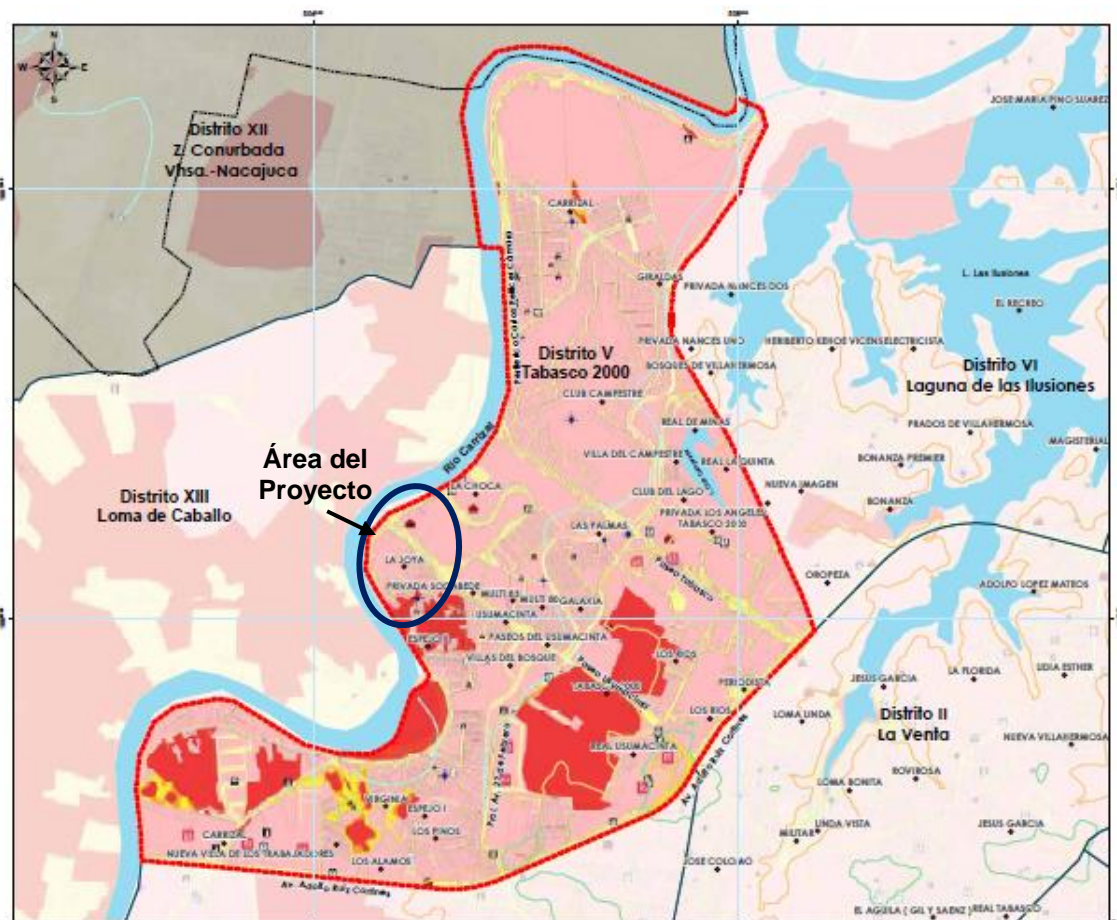


Figura 2. Ubicación del proyecto dentro del Distrito V.
Fuente: Atlas de Riesgos para el Municipio de Centro, Tabasco, 2015.

El Distrito XIII (figura 3), es de los de mayor presión de crecimiento y desarrollo, de acuerdo a la información generada por el Atlas, en este distrito se encuentran importantes zonas de anegamiento por la precipitación en el área, por lo cual se depende del bombeo para sacar los excedentes del agua.

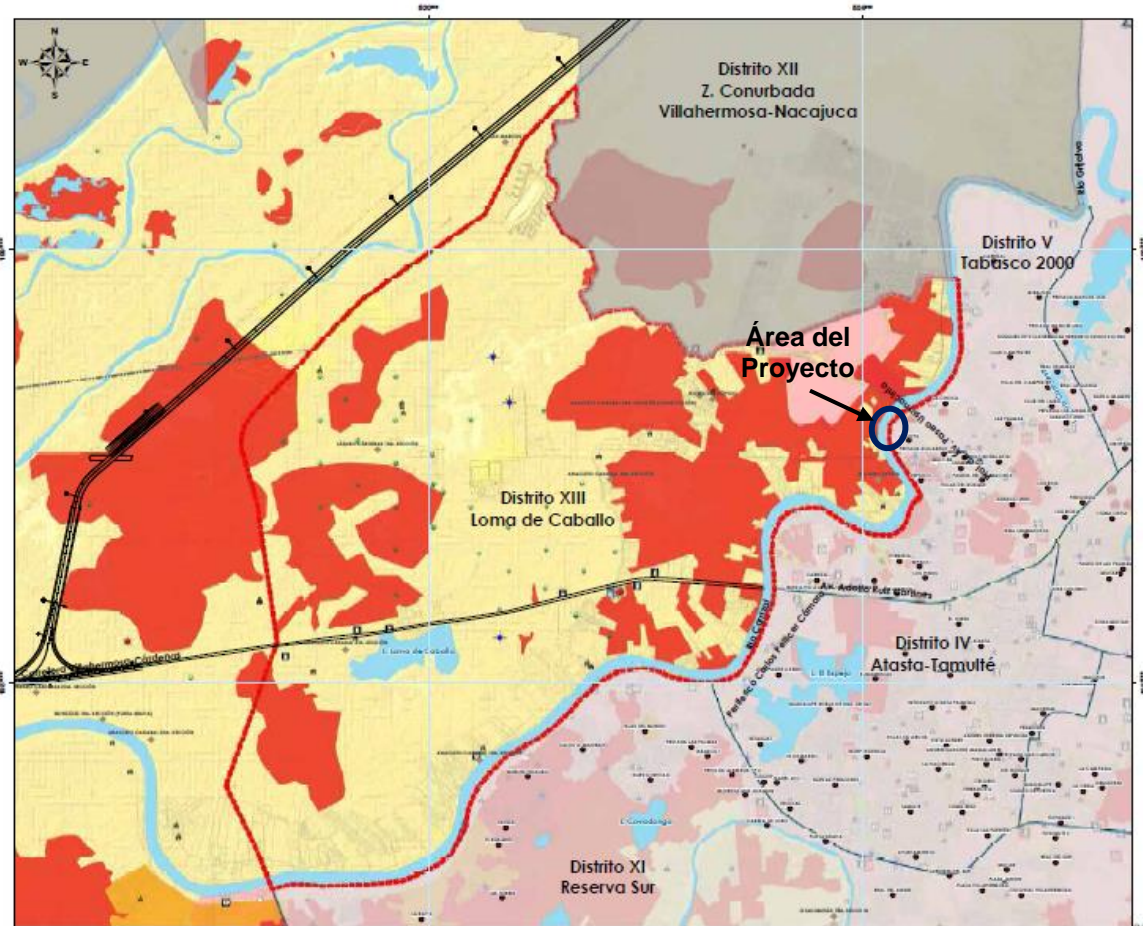


Figura 3. Ubicación del proyecto dentro del Distrito XIII.
Fuente: Atlas de Riesgos para el Municipio de Centro, Tabasco, 2015.

I.1.3 Duración del proyecto

Para la realización de las actividades de construcción del PSV, se requiere un plazo de ejecución de 2 años (24 meses).

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.5.1 Nombre o razón social

.

I.2.5.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.2.5.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un paso superior vehicular (PSV) en el periférico Carlos Pellicer Cámara sobre la Av. Paseo Usumacinta, incluyendo sus retornos, el cual es una estructura que se construirá en su totalidad con recursos federales. En el diseño geométrico de los retornos y de la estructura del PSV, dio como resultado, que el giro mínimo para lograr una vuelta continúa de carril inferior para el vehículo de proyecto es del 12.00 m, eso sumado al ancho requerido para alojar los carriles de circulación provoca que el derecho de vía disponible actualmente, sea insuficiente para alojar estas estructuras, por tal motivo sobre el Periférico Carlos Pellicer Cámara se requiere el uso de áreas de competencia federal del Río Carrizal, el cual es colindante a esta vialidad (Ver Plano Anexo C), con esta propuesta, de igual manera, se afectará lo menos posible a las construcciones localizadas colindantes a la vialidad.

La dinámica territorial que ha caracterizado a la ciudad de Villahermosa en las últimas décadas está relacionada con un crecimiento demográfico asociado con la distribución territorial de la población, lo que ha llevado hacia un proceso de conurbación, propiciando una expansión urbana, principalmente en la periferia de la ciudad de Villahermosa

Una de las zonas en las cuales es más notorio el proceso de conurbación, es en la zona norte y norponiente de la ciudad de Villahermosa. En los últimos años se han edificado residencias con un uso habitacional como son los fraccionamientos; Tenerife, Pomoca, Real Campestre, Palmira, Sol Campestre, El Country, Real Campestre, principalmente.

Los viajes que se generan en la zona norte y norponiente de la ciudad de Villahermosa, por lo general, tienen como destino la zona centro de Villahermosa,

debido a los servicios y a la gran actividad social, económica, cultural y de servicios como la salud y la educación.

A consecuencia de esta expansión urbana, crecimiento de automotores y los viajes que se realizan diariamente de la zona norte y norponiente hacia el centro de Villahermosa, se han generado una serie de conflictos viales en las principales avenidas de la zona de influencia.

En ese sentido, la única avenida que permite conectar las colonias y fraccionamientos ubicados en el norponiente de la ciudad de Villahermosa como: Las Puertas, Palmira, Flores del Trópico, Brisas del Carrizal, La Selva, Carlos A. Madrazo, Bosques de Saloya, así como el recinto para ferias y exposiciones más extenso y moderno de Tabasco, denominado “Parque Tabasco”, con la zona centro de Villahermosa, es el Boulevard Bicentenario (que pasando el Río Carrizal se convierte en la Avenida Paseo Usumacinta).

Sin embargo, a la altura del Río Carrizal, el Boulevard Bicentenario intercepta con el Periférico Carlos Pellicier Cámara, una vía principal que enlaza a toda la zona urbana de Villahermosa. De tal manera que las dos vías en mención presentan un importante flujo vehicular lo que convierte a este cruce en un punto de concentración de tránsito.

Actualmente el cruce en estudio opera a nivel con apoyo de un sistema de semaforización, el cual regula el flujo de vehículos que circulan de frente tanto del periférico Carlos Pellicier Cámara, como de la Av. Paseo Usumacinta, y sus respectivas vueltas izquierdas. Sin embargo, debido al alto volumen vehicular, el cruce no atiende las necesidades del tránsito de manera adecuada, es decir, la capacidad de la intersección ha sido rebasada, esta situación implica una larga fila vehicular, que se traduce en demoras para los usuarios, e incide directamente en

un incremento de los Costos de Operación Vehicular y Costos por Tiempo de Recorrido para los usuarios.

En las fotos 1, 2, 3, 4, 5 y 6, se presentan imágenes donde se muestra la afluencia vehicular en el cruce periférico Carlos Pellicer Cámara y Paseo Usumacinta.



Fotos 1 y 2. Formación de colas sobre el Periférico Carlos Pellicer Cámara.



Fotos 3 y 4. Formación de colas sobre el Boulevard Bicentenario.



Foto 5. Formación de filas sobre el Periférico Carlos Pellicier Cámara.



Foto 6. Formación de filas sobre el Boulevard Bicentenario.

Dada la problemática anterior, se requiere una infraestructura, que mejore las condiciones viales, del periférico Carlos Pellicer Cámara, Paseo Usumacinta y Av. Bicentenario, el cual cuenta con un tránsito diario promedio anual actualizado a 2020 de 30,980 vehículos, ante lo cual se evaluó como alternativa la construcción de un Paso Superior Vehicular que permita dar solución al conflicto vial de la zona, y 5 retornos que darán acceso al mismo, sobre el propio periférico Carlos Pellicer Cámara, prolongación de Paseo Usumacinta y Av. Bicentenario.

El Paso Superior Vehicular (PSV) se construirá en el Periférico Carlos Pellicer Cámara sobre prolongación de Paseo Usumacinta, el cual inicia en el km 0+150 y concluye en el km 0+594.91, con una longitud total será de 444.87 m (incluyendo los accesos). El PSV contará con una estructura, que alojará cuatro carriles, dos por sentido de circulación de 3.5 metros.

La superestructura tendrá una longitud de 276 m de largo, se encuentra formada por nueve tramos de losa de concreto reforzado con claros de entre 30.0 a 36 m, cada tramo estará apoyado sobre ocho trabes de acero estructural de alta resistencia y baja aleación; incluye accesos mediante muros mecánicamente estabilizados que tendrán una longitud total de 168.87 metros (un acceso tiene una longitud de 77.96 metros, y en el otro extremo el acceso tiene una longitud de 90.91 metros).

Los movimientos de vuelta derecha, así como los movimientos de frente sobre el Boulevard Bicentenario se continuarán realizando a nivel, es decir, debajo del Paso Superior.

El tipo de pavimento es asfáltico con un IRI de 2.5 m/km para una velocidad de proyecto de 80.0 km/hr.

Adicionalmente, se requiere la construcción de 5 retornos; 2 sobre el periférico Carlos Pellicer Cámara, dos en Prolongación de Paseo Usumacinta y 1 sobre la Av. Bicentenario, los cuales permitirán el correcto funcionamiento y la incorporación al PSV que será construido.

El trazo del PSV, se ubica de forma paralela un tramo del Río Carrizal, de tal manera que para la construcción del cuerpo del PSV y sus retornos, se requiere la utilización de zonas de competencia federal de dicho río.

II.1.1 Objetivos y Justificación

II.1.1.1 Justificación

Actualmente, el cruce entre el Periférico Carlos Pellicer Cámara y el Boulevard Bicentenario se encuentra a nivel y opera con apoyo de un sistema de semaforización el cual regula los flujos vehiculares, sin embargo, debido al alto volumen vehicular, el cruce en estudio no atiende las necesidades de tránsito de manera adecuada, es decir, la capacidad de la intersección ha sido rebasada, esta situación implica una formación de colas que se traduce en demoras para los usuarios, e incide directamente en un incremento de los Costos de Operación Vehicular y Costos por Tiempo de Recorrido para los usuarios.

Los principales beneficios que se tendrán con la modernización y ampliación del tramo son;

- Aumento en las velocidades de operación de los diferentes tipos de usuarios.
- Reducción en los tiempos de recorrido.
- Reducción en los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.
- Operación más segura para los usuarios, al reducirse significativamente la posibilidad de accidentes, al no existir cruces a nivel.
- Mejora del nivel de servicio.

II.1.1.2 Objetivos generales y específicos

La construcción del Paso Superior Vehicular, tiene como objetivo ofrecer un flujo continuo para el tránsito que circula sobre el Periférico Carlos Pellicer Cámara, a su cruce con la Avenida Paseo Usumacinta, así como eliminar los cruces a nivel e incrementar la velocidad de operación para los usuarios.

Con este proyecto se espera mejorar las velocidades de operación y reducir los tiempos de recorrido del tránsito que se desplaza en la zona de estudio, así como los costos de operación de los diferentes tipos de vehículo identificados, además de incrementar la seguridad disminuyendo el riesgo de accidentes por los cruces a nivel que existen actualmente.

II.1.2 Antecedentes

El proyecto se desarrolla sobre una vía de comunicación existente denominado Periférico Carlos Pellicer Cámara y prolongación de Paseo Usumacinta, se refiere a la construcción de un paso superior vehicular sobre el propio camino, vialidades construidas hace más de 35 años, los cuales no cuentan con antecedentes de autorizaciones anteriores.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

a) Ubicación político-administrativa

El paso superior vehicular y sus retornos, estarán ubicados dentro de la ciudad de Villahermosa, en el estado de Tabasco. La ubicación del proyecto se muestra en la Figura 4.

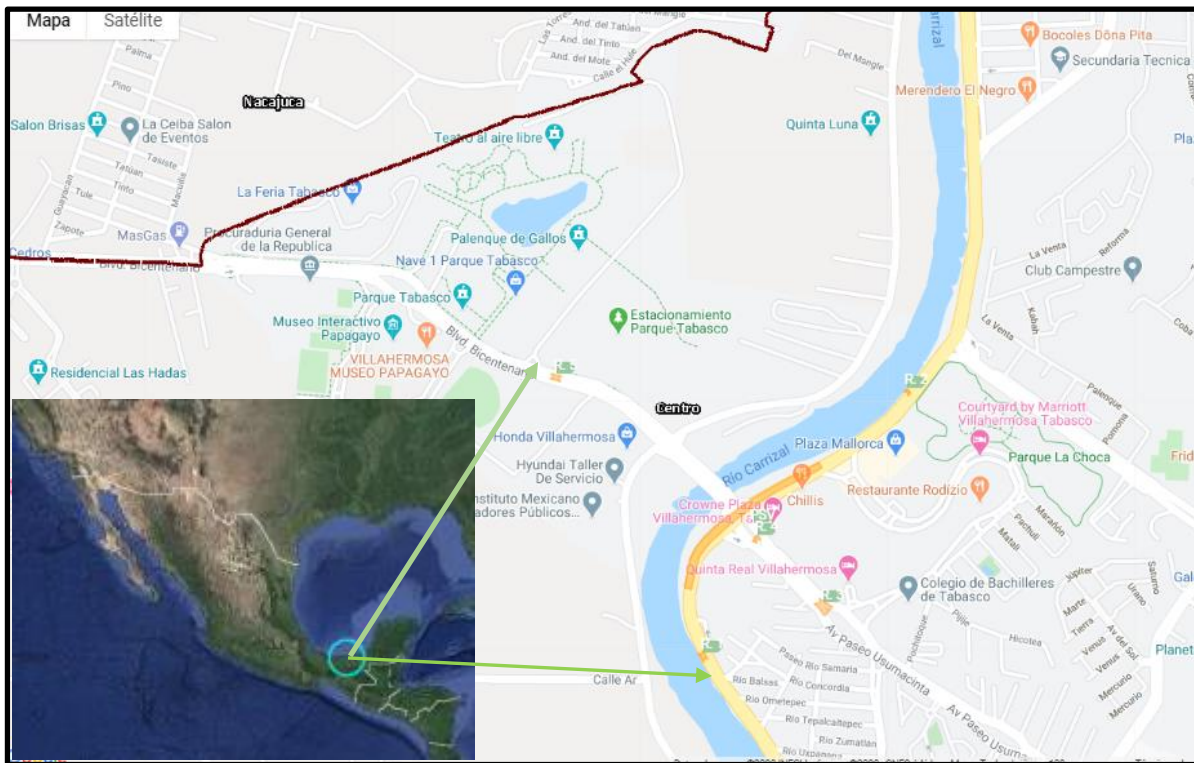


Figura 4. Ubicación del proyecto y obras asociadas. Fuente. SIGEIA, 2020

b) Coordenadas de ubicación del proyecto.

El paso superior vehicular (PSV), se construirá sobre el periférico Carlos Pellicer Cámara, las coordenadas del PSV y de las obras requeridas que se presentan en las tablas 1, 2, 3, 4 y 5.

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del PSV.

| Obra | Coordenadas | | | |
|----------------------------|---------------|----------------|------------|--------------|
| | Geográficas | | UTM | |
| | Latitud Norte | Longitud Oeste | X | Y |
| Cuerpo PSV Inicio | 18°00'03.37" | 92°57'35.36" | 504,253.32 | 1'990,289.58 |
| | 18°00'03.20" | 92°57'34.82" | 504,269.13 | 1'990,284.32 |
| Apoyo No. 1 km 0+396.62 | 18°00'05.76" | 92°57'34.52" | 504,278.94 | 1'990,363.15 |
| Apoyo No. 2 Km 0+426.62 | 18°00'06.57" | 92°57'33.98" | 504,294.73 | 1'990,388.62 |
| Apoyo No. 3 Km 0+456.62 | 18°00'07.32" | 92°57'33.29" | 504,314.60 | 1'990,411.04 |
| Apoyo No. 4 Km 0+486.62 | 18°00'07.94" | 92°57'32.51" | 504,337.12 | 1'990,430.86 |
| Apoyo No. 5 Km 0+516.62 | 18°00'08.56" | 92°57'31.73" | 504,360.30 | 1'990,449.89 |

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

| Obra | Coordenadas | | | |
|-----------------------------|---------------|----------------|------------|--------------|
| | Geográficas | | UTM | |
| | Latitud Norte | Longitud Oeste | X | Y |
| Apoyo No. 6 Km 0+552.62 | 18°00'09.27" | 92°57'30.74" | 504,389.08 | 1'990,471.52 |
| Apoyo No. 7 Km 0+582.62 | 18°00'09.83" | 92°57'29.93" | 504,413.82 | 1'990,488.48 |
| Apoyo No. 8 Km 0+612.62 | 18°00'10.35" | 92°57'29.04" | 504,439.21 | 1'990,504.46 |
| Apoyo No. 9 Km 0+642.62 | 18°00'10.83" | 92°57'28.16" | 504,465.21 | 1'990,519.43 |
| Apoyo No. 10 Km 0+672.62 | 18°00'11.27" | 92°57'27.24" | 504,492.02 | 1'990,532.33 |
| Cuerpo PSV Final | 18°00'12.75" | 92°57'24.57" | 504,571.06 | 1'990,578.20 |
| | 18°00'12.45" | 92°57'24.38" | 504,576.25 | 1'990,568.71 |

DATUM: WGS84.

Para la correcta operación del PSV, sobre El periférico Carlos Pellicer Cámara se construirán dos retornos para dar servicio a los movimientos direccionales del cruce, estos retornos tendrán un radio de giro de 12.00 m para permitir el retorno de carril central a carril central, permaneciendo dos carriles por sentido para flujo continuo, los retornos se localizarán en las siguientes coordenadas;

Tabla 2. Coordenadas de ubicación de retornos para el PSV sobre Periférico Carlos Pellicer Cámara

| Obra | Coordenadas | | | |
|-----------|---------------|----------------|------------|--------------|
| | Geográficas | | UTM | |
| | Latitud Norte | Longitud Oeste | X | Y |
| Retorno 1 | 17°59'58.18" | 92°57'33.98" | 504,294.82 | 1'990,130.53 |
| Retorno 2 | 18°00'18.19" | 92°57'17.51" | 504,778.09 | 1'990,745.91 |

DATUM: WGS84.

Sobre la Av. Paseo Usumacinta se construirán dos retornos para dar servicio a los movimientos direccionales del cruce uno en la glorieta "Diana Cazadora", otro en la glorieta "Los Pescadores" en las coordenadas indicadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Coordenadas de retornos para el PSV sobre Avenida Paseo Usumacinta.

| Obra | Coordenadas | | | |
|-----------|---------------|----------------|------------|--------------|
| | Geográficas | | UTM | |
| | Latitud Norte | Longitud Oeste | X | Y |
| Retorno 3 | 18°00'02.13" | 92°57'24.58" | 504,570.17 | 1'990,252.61 |
| Retorno 4 | 18°00'07.06" | 92°57'29.69" | 504,420.64 | 1'990,403.61 |

DATUM: WGS84.

En la Av, Bicentenario, se construirá un quinto retorno, frente al estacionamiento del parque Tabasco Dora María”, su ubicación se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Coordenadas de retorno para el PSV sobre Avenida Bicentenario.

| Obra | Coordenadas | | | |
|-----------|---------------|----------------|------------|--------------|
| | Geográficas | | UTM | |
| | Latitud Norte | Longitud Oeste | X | Y |
| Retorno 5 | 18°00'19.30" | 92°57'45.70" | 503,949.78 | 1'990,779.57 |

DATUM: WGS84.

Para la construcción del PSV y sus retornos, se requiere utilizar zonas de competencia federal que corresponden al río Carrizal, estas áreas se encuentran colindantes al trazo propuesto para el proyecto, forman parte de la margen derecha del río. Con la finalidad de contar con la superficie requerida para el proyecto y buscando no afectar a las viviendas ubicadas en el sitio, se requiere la ocupación de dos zonas de competencia federal, que para fines de identificación se definen como zona de competencia federal 1 y zona de competencia federal 2, tal como se muestra en las figuras 5 y 6, como se ha indicado estas dos áreas son colindantes al periférico Carlos Pellicer Cámara, sobre el cual se construirá el PSV.



Figura 5. Ubicación de la Zona de Competencia Federal 1. **Fuente.** Google Earth, 2020

Las coordenadas de delimitación de la zona de competencia federal 1, se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Coordenadas de los polígonos de zonas de competencia federal 1.

| Coordenadas Zona de Competencia Federal 1 | | | | | |
|---|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| UTM | | UTM | | UTM | |
| Y | X | Y | X | Y | X |
| 1,990,506.5471 | 504,416.8048 | 1,990,508.5212 | 504,420.5424 | 1,990,526.7767 | 504,456.8668 |
| 1,990,540.3218 | 504,483.7948 | 1,990,545.0508 | 504,493.2076 | 1,990,553.0009 | 504,509.8935 |
| 1,990,560.2979 | 504,526.5308 | 1,990,564.5827 | 504,537.1291 | 1,990,565.0313 | 504,538.2403 |
| 1,990,569.2479 | 504,547.7852 | 1,990,572.5440 | 504,554.0342 | 1,990,575.1215 | 504,559.3745 |
| 1,990,577.8303 | 504,564.6617 | 1,990,583.6517 | 504,575.1589 | 1,990,587.0299 | 504,580.8860 |
| 1,990,593.3172 | 504,590.6684 | 1,990,599.3661 | 504,599.6543 | 1,990,600.6977 | 504,601.5832 |
| 1,990,601.5681 | 504,602.7968 | 1,990,602.8622 | 504,603.6216 | 1,990,610.5208 | 504,606.8456 |
| 1,990,621.1174 | 504,621.1874 | 1,990,621.6140 | 504,629.3994 | 1,990,621.6479 | 504,629.8092 |
| 1,990,623.3849 | 504,632.2722 | 1,990,626.5143 | 504,636.8105 | 1,990,627.1239 | 504,636.4319 |
| 1,990,627.6942 | 504,637.1937 | 1,990,627.1535 | 504,637.6258 | 1,990,634.8395 | 504,648.3864 |
| 1,990,643.6141 | 504,660.6263 | 1,990,653.2042 | 504,673.8916 | 1,990,662.4488 | 504,687.3717 |
| 1,990,673.1326 | 504,701.9632 | 1,990,679.5439 | 504,710.6370 | 1,990,692.0461 | 504,724.6959 |
| 1,990,702.1912 | 504,735.1124 | 1,990,720.6387 | 504,750.7214 | 1,990,759.0893 | 504,780.9374 |
| 1,990,830.4992 | 504,836.5749 | 1,990,862.4622 | 504,861.7517 | 1,990,829.3139 | 504,830.7891 |
| 1,990,751.5946 | 504,758.1947 | 1,990,750.4729 | 504,757.1855 | 1,990,749.3512 | 504,756.1763 |
| 1,990,748.2295 | 504,755.1671 | 1,990,747.1078 | 504,754.1578 | 1,990,745.9861 | 504,753.1486 |
| 1,990,744.8644 | 504,752.1394 | 1,990,743.7427 | 504,751.1302 | 1,990,742.6210 | 504,750.1210 |
| 1,990,741.4993 | 504,749.1118 | 1,990,740.3775 | 504,748.1026 | 1,990,739.2558 | 504,747.0934 |
| 1,990,738.1340 | 504,746.0842 | 1,990,737.0123 | 504,745.0750 | 1,990,735.8905 | 504,744.0659 |
| 1,990,734.7687 | 504,743.0567 | 1,990,733.6469 | 504,742.0475 | 1,990,732.5251 | 504,741.0384 |
| 1,990,731.4033 | 504,740.0292 | 1,990,730.2814 | 504,739.0201 | 1,990,729.1596 | 504,738.0109 |
| 1,990,728.0377 | 504,737.0018 | 1,990,726.9158 | 504,735.9927 | 1,990,725.9939 | 504,734.9836 |
| 1,990,724.6720 | 504,733.9745 | 1,990,723.5501 | 504,732.9654 | 1,990,722.4281 | 504,731.9563 |
| 1,990,721.3061 | 504,730.9473 | 1,990,720.1841 | 504,729.9382 | 1,990,719.0621 | 504,728.9292 |
| 1,990,717.9400 | 504,727.9201 | 1,990,716.8180 | 504,726.9111 | 1,990,715.6959 | 504,725.9021 |
| 1,990,714.5737 | 504,724.8931 | 1,990,713.4516 | 504,723.884 | 1,990,712.3294 | 504,722.8752 |
| 1,990,711.2072 | 504,721.8665 | 1,990,710.0853 | 504,720.8578 | 1,990,708.9640 | 504,719.8489 |
| 1,990,707.8436 | 504,718.8395 | 1,990,706.7243 | 504,717.8294 | 1,990,705.6064 | 504,716.8184 |
| 1,990,704.4903 | 504,715.8063 | 1,990,703.3762 | 504,714.7926 | 1,990,702.2645 | 504,713.7770 |
| 1,990,701.1553 | 504,712.7594 | 1,990,700.0489 | 504,711.7393 | 1,990,698.9454 | 504,710.7165 |
| 1,990,697.8450 | 504,709.6908 | 1,990,696.7479 | 504,708.6617 | 1,990,695.6544 | 504,707.6290 |
| 1,990,694.5645 | 504,706.5926 | 1,990,693.4779 | 504,705.5525 | 1,990,692.3945 | 504,704.5089 |
| 1,990,691.3141 | 504,703.4619 | 1,990,690.2369 | 504,702.4115 | 1,990,689.1627 | 504,701.3578 |
| 1,990,688.0915 | 504,700.3009 | 1,990,687.0232 | 504,699.2409 | 1,990,685.9578 | 504,698.1779 |
| 1,990,684.8952 | 504,697.1120 | 1,990,683.8354 | 504,696.0432 | 1,990,682.7783 | 504,694.9716 |
| 1,990,681.7239 | 504,693.8974 | 1,990,680.6722 | 504,692.8205 | 1,990,679.6231 | 504,691.7411 |
| 1,990,678.5769 | 504,690.6590 | 1,990,677.5335 | 504,689.5743 | 1,990,676.4929 | 504,688.4869 |
| 1,990,675.4552 | 504,687.3967 | 1,990,674.4204 | 504,686.3039 | 1,990,673.3885 | 504,685.2084 |
| 1,990,672.3596 | 504,684.1102 | 1,990,671.3336 | 504,683.0092 | 1,990,670.3106 | 504,681.9055 |
| 1,990,669.2906 | 504,680.7990 | 1,990,668.2736 | 504,679.6897 | 1,990,667.2596 | 504,678.5777 |
| 1,990,666.2487 | 504,677.4628 | 1,990,665.2409 | 504,676.3452 | 1,990,664.2360 | 504,675.2249 |
| 1,990,663.2342 | 504,674.1018 | 1,990,662.2355 | 504,672.9761 | 1,990,661.2398 | 504,671.8476 |
| 1,990,660.2471 | 504,670.7164 | 1,990,659.2575 | 504,669.5826 | 1,990,658.2709 | 504,668.4460 |
| 1,990,657.2874 | 504,667.3069 | 1,990,656.3070 | 504,666.1651 | 1,990,655.3296 | 504,665.0206 |
| 1,990,654.3553 | 504,663.8736 | 1,990,653.3840 | 504,662.7239 | 1,990,652.4159 | 504,661.5716 |
| 1,990,651.4508 | 504,660.4168 | 1,990,650.4888 | 504,659.259 | 1,990,649.5299 | 504,658.0994 |
| 1,990,648.5740 | 504,656.9369 | 1,990,647.6213 | 504,655.7719 | 1,990,646.6716 | 504,654.6043 |
| 1,990,645.7251 | 504,653.4342 | 1,990,644.7817 | 504,652.2616 | 1,990,643.8414 | 504,651.0864 |

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
 PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
 RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

| Coordenadas Zona de Competencia Federal 1 | | | | | |
|---|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| UTM | | UTM | | UTM | |
| Y | X | Y | X | Y | X |
| 1,990,642.9043 | 504,649.9088 | 1,990,641.9704 | 504,648.728 | 1,990,641.0397 | 504,647.5459 |
| 1,990,640.1122 | 504,646.3608 | 1,990,639.1879 | 504,645.173 | 1,990,638.2669 | 504,643.9829 |
| 1,990,637.3491 | 504,642.7903 | 1,990,636.4345 | 504,641.595 | 1,990,635.5233 | 504,640.3975 |
| 1,990,634.6152 | 504,639.1971 | 1,990,633.7092 | 504,637.99 | 1,990,632.8039 | 504,636.7812 |
| 1,990,631.8978 | 504,635.5619 | 1,990,630.9894 | 504,634.3323 | 1,990,630.0773 | 504,633.0907 |
| 1,990,629.1601 | 504,631.8351 | 1,990,628.2363 | 504,630.563 | 1,990,627.3044 | 504,629.2740 |
| 1,990,626.6837 | 504,628.4104 | 1,990,626.0646 | 504,627.5456 | 1,990,625.4469 | 504,626.6797 |
| 1,990,624.8308 | 504,625.8126 | 1,990,624.2162 | 504,624.9445 | 1,990,623.6031 | 504,624.0753 |
| 1,990,622.9915 | 504,623.2050 | 1,990,622.3813 | 504,622.333 | 1,990,621.7726 | 504,621.4612 |
| 1,990,621.1653 | 504,620.5878 | 1,990,620.5595 | 504,619.7133 | 1,990,619.9550 | 504,618.8378 |
| 1,990,619.3519 | 504,617.9614 | 1,990,618.7501 | 504,617.0839 | 1,990,618.1496 | 504,616.2055 |
| 1,990,617.5503 | 504,615.3262 | 1,990,616.9521 | 504,614.4461 | 1,990,616.3552 | 504,613.5650 |
| 1,990,615.7594 | 504,612.6831 | 1,990,615.1646 | 504,611.8004 | 1,990,614.5710 | 504,610.9169 |
| 1,990,613.9783 | 504,610.0326 | 1,990,613.3865 | 504,609.1476 | 1,990,612.7956 | 504,608.2619 |
| 1,990,612.2056 | 504,607.3755 | 1,990,611.6164 | 504,606.4884 | 1,990,611.0281 | 504,605.6007 |
| 1,990,610.4408 | 504,604.7124 | 1,990,609.8543 | 504,603.823 | 1,990,609.2687 | 504,602.9340 |
| 1,990,608.6841 | 504,602.0440 | 1,990,608.100 | 504,601.1535 | 1,990,607.5176 | 504,600.2625 |
| 1,990,606.9358 | 504,599.3709 | 1,990,606.3552 | 504,598.4788 | 1,990,605.7758 | 504,597.5860 |
| 1,990,605.1978 | 504,596.6925 | 1,990,604.6212 | 504,595.7982 | 1,990,604.0462 | 504,594.9032 |
| 1,990,603.4727 | 504,594.0073 | 1,990,602.9008 | 504,593.1105 | 1,990,602.3307 | 504,592.2128 |
| 1,990,601.7624 | 504,591.3142 | 1,990,601.1959 | 504,590.4145 | 1,990,600.6314 | 504,589.5137 |
| 1,990,600.0691 | 504,588.6118 | 1,990,599.5089 | 504,587.7085 | 1,990,598.9509 | 504,586.8040 |
| 1,990,598.3948 | 504,585.8982 | 1,990,597.8408 | 504,584.9912 | 1,990,597.2885 | 504,584.0829 |
| 1,990,596.7380 | 504,583.1735 | 1,990,596.1893 | 504,582.2629 | 1,990,595.6421 | 504,581.3512 |
| 1,990,595.0964 | 504,580.4383 | 1,990,594.5522 | 504,579.5243 | 1,990,594.0093 | 504,578.6092 |
| 1,990,593.4677 | 504,577.6932 | 1,990,592.9272 | 504,576.7763 | 1,990,592.3878 | 504,575.8586 |
| 1,990,591.8493 | 504,574.9401 | 1,990,591.3117 | 504,574.0209 | 1,990,590.7748 | 504,573.1011 |
| 1,990,590.2386 | 504,572.1806 | 1,990,589.7030 | 504,571.2597 | 1,990,589.1678 | 504,570.3382 |
| 1,990,588.6331 | 504,569.4164 | 1,990,588.0986 | 504,568.4942 | 1,990,587.5644 | 504,567.5716 |
| 1,990,587.0302 | 504,566.6489 | 1,990,586.4961 | 504,565.7259 | 1,990,585.6167 | 504,564.1828 |
| 1,990,584.7381 | 504,562.6399 | 1,990,583.8609 | 504,561.0968 | 1,990,582.9855 | 504,559.5533 |
| 1,990,582.1125 | 504,558.0090 | 1,990,581.2425 | 504,556.4637 | 1,990,580.3759 | 504,554.9170 |
| 1,990,579.5134 | 504,553.3687 | 1,990,578.6553 | 504,551.8182 | 1,990,577.8016 | 504,550.2652 |
| 1,990,576.9522 | 504,548.7099 | 1,990,576.1071 | 504,547.1521 | 1,990,575.2661 | 504,545.5921 |
| 1,990,574.4293 | 504,544.0297 | 1,990,573.5966 | 504,542.4652 | 1,990,572.7679 | 504,540.8984 |
| 1,990,571.943 | 504,539.3294 | 1,990,571.1221 | 504,537.7584 | 1,990,570.3049 | 504,536.1853 |
| 1,990,569.4915 | 504,534.6101 | 1,990,568.6817 | 504,533.0330 | 1,990,567.8755 | 504,531.4539 |
| 1,990,567.0729 | 504,529.8729 | 1,990,566.2737 | 504,528.290 | 1,990,565.4778 | 504,526.7054 |
| 1,990,564.6852 | 504,525.1191 | 1,990,563.8956 | 504,523.531 | 1,990,563.1089 | 504,521.9417 |
| 1,990,562.3249 | 504,520.3507 | 1,990,561.5433 | 504,518.7582 | 1,990,560.7641 | 504,517.1645 |
| 1,990,559.9870 | 504,515.5694 | 1,990,559.2119 | 504,513.9730 | 1,990,558.4386 | 504,512.3756 |
| 1,990,557.6665 | 504,510.7771 | 1,990,556.8953 | 504,509.1779 | 1,990,556.1248 | 504,507.5781 |
| 1,990,555.3545 | 504,505.9777 | 1,990,554.5843 | 504,504.3771 | 1,990,553.8138 | 504,502.7762 |
| 1,990,553.042 | 504,501.175 | 1,990,552.2705 | 504,499.5746 | 1,990,551.4972 | 504,497.9742 |
| 1,990,550.7223 | 504,496.374 | 1,990,549.9456 | 504,494.7747 | 1,990,549.1669 | 504,493.1760 |
| 1,990,548.3859 | 504,491.5781 | 1,990,547.6022 | 504,489.981 | 1,990,546.8157 | 504,488.3855 |
| 1,990,546.0260 | 504,486.7911 | 1,990,545.2330 | 504,485.1981 | 1,990,544.4362 | 504,483.6066 |
| 1,990,543.6353 | 504,482.0171 | 1,990,542.8304 | 504,480.4295 | 1,990,542.0215 | 504,478.8440 |
| 1,990,541.2087 | 504,477.2604 | 1,990,540.391 | 504,475.6789 | 1,990,539.5713 | 504,474.0994 |
| 1,990,538.7468 | 504,472.5218 | 1,990,537.9186 | 504,470.9462 | 1,990,537.0867 | 504,469.3726 |
| 1,990,536.2512 | 504,467.8010 | 1,990,535.4121 | 504,466.231 | 1,990,534.5694 | 504,464.6636 |
| 1,990,533.7233 | 504,463.0978 | 1,990,532.8737 | 504,461.5339 | 1,990,532.0207 | 504,459.9720 |
| 1,990,531.1642 | 504,458.4120 | 1,990,530.3041 | 504,456.8539 | 1,990,529.4406 | 504,455.2977 |
| 1,990,528.5735 | 504,453.7435 | 1,990,527.7029 | 504,452.1912 | 1,990,526.8288 | 504,450.6409 |

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
 PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
 RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

| Coordenadas Zona de Competencia Federal 1 | | | | | |
|---|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| UTM | | UTM | | UTM | |
| Y | X | Y | X | Y | X |
| 1,990,525.9511 | 504,449.0926 | 1,990,525.0699 | 504,447.5463 | 1,990,524.1852 | 504,446.0020 |
| 1,990,523.2969 | 504,444.4597 | 1,990,522.4051 | 504,442.9195 | 1,990,521.5097 | 504,441.3814 |
| 1,990,520.6107 | 504,439.8453 | 1,990,519.7082 | 504,438.3113 | 1,990,518.8022 | 504,436.7794 |
| 1,990,517.8926 | 504,435.2496 | 1,990,516.979 | 504,433.7219 | 1,990,516.0631 | 504,432.1963 |
| 1,990,515.1430 | 504,430.6727 | 1,990,514.2195 | 504,429.1513 | 1,990,513.2925 | 504,427.6321 |
| 1,990,512.3620 | 504,426.1149 | 1,990,511.4281 | 504,424.5999 | 1,990,510.4907 | 504,423.0870 |
| 1,990,509.5498 | 504,421.5763 | 1,990,508.6055 | 504,420.0677 | 1,990,507.6578 | 504,418.5613 |
| 1,990,506.5471 | 504,416.8048 | | | | |

DATUM: WGS84.

En la figura 6, se muestra la ubicación de la zona de competencia federal que será utilizada para la construcción del proyecto.



Figura 6. Ubicación de la Zona de Competencia Federal 2. Fuente. Google Earth, 2020

Las coordenadas de delimitación de la zona de competencia federal 2, se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Coordenadas de los polígonos de zonas de competencia federal 2.

| Coordenadas Zona de Competencia Federal 2 | | | | | |
|---|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| UTM | | UTM | | UTM | |
| Y | X | Y | X | Y | X |
| 1,990,446.2497 | 504,333.4833 | 1,990,445.5510 | 504,332.5584 | 1,990,444.8526 | 504,331.6331 |
| 1,990,444.1543 | 504,330.7074 | 1,990,443.4559 | 504,329.7813 | 1,990,442.7575 | 504,328.8550 |
| 1,990,442.0587 | 504,327.9284 | 1,990,441.3593 | 504,327.0017 | 1,990,440.6587 | 504,326.0751 |

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
 PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
 RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

| Coordenadas Zona de Competencia Federal 2 | | | | | |
|---|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| UTM | | UTM | | UTM | |
| Y | X | Y | X | Y | X |
| 1,990,439.9567 | 504,325.149 | 1,990,439.2531 | 504,324.2236 | 1,990,438.5473 | 504,323.2990 |
| 1,990,437.8393 | 504,322.375 | 1,990,437.128 | 504,321.4539 | 1,990,436.4149 | 504,320.5337 |
| 1,990,435.6980 | 504,319.6155 | 1,990,434.9774 | 504,318.6996 | 1,990,434.2529 | 504,317.7861 |
| 1,990,433.5242 | 504,316.8754 | 1,990,432.7909 | 504,315.9677 | 1,990,432.0528 | 504,315.0633 |
| 1,990,431.3095 | 504,314.1625 | 1,990,430.5607 | 504,313.2655 | 1,990,429.8063 | 504,312.3727 |
| 1,990,429.0466 | 504,311.4844 | 1,990,428.2815 | 504,310.6006 | 1,990,427.5110 | 504,309.7213 |
| 1,990,426.7353 | 504,308.8467 | 1,990,425.9543 | 504,307.9766 | 1,990,425.1681 | 504,307.1112 |
| 1,990,424.3767 | 504,306.2504 | 1,990,423.5802 | 504,305.3944 | 1,990,422.7785 | 504,304.5431 |
| 1,990,421.9717 | 504,303.6966 | 1,990,421.1599 | 504,302.8548 | 1,990,420.3431 | 504,302.0180 |
| 1,990,419.5212 | 504,301.1860 | 1,990,418.6945 | 504,300.3589 | 1,990,417.8628 | 504,299.5368 |
| 1,990,417.0262 | 504,298.7196 | 1,990,416.1848 | 504,297.9075 | 1,990,415.3386 | 504,297.1004 |
| 1,990,414.4875 | 504,296.2984 | 1,990,413.6317 | 504,295.5015 | 1,990,412.7712 | 504,294.7097 |
| 1,990,411.9059 | 504,293.9231 | 1,990,411.0359 | 504,293.1417 | 1,990,410.1612 | 504,292.3656 |
| 1,990,409.2819 | 504,291.5947 | 1,990,408.3979 | 504,290.8292 | 1,990,407.5093 | 504,290.0690 |
| 1,990,406.6162 | 504,289.3142 | 1,990,405.7185 | 504,288.5648 | 1,990,404.8163 | 504,287.8209 |
| 1,990,403.9096 | 504,287.0825 | 1,990,402.9984 | 504,286.3495 | 1,990,402.0827 | 504,285.6222 |
| 1,990,401.1626 | 504,284.9004 | 1,990,400.2381 | 504,284.1842 | 1,990,399.3092 | 504,283.4737 |
| 1,990,398.3760 | 504,282.7689 | 1,990,397.4385 | 504,282.0698 | 1,990,396.4966 | 504,281.3765 |
| 1,990,395.5505 | 504,280.6890 | 1,990,394.6002 | 504,280.0073 | 1,990,393.6457 | 504,279.3314 |
| 1,990,392.6870 | 504,278.6614 | 1,990,391.7243 | 504,277.9973 | 1,990,390.7576 | 504,277.3391 |
| 1,990,389.7868 | 504,276.6869 | 1,990,388.8120 | 504,276.0406 | 1,990,387.8333 | 504,275.4003 |
| 1,990,386.8507 | 504,274.7660 | 1,990,385.8643 | 504,274.1377 | 1,990,384.8740 | 504,273.5155 |
| 1,990,383.8800 | 504,272.8993 | 1,990,382.8822 | 504,272.2893 | 1,990,381.8807 | 504,271.6854 |
| 1,990,380.8756 | 504,271.0876 | 1,990,379.8668 | 504,270.4960 | 1,990,378.8545 | 504,269.9106 |
| 1,990,377.8386 | 504,269.3314 | 1,990,376.8192 | 504,268.7584 | 1,990,375.7964 | 504,268.1917 |
| 1,990,374.7701 | 504,267.631 | 1,990,373.7405 | 504,267.0771 | 1,990,372.7075 | 504,266.5291 |
| 1,990,371.6713 | 504,265.9874 | 1,990,370.6318 | 504,265.4519 | 1,990,369.5891 | 504,264.9227 |
| 1,990,368.5432 | 504,264.3998 | 1,990,367.4942 | 504,263.8831 | 1,990,366.4421 | 504,263.3727 |
| 1,990,365.3870 | 504,262.8685 | 1,990,364.3289 | 504,262.3707 | 1,990,363.2677 | 504,261.8791 |
| 1,990,362.2037 | 504,261.3939 | 1,990,361.1367 | 504,260.9149 | 1,990,360.0669 | 504,260.4423 |
| 1,990,358.9941 | 504,259.9760 | 1,990,357.9185 | 504,259.5163 | 1,990,356.8400 | 504,259.0631 |
| 1,990,355.7588 | 504,258.6166 | 1,990,354.6747 | 504,258.1767 | 1,990,353.5879 | 504,257.7437 |
| 1,990,352.4983 | 504,257.3174 | 1,990,351.4061 | 504,256.8981 | 1,990,350.3111 | 504,256.4857 |
| 1,990,349.2135 | 504,256.0804 | 1,990,348.1132 | 504,255.6823 | 1,990,347.0102 | 504,255.2914 |
| 1,990,345.9047 | 504,254.9078 | 1,990,344.7967 | 504,254.5316 | 1,990,343.6863 | 504,254.1626 |
| 1,990,342.5735 | 504,253.8011 | 1,990,341.4585 | 504,253.4469 | 1,990,340.3413 | 504,253.1003 |
| 1,990,339.2220 | 504,252.7611 | 1,990,338.1008 | 504,252.4293 | 1,990,336.9777 | 504,252.1045 |
| 1,990,335.8530 | 504,251.7865 | 1,990,334.7266 | 504,251.4752 | 1,990,333.5987 | 504,251.1702 |
| 1,990,332.4693 | 504,250.8715 | 1,990,331.3386 | 504,250.5788 | 1,990,330.2065 | 504,250.2919 |
| 1,990,329.0733 | 504,250.0106 | 1,990,327.9391 | 504,249.7348 | 1,990,326.8038 | 504,249.4644 |
| 1,990,325.6676 | 504,249.1990 | 1,990,324.5306 | 504,248.9386 | 1,990,323.3928 | 504,248.6828 |
| 1,990,322.2544 | 504,248.4315 | 1,990,321.1154 | 504,248.1843 | 1,990,319.9760 | 504,247.9411 |
| 1,990,318.8361 | 504,247.7017 | 1,990,317.6958 | 504,247.4657 | 1,990,316.5553 | 504,247.2330 |
| 1,990,315.4146 | 504,247.0033 | 1,990,314.2738 | 504,246.7765 | 1,990,313.1330 | 504,246.5521 |
| 1,990,311.9922 | 504,246.3300 | 1,990,310.8513 | 504,246.1098 | 1,990,309.7106 | 504,245.8911 |
| 1,990,308.5699 | 504,245.6738 | 1,990,307.4294 | 504,245.4576 | 1,990,306.2892 | 504,245.2422 |
| 1,990,305.1492 | 504,245.0273 | 1,990,304.0095 | 504,244.8126 | 1,990,302.8702 | 504,244.5979 |
| 1,990,301.7302 | 504,244.3827 | 1,990,300.5388 | 504,244.1564 | 1,990,299.1756 | 504,243.8946 |
| 1,990,297.5152 | 504,243.5720 | 1,990,295.4321 | 504,243.1635 | 1,990,292.8007 | 504,242.6435 |
| 1,990,292.0552 | 504,242.4956 | 1,990,291.2674 | 504,242.3391 | 1,990,290.4354 | 504,242.1736 |
| 1,990,289.5574 | 504,241.9987 | 1,990,288.6315 | 504,241.8141 | 1,990,287.6557 | 504,241.6193 |
| 1,990,286.6283 | 504,241.4141 | 1,990,285.5472 | 504,241.1980 | 1,990,284.4107 | 504,240.9706 |
| 1,990,283.2168 | 504,240.7316 | 1,990,281.9636 | 504,240.4805 | 1,990,280.6493 | 504,240.2171 |
| 1,990,279.2719 | 504,239.9408 | 1,990,277.8296 | 504,239.6514 | 1,990,276.3206 | 504,239.3484 |

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

| Coordenadas Zona de Competencia Federal 2 | | | | | |
|---|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| UTM | | UTM | | UTM | |
| Y | X | Y | X | Y | X |
| 1,990,274.7428 | 504,239.0315 | 1,990,271.7821 | 504,238.6573 | 1,990,268.8172 | 504,238.3172 |
| 1,990,265.8485 | 504,238.0123 | 1,990,262.8763 | 504,237.7439 | 1,990,259.9007 | 504,237.5131 |
| 1,990,256.9223 | 504,237.3211 | 1,990,253.9415 | 504,237.1687 | 1,990,250.9589 | 504,237.0567 |
| 1,990,247.9751 | 504,236.9858 | 1,990,244.9907 | 504,236.9569 | 1,990,242.0062 | 504,236.9706 |
| 1,990,239.0222 | 504,237.0278 | 1,990,236.039 | 504,237.1291 | 1,990,233.0583 | 504,237.2745 |
| 1,990,230.0795 | 504,237.4639 | 1,990,227.1039 | 504,237.6970 | 1,990,224.1319 | 504,237.9736 |
| 1,990,221.1643 | 504,238.2936 | 1,990,218.2017 | 504,238.6565 | 1,990,215.244 | 504,239.0623 |
| 1,990,212.2941 | 504,239.5108 | 1,990,209.3502 | 504,240.0017 | 1,990,206.4137 | 504,240.5348 |
| 1,990,203.4850 | 504,241.110 | 1,990,200.5647 | 504,241.7270 | 1,990,197.6534 | 504,242.3857 |
| 1,990,194.7517 | 504,243.0858 | 1,990,191.8600 | 504,243.8274 | 1,990,188.9794 | 504,244.610 |
| 1,990,186.1107 | 504,245.4362 | 1,990,183.2548 | 504,246.3040 | 1,990,180.4125 | 504,247.2145 |
| 1,990,177.5846 | 504,248.1680 | 1,990,174.7721 | 504,249.1648 | 1,990,171.9755 | 504,250.2047 |
| 1,990,169.1945 | 504,251.2858 | 1,990,166.428 | 504,252.4059 | 1,990,163.6779 | 504,253.5629 |
| 1,990,160.9414 | 504,254.7547 | 1,990,158.2189 | 504,255.9791 | 1,990,155.5100 | 504,257.2340 |
| 1,990,152.8145 | 504,258.5178 | 1,990,150.1336 | 504,259.8314 | 1,990,147.4689 | 504,261.1768 |
| 1,990,144.8221 | 504,262.5558 | 1,990,142.1947 | 504,263.9704 | 1,990,139.5883 | 504,265.4224 |
| 1,990,137.0046 | 504,266.9139 | 1,990,134.4450 | 504,268.4461 | 1,990,131.9088 | 504,270.0175 |
| 1,990,129.3951 | 504,271.6254 | 1,990,126.9027 | 504,273.2670 | 1,990,124.4304 | 504,274.9394 |
| 1,990,121.9770 | 504,276.6399 | 1,990,119.5414 | 504,278.3657 | 1,990,117.1226 | 504,280.1141 |
| 1,990,114.7197 | 504,281.8838 | 1,990,112.3323 | 504,283.6737 | 1,990,109.9599 | 504,285.4830 |
| 1,990,107.6019 | 504,287.3109 | 1,990,105.2577 | 504,289.1564 | 1,990,102.9270 | 504,291.0186 |
| 1,990,100.6089 | 504,292.8965 | 1,990,098.3018 | 504,294.7878 | 1,990,096.0031 | 504,296.6895 |
| 1,990,093.7106 | 504,298.5987 | 1,990,091.4217 | 504,300.5123 | 1,990,089.1340 | 504,302.4275 |
| 1,990,086.8451 | 504,304.3412 | 1,990,084.5532 | 504,306.2512 | 1,990,082.2583 | 504,308.1576 |
| 1,990,079.9613 | 504,310.0613 | 1,990,077.6627 | 504,311.9631 | 1,990,075.3632 | 504,313.8637 |
| 1,990,073.0634 | 504,315.7641 | 1,990,070.7641 | 504,317.6651 | 1,990,068.4656 | 504,319.5670 |
| 1,990,066.1679 | 504,321.4698 | 1,990,063.8707 | 504,323.3733 | 1,990,061.5739 | 504,325.2773 |
| 1,990,059.2775 | 504,327.1818 | 1,990,056.9812 | 504,329.0865 | 1,990,054.6851 | 504,330.9912 |
| 1,990,052.7640 | 504,332.5847 | 1,990,050.8603 | 504,334.1635 | 1,990,048.9710 | 504,335.7299 |
| 1,990,047.0935 | 504,337.2860 | 1,990,045.2250 | 504,338.8339 | 1,990,043.3626 | 504,340.3759 |
| 1,990,041.5037 | 504,341.9140 | 1,990,039.6456 | 504,343.4503 | 1,990,037.7871 | 504,344.9862 |
| 1,990,030.3580 | 504,351.1356 | 1,990,028.5041 | 504,352.6771 | 1,990,026.6523 | 504,354.2213 |
| 1,990,024.8031 | 504,355.7687 | 1,990,022.9562 | 504,357.3190 | 1,990,021.1100 | 504,358.8701 |
| 1,990,019.2628 | 504,360.4201 | 1,990,017.4128 | 504,361.9665 | 1,990,015.5584 | 504,363.5074 |
| 1,990,013.6976 | 504,365.0405 | 1,990,011.8289 | 504,366.5636 | 1,990,009.9504 | 504,368.0746 |
| 1,990,008.0611 | 504,369.5720 | 1,990,006.162 | 504,371.0577 | 1,990,004.2567 | 504,372.5348 |
| 1,990,002.3463 | 504,374.0060 | 1,990,000.4336 | 504,375.4744 | 1,990,017.1872 | 504,362.9512 |
| 1,990,054.2953 | 504,335.1307 | 1,990,060.9151 | 504,330.3258 | 1,990,070.2905 | 504,323.9875 |
| 1,990,082.8790 | 504,315.9618 | 1,990,093.0201 | 504,310.0536 | 1,990,102.1729 | 504,304.8686 |
| 1,990,122.6573 | 504,294.3549 | 1,990,145.0910 | 504,283.0380 | 1,990,164.4757 | 504,273.2681 |
| 1,990,182.9097 | 504,264.7866 | 1,990,184.9225 | 504,263.8658 | 1,990,199.8677 | 504,258.5781 |
| 1,990,207.1645 | 504,256.4697 | 1,990,217.5666 | 504,253.9080 | 1,990,230.2253 | 504,251.4862 |
| 1,990,240.8330 | 504,249.9403 | 1,990,245.592 | 504,249.7575 | 1,990,262.8144 | 504,249.0418 |
| 1,990,268.4609 | 504,248.9223 | 1,990,275.0007 | 504,249.4429 | 1,990,285.6248 | 504,250.3068 |
| 1,990,302.3219 | 504,252.7480 | 1,990,321.4518 | 504,256.4461 | 1,990,343.1533 | 504,260.5902 |
| 1,990,353.0062 | 504,262.7009 | 1,990,358.6691 | 504,264.1772 | 1,990,364.6545 | 504,266.3898 |
| 1,990,369.3440 | 504,268.3758 | 1,990,375.7843 | 504,271.7222 | 1,990,384.3294 | 504,277.0081 |
| 1,990,389.2365 | 504,280.0544 | 1,990,395.4939 | 504,284.5183 | 1,990,400.9428 | 504,289.1394 |
| 1,990,405.9126 | 504,293.690 | 1,990,408.0254 | 504,295.5919 | 1,990,412.1106 | 504,300.3817 |
| 1,990,427.9888 | 504,318.5022 | 1,990,442.5249 | 504,335.1351 | 1,990,446.9035 | 504,338.6983 |
| 1,990,447.5869 | 504,339.2144 | 1,990,449.1020 | 504,339.7551 | 1,990,450.9185 | 504,340.2728 |
| 1,990,453.4090 | 504,340.3905 | 1,990,453.9869 | 504,340.4029 | 1,990,450.1536 | 504,338.4817 |
| 1,990,454.0941 | 504,335.4040 | 1,990,446.2497 | 504,333.4833 | | |

DATUM: WGS84.

c) Presentar un plano de conjunto del proyecto en el cual se muestra la distribución total de las obras que conforman el proyecto.

En el anexo C, se incluyen planos del proyecto, donde se muestran las especificaciones particulares del proyecto y las obras de drenaje pluvial.

d) Presentar un plano de conjunto del proyecto donde se identifiquen de ser el caso, indicar la totalidad de las obras complementarias o asociadas, tanto de carácter temporal como permanente, incluidos caminos de acceso bancos de material y sitios de tiro.

El proyecto se refiere a la construcción de un paso superior vehicular, el cual se construirá en el periférico Carlos Pellicer Cámara, sobre la av. Paseo Usumacinta, como parte del proyecto se considera la construcción de 10 apoyos y 5 retornos para el acceso al PSV. El proyecto geométrico de los retornos y estructura del PSV, determinó que el radio de giro mínimo para lograr una vuelta continua de carril interior para un vehículo, es de 12 m adicional al ancho requerido para alojar los carriles de circulación, considerando el ancho del camino actual y su derecho de vía, éstos son insuficientes para alojar dichas estructuras, dado lo anterior, y evitando la afectación a las construcciones localizadas de manera colindante, se utilizarán zonas de competencia federal del río Carrizal. Se considera la ocupación de dos zonas de competencia federal (zona 1 y zona 2) de la margen derecha del río Carrizal y que se encuentran colindantes al periférico Carlos Pellicer Cámara (Ver plano C), sobre el cual se construirá el cuerpo del PSV y dos retornos.

El área a ocupar de la zona de competencia federal 1 será de 4,015.17 m² y el área de competencia federal 2 un área de 4,443.38 m².

En la figura 7, se muestra mapa de las obras descritas y de las áreas de competencia federal que serán ocupadas. En el Anexo C, se incluyen los planos constructivos del proyecto.

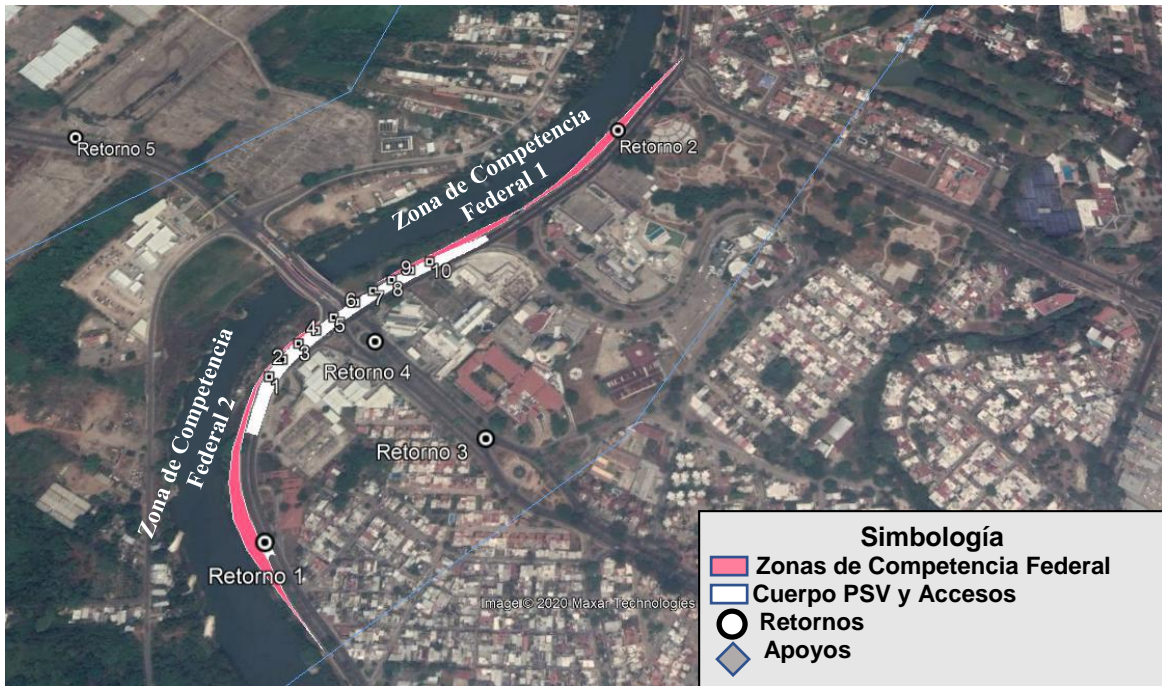


Figura 7. Ubicación del proyecto y obras asociadas. Fuente: Google Earth, 2020.

- e) Superficie total requerida para el proyecto, y en su caso especificar la superficie a afectar con cobertura vegetal forestal, por tipo de comunidad vegetal existente en el sitio de ubicación de la obra o actividad (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

El PSV, se construirá sobre una vialidad existente, para la construcción del proyecto no será removida vegetación forestal, en el sitio solo se ubican especies sembradas que forman parte del camellón del periférico Carlos Pellicer Cámara y en la Av. Paseo Usumacinta, donde se construirán tres retornos. En la ribera del río Carrizal se encuentran especies riparias. En la tabla 7 se indican las superficies requeridas para el proyecto.

Tabla 7. Superficie a ocupar por el proyecto.

| Estructura | Superficie para obras permanentes (m ²) |
|--|---|
| Cuerpo del PSV incluyendo accesos y apoyos | 7,430.00 |
| Retornos | 1,278.00 |
| Áreas de competencia federal | 8,458.55 |
| Total: | 17,166.55 |

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la realización de las actividades del proyecto incluyendo, la estructura del PSV, pavimentos, alumbrado, instalaciones hidráulicas y señalamientos será de \$168'963,032.15 pesos (Ciento sesenta y ocho millones novecientos sesenta y tres mil treinta y dos pesos 15/100 m.n).

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se realizará el proyecto, es una zona totalmente urbanizada, dentro de la ciudad de Villahermosa, cuenta con servicios de agua entubada, energía eléctrica, drenaje.

Para las actividades constructivas del proyecto, se requerirán servicios de agua cruda la cual será suministrada por medio de pipas; agua potable que se suministrará a través de garrafones de 20 litros; energía eléctrica, por medio de generadores; combustibles, que serán abastecidos de gasolineras de la zona.

Adicionalmente se requerirán servicios sanitarios, para lo cual se instalarán sanitarios portátiles en sitios donde se concentre el personal.

II.2 Características particulares del proyecto

El PSV alojará cuatro carriles, dos por cada sentido de circulación con una longitud de 3.5 m cada uno. El PSV, contará con una superestructura tendrá una longitud de 276 m de largo, estará formada por nueve tramos de losa de concreto reforzado, el claro principal estará entre los apoyos No. 5 y No. 6 (Ver plano de proyecto en Anexo C) y tendrá una longitud de 36 metros, los claros restantes tendrán una longitud de 30,00 m cada uno. Cada tramo estará apoyado sobre ocho trabes de acero estructural de alta resistencia y baja aleación. Los accesos serán mediante muros mecánicamente estabilizados en 168.87 m (un acceso con una longitud de 77.96 m y en el otro extremo el acceso con una longitud de 90.91 m).

El P.S.V. tendrá una longitud total de 444.87 m (incluyendo sus accesos), la superestructura será a base de estructura metálica, el peralte mayor será de 1.3 m, la superficie de rodamientos será mediante losas de concreto y una capa de concreto asfáltica.

El P.S.V. tendrá diez (10) apoyos, para soportar la superestructura, en cada apoyo se construirán caballetes de concreto, cada uno tendrá cinco (5) columnas de concreto de 1.50 m de diámetro, las columnas se unirán mediante una zapata de concreto que estará cimentada mediante pilas de concreto apoyadas en el estrato resistente.

La sección en tangente del puente tendrá dos carriles por sentido con un ancho de 3.5 m cada uno, al centro para separar los sentidos de circulación se tendrá una franja separadora de 1,00 m de ancho, la sección del puente no considera banquetas.

A cada lado de la estructura se construirán a nivel de piso un carril por sentido de circulación para dar servicio a las propiedades colindantes con la estructura.

Sobre El periférico Carlos Pellicer Cámara se construirán dos retornos, Retorno 1 y 2 (Ver Figura 1) (Ver plano de proyecto en Anexo C) para dar servicio a los movimientos direccionales del cruce, estos retornos tendrán un radio de giro de 12.00 m para permitir el retorno de carril central a carril central, permaneciendo dos carriles por sentido para flujo continuo. Para la construcción de estos retornos, se requerirá la ocupación de dos zonas de competencia federal del río Carrizal, tal como se muestra en la Figura 7, ya que, derivado de la elaboración del proyecto geométrico de los retornos y de la estructura del PSV, se requiere de 12 m adicionales al ancho requerido para alojar los carriles de circulación, para lograr el radio de giro mínimo de una vuelta continua de carril interior por vehículo, lo anterior considerando que el derecho de vía disponible es insuficiente y se busca afectar lo

menos posible a las construcciones localizadas colindantes a la vialidad. La superficie total de las zonas de competencia federal que serán utilizadas es de 8,458.55 m².

Sobre la Av. Paseo Usumacinta se construirán dos retornos, (Ver Figura 1) (Ver plano de proyecto en Anexo C) para dar servicio a los movimientos direccionales del cruce uno en la glorieta “Diana Cazadora” (Retorno 3), otro en la glorieta “Los Pescadores” (Retorno 4). En la Av. Bicentenario se construirá el quinto retorno frente al estacionamiento del parque Tabasco “Dora María” (Retorno 5). Las secciones tipo del proyecto se muestran en las figuras 8 y 9.



Figura 8. Sección tipo en tangente en periférico Carlos Pellicer Cámara y en Paseo Usumacinta.



Figura 9. Sección tipo en tangente en puente.

Los movimientos de vuelta derecha, así como los movimientos de frente de Paso Usumacinta hacia el Boulevard Bicentenario se continuarán realizando a nivel.

Para el proyecto, se consideran las acciones necesarias para la construcción del drenaje pluvial requerido, conforme a los planos incluidos en el Anexo C.

Las principales actividades a realizar son:

- Reconstrucción del trazo y localización topográfica del sitio, delimitación del área de trabajo, trazo de rutas alternas para desvío del flujo vehicular.
- Demolición de estructuras existentes en el área de trabajo que interfieran con las actividades de construcción.
- Derribo o reubicación de árboles según aplique para liberar el área de trabajo.
- Suministro y habilitado de acero de refuerzo para cimentación.
- Perforación para colado de pilas, la perforación será continua, las paredes de la excavación se ademarán con lodo de bentonita.
- Colocación de acero de refuerzo y colado de pilas de cimentación.
- Excavación, descabezado de pilas, habilitado de acero de refuerzo de las zapatas que unen las pilas, cimbrado y colado de zapata.
- Habilitado de acero de refuerzo de columnas, cimbrado y colado de columnas.
- Cimbrado inferior de caballetes, habilitado de acero de refuerzo de caballetes, cimbrado y colado
- Durante las actividades de construcción de la subestructura se suministrará y habilitarán las vigas metálicas que formarán la superestructura, terminados los caballetes, se montarán con ayuda de grúas las vigas, se colocarán y unirán los diafragmas que rigidizan las vigas
- Se colocarán las láminas de losacero, se colocará la cimbra perimetral, ductos para alumbrado y armado de acero de parapetos, se colará la losa del pavimento.
- Posterior al colado de la losa se armará el acero de los parapetos, seguido del cimbrado, colado y colocación de elementos metálicos
- Para la construcción de los carriles laterales para servicio a las propiedades colindantes con el periférico Se construirá un muro de contención del dado del

río carrizal, se construirán columnas de módulo controlado en el área de los accesos para disminuir los asentamientos en éstos.

- Construcción de muros de contención para las rampas de acceso para lo cual será necesario trazar, excavar hasta la profundidad de desplante, habilitado de acero de refuerzo, cimbrado, colado de concreto y descimbrado.
- Formación de las rampas de acceso con material de banco hasta nivel de subrasante, armado de losas de acceso, cimbrado y colado de losas de acceso.
- Trazo nivelación excavación o formación de terraplenes según aplique para formar las terracerías de los carriles laterales, trazo de guarniciones, tendido de ductos para alumbrado, tendido y compactado de las capas de pavimento, colado de banquetas.
- Actividades para la construcción de drenaje pluvial.
- Cableado y colocación de luminarias.
- Excavación y demolición para colocación de ductos de alumbrado.
- Tendido y compactado de pavimento
- Colocación de luminarias
- Limpieza, colocación de señalamiento vertical y horizontal.
- La limpieza del área y retiro de desperdicios de construcción será una actividad que se realizará durante todo el proceso constructivo.

Sobre la Av. Paseo Usumacinta se demolerán los camellones laterales, se derribarán o reubicarán los árboles según aplique, se realizarán los cortes y excavaciones necesarias para alojar las capas del pavimento.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Para las actividades a realizar, se considera un plazo de ejecución de 24 meses, de acuerdo al programa de trabajo indicado en la Tabla 8.

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
 PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
 RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

Tabla 8. Programa General de trabajo.

| Etapa | Plazo ejecución |
|---------------------------|--|
| Preparación del sitio | 3 meses |
| Construcción | 21 meses |
| Operación y Mantenimiento | Se considera una vida útil de 30 años. |
| Abandono | No se considera una etapa de abandono para el proyecto |

II.2.2 Representación gráfica regional

El PSV se construirá en la carretera municipal Periférico Carlos Pellicer Cámara, sobre Av. Paseo Usumacinta, las estructuras que serán construidas para la operación del PSV se muestran en la figura 10.

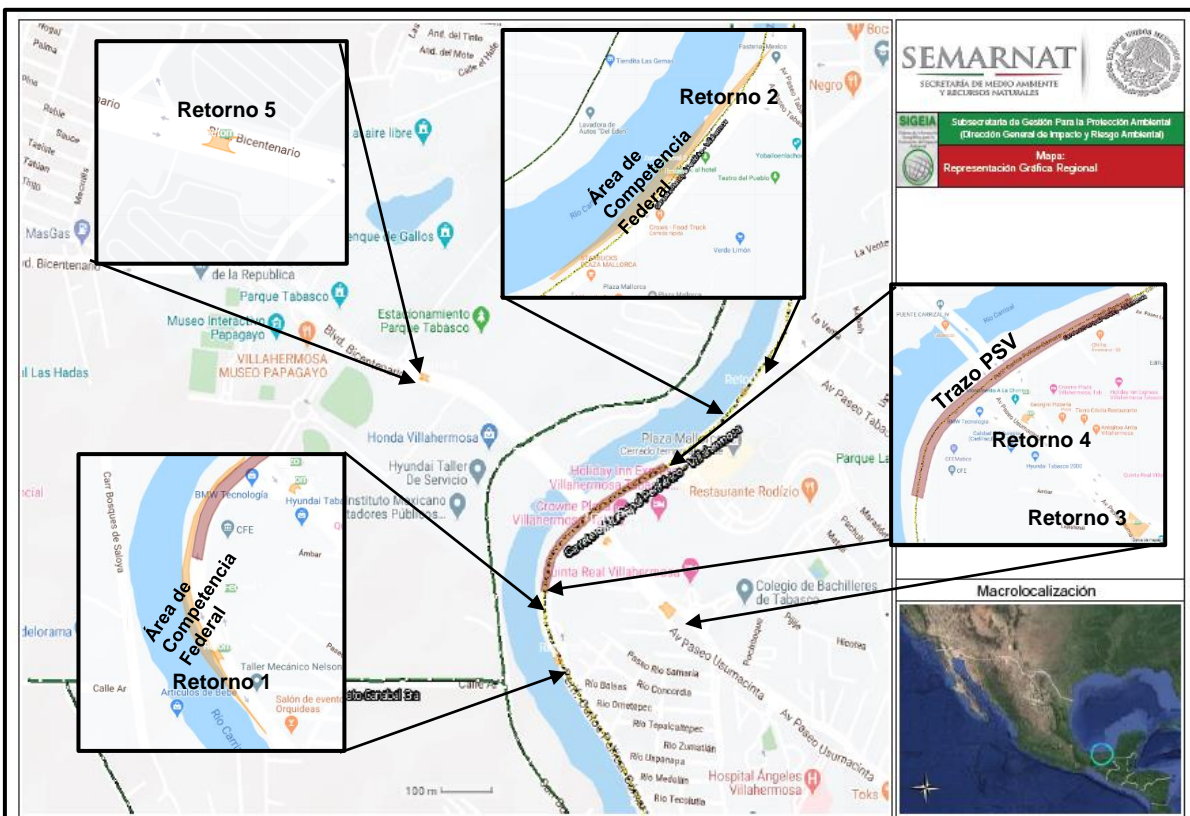


Figura 10. Ubicación gráfica regional del proyecto. **Fuente.** SIGEIA, 2020

II.2.3 Representación gráfica local

El proyecto se ubicará dentro de la ciudad de Villahermosa, en el estado de Tabasco, las principales vías de acceso al sitio donde se construirá el proyecto, es la propia carretera municipal Periférico Carlos Pellicer Cámara, Av. Paseo

Usumacinta, Av. Bicentenario, Carretera Estatal Bosques de Saloya. En la figura 11, se muestra el proyecto y sus principales vías de acceso.



Figura 11. Ubicación grafica local del proyecto. Fuente: Google Earth 2020

II.2.4 Dimensiones del proyecto

a) Tipo de estructura.

Se efectuará la construcción de un paso superior vehicular (PSV) para mejorar el tráfico vehicular en la zona.

b) Dimensiones.

El PSV tendrá una longitud de 444.87 m, y ocupará una superficie para estructuras permanentes, incluyendo retornos de 17,166.55 m².

c) Tipo de soportes.

El paso superior vehicular estará conformado por soportes de pilas de concreto hidráulico de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ con 1.0 m de diámetro en los cabezales 1 y 10, de los

cabezales del 2 al 9 se colocarán pilas de 1.0 m de diámetro y columnas de 1.2 m de diámetro y acero de refuerzo de $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.

d) Procedimiento constructivo.

FASE No.1. Hincado de tubo ademe para construcción de pilas de cimentación: se hincaran los tubos ademes de cada uno de los pilotes de cimentación hasta la elevación -50.00 m.

FASE No.2. Perforación de pilas de $\varnothing 1.0\text{m}$: una vez concluido el hincado de tubo ademe se procederá a perforar los pilotes de cimentación de las pilas y se estabilizará la excavación mediante el uso de lodos bentónicos.

FASE No.3. Introducción de refuerzo de pilas: Una vez terminada la perforación de la, se procederá a introducir el refuerzo del mismo.

FASE No. 4. Colado de las pilas de $\varnothing 1.0\text{m}$: Una vez concluida la excavación se realiza el colado de las pilas.

FASE No. 5. Construcción de pilas: Se repiten las fases 1 a 4 para todos los pilotes de pilas caballetes.

FASE No. 6. Construcción de losas de pilas: Se construyen losas de pilas y cabezales de caballete.

FASE No. 7. Construcción de columnas: Se construye cuerpo de columnas 2 al 9.

FASE No. 8. Construcción de cabezales sobre columnas: Se construye cabezales sobre pila, de pilas 2 al 9.

FASE No. 9. Construcción de vigas principales de acero: Se continua la construcción de vigas principales de los cabezales 1 y 10.

FASE No. 10. Colocación y colado de losa compuesta: Se continua la construcción de losa compuesta de los cabezales 1 y 10.

FASE No. 11

Instalación de carga muerta de servicio:

Se construyen parapetos, guarniciones, carpeta asfáltica y junta de dilatación en estribos 1 y 10.

FASE No. 12. Construcción de muro de contención y losa de acceso: Se construyen muro de contención y losa de acceso.

e) Otros servicios auxiliares para la operación.

Para la operación del proyecto, se requerirá la construcción de 5 retornos, sobre el periférico Carlos Pellicer Cámara, Paseo Usumacinta y Av. Bicentenario.

f) Superficie de ocupación total, especificando la superficie de zona federal de cuerpos de agua.

La superficie total que será ocupada para la construcción de obras permanentes, del Paso Superior Vehicular, será de 17,166.55 m², dentro de las cuales se consideran 8,458.55 m² de superficie a ocupar dentro de zona de competencia federal del río Carrizal.

II.2.5 Características del área del proyecto.

El área donde se ubicará el proyecto, es parte de la mancha urbana de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, predominan las actividades comerciales y asentamientos humanos. Durante los recorridos efectuado no se identificaron ni en el sitio ni en la zona de influencia directa zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie.

II.2.6 Programación

Se contempla un plazo de ejecución de 24 meses (2 años) de acuerdo con las actividades planteadas en la Tabla 9.

Tabla 9. Programación de los trabajos.

| Plazo | 3 meses | 21 meses |
|--------------------------------------|---------|----------|
| Preparación del Sitio | | |
| - Trazo del Proyecto | | |
| - Colocación de señalamiento de obra | | |
| - Desmonte y despalme | | |
| Construcción | | |

| Plazo | 3 meses | 21 meses |
|---|--|----------|
| - Demolición de estructuras existentes. | | |
| - Excavación para pilas, colocación de acero y colado de pilas para concreto. | | |
| - Cimbrado y colado de columnas | | |
| - Cimbrado de caballetes | | |
| - Construcción de subestructura. | | |
| - Construcción de muro de contención para rampas de acceso. | | |
| - Trazo, nivelación, excavación de terraplenes. | | |
| - Cableado y colocación de luminarias. | | |
| - Excavación y demolición para ductos de alambrado. | | |
| - Tendido y compactado de pavimento. | | |
| - Construcción de retornos. | | |
| - Limpieza, colocación de señalamientos verticales y horizontales. | | |
| Operación y mantenimiento | Una vez finalizadas las actividades constructivas iniciará la etapa operativa del proyecto, la cual tendrá una vida útil de 30 años. La operación del PSV será de manera continua y permanente las 24 horas del día, los 365 días del año. | |

II.2.7 Estudios de campo y gabinete

Para la elaboración del proyecto, se elaboró el estudio de mecánica de suelos, topográfico, hidrológico, geométrico (puente y retornos), estudio de impacto vial, proyecto de diseño de taludes, estructural, diseño de pavimento, de drenaje pluvial, alumbrado vial y señalamiento.

II.2.8 Preparación del sitio y construcción.

Las actividades a realizar durante la preparación del sitio;

- **Trazo del proyecto.** A partir de la topografía que se realizará al proyecto, se delimitará el trazo definitivo del cuerpo del PSV y sus retornos. Se delimitará

el área de trabajo y se definirá el trazo de rutas alternas para desvío del flujo vehicular

- **Colocación de señalamiento de obra.** Se realizará la colocación de señalamientos preventivos e informativos que indiquen la realización de la obra, así mismo se instalarán mallas de protección para delimitar la zona y se implementarán dispositivos de seguridad para los peatones y automovilistas y se limitará la velocidad al tránsito.
- **Desmante y despalme.** Se consideran las actividades para el retiro de la vegetación presente en los camellones y dentro de la ribera del río carrizal, específicamente los tramos de la margen del río que serán utilizadas para el proyecto.

Durante la etapa de construcción se efectuarán las siguientes actividades;

- **Demolición de estructuras existentes.** Se realizará la demolición de estructuras existentes en el área de trabajo que interfieran con las actividades de construcción y se demolerán los camellones laterales.
- **Excavación para pilas, colocación de acero y colado de pilas para concreto.** Se realizará excavación, para posteriormente colocar el acero de refuerzo y el colado de las pilas de cimentación, las cuales son los apoyos intermedios del puente, que transmiten los esfuerzos que reciben de los elementos portantes a las cimentaciones. La perforación para el colado de pilas será continua, las paredes de la excavación se ademarán con lodos de bentonita.
- **Cimbrado y colado de columnas.** Habilidadado de acero de refuerzo de columnas, cimbrado y colado de columnas
- **Cimbrado de caballetes.** Cimbrado inferior de caballetes, habilidadado de acero de refuerzo de caballetes, cimbrado y colado. Posterior al colado de la losa se armará el acero de los parapetos, seguido del cimbrado, colado y colocación de elementos metálicos

- **Construcción de subestructura.** Durante las actividades de construcción de la subestructura se suministrará y habilitarán las vigas metálicas que formarán la superestructura, terminados los caballetes, se montarán con ayuda de grúas las vigas, se colocarán y unirán los diafragmas que rigidizan las vigas. Se colocarán las láminas de losacero, se colocará la cimbra perimetral, ductos para alumbrado y armado de acero de parapetos, se colará la losa del pavimento.
 - **Construcción de muros de contención para las rampas de acceso.** Se efectuará el trazo y excavación hasta la profundidad de desplante, habilitado de acero de refuerzo, cimbrado, colado de concreto y descimbrado. Posteriormente se realizará la formación de las rampas de acceso con material de banco hasta nivel de subrasante, armado de losas de acceso, cimbrado y colado de losas de acceso.
 - **Trazo, nivelación, excavación de terraplenes.** Se formarán las terracerías de los carriles laterales, se utilizará material proveniente de bancos de materiales.
 - **Excavación de zanjas.** Para alojar tubería de PEAD corrugado para drenaje.
 - **Encamado.** A partir de material, arena limpia de río de 10 a 15 cm de espesor, previo al acoplamiento de la tubería, de acuerdo a la pendiente del proyecto para drenaje pluvial.
 - **Relleno.** Relleno con arena limpia de río compactado con bailarina para drenaje pluvial.
 - **Cableado y colocación de luminarias.** Se realizarán las acciones para dotar a la estructura del PSV del cableado y las luminarias que serán colocadas.
 - **Excavación y demolición para ductos de alumbrado.** Se efectuará la excavación y demolición para colocación de ductos de alumbrado.
 - **Tendido y compactado de pavimentos.** Se realizará la colocación de pavimentos sobre la estructura del PSV.
-

- **Construcción de retornos.** Se efectuarán los cortes y excavaciones necesarias para alojar las capas del pavimento que conformarán los retornos requeridos para el proyecto.
- **Limpieza, colocación de señalamientos verticales y horizontales.** La limpieza del área y retiro de desperdicios de construcción será una actividad que deberá realizarse durante todo el proceso constructivo, al finalizar la construcción, se verificará que las áreas de trabajo, queden libre de residuos generados por el proyecto. Se colocarán los señalamientos verticales y horizontales, que son requeridos para una correcta operación del PSV.

II.2.9 Etapa de Operación y Mantenimiento.

La etapa de operación iniciará una vez que finalicen las actividades constructivas, y funcionará de manera permanente durante un tiempo de vida útil de 30 años. La operación será de manera constante y permanente los 24 horas del día los 365 días del año.

Durante la etapa operativa se requerirá llevar a cabo las actividades de mantenimiento, tales como;

- **Mantenimiento rutinario.** Que incluye básicamente la limpieza y bacheo general, así como la reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo de forma anual a partir del inicio de operaciones.
- **Conservación periódica.** Incluye bacheo y riego de sello cada 4 años y tendido de sobrecarpeta cada 8 años.
- **Reconstrucción.** Consiste en reparar y reponer toda la estructura del pavimento cada 15 años aproximadamente.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio

Para este proyecto no se considera una etapa de abandono, se establecen programas de mantenimiento, para que, una vez finalizada la etapa de vida útil, pueda continuar operando de forma permanente.

II.2.11 Utilización de explosivos

No se contempla el uso de explosivos en la ejecución del proyecto.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

A continuación, se describen los tipos de residuos que se generarán por cada etapa del proyecto:

Residuos vegetativos.

Durante la etapa de preparación del sitio, producto del desmonte y despalme, se generarán residuos vegetativos, los cuales se retirarán del sitio y se depositarán en sitios dispuestos, y pueden ser utilizados como abono natural, de zonas aledañas.

Residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos serán generados por el personal encargado de la ejecución del proyecto, durante las etapas de preparación del sitio y construcción y serán manejados por el propio contratista. Los residuos sólidos urbanos que se generarán por el proyecto, pueden ser; aluminio, papel, cartón, plásticos, envases de vidrio, restos de comida. Para el manejo de residuos sólidos urbanos serán dispuestos, de manera temporal, en el área de trabajo, contenedores con tapa y letreros, diferenciados los residuos orgánicos y los inorgánicos.

Los residuos sólidos urbanos, serán trasladados a sitios autorizados por la autoridad municipal, para su disposición final.

Se integrará una bitácora que incluya el volumen de generación de residuos sólidos urbanos, de manera permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Aguas residuales sanitarias.

Se generarán aguas residuales sanitarias, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para lo cual se requerirá la instalación de sanitarios portátiles de forma estratégicas en las diferentes áreas de trabajo.

Éstos sanitarios serán suministrados por empresa prestadora de servicios sanitarios portátiles que cuenten con autorización vigente emitida por la autoridad estatal. De forma periódica, se efectuará limpieza a estos sanitarios portátiles, de lo cual la empresa encargada del mantenimiento entregará manifiesto del seguimiento y control de la disposición final de las aguas residuales.

A partir de los mantenimientos efectuados, se generará una bitácora de aguas residuales sanitarias.

Residuos de manejo especial.

En la etapa de construcción, producto de las actividades a realizar, se generarán residuos de manejo especial, los cuales son aquellos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Para el proyecto los residuos de manejo especial que serán generados son los correspondientes a desechos pétreos, concreto, acero y tierra suelta, producto de cortes de material, excavaciones y demoliciones, los cuales serán dispuestos de manera temporal en el sitio en áreas delimitadas.

Los residuos de manejo especial serán retirados del sitio por medio de empresas que cuenten con su autorización correspondiente ante la autoridad estatal, la cual se encargará del traslado de los residuos hacia sitios autorizados para su disposición final, de lo cual entregará un manifiesto del transporte y destino de los residuos.

La empresa contratista deberá contar con su registro como empresa generadora de residuos de manejo especial. Se integrará una bitácora de generación de residuos de manejo especial.

Residuos peligrosos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, pueden generarse residuos peligrosos, en caso de requerirse efectuar mantenimiento a la maquinaria utilizada, tales como, aceite gastado, lubricante, desengrasante, filtros usados, estopas y guantes impregnados con aceite, estopas, y de la propia construcción como residuos y contenedores de pintura y solventes orgánicos. Por tal motivo, se contará con un almacén temporal delimitado, para el manejo de residuos peligrosos que cumpla con los requerimientos incluidos en la normatividad ambiental vigente, tal como cubierta impermeable, extintor y letreros.

Los residuos serán separados, en sólidos y líquidos, y serán depositados en los contenedores rotulados y con tapa dentro del almacén temporal de residuos peligrosos, dichos residuos estarán identificados con el nombre y peligrosidad de su contenido, para evitar su mezcla con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones que puedan provocar daños en la salud.

Volúmenes de generación de residuos

Se considera un promedio de generación de residuos sólidos urbanos para el sitio, conforme a los datos generados por la SEMARNAT, para el estado de Tabasco, de 0.71 a 0.80 kg/hab/día, el cual sería un aproximado por personal que se encuentre laborando en el proyecto.

II.2.13 Generación de gases de efecto invernadero.

II.2.13.1 Generación gases efecto invernadero como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Los motores de combustión interna que utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento, generan gran cantidad de CO₂, además de otros gases como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no quemados, compuestos de plomo, anhídrido sulfuroso y partículas sólidas.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán vehículos y maquinaria que utilizan gasolina y diésel para su funcionamiento,

Los vehículos de gasolina emiten principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y compuestos de plomo. Los vehículos que usan diésel emiten partículas sólidas en forma de hollín que da lugar a los humos negros, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso procedente del azufre contenido en el combustible.

Por tal motivo, los vehículos, equipos y maquinaria que sea utilizada durante estas etapas deberán cumplir con las siguientes normas técnicas ambientales sobre emisión de contaminantes.

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que esta establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

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

Los principales gases que forman parte de la atmosfera natural y antropogénica (emitidos por la actividad humana), cuya presencia contribuyen al efecto invernadero, y son de relevancia en este proyecto se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Gases efecto invernadero (GEI).

| Contaminante | | Potencial de Calentamiento global |
|--------------------|------------------|-----------------------------------|
| Gas | Formula química | |
| Dióxido de carbono | CO ₂ | 1 |
| Metano | CH ₄ | 21 |
| Óxido nitroso | N ₂ O | 310 |

El Potencial de Calentamiento Global define el efecto de calentamiento integrado a lo largo del tiempo que produce hoy una liberación instantánea de 1kg de un gas de efecto invernadero, en comparación con el causado por el CO₂. De esta forma, se pueden tener en cuenta los efectos radiactivos de cada gas, así como sus diferentes periodos de permanencia en la atmósfera. **Fuente:** UNE ISO 14064-1:2006

No se han incluido en el cálculo otros GEI como los hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos o el hexafluoruro de azufre por no considerarse representativos en relación a las emisiones producidas por la maquinaria y los vehículos utilizados.

Durante la operación del PSV, la única actividad relevante será el tránsito vehicular, lo cual genera de manera permanente emisiones a la atmósfera y residuos sólidos urbanos que pueden ser dispuestos, de manera inadecuada.

El tránsito vehicular implica de forma continua la emisión de dióxido de carbono, Metano, óxido nitroso y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores: Densidad del flujo vehicular, tipo de combustible (gasolina o diésel), calidad de combustible (magna sin diésel), el estado de desgaste de los motores, aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos.

Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Adicionalmente, la dispersión de los contaminantes, al igual que la emisión, dependerá de varios factores: Velocidad del viento, temperatura ambiental, humedad relativa, concentración inicial del contaminante.

Los polvos serán mitigados y/o eliminados mediante el riego con agua a través de pipas.

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

Para la construcción del proyecto “**Construcción del Paso Superior Vehicular (PSV) en el Periférico Carlos Pellicer Cámara, sobre prolongación Paseo Usumacinta (incluye retornos), en la ciudad de Villahermosa, Centro, estado de Tabasco**”, se establecen los lineamientos de ordenamiento ecológico territorial y regional, así como en materia de legislación ambiental, a los cuales estará sujeto el proyecto y el área donde estará ubicado, los cuales se describen en el presente capítulo.

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio (POET)

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

De acuerdo al SIGEIA, el trazo del proyecto se encuentra dentro de la Región Ecológica 18.3, Unidad Biofísica Ambiental 135 denominada “**Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco**”, conforme a lo observado en la figura 12.

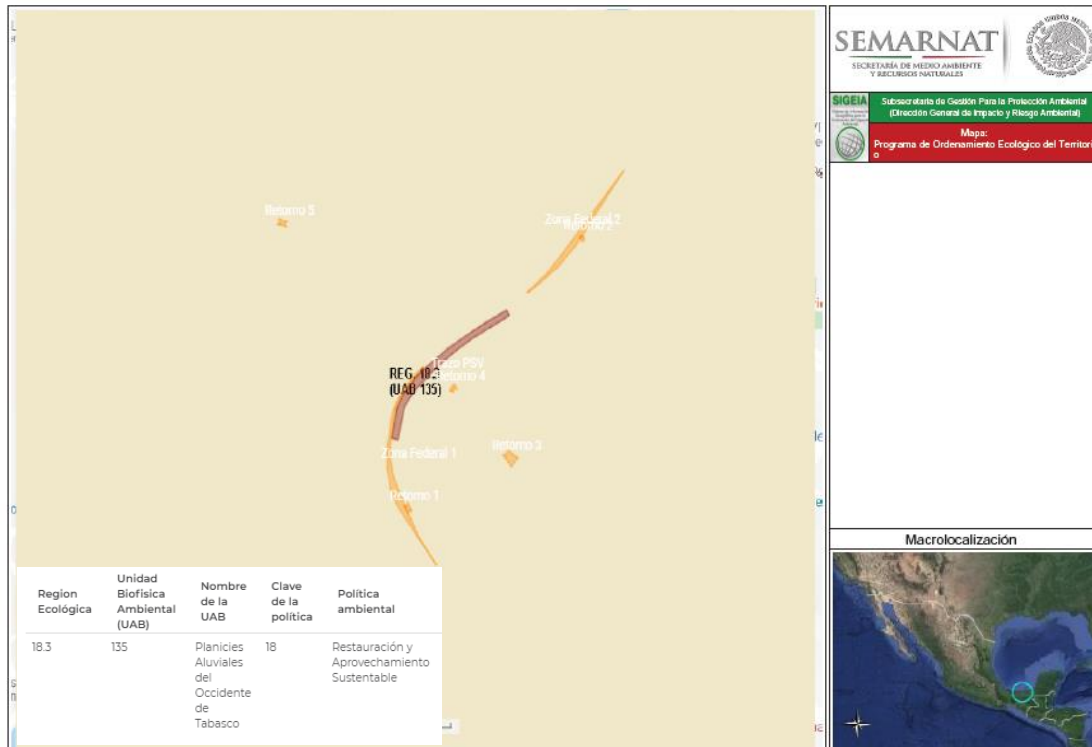


Figura 12. Localización del proyecto dentro de la Región 18.3 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Política Ambiental). **Fuente.** SIGEIA, 2020.

Conforme a la delimitación anterior, se enlistan las siguientes estrategias ecológicas en la Tabla 11.

Tabla 11. Regionalización del proyecto en el POEGT

| Región Ecológica | Unidad Biofísica Ambiental | Rectores del Desarrollo | Nombre de la UAB | Política Ambiental | Estrategias |
|------------------|----------------------------|---|--|--|---|
| 18.3 | 135 | Agricultura-Desarrollo Social - Ganadería | Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco | Restauración y Aprovechamiento Sustentable | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44. |

En la Tabla 12, se describen las estrategias aplicables a la UAB, conforme al proyecto a realizar y su vinculación con el mismo.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB aplicables al proyecto.

| Acciones | Vinculación |
|---|---|
| Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad | |
| Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación | Para las actividades del proyecto se atenderán las estrategias planteadas dentro de la UAB de la zona, de acuerdo al presente ordenamiento, estableciendo lineamientos para el cumplimiento de dichas estrategias. |
| Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo | Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, se realizarán pláticas de capacitación ambiental para concientizar a los trabajadores, previniendo la tala de sitios aledaños. Se colocarán letreros alusivos a la protección ambiental. |
| Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo | |
| Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo). | En el área donde se realizarán actividades constructivas, no se encuentran especies ni de flora ni fauna, bajo algún estatus de protección que sean afectadas por las actividades del proyecto. |
| Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad | |
| Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad | Como parte de las medidas de mitigación, se llevarán a cabo pláticas de capacitación ambiental encaminadas a la concientización del personal encargado de la ejecución de las actividades constructivas, para minimizar el efecto a la biodiversidad de zonas aledañas. |
| Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional. | |
| Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio | Uno de los objetivos principales del proyecto es la modernización de la infraestructura vial del municipio del Centro, con el cual se permitirá un mejor tráfico en la zona. |
| Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. | |
| Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos. | Si bien es cierto que el proyecto como tal no se refiere al manejo de residuos, dentro de las medidas de prevención a realizar, será el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, evitando contaminación al sitio y zonas aledañas |

| Acciones | Vinculación |
|--|---|
| | por una inadecuada disposición de residuos. |
| Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. | |
| Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada | El área donde se efectuará la construcción del PSV es parte de la zona urbana de la ciudad de Villahermosa, en el municipio de Centro, Tabasco, es una zona que, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de restauración y aprovechamiento sustentable, las actividades constructivas son acordes a las políticas del citado programa. |

Vinculación. Una vez evaluadas las estrategias y acciones establecidas para el área donde se ubicará el proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se determina que el proyecto no contraviene, las acciones de dicho programa, el área se delimita dentro de una zona con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, en el cual se permite la ejecución de estas actividades, que sean coadyuvantes del desarrollo local. Considerando que el proyecto se desarrollará dentro de la mancha urbana de la ciudad de Villahermosa, y que se realizará sobre una estructura vial existente y en operación, no se modifican las características del sitio, ni las actividades que en la zona se desarrollan. Aunado a lo anterior, el proyecto atenderá las disposiciones establecidas para la UAB dentro de la cual se ubica el área del proyecto.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET).**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET) está integrado por una serie de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), cada una de las cuales, está regida por una política ambiental que dicta la dirección de las actividades que se pretenden realizar dentro de la misma, así como estrategias, lineamientos y criterios ambientales. El POERET se compone de 194 Unidades de Gestión Ambiental, las cuales tienen asignadas políticas, lineamientos,

estrategias y criterios de regulación ecológica. La UGA es la unidad mínima territorial del POERET.

De acuerdo con su importancia ecológica se establecen las políticas ambientales en el siguiente orden: 1) Conservación; 2) Restauración; 3) Protección; 4) Aprovechamiento sustentable; y 5) Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la delimitación del área conforme al POERET el sitio, se ubica dentro de una zona de aprovechamiento mixto (CER-AMX-01), tal como se muestra en la figura 13.

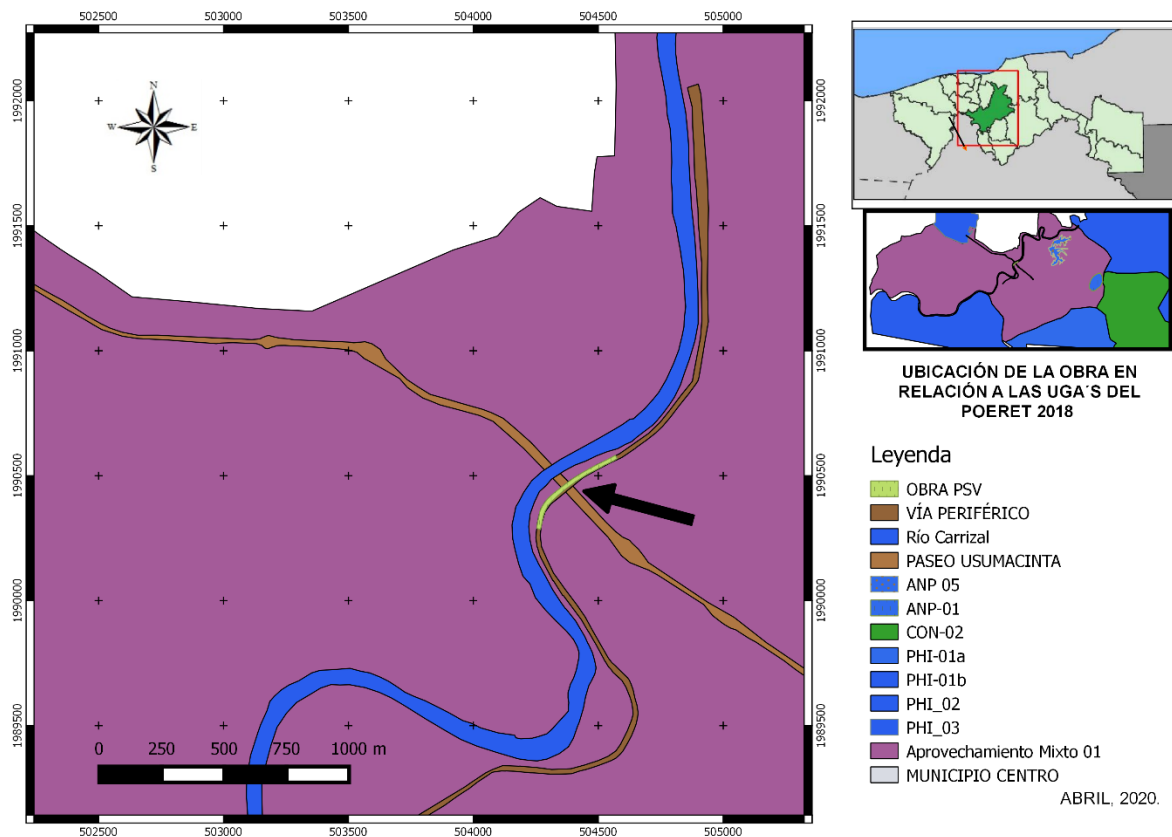


Figura 13. Delimitación del área dentro de la zona de Aprovechamiento Mixto 01.
Fuente. POERET, 2019.

De acuerdo a la zona donde se desarrollará el proyecto, las zonas de aprovechamiento mixto son áreas del territorio estatal total o parcialmente

modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, las vías de comunicación, entre otras, pero que deben ser realizadas o establecidas con criterios de sustentabilidad, para prevenir, restaurar, mitigar, compensar y conservar los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales existentes en las zonas de influencia de su desarrollo. Su objetivo es inducir el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

El POERET define a la subpolítica clasificada en el sitio, como de uso mixto, las cuales son áreas donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, actividades económicas, fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos. Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios.

De acuerdo a la UGA, donde se ubica el proyecto, en la tabla 13, se presenta la vinculación del proyecto con las estrategias ecológicas específicas establecidas en el POERET.

Tabla 13. Vinculación del proyecto con las estrategias ecológicas de la UAB CER-AMX-01.

| Clave | Estrategia | Vinculación |
|-------|--|--|
| EE1 | Promover proyectos de infraestructura acorde a la planificación del uso de suelo y de códigos de construcción de zonas vulnerables ante inundaciones u otros riesgos a la población, de acuerdo a la normatividad aplicable. | El sitio donde se construirá el proyecto, es acorde con el uso de suelo predominante, ya que se encuentra dentro de la mancha urbana. De acuerdo a la clasificación de las unidades de gestión ambiental del POERET el proyecto se ubica dentro de una zona de aprovechamiento mixto, dentro de la cual se permite el desarrollo de este tipo de proyectos. En la planeación del proyecto, se tomaron en |

| Clave | Estrategia | Vinculación |
|-------|---|---|
| | | consideración las técnicas constructivas adecuadas a la zona. |
| EE30 | Promover acciones para la reducción de la generación, valorización, reutilización y reciclaje de los residuos y una adecuada disposición final, a través de campañas, integración de redes, y el fortalecimiento de la normatividad en materia de residuos. | El proyecto se refiere a la construcción de un PSV, durante las actividades de preparación del sitio y construcción se efectuarán las medidas necesarias para el manejo y disposición final de los residuos que sean generados, dando cumplimiento a la normatividad ambiental vigente. De manera permanente durante estas etapas, se impartirá capacitación ambiental constante al personal, en materia de manejo de residuos. |

En la tabla 14, se presenta la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica establecidos en el POERET.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica para el proyecto.

| Clave | Estrategia | Vinculación |
|-------|---|--|
| VC4 | El establecimiento y mantenimiento de infraestructura carretera deberá contar con las obras hidráulicas en cantidad y calidad suficientes para evitar la retención de agua, y establecer pasos de fauna. | En la elaboración del proyecto ejecutivo, se consideró la instalación de la infraestructura hidráulica requerida para evitar retenciones de agua. Para este proyecto no se requiere el establecimiento de pasos de fauna, ya que se refiere a un paso superior vehicular y se encuentra dentro de una zona urbana. |
| VC6 | En la construcción de vías de comunicación en áreas vulnerables a inundación, la infraestructura deberá diseñarse de tal forma que no altere los flujos hidrológicos para los niveles ordinarios y extraordinarios. | De acuerdo al Atlas de Riesgos el sitio del proyecto se encuentra principalmente dentro del distrito V, la cual es una zona de lomeríos, siendo el área la parte mas alta del distrito. Un retorno se ubica dentro del distrito XIII, el cual define que la zona presenta anegamiento con la ocurrencia de precipitación. Estas condiciones fueron consideradas durante la elaboración del proyecto ejecutivo. |
| GN7 | Toda actividad productiva que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes a las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua y humedales deberá de cumplir con criterios de sustentabilidad para prevenir impactos significativos durante su realización, operación y abandono. | El proyecto se efectuará en una zona aledaña al río Carrizal, requiriendo para su construcción la ocupación de dos áreas de competencia federal, las medidas de mitigación que se implementarán incluyen acciones |

| Clave | Estrategia | Vinculación |
|-------|--|---|
| | | tendientes a prevenir afectaciones en zonas aledañas. |
| GN10 | Toda obra a desarrollarse en las UGA se sujetará a lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal. | Para la construcción del proyecto, se dará cumplimiento a la normatividad, que, en materia ambiental estatal resulte aplicable. |
| GN12 | Prohibir las quemas de los residuos sólidos, en los humedales y/o cualquier tipo de vegetación natural. | Como parte del proyecto, se establecerá la prohibición de efectuar la quema de cualquier tipo de residuos que sean generados, estableciendo el procedimiento a efectuar para el manejo, traslado y disposición final de los mismos. |
| GN13 | Restringir la instalación de nueva infraestructura urbana, en las zonas catalogadas como vulnerabilidad o riesgo, sujeto a aprobación por la autoridad ambiental correspondiente, contando con la opinión de compatibilidad. | El área donde se proyecto la construcción del paso superior vehicular, no se localiza dentro de una zona catalogada con vulnerabilidad o riesgo. |
| GN34 | El desarrollo de las actividades en el estado deberá realizarse de acuerdo con su vocación natural y su compatibilidad con el uso de suelo y las actividades colindantes. | El sitio propuesto para la construcción del PSV, es compatible con la el uso actual del suelo y necesario para las actividades colindantes del área del proyecto y zona de influencia. |

VC. Vías de comunicación.

GN. Criterios Generales

Vinculación. Una vez evaluadas las estrategias del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco, de la unidad de gestión ambiental en el que se encuentra inmersa la zona del proyecto, se determina que el proyecto es compatible con la política de aprovechamiento mixto. El proyecto no efectuará acciones que no sean permitidas por las estrategias planteadas, no se afectarán predios aledaños ni las condiciones actuales del sitio.

III.2 Áreas Naturales Protegidas

Ante la amplia biodiversidad de Tabasco y por la necesidad de preservarla fue creado en 1986 el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del estado de Tabasco (SANPET). En Tabasco existen un total de 375, 625.34 hectáreas protegidas, lo que constituye el 15.2% del Estado. El SANPET comprende 14 áreas decretadas, de las cuales 12 son de carácter estatal y 2 de carácter federal. En la tabla 15 se

presentan las áreas naturales protegidas decretadas en el estado de Tabasco, tanto de competencia federal como estatal.

Tabla 15. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Tabasco

| Nombre | Municipio | Fecha de Decreto |
|---|----------------------------|--------------------|
| Parque Estatal Agua Blanca | Macuspana | 19-Diciembre-1987 |
| Parque Estatal La Sierra | Teapa y Tacotalpa | 24-Febrero-1988 |
| Reserva Ecológica Yumká | Centro | 19-Diciembre-1987 |
| Monumento Natural Grutas de Coconá | Teapa | 24-Febrero-1988 |
| Parque Estatal Laguna El Camarón | Centro | 19-Diciembre-1993 |
| Reserva Ecológica Laguna de las Ilusiones | Centro | 08-Febrero-1995 |
| Reserva Ecológica La Chontalpa | Cárdenas | 08-Febrero-1995 |
| Reserva Ecológica Laguna La Lima | Nacajuca | 08-Febrero-1995 |
| Reserva Ecológica Yu-Balcah | Tacotalpa | 10-Junio-2000 |
| Reserva Ecológica Cascadas de Reforma | Balancán | 23-Noviembre-2002 |
| Reserva Ecológica Río Playa | Comalcalco | 29-Septiembre-2004 |
| Área Destinada Voluntariamente a la Conservación GUARITEC | Centla | 10-Julio-2014 |
| Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla | Centla, Jonuta y Macuspana | 06-Agosto-1992 |
| Área de Protección de Flora y Fauna Cañon del Usumacinta | Tenosique | 22-Septiembre-2008 |

Dentro del municipio del Centro, se delimitan 4 áreas naturales protegidas, el área donde se construirá el proyecto, no se ubica dentro de ningún ANP, el proyecto se desarrollará dentro de una zona urbana; el uso del suelo es compatible con la actividad. Las áreas naturales protegidas más cercanas al sitio, se muestran en la figura 14 y su distancia al sitio en la tabla 16.

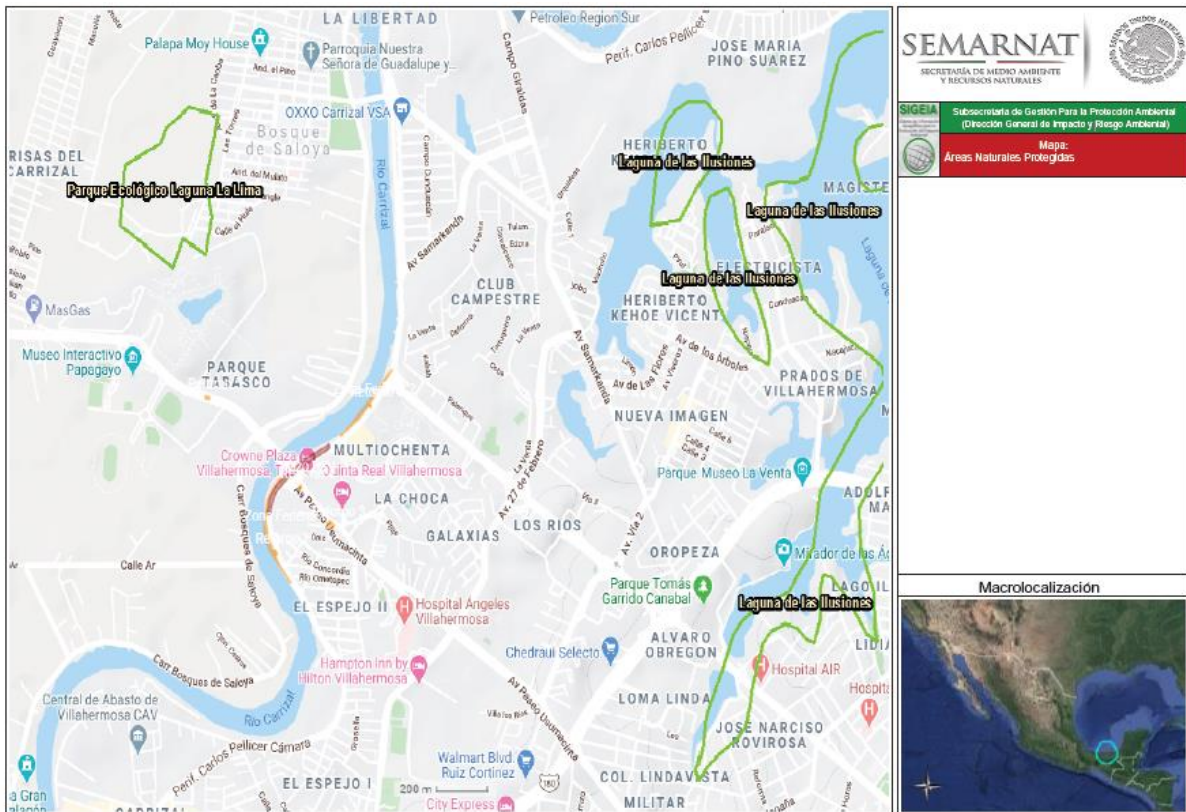


Figura 14. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

Fuente: SIGEIA, 2020.

Tabla 16. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Tabasco

| Nombre | Distancia aproximada (m) | Dirección |
|---|--------------------------|-----------|
| Reserva Ecológica Laguna La Lima | 1.0 | Noroeste |
| Reserva Ecológica Laguna de las Ilusiones | 2.0 | Noreste |

III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

- Plan Estatal de Desarrollo del estado de Tabasco 2019-2024

El Programa Estatal de Desarrollo (PLED) considera la visión futura del Tabasco que deseamos. La economía generada por el petróleo al ser un recurso finito, agota sus posibilidades como una actividad sostenible en el mediano y largo plazos. Por lo tanto, la finalidad es propiciar condiciones para una diversificación de la economía local, con perspectiva sostenible y que genere mejores niveles de ingreso.

La entidad requiere impulsar ventajas competitivas, con la finalidad de cimentar un crecimiento económico sostenido y de largo plazo, con base en la realización de proyectos de infraestructura estratégica que estimulen el desarrollo de Tabasco, mediante la modernización de su estructura productiva y le permitan ser competitivo a nivel nacional e internacional.

Estrategias

Aprovechar las ventajas comparativas de clima, suelo, agua, petróleo, entre otras, incorporando mayor valor agregado a la producción agropecuaria, forestal, acuícola e industrial.

Desarrollar las ventajas competitivas, aprovechando la ubicación geográfica estratégica de la entidad, a través de la modernización y ampliación de la infraestructura de comunicación y productiva.

Ambas estrategias, establecerán condiciones favorables para impulsar cadenas de valor sostenibles y sustentables en el mediano y largo plazos.

- Desarrollar las facultades y competencias de los habitantes de Tabasco y sus nuevas generaciones, para incrementar sus posibilidades y oportunidades de trabajo, ingreso y mejorar su bienestar.
 - Promover diferentes alternativas de trabajo para que la población rural mejore sus ingresos, mediante actividades económicas que generen mayor valor agregado y eviten la migración de los habitantes de las comunidades a las grandes concentraciones urbanas, engrosando muchas veces la marginación social.
 - Propiciar un desarrollo regional equilibrado al interior del estado, apoyando las inversiones y el empleo en las regiones de la Sierra, los Ríos, la Chontalpa y Centro.
 - Impulsar un modelo económico sostenible que permita mitigar y de ser posible eliminar el rezago social y la marginación.
-

- Impulsar una política social que ofrezca alternativas de apoyo y trabajo a la población en condiciones de pobreza, marginación o vulnerabilidad para mejorar sus ingresos, con la finalidad de reducir las grandes desigualdades socioeconómicas que caracterizan a la sociedad contemporánea.
- Disponer de una estructura económica diversificada y competitiva en los mercados nacional e internacional, capaz de contrarrestar la pérdida de dinamismo que cíclicamente y en el largo plazo se prevé para el sector petrolero.
- Procurar en forma determinante y permanente el desarrollo sostenible de Tabasco, mediante la convivencia entre el crecimiento urbano, las actividades productivas y el cuidado del ambiente, equilibrando el bienestar material y la conservación y regeneración del entorno natural.
- Impulsar en forma creciente y sostenida la política de salud preventiva que disminuya y erradique al máximo posible las enfermedades crónico-degenerativas de la población, propiciando la conservación de una buena salud, mediante la práctica cotidiana del ejercicio físico y una alimentación balanceada.
- Reducir la corrupción mediante el ejercicio de mejores prácticas de la gestión pública, que apoyadas en el gobierno digital, aseguren transparencia y la transición hacia el modelo de gobierno abierto.

El PLED incluye tres ejes sectoriales y tres ejes transversales

Los ejes rectores del PLED son;

1. Seguridad, justicia y estado de derecho

La sociedad tabasqueña estará cimentada en la pluralidad, la inclusión y la democracia, por ello, confía en que se aplicará el estado de derecho, disfrutará de una efectiva seguridad pública, participará en la prevención del delito y habrá hecho suya la cultura de autoprotección y gestión integral de riesgos, razón por la cual interactuará con instituciones públicas eficaces, cuyo desempeño fortalecerá la gobernabilidad y se resolverán los asuntos colectivos por medio de políticas públicas sustentadas, que contribuirán a la consolidación de la reconciliación social,

a la formación de una ciudadanía responsable y a la observancia efectiva de los derechos humanos.

2. Bienestar, educación y salud

Tabasco transitará a un desarrollo incluyente de bienestar y prosperidad colectivas, con acceso pleno a la cultura que será el principal agente de cambio en la adopción y práctica de valores humanos, paz y cohesión social, que se vivirán en un sistema educativo moderno y de calidad en todos sus niveles, el cual ofrecerá igualdad de oportunidades para el desarrollo integral de niños, jóvenes y adultos e impulsará la práctica de la cultura física y el deporte, así como la apropiación de la ciencia y la tecnología; el sistema de salud estará unificado e integrado al Sistema Nacional Único de Salud, el cual será eficiente y articulado, con un enfoque orientado principalmente a la prevención que estará al alcance de todos los ciudadanos quienes reciban un trato amable y digno.

3. Desarrollo económico.

Tabasco fortalecerá sus potencialidades y vocaciones productivas, a partir de la diversificación de su economía, con productos agroindustriales innovadores, con base en sus recursos naturales y la participación de su población emprendedora, así como una mayor integración de la cadena de valor en el sector energético, gracias a la infraestructura energética, productiva, turística, y de comunicaciones y transporte multimodal, creada conjuntamente con la federación, que reafirmará su rol estratégico y consolidará su integración a la región Sur-Sureste y al país.

Este eje está integrado por seis sectores: Desarrollo Económico, Desarrollo Agropecuario forestal y Pesca, Desarrollo Turístico, Desarrollo Energético y Energías Renovables, Movilidad Sustentable y el Desarrollo de la Región Sur Sureste.

Movilidad sostenible. En Tabasco se ejercerá el derecho humano a la movilidad incluyente, moderna y centrada en la sostenibilidad, con apego al marco jurídico normativo, a través de la educación y la seguridad vial, se procurará un servicio de transporte de personas y carga eficiente y eficaz, y el equilibrio de los factores sociales, económicos y ambientales. Dentro de este sector, se enmarcan políticas aplicables al proyecto, las cuales se definen en la tabla 17.

Tabla 17. Vinculación con los Ejes Sectoriales del PLED 2019-2014

| Sector | Objetivo | Vinculación con el Proyecto |
|----------------------|---|---|
| Movilidad sostenible | 3.7.3.3. Disponer de proyectos para el mejoramiento de la infraestructura, basados en la equidad en el acceso, eficiencia, eficacia, disponibilidad, sustentabilidad y calidad. | Una de las finalidades del proyecto es contar con infraestructura adecuada para mejorar las vialidades de la ciudad de Villahermosa, que minimicen los tiempos de traslados en la zona. |

Los ejes transversales del PLED son;

4. Inclusión e Igualdad Sustantiva.

Las políticas públicas que se establecen en este nuevo régimen de gobierno para garantizar el pleno ejercicio de los derechos humanos, se orientan desde una perspectiva integral, a la atención de todas las formas de inclusión, con la finalidad de que los derechos de los grupos vulnerables como: la población indígena, de comunidades rurales, las niñas, niños y adolescentes, mujeres, personas de la tercera edad, con discapacidad, en situación de calle, sean considerados dentro de todas sus dimensiones como sujetos de derechos en cuanto a la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la atención a la violencia por asunto de género o de otra naturaleza.

5. Combate a la Corrupción y Mejora de la Gestión Pública.

En concordancia con el eje transversal el gobierno del estado asume el compromiso de ejercer los recursos económicos con eficiencia, eficacia, economía, transparencia, así como inculcar que los servidores públicos se conduzcan con honradez y honestidad. Para ese efecto, son determinantes la simplificación administrativa, el uso integral de tecnologías de información y la profesionalización de los servidores públicos.

La administración pública se orientará a generar las condiciones necesarias para el desarrollo pleno de la población, con la implementación de mecanismos que permitan prevenir, detectar y sancionar los actos de corrupción de todos los funcionarios, sin excepción.

6. Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.

El desarrollo en zonas urbanas y rurales debe ser ordenado y el respeto irrestricto a las condiciones ambientales de las áreas no urbanizadas, son condiciones indispensables para la gestión de los riesgos socioambientales, que dadas las características hidrográficas y la morfología de la planicie tabasqueña, así como sus condiciones climáticas del trópico húmedo, con recurrentes lluvias y escurrimientos de las zonas altas de Chiapas nos coloca como una de las entidades con los mayores volúmenes de aguas fluviales y altos índices de vulnerabilidad.

Nuestra entidad cuenta con una diversidad biológica, física, territorial y cultural, fuente potencial de riqueza y desarrollo, que no ha sido reconocida, al retribuir lo que por décadas Tabasco ha contribuido al desarrollo nacional con la explotación de los recursos naturales con que cuenta, siendo necesario considerar que actualmente existen brechas, rezagos y desigualdades sociales pendientes por solventar.

Este rector transversal tiene dos sectores; Ordenamiento territorial y obras públicas y sustentabilidad y cambio climático. En la tabla 18 se muestra la vinculación del proyecto con los ejes transversales.

Tabla 18. Vinculación con los Ejes Transversales del PLED 2019-2014

| Sector | Objetivo | Vinculación con el Proyecto |
|------------------------------------|---|--|
| Sustentabilidad y cambio climático | 6.4.3.3.1. Verificar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables en materia ambiental para la protección de los recursos naturales. | Con la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, se da cumplimiento a la normatividad ambiental vigente. |
| | 6.4.3.5. Incrementar la gestión y prevención ambiental con acciones que atiendan las causas y reduzcan los efectos negativos al ambiente | Dentro del presente estudio se proponen medidas para minimizar los impactos que pudieran ocasionarse, adicionalmente se atenderán las condicionantes que sean emitidas por la autoridad, para así reducir efecto adversos a consecuencia del proyecto. |
| | 6.4.4.20. Verificación normativa a empresas y fuentes de contaminación de jurisdicción estatal. | Dentro del presente estudio se incluye la forma de dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente. |

Vinculación. El proyecto, se vincula al PLED dentro de un eje sectorial y un eje transversal, considerando que las acciones del mismo, se enmarcan dentro de las políticas públicas que determinan el desarrollo económico del estado para los próximos 6 años. Así mismo, elaborando el presente estudio, en el cual se describen las actividades constructivas y las medidas de mitigación que se llevarán a cabo para la prevención y minimización de efectos causantes de impactos ambientales, fortaleciendo la actividad económica local de forma sustentable.

- Programa Sectorial de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas 2019-2024.

El Programa Sectorial de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas responde a las demandas de la sociedad tabasqueña plasmadas en el Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024, cuya visión a largo plazo es lograr mejorar la calidad de vida de los tabasqueños mediante la ejecución de infraestructura pública inclusiva, segura,

resiliente y sostenible en apego al marco legal vigente, orientado al mantenimiento de nuestro patrimonio, para impulsar el bienestar de la población.

Se contempla, que el Sector Ordenamiento Territorial y Obras Públicas contribuya al desarrollo sostenible de todas las regiones del estado a través de la construcción, modernización, ampliación, rehabilitación y conservación de la infraestructura tanto de carreteras como la de otros sectores como son salud, seguridad, vivienda, educación, comercio, turismo, deporte, entre otros.

En la tabla 19, se presenta la vinculación del proyecto con los objetivos, estrategias y líneas de acción del programa sectorial.

Tabla 19. Vinculación del proyecto con los objetivos del programa.

| Número | Estrategia | Vinculación |
|------------|---|---|
| 6.12.8.1 | Ejecutar obra pública para un desarrollo integral del estado con miras al bienestar de todos los sectores de la sociedad. | Se plantea la construcción del PSV como un desarrollo integral en la zona, beneficiando a la población y a las actividades económicas de la región. |
| 6.12.8.1.1 | Establecer programas de infraestructura pública para la realización de proyectos, mantenimientos, rehabilitaciones, conservación y construcción, en busca de una activación de crecimiento detonante y social en el estado. | Con la construcción del PSV se considera el fortalecimiento a las actividades económicas que se desarrollan en la zona, y dentro de la ciudad de Villahermosa. Se prevé una reducción del tiempo de tránsito, para el traslado dentro de la zona. |

- Programa Sectorial de Movilidad Sostenible 2019-2024.

Con la puesta en marcha de este Programa Sectorial se pretende que, para 2024 Tabasco, esté consolidado como uno de los estados más avanzados en materia de movilidad e infraestructura. La consolidación de un sistema integral de movilidad es una de las prioridades de este programa, para incrementar el desarrollo económico y social del Estado, que deberá estar a la vanguardia atrayendo inversiones y turismo. Es necesario modernizar las carreteras y vías de comunicación, pues, éstas son de suma importancia para el traslado de personas, siendo un Derecho Humano fundamental, consagrado en la Carta Magna.

En la tabla 20, se presenta la vinculación del proyecto con los objetivos, estrategias y líneas de acción del programa sectorial de movilidad sostenible.

Tabla 20. Vinculación del proyecto con los objetivos del programa.

| Número | Estrategia | Vinculación |
|----------|--|--|
| 3.11.8.3 | Mejorar la infraestructura vial en el estado, partiendo de un diagnóstico de las necesidades, así como un estudio de las vialidades. | El proyecto de construcción del PSV parte de la necesidad de mejorar la infraestructura vial del municipio, dotando a esta zona, la cual es una de las más transitadas, de mejores condiciones de tránsito vehicular. Este proyecto se propone a partir de la evaluación de las vialidades existentes. |

- **Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 Centro, Tabasco**

De acuerdo a los objetivos de política pública establecidos al inicio de la presente administración municipal; a las Mesas Temáticas donde se recabaron las propuestas ciudadanas durante el Foro de Consulta Popular; y a la revisión de los Planes, los Ejes del PMD 2018-2021, se distribuyeron entre 5 Ejes Rectores y 2 Transversales.

Eje Rector 1 Agua y Energía

Contribuir a proporcionar agua suficiente y de calidad, mejorando el sistema de saneamiento y potabilización, introduciendo el sistema de captación de agua pluvial, logrando el involucramiento de la ciudadanía en el uso racional del vital líquido; implementando una política pública para el uso y cuidado de la energía en el municipio, con sentido social-sustentable garantizando el servicio eficiente de alumbrado público.

Eje Rector 2 Economía y Turismo

Contribuir en la reactivación económica del municipio a través de la promoción de la productividad y competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa (MiPyMEs); del fortalecimiento del Sistema Municipal de Empleo y de los sectores primarios y pueblos originarios, potenciando las actividades turísticas del municipio como un detonador para el desarrollo local y regional.

Eje Rector 3 Desarrollo Social

Contribuir a la disminución de la brecha de desigualdad, a través de políticas públicas que privilegien la inclusión, el apoyo a sectores vulnerables y pueblos originarios, teniendo como referencia el ejercicio pleno de los derechos sociales, educativos, deportivos y culturales, así como el acceso efectivo a la salud, en un contexto de promoción de acciones públicas para el bienestar social.

Eje Rector 4 Servicios Eficientes

Garantizar a la ciudadanía la cobertura eficaz de los servicios de limpia, recolección y disposición final de residuos con sentido de sustentabilidad; contribuir a dignificar mercados, panteones y la infraestructura vial para una movilidad segura e incluyente, incrementando la recaudación tributaria, modernizando el servicio del Registro Civil y mejorando la funcionalidad y seguridad de los edificios públicos municipales.

Eje Rector 5 Participación Ciudadana para la Prevención

Contribuir a generar condiciones para la construcción de la paz, la seguridad y la reconciliación social, así como la apropiación del espacio público y la regeneración del tejido social, a través de la participación ciudadana, brindando oportunidades de desarrollo, ocupación e integración a la población en localidades con mayor índice delictivo.

Eje Transversal 6 Gobierno Abierto y Combate a la Corrupción

Promover mecanismos de participación ciudadana y establecer vínculos colaborativos y permanentes con los actores y organizaciones de la sociedad civil para planear y evaluar, con el consenso ciudadano, los programas y acciones, garantizando el uso eficiente y transparente, así como la rendición de cuentas de los recursos públicos mediante la implementación de plataformas digitales que innoven los procesos para los bienes y servicios que ofrece el Ayuntamiento.

Eje Transversal 7 Asentamientos Humanos Sustentables

Contribuir en el diseño y planeación urbana sustentable de los asentamientos humanos en el municipio, garantizando certeza jurídica en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, al tiempo que se promueve la participación ciudadana para el desarrollo sostenible en acciones como el cuidado al medio ambiente y la reforestación; garantizar la movilidad urbana y la inclusión de las zonas rurales y colonias populares en el nuevo modelo de infraestructura, dignificando el espacio público; asimismo, mitigar los riesgos causados por los desastres naturales y por la actividad humana.

Como parte del Eje Rector 4, se considera el Programa denominado Infraestructura para la movilidad incluyente, cuyo objetivo es contribuir a lograr una movilidad segura y eficiente, a través de infraestructura vial, con estrategia de Desarrollar Infraestructura vial segura y resiliente. Se muestran las líneas de acción de este programa, que es aplicable al proyecto en la tabla 21.

Tabla 21. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 Centro, Tabasco

| Línea de acción | Indicador | Meta | Vinculación |
|---|---|---|---|
| Construir vialidad eficientes y seguras en el municipio | Eficacia en la construcción de infraestructura vial | Incrementar 20 mil metros cuadrados la infraestructura vial del municipio | En el marco de la propuesta para la realización del proyecto, se busca que la zona urbana del municipio, cuente con vialidades eficientes y seguras, la construcción del paso vehicular busca mejorar la vialidad de la población en la ciudad de Villahermosa, haciendo eficiente el transporte en este cruce. |

| Línea de acción | Indicador | Meta | Vinculación |
|---|---|---|--|
| Rehabilitar la infraestructura vial para incrementar su funcionalidad | Índice de rehabilitación de la infraestructura vial | Rehabilitar más de 2 millones cuadrados | Como parte del proyecto, se realiza una mejora a la infraestructura vial existente dentro de la ciudad de Villahermosa, en el municipio del Centro, con lo cual se mejora la funcionalidad de esta importante vía de acceso, que es utilizada por un importante número de población asentada en la zona y de paso hacia diferentes vías de comunicación. |

Vinculación. El proyecto fortalece lo establecido en el Eje 4 “**Servicios Eficientes**”, contribuyendo a la mejora de la infraestructura vial para una movilidad segura de la población asentada en la zona urbana de la ciudad de Villahermosa, así como la población que utiliza esta vialidad, para trasladarse a diferentes puntos de la ciudad, y que conecta con otras vías de comunicación que conectan a la capital tabasqueña con otros estados. Por tal motivo el paso superior vehicular, no se contrapone con lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo vigente.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

Las normas oficiales que regulan actividades que se realizarán durante las actividades constructivas del proyecto del Puente Superior Vehicular, se muestran en la tabla 22.

Tabla 22. Normatividad Ambiental Aplicable al Proyecto

| Norma | Descripción | Vinculación con el Proyecto |
|------------------------------|---|---|
| NOM-041-SEMARNAT-2006 | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. | Para el desarrollo de las actividades del proyecto se iniciará con el traslado de vehículos y maquinaria, que funcionan a base de gasolina y diésel, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generará gases contaminantes y partículas suspendidas. |
| NOM-045-SEMARNAT-2006 | Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que | Debido a lo anterior todos los vehículos y maquinaria utilizados durante las obras del proyecto cumplirán con lo establecido en las presentes normas, por tal motivo se llevarán a cabo los mantenimientos preventivos y |

| Norma | Descripción | Vinculación con el Proyecto |
|------------------------------|---|---|
| NOM-050-SEMARNAT-1993 | <p>incluyan diésel como combustible.</p> <p>Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p> | <p>correctivos periódicos requeridos de acuerdo al tipo de vehículo, siendo responsabilidad de la empresa contratistas el mantenimiento y verificación de sus equipos y vehículos, lo cual será supervisado por la promovente.</p> |
| NOM-052-SEMARNAT-2005 | <p>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.</p> | <p>Los residuos peligrosos pueden ser generados, en caso de requerirse cambios de batería a la maquinaria que será utilizada o bien registrarse alguna fuga accidental de aceite o durante el abastecimiento de combustible. Los residuos generados se dispondrán en sitios impermeables dentro de contenedores que deberán estar invariablemente identificados y debidamente tapados para luego ser trasladados por medio de empresas especialistas y con registro vigente a sitios autorizados para su disposición final, conforme a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.</p> |
| NOM-053-SEMARNAT-1993 | <p>Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p> | |
| NOM-054-SEMARNAT-1993 | <p>Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.</p> | |
| NOM-080-SEMARNAT-1994 | <p>Que establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición.</p> | <p>Para la realización de las actividades de reparación de las estructuras se utilizarán vehículos y maquinaria que generarán ruido, por tal motivo se verificará que se realicen los mantenimientos preventivos y correctivos periódicos requeridos de acuerdo al tipo de vehículo, siendo responsabilidad de la empresa contratistas el mantenimiento y verificación de sus equipos y vehículos, lo cual será supervisado por la promovente.</p> |

III.5 Otros Instrumentos a considerar

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. En la Tabla 23 se presenta la vinculación de del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Tabla 23. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|---|--|
| <p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría Establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p> | <p>El proyecto considera la construcción de Paso Superior Vehicular (vía general de comunicación), el cual se ejecutará en su totalidad, con recursos federales, actividad que está considerada dentro del inciso I del presente artículo, y para la construcción de este proyecto, se requiere la ocupación de zonas de competencia federal del río Carrizal. Debido a lo anterior, se elabora manifestación de impacto ambiental para que sea sometido a evaluación y autorización por parte de la Secretaría.</p> |
| <p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> | <p>Se elabora la Manifestación de Impacto ambiental presente, en su modalidad Particular dentro de la cual se hace una descripción del proyecto, de las características del sitio, así como también se describen las afectaciones que pudieran originarse al ejecutarse todas las etapas del proyecto, proponiendo a su vez medidas de mitigación para contrarrestar los efectos de dichos impactos.</p> |
| <p>Artículo 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el</p> | <p>Como parte de este capítulo se efectúa la vinculación del proyecto con los</p> |

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|--|--|
| <p>procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en él o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman.</p> | <p>instrumentos jurídicos aplicables. Conforme al análisis efectuado, se determina que el proyecto no se contrapone a las disposiciones ambientales y de uso de suelos aplicables. Se proponen medidas preventivas para las estrategias de ordenamiento ecológico y para el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable. Es importante mencionar que el área de ocupación del proyecto, no se encuentra dentro de ningún área natural protegida del ámbito federal, estatal y/o municipal.</p> |
| <p>Artículo 35 BIS. Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.</p> | <p>En cumplimiento al presente artículo, en el Anexo B, se presenta Carta Responsiva, firmada por los responsables técnicos encargados de realizar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, la cual se firma bajo protesta de decir verdad y que en la evaluación se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.</p> |
| <p>Artículo 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p> | <p>Como parte de las medidas de prevención propuestas para el proyecto dará seguimiento al programa de mantenimiento para maquinaria, equipos y vehículos que sean utilizados durante estas etapas, a efecto de dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera, de lo cual se llevarán registros documentales de su cumplimiento.</p> |
| <p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p> | <p>Los residuos que se generen durante la construcción del proyecto, serán manejados de forma temporal en el sitio, depositados dentro de contenedores, debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuos; los residuos sólidos urbanos serán trasladados a los sitios autorizados por la autoridad municipal, los residuos peligrosos recibirán un manejo adecuado en el sitio y posteriormente dispuestos en sitios</p> |

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| | autorizados por medio de empresas especialistas. Lo anterior con la finalidad de prevenir contaminación en el sitio. |
| <p>Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, rehuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> | <p>El traslado y disposición final de los residuos peligrosos que sean generados por las actividades del proyecto, serán manejados por medio de una empresa especialista autorizada por la autoridad para el manejo adecuado de estos residuos. Emitiendo un manifiesto de manejo de residuos, que funcionará como evidencia del manejo adecuado de residuos.</p> |
| <p>Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites, y en su caso, aplicar las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p> | <p>El proyecto dará cumplimiento a los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, durante el proyecto, conforme a lo establecido en el capítulo VI de la presente manifestación.</p> |

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

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. En la tabla 24, se presenta la vinculación con el Reglamento.

Tabla 24. Vinculación con el Reglamento en material de evaluación del impacto ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|--|---|
| <p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>B) Vías generales de comunicación: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.</p> <p>R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</p> <p>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p> | <p>Las actividades que se pretenden realizar se refieren a la construcción de un paso superior vehicular (PSV) el cual se construirá con recursos federales y para su construcción y operación se requiere construir obras y actividades en zonas de competencia federal del río Carrizal, que se encuentra paralelo al área de construcción del PSV.</p> |
| <p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p> | |
| <p>Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p> | <p>La manifestación de impacto ambiental para la realización de las actividades de construcción de PSV, corresponde a la modalidad Particular, por no encontrarse en ningún supuesto del Artículo 11 del presente reglamento.</p> |
| <p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> | <p>La manifestación de impacto ambiental, se efectúa conforme a los capítulos descritos en el presente artículo.</p> |

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|--|-----------------------------|
| I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. | |

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.**

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. En la tabla 25 se presenta la vinculación con el Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Tabla 25. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|---|--|
| Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico | Durante las actividades del proyecto, se verificará el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable en materia de emisiones a la atmósfera. |
| Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría. | |

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

La presente es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. En la Tabla 26 se enlistan la vinculación de esta Ley con las actividades del proyecto

Tabla 26. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|--|--|
| Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. | Como parte de las actividades del proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales se subclasificarán en el sitio en orgánicos e inorgánicos, posteriormente serán trasladados hasta sitios autorizados para su disposición final. |
| Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. | Los residuos peligrosos que serán generados por las actividades del proyecto, serán dispuestos de manera temporal en las áreas de generación, se colocarán sobre cubiertas impermeables, en contenedores con tapa y debidamente identificados, clasificados de acuerdo a sus características. |
| Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley. | |
| Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y | Para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, la empresa contratista, contratará los servicios de una empresa que cuente con registro vigente ante la SEMARNAT, los cuales entregará a la contratista un manifiesto, en el cual se evidencie el manejo efectuado a los residuos, y el cual servirá de soporte documental para el cumplimiento en el manejo de residuos. |

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|--|--|
| <p>disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p> | |
| <p>Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p> | <p>La empresa contratista contará con su registro ante la SEMARNAT, como empresa generadora de residuos peligrosos.</p> |
| <p>Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> | <p>Los residuos peligrosos que serán generados por las actividades del proyecto, serán dispuestos de manera temporal en las áreas de generación, se colocarán sobre cubiertas impermeables, en contenedores con tapa y debidamente identificados, clasificados de acuerdo a sus características.</p> |
| <p>Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p> | <p>La empresa contratista colocará contenedores para la disposición temporal de residuos que sean generados conforme a su clasificación; residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), residuos de manejo especial y residuos peligrosos, cada uno estará identificado conforme al tipo de residuo que será dispuesto para evitar la mezcla de los residuos.</p> |
| <p>Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p> | <p>En caso de un manejo inadecuado de residuos, que ocasione contaminación al medio ambiente, la contratista encargada de la construcción del proyecto, será responsable de realizar acciones para reparar el daño causado, atendiendo a las disposiciones aplicables.</p> |
| <p>Artículo 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</p> | |
| <p>Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas</p> | <p>Como parte de las actividades del proyecto, en sus diferentes etapas, se generarán residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, los</p> |

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|---|--|
| por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables. | cuales serán manejados conforme a las disposiciones de la Ley. |

- **Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, del Estado de Tabasco.**

Las disposiciones contenidas en la presente Ley son de orden público, interés social y obligatorias en todo el territorio del Estado de Tabasco y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización, la gestión y el manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como de la prevención de la contaminación de sitios por residuos y su remediación. En la tabla 27, se realiza la vinculación del proyecto con los artículos aplicables al proyecto de la presente Ley.

Tabla 27. Vinculación del proyecto con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, del Estado de Tabasco.

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|---|--|
| <p>Artículo 18. Para los efectos de esta Ley, los residuos se clasifican en:</p> <p>I. Residuos de manejo especial; y</p> <p>II. Residuos sólidos urbanos</p> | <p>Dentro de las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se generarán residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, los cuales serán dispuestos de forma temporal en el sitio de generación y posteriormente trasladados a sitios autorizados para su disposición final.</p> |
| <p>Artículo 19. Salvo que sean considerados residuos sólidos urbanos o peligroso en los términos de la presente Ley, la LGPGIR, las normas oficiales mexicanas y normas ambientales estatales, los residuos de manejo especial, se clasifican en los términos siguientes:</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, tales como madera, plástico, metálicos, escombros, sacos de cemento, tubos de cloruro de polivinilo, poliestireno expandido, cables eléctricos, entre otros;</p> <p>IX. Residuos de origen industrial y agroindustrial que por sus características no sean considerados peligrosos, tales como recortes de perforación impregnados con fluidos base agua y base aceite, aguas residuales aceitosas y líquidos remanentes, alúmina gastada, hidróxido de calcio, carbón activado; cascarilla de arroz, de cacao, de concha de coco,</p> | <p>Durante la etapa constructiva del proyecto se generarán residuos sólidos de construcción, tales como soldadura, terracería, material producto de demoliciones, entre otros, los cuales serán dispuestos en sitios autorizados por medio de empresas especialistas.</p> |

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| cascara de piña y cítricos, bagazo de caña, pedúnculo de plátano, entre otros; | |
| Artículo 20. Los residuos sólidos urbanos deberán clasificarse en orgánicos e inorgánicos, con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatal y Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que al efecto se elaboren y demás disposiciones aplicables. | Los residuos sólidos urbanos que sean generados en las etapas de preparación del sitio y construcción serán clasificados en orgánicos e inorgánicos. |
| Artículo 22. La clasificación de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sujetos a planes de manejo, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que establezcan la presente Ley y su Reglamento, la LGPGIR, las normas oficiales mexicanas, las normas ambientales estatales y demás disposiciones jurídicas aplicables. | En la clasificación de los residuos de manejo especial que sean generados por el proyecto en sus diferentes etapas, se atenderá lo dispuesto en la legislación ambiental vigente. |

- **Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, del Estado de Tabasco.**

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco, en materia de generación, aprovechamiento y gestión integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como respecto de la prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación. En la Tabla 28 se realiza la vinculación del proyecto con los artículos aplicables al proyecto con el presente Reglamento.

Tabla 28. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, del Estado de Tabasco.

| Artículo | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|
| Artículo 19. Los residuos de manejo especial señalados en el artículo 19 de la Ley se sub clasifican en los siguientes: IX. Los residuos de las actividades de construcción, mantenimiento y demolición en general. | Como parte de las actividades del proyecto, se generarán residuos de manejo especial, los cuales serán manejados a través de empresas con autorización vigente. |

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

IV.1 Delimitación del área de influencia

El proyecto se refiere a la construcción de un paso superior vehicular, en el Periférico Carlos Pellicer Cámara, sobre la prolongación de Paseo Usumacinta, dentro de una zona totalmente urbanizada, sobre dos vías de comunicación existentes y en operación.

En el área del proyecto, las condiciones originales fueron modificadas décadas atrás para dar paso a una zona urbana con presencia principalmente de asentamientos humanos, actividades comerciales y de servicios. La presencia de vegetación donde se construirá el PSV, se limita a los camellones y banquetas en los cuales han sido sembradas especies nativas principalmente de manera ornamental. Para la construcción del proyecto se utilizarán áreas, dentro de las zonas de competencia federal del río Carrizal, en las cuales se presenta vegetación riparia.

El área de influencia directa del proyecto, la cual se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, se considera de una longitud no mayor a 50 m hacia cada lado de los sitios donde se efectuarán las actividades constructivas requeridas para el PSV. De tal manera que el área de influencia son zonas urbanas, como asentamientos humanos, locales comerciales y la margen del río Carrizal, que se encuentra al lado de manera paralela al trazo del PSV. Se determina que, en el área del proyecto y su área de influencia directa, sea donde ocurran los impactos ambientales identificados para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

En las fotos 7, 8 y 9, se muestran las características del área del proyecto y del área de influencia directa del proyecto.





IV.2 Delimitación del sistema ambiental

Considerando que el sistema ambiental es una representación de un área con un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, y que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el proyecto, se evalúa que, por las características actuales del sitio que corresponde a una zona urbana, los impactos ambientales que pudieran generarse se manifestarían prácticamente dentro del área del proyecto y del área de influencia directa, no modificando condiciones ambientales dentro de un sistema ambiental.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente. De tal manera que, para la delimitación del SA del proyecto se evaluó la unidad de gestión del sitio presente dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET) y la microcuenca dentro de la cual se encuentra inmerso el proyecto, las cuales son zonas de una gran extensión que no definen un conjunto de elementos que se encuentren interactuando y que su alteración pueda ser producida por las acciones del proyecto.

De tal manera para el SA, se utiliza la distribución distrital que se realiza al municipio del Centro, dentro del Atlas de Riesgos para el municipio de Centro, Tabasco, 2015, el cual es un instrumento que sirve como base de conocimiento del territorio y de los peligros que pueden afectar a la población y a la infraestructura en el sitio, pero también son herramientas que permiten hacer una mejor planeación del desarrollo para contar con infraestructura más segura mediante la reducción de riesgos de desastres. El Atlas de Riesgos, distribuye a la zona urbana del municipio del Centro dentro de 13 distritos que se definen en base a las interacciones entre los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos, que poseen componentes similares de desarrollo y ambientalmente. La distribución distrital efectuada dentro del Atlas de Riesgo del municipio de Centro, se muestra en la Figura 15.

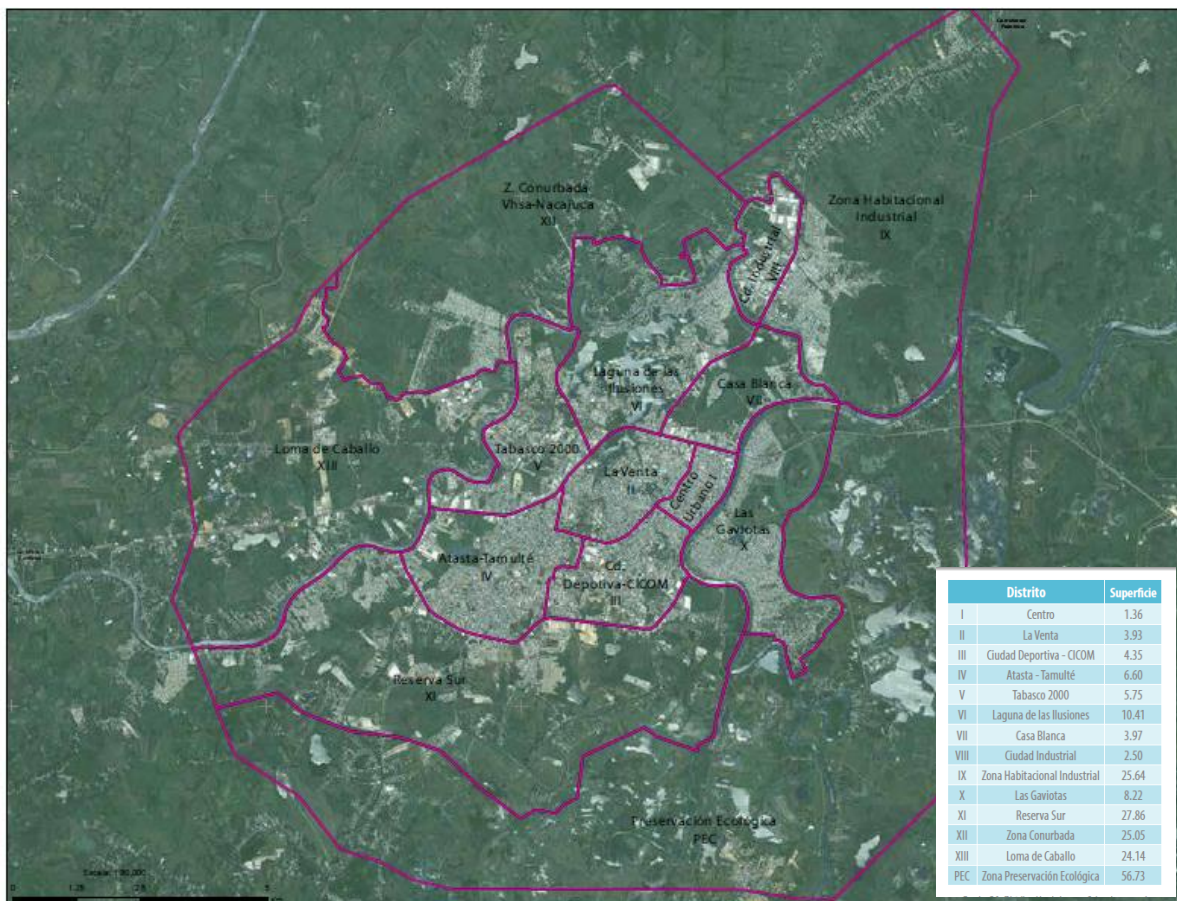


Figura 15. Distritos del municipio de Centro, conforme a la Distribución del Atlas de Riesgos del Municipio del Centro, 2015.

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

De acuerdo a esta distribución, el proyecto se encuentra dentro del distrito V denominado Tabasco 2000 y distrito XIII denominado Loma de Caballo, tal como se muestra en la Figura 16 y 17.

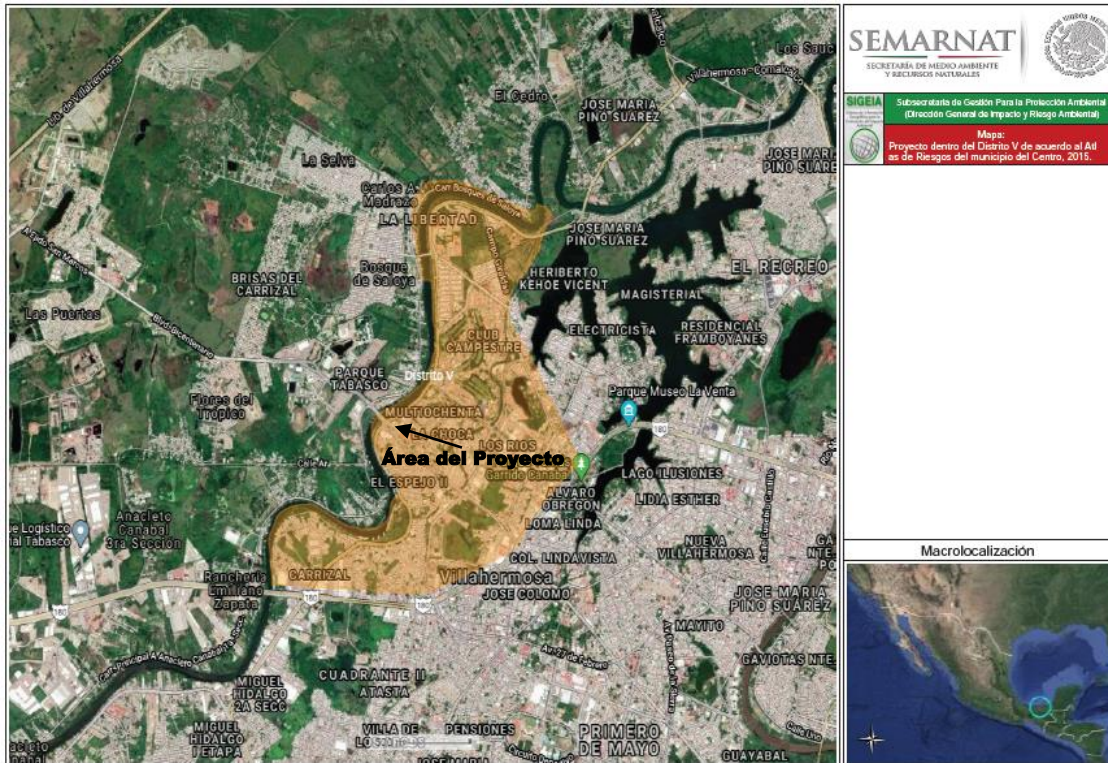


Figura 16. Distribución del Distrito V. Fuente: SIGEIA, 2020.

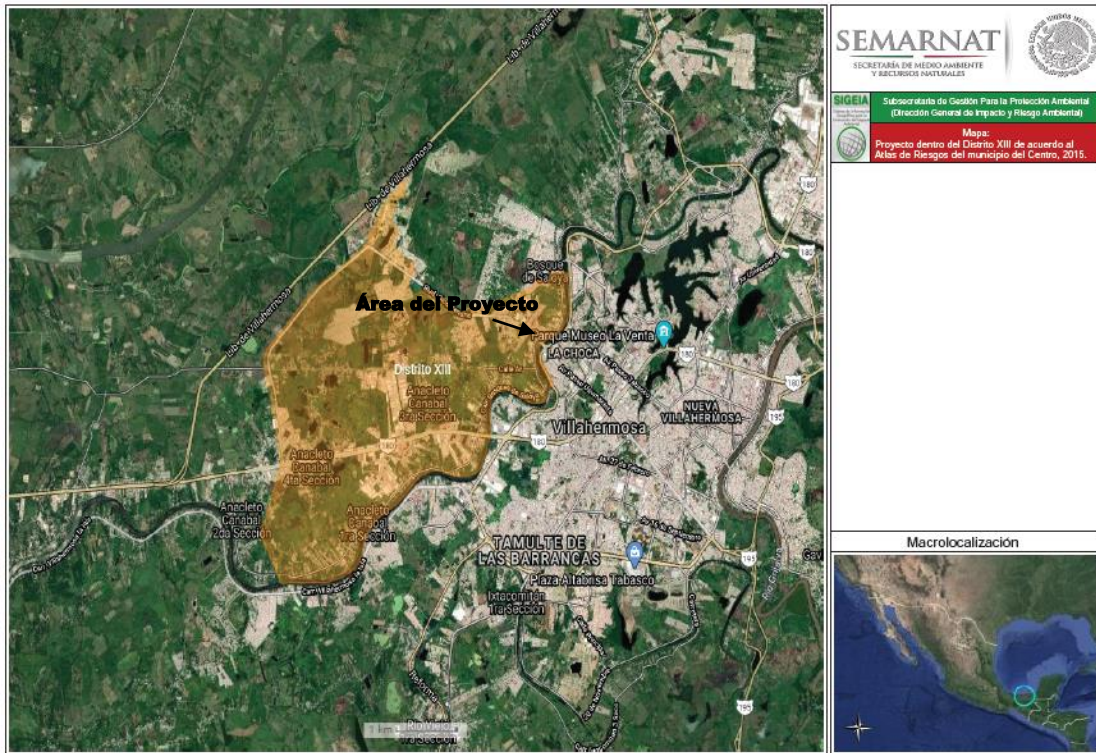


Figura 17. Distribución del Distrito XIII. Fuente: SIGEIA, 2020.

De acuerdo a la distribución de la zona urbana del municipio del Centro, dentro del Atlas de Riesgos el sistema ambiental para el proyecto se delimita de acuerdo a la Figura 18.

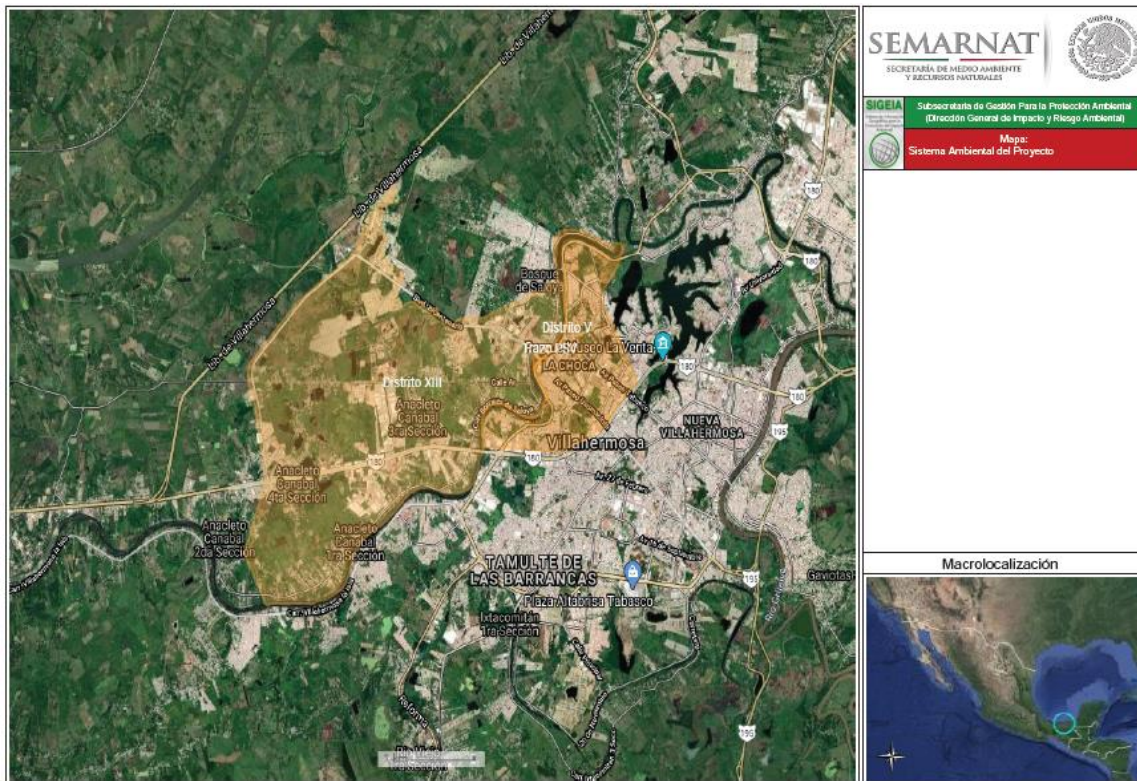


Figura 18. Delimitación del sistema ambiental para el proyecto.
Fuente. Google Earth, 2020

El sistema ambiental abarca una superficie de 29.93 km², y comprende los Distritos V y XIII del municipio de Centro, Tabasco.

El Distrito V considera una importante extensión de superficie con amplia relación al agua y al anegamiento. Este distrito comprende la margen derecha del río Carrizal hasta topar con el Boulevard Adolfo Ruiz Cortines y por el otro lado continua por la avenida Samarkanda hasta la parte posterior del Centro Técnico Administrativo Región Sur Pemex denominado “La Herradura”. Justamente el área del boulevard Adolfo Ruiz Cortines, es la parte más alta de un lomerío que inicia desde la laguna de Las Ilusiones hasta su declive que comienza a 150 m de la avenida Prolongación 27 de febrero. Hacia el norte, esta loma termina en parte de una extensa planicie de inundación, que además cuenta con un arroyo que drena

los escurrimientos del área, por lo que los impactos de las lluvias extraordinarias se pueden resentir en amplias zonas que aún no se encuentran urbanizadas y en otras zonas más puntuales donde ya existen importantes desarrollos de vivienda.

Una de las áreas más conflictivas de las zonas habitadas del Distrito V corresponde a las colonias el Espejo I y II, donde se pueden presentar láminas de agua de hasta 20 cm en eventos de lluvia extraordinarios. En la colonia Espejo I existen múltiples zonas conflictivas en este sentido, lo que principalmente se debe a que esta es un área bastante baja. Algunos de los eventos que ocurren con mayor frecuencia suceden en las inmediaciones de la calle Felipe Carrillo Puerto hasta su entronque con el Periférico Carlos Pellicer Cámara. Otros más ocurren sobre la misma calle, pero haciendo esquina con la calle Océano Atlántico en la misma colonia. Al oeste, se producen algunos encharcamientos hacia la salida del Centro Comercial Sam's Club, por el costado que da a la calle Carrizal. En el área de la Central de Abastos también se presentan anegaciones debido a la poca altura del territorio y la gran cantidad de basura que se genera como resultado de las actividades diarias de los locales, mucha de la cual termina en las rejillas de las alcantarillas, tapando las entradas del drenaje. Referente a la colonia Espejo II, se han reportado algunos encharcamientos en la avenida Paseo de la Pigua, en las calles Río Puxcatán y Soto la Marina. Sin embargo, si el cárcamo funciona correctamente y a tiempo, estos se mantienen controlados. Rumbo a la parte norte del distrito, se encuentra el fraccionamiento Carrizal, el cual presenta anegamientos de más de 30 cm cuando los cárcamos fallan. Las zonas identificadas que padecen de esta problemática se encuentran sobre la calle Campo Cunduacán, la avenida Samarkanda y la calle Campo Teapa. Justamente en este lugar, existen algunas áreas de regulación que aún no han sido urbanizadas. Por la zona también transcurre un arroyo que drena hacia el río Carrizal por medio de un sistema de bombeo, este corre paralelo a la calle Orquídeas y recibe aportes de toda la cuenca. De los lugares urbanizados destacan varias zonas de amortiguamiento hidráulico que reciben los aportes de las lluvias y por lo tanto llegan a presentar algunos efectos de la anegación. Una de

ellas se encuentra entre la avenida Paseo Usumacinta y la Prolongación 27 de febrero; la segunda es continuación de esta primera y se encuentra ubicada de Paseo Usumacinta hacia la colonia Tabasco 2000 pasando por detrás de la CORAT y de las oficinas de Telmex. En conjunto, esta parte del territorio municipal tiene poco más de 26 ha de zonas de recarga y amortiguamiento hidráulico que se han rellenado paulatinamente como el caso del fraccionamiento Villas del Sol, superior izquierda y que prácticamente corta el cuerpo de la laguna. Otra zona de relleno se puede apreciar casi al final de la avenida de Los Ríos. En esta calle se han construido viviendas y estacionamientos y para ello se han tenido que rellenar las áreas de amortiguamiento.

En esta misma zona se aprecian aun varias áreas de anegamiento que corresponden plenamente con las características fisiográficas del lugar. Por ejemplo, la primera de ellas se puede localizar en la cabecera norte de la laguna de Las Ilusiones.

El Distrito XIII, es de los que tienen mayor presión de crecimiento y desarrollo. Después de la inundación en 2007, gran parte de la zona se ha rellenado para dar paso a importantes compañías de servicios petroleros y comerciales. Un ejemplo de esta pérdida de captación se presenta al lado izquierdo de la carretera Villahermosa-Cárdenas donde se construyó el Centro de Distribución Soriana y una base de operaciones de la empresa Schlumberger.

A un costado del Parque Tabasco, se encuentra otra importante zona de anegamiento. Esta se extiende hacia el norte rumbo a la colonia Bosques de Saloya y al poniente al costado del deportivo Olimpia XXI. En la zona central del Distrito justo al norte de la carretera federal Villahermosa-Cárdenas se encuentra otra importante zona de anegamiento que se extiende a la parte sur de la ranchería Emiliano Zapata. Esta zona se extiende hasta el poniente de la zona donde se encontraba el tiradero municipal, ahí se encuentran importantes zonas de

anegamiento y lagunillas que sirven como vasos reguladores de la precipitación en el área. En este distrito existe una importante zona de captación que se extiende frente a la Universidad Autónoma de Guadalajara hacia el sur, detrás del fraccionamiento Las Puertas. Esta sigue de forma paralela por un camino vecinal que pasa al costado de la estación de almacenamiento regional de combustible. Antes de la construcción de la carretera federal Villahermosa-Cárdenas, esta área se comunicaba con la laguna de Loma de Caballo en una amplia zona que regulaba las inundaciones del río Carrizal por toda la margen izquierda. Sin embargo, ahora se encuentra prácticamente aislada por lo que depende del bombeo para sacar los excedentes de agua.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.3.1.1 Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Según el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García (1964) para adaptarlo a las condiciones de México, en el estado están representados todos los grupos climáticos presentes en la República Mexicana, es posible encontrar el grupo A, cálido; B, secos; C, templados y E, fríos. El grupo climático que ocupa la mayor extensión territorial es el templado, seguido del cálido; en menor proporción se encuentran los secos y una restringida superficie es ocupada por los fríos.

Conforme a lo establecido en la Figura 19, en el sistema ambiental delimitado para el proyecto, se presenta clima con denominación Am(f) que se interpreta como Clima Cálido Húmedo con abundantes lluvias en verano, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

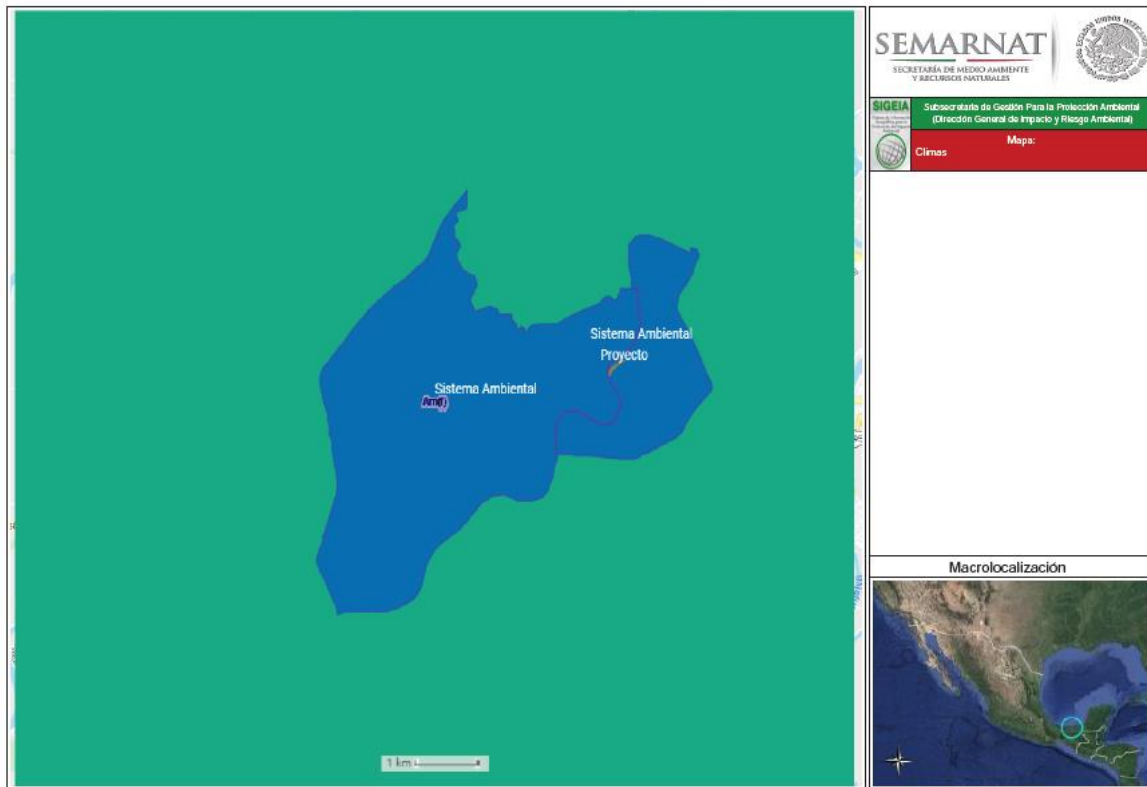


Figura 19. Clima presente en el sistema ambiental. Fuente. SIGEIA, 2020.

Temperatura

En la tabla 29 se muestran los valores de temperatura promedio registrados en la estación meteorológica denominada Villahermosa para el periodo 1947-2015.

Tabla 29. Datos de temperatura mensual registrada en la estación Villahermosa (1947-2015).

| Periodo | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1947-2015 | 23.7 | 24.4 | 26.7 | 28.5 | 29.7 | 29.1 | 28.9 | 29.0 | 28.4 | 27.2 | 25.6 | 24.2 |

FUENTE: Anuario Estadístico Tabasco, 2017.

Como se puede observar en la tabla 29, los meses más calurosos son mayo y junio, presentándose a temperatura máxima mensual en el mes de mayo, mientras que las temperaturas más bajas corresponden a los meses de diciembre y enero.

Precipitación

En la Tabla 30 se muestran los valores de precipitación total mensual registrados en la estación climatológica Villahermosa para el periodo 1948-2015.

Tabla 30. Datos de precipitación total mensual registrada en la estación Villahermosa (1948-2015).

| Periodo | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-----------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1948-2015 | 129.7 | 75.9 | 55.7 | 42.3 | 94.5 | 208.6 | 173.4 | 210.1 | 322.6 | 288.1 | 181.2 | 144.2 |

FUENTE: Anuario Estadístico Tabasco, 2017.

Los meses con mayor precipitación son septiembre y octubre y los de menor precipitación son marzo y abril.

El proyecto no efectuará actividades que tengan incidencia directa sobre las condiciones climatológicas de la región.

b) Geología y geomorfología

Geología

La geología del estado de Tabasco se originó por eventos estratigráficos y estructurales del Mesozoico y Cenozoico. Dichos eventos formaron la base petrológica del Estado. Los depósitos de materiales rocosos provenientes del continente aparecen en los bordes de contacto con la provincia de las sierras de Chiapas y Guatemala.

En Tabasco, las rocas más antiguas que afloran son del mesozoico (cretácico superior), por su constitución litológica indican la existencia de una plataforma donde las aguas someras y tranquilas propiciaron el depósito de sedimentos carbonatados biogénicos. El rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos marinos terciarios, que actualmente tienen poca elevación sobre el área.

Los depósitos del cuaternario son los más extensos en la llanura costera del golfo, entre ellos destacan los palustres, los aluviales, los litorales y los lacustres

La caracterización Geológica del Sistema Ambiental, se muestra en la Figura 20.

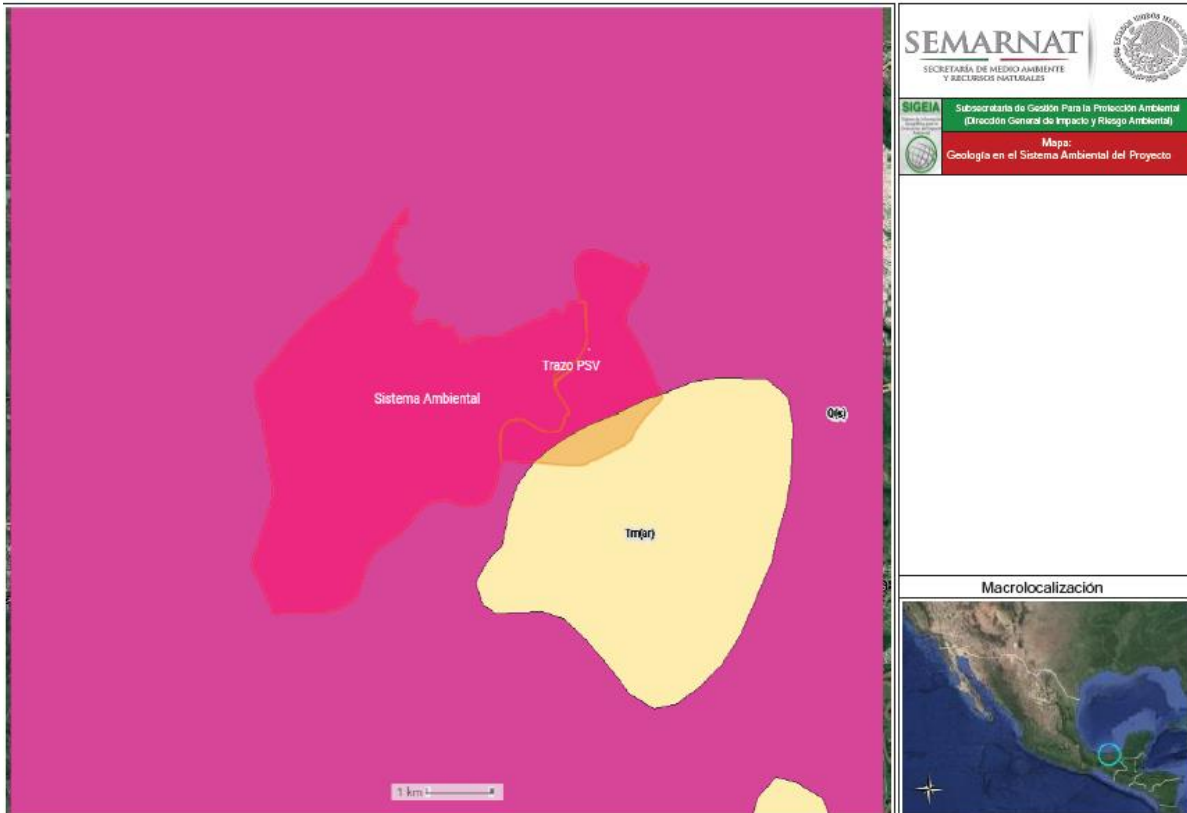


Figura 20. Geología en el Sistema Ambiental. **Fuente:** SIGEIA, 2020.

De acuerdo, con la información del SIGEIA, en el sistema ambiental del proyecto se presentan características geológicas con clave Q(s) y Tm(ar), que se interpretan como rocas surgidas en el terciario y cuaternario.

Geomorfología

El estado de Tabasco forma parte de dos provincias fisiográficas; la llanura Costera del Golfo Sur y la Provincia de las Sierras de Chiapas y de Guatemala.

El sistema ambiental dentro del cual se encuentra ubicado el proyecto pertenece a la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, Subprovincia llanura y pantanos Tabasqueños.

La llanura Costera del Golfo Sur en esta entidad, está plenamente desarrollada por una red de drenaje de grande a mediana densidad, bien integrada, excepto en algunas porciones al Sur y sureste de Villahermosa. Su origen está íntimamente relacionado con la regresión del Atlántico, iniciado desde el Terciario Inferior y debido al relleno gradual de la Cuenca Oceánica, donde fueron acumulados grandes volúmenes de materiales rocosos provenientes del continente.

El relieve del municipio es prácticamente plano con una altitud promedio de 10 msnm. Las zonas con mayor altitud se localizan al sur y sureste del municipio de Centro con relieves no mayores a los 100 msnm. De acuerdo al sistema de topoformas, en el sistema ambiental se presentan llanuras.

A partir del relieve estatal se tienen amplios valles, resultado de la acumulación de grandes depósitos fluviales en diferentes medios, como el lacustre, palustre y litoral. Este relieve presenta extensas planicies de inundación y lagunas características de la zona.

En el territorio municipal dominan las tierras bajas sujetas a inundación, principalmente llanuras palustres, las cuales están rodeadas por tierras ligeramente más elevadas como llanuras aluviales, terrazas del pleistoceno y llanuras de barrera litoral; estos relieves actúan como diques naturales que detienen o dificultan el flujo del agua superficial de las llanuras palustres. Las llanuras han sido formadas por procesos acumulativos fluviales, palustres y marinos durante el cuaternario reciente, mientras que las terrazas son remanentes de paleo llanuras aluviales del pleistoceno, las cuales han sido erosionadas durante el holoceno. Geomorfológicamente el sitio se encuentra sobre la unidad denominada; Planicie fluviodeltaica de edad cuaternaria.

Dentro de los límites del sistema ambiental, se encuentran zonas sujetas a inundación durante la época de lluvias, esta condición no será alterada por las actividades del proyecto, en la etapa constructiva se realizarán acciones para la construcción del drenaje pluvial, en el sitio, conforme a los planos constructivos del Anexo C.

c) Suelos.

Gran parte de los suelos en el estado de Tabasco tuvieron su origen con la depositación de aluviones, causada por el cambio de curso que han tenido los ríos durante el Cuaternario. Otros son de origen residual y se formaron a partir de rocas sedimentarias, tales como; areniscas del Mioceno, calizas del Mioceno y Oligoceno, conglomerados del Cuaternario y algunas lutitas-areniscas del Eoceno; una última porción es de origen litoral, lacustre o coluvio-aluvial.

El área donde se desarrollará el proyecto, es una zona con presencia de asentamientos humanos, siendo esta la clasificación del tipo de suelo descrito para la zona.

De acuerdo a la Figura 21, dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto se encuentran suelos del tipo; Gleysol (eutrico, húmico, vértico, hiposódico), Fluvisol (Cálcario, húmico, gléyico), Phaeozem (háptico) y Acrisol (plíntico), así como zona urbana.

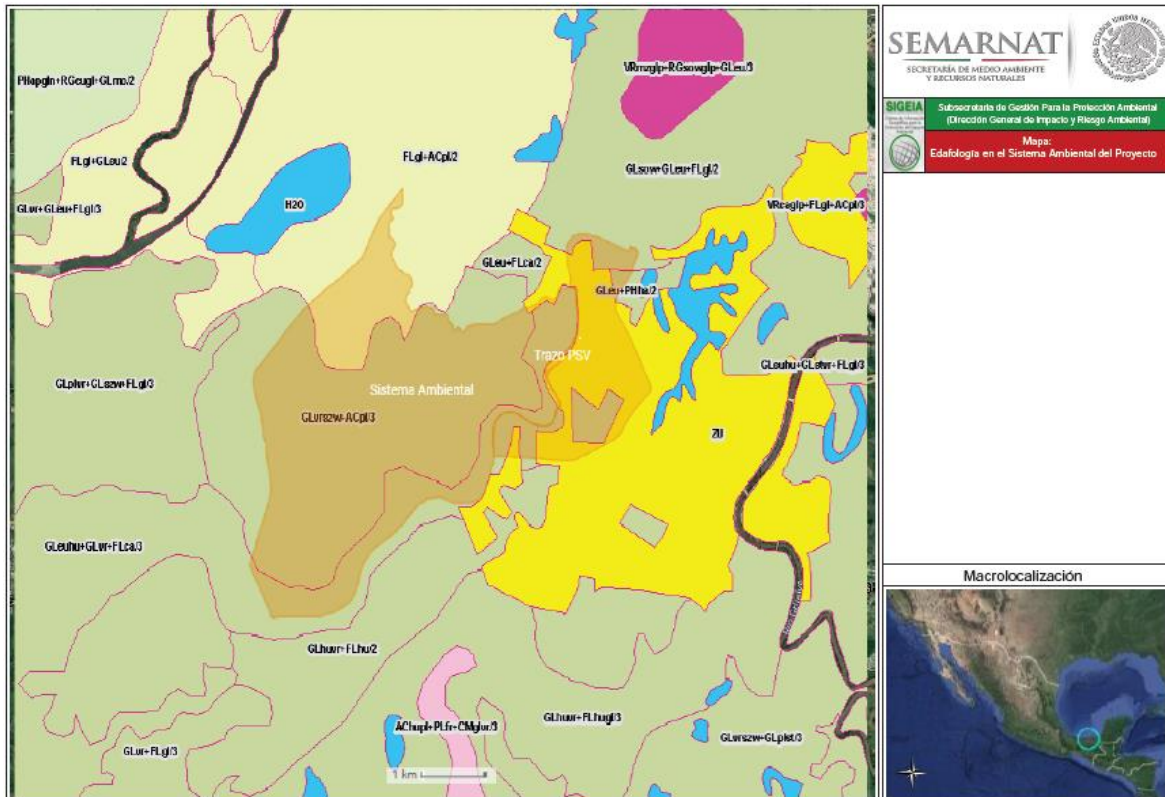


Figura 21. Clasificación edafológica del sistema ambiental del proyecto.

Gleysoles

Los Gleysoles son suelos muy escasamente drenados, desarrollados y profundos que están formados por depósitos de sedimentos transportados por los ríos más caudalosos del país hacia las partes más bajas del estado; densos y con numerosas manchas de diferentes colores: grisáceas, verdosas, azulosas, amarillentas y rojizas, que son producto del proceso de gleyzación que se lleva a cabo por los fenómenos fisicoquímicos de oxidación y reducción, debido a que el nivel freático se encuentra muy cerca de la superficie la mayor parte del año y durante la época de lluvias llega hasta la superficie por lo cual quedan inundados.

Fluvisoles

Los fluvisoles son suelos profundos, formados a partir de aluviones recientes que han sido depositados por los ríos más caudalosos del país. Están débilmente desarrollados o no tienen desarrollo, son pobres en materia orgánica y la mayor parte de ellos presenta nivel freático a un poco más de 50 cm de profundidad.

Phaeozem

El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico. Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Acrisoles

El término Acrisol deriva del vocablo latino "acris" que significa muy ácido, haciendo alusión a su carácter ácido y su baja saturación en bases, provocada por su fuerte alteración. Los Acrisoles se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden sufrir posteriores degradaciones. Predominan en viejas superficies con una topografía ondulada o colinada, con un clima tropical húmedo, monzónico, subtropical o muy cálido. Los bosques claros son su principal forma de vegetación

natural. El perfil es de tipo AEBtC. Las variaciones están relacionadas con las condiciones del terreno. Un somero horizonte A oscuro, con materia orgánica poco descompuesta y ácida, suele pasar gradualmente a un E amarillento. El horizonte Bt presenta un color rojizo o amarillento más fuerte que el del E. La pobreza en nutrientes minerales, la toxicidad por aluminio, la fuerte adsorción de fosfatos y la alta susceptibilidad a la erosión, son las principales restricciones a su uso. Grandes áreas de Acrisoles se utilizan para cultivos de subsistencia, con una rotación de cultivos parcial. No son muy productivos salvo para especies de baja demanda y tolerantes a la acidez como la piña, caucho o palma de aceite.

De acuerdo a las características del área del proyecto, el tipo de suelo presente corresponde a una zona urbana, con presencia de asentamientos humanos, actividades comerciales y de servicios.

Las características y el uso de suelo presentes en el sitio, ni dentro del sistema ambiental, no serán modificados por las actividades del proyecto.

d) Agua

El estado de Tabasco es la zona del país donde se localiza la red hidrográfica más compleja y se registran las mayores precipitaciones pluviales; aquí, a diferencia de otras entidades, es el excedente y no la falta de agua lo que ocasiona problemas, pues en algunas áreas se carece de la infraestructura adecuada para drenarla. La abundancia de escurrimientos superficiales, así como el escaso relieve de la llanura costera, da lugar a la formación de drenaje anastomosado, dendrítico y lagunar, por tal motivo se ha desarrollado un gran número de cuerpos de agua de variadas dimensiones, al igual que pantanos y llanuras de inundación. Al sur del estado, donde se localizan las sierras del norte de Chiapas, el patrón de drenaje predominante es de tipo dendrítico, influenciado principalmente por estructuras geológicas. Toda el agua que escurre por territorio tabasqueño corresponde a la vertiente del Golfo de México.

Desde el punto de vista hidrológico, el estado de Tabasco merece especial atención, en él se desarrolla un complejo sistema de escurrimientos relacionados con fenómenos de carácter geológico, climático y biológico, que interactúan y se desarrollan en extensas llanuras deltaicas, sistemas lagunares, esteros, pantanos y marismas, que se extienden en forma paralela al litoral en una distancia de más de 160 Km entre los ríos Tonalá, San Pedro y San Pablo. Es en esta región del país donde se encuentran dos de los ríos más importantes a nivel nacional, el Mezcalapa-Grijalva y el Usumacinta, así como parte de las regiones hidrológicas Coatzacoalcos (RH-29) y Grijalva-Usumacinta (RH-30). Se considera que aproximadamente 30% de las aguas superficiales que escurren en el país lo hacen por este estado. Cabe hacer mención, que el flujo natural de la parte occidental del río Grijalva ha sido interrumpido por obras viales y drenes artificiales, efectuados en el complejo agropecuario La Chontalpa, donde se realizó una red de drenes de canalización de aguas superficiales con fines agrícolas y desfogue de terrenos anegados. El desarrollo de vías de comunicación ha exigido la construcción de bordos, cegamiento, cambio de curso de los ríos y dragados, que han cambiado drásticamente la dinámica natural del agua superficial.

- **Hidrología Superficial**

El área en estudio pertenece a la región hidrológica No. 30, cuenca río Grijalva-Villahermosa, la de mayor extensión en el estado. Abarca una amplia zona del centro de la entidad y cubre aproximadamente el 41.45% del total estatal. Sus límites son: al norte con el Golfo de México, al este con la cuenca (A) de la RH-30, al sur con las cuencas (E) Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez y (G) Río Lacantún de la RH-30, y al oeste con la cuenca (A) de la RH-29. Las subcuencas que la integran en territorio de Tabasco son: A, Río Grijalva; B, Río Viejo Mezcalapa; C, Río Mezcalapa; G, Río Paredón; H, Río Pichucalco; I, Río de la Sierra; J, Río Tacotalpa; K, Río Almendro; N, Río Puxcatán; O, Río Macuspana; R, Río Tulijá; T, Río Chilapa; U, Río Chilapilla; V, Río Tabasquillo; W, Río Carrizal; X, Río Samaria; Y, Río Cunduacán y Z, Río Cuxcuchapa.

En esta cuenca los usos principales del agua son en orden de importancia; industrial, abastecimiento y navegación; presenta la mayor densidad demográfica e industrial del estado con el consecuente incremento de los niveles de contaminación biológica y química. Los ríos Carrizal y González presentan cantidades considerables de grasas y aceites, asimismo el complejo lagunar-costero Mecoacán-Julivá-Santa Anita, está sumamente afectado por las alteraciones físicas del entorno, realizadas principalmente por las actividades petroleras y portuario-comerciales.

La zona del proyecto se encuentra en la región hidrológica 30 Grijalva – Usumacinta, pertenece a la Cuenca (D) Río Grijalva-Villahermosa, Subcuenca W Río Carrizal, microcuencas Villahermosa y Pantanos de Centla, tal como se muestra en la figura 22.

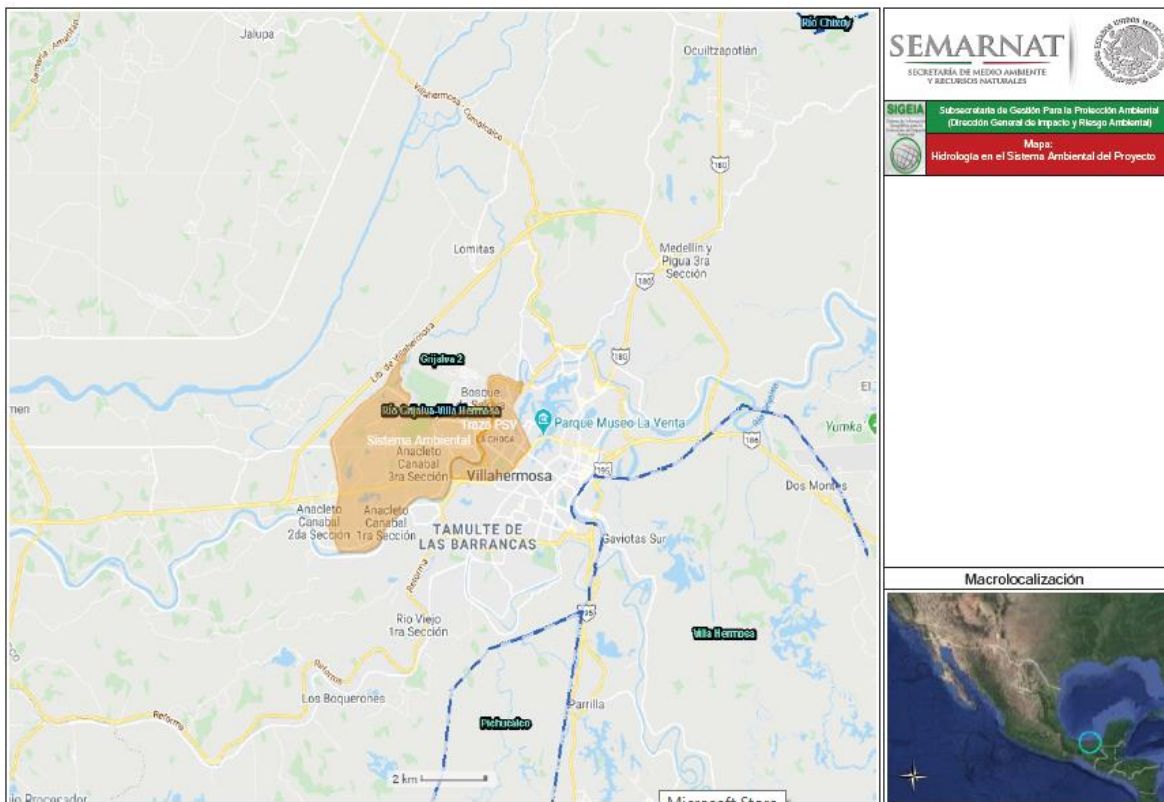


Figura 22. Clasificación Hidrológica del sistema ambiental. Fuente. SIGEIA, 2020.

El proyecto se encuentra dentro de la microcuenca Villahermosa.

Los cuerpos de agua cercanos al sitio donde se desarrolla el proyecto y que se encuentran dentro del sistema ambiental delimitado, se indican en la Tabla 31.

Tabla 31. Cuerpos de agua cercanos al proyecto.

| Cuerpo de agua | Distancia (km) | Ubicación |
|-------------------------|----------------|-------------|
| Río Carrizal | 0.2 | Colindancia |
| Laguna de las Ilusiones | 1.7 | Noroeste |

El proyecto no modificará los cauces de cuerpos de agua, ni ocasionará alteración a las características fisicoquímicas actuales de los cuerpos de agua presentes dentro del sistema ambiental delimitado.

- **Hidrología Subterránea**

Las peculiares condiciones hidrológicas del estado de Tabasco dan como resultado una paradójica situación; por mucho tiempo la presencia abundante de agua superficial frenó de alguna manera la explotación del recurso en el subsuelo, pero debido al auge económico que trajo consigo la industria petrolera en la década de los años 70's y 80's, provocó un gran incremento poblacional con la consecuente necesidad de dotar de servicios públicos a los nuevos núcleos urbanos, ello ocasionó graves problemas de contaminación de las aguas superficiales, originando el aumento en número y volumen de los pozos de extracción de agua subterránea.

Desde el punto de vista geohidrológico, el estado de Tabasco muestra condiciones geológico-climáticas favorables; es un área donde el ciclo hidrológico presenta bastantes dinamismo pues en la porción sureste, sur y suroeste del estado, donde se encuentran las máximas elevaciones, se reportan altas precipitaciones, constituyéndose como una importante zona de recarga dada la frecuencia de lluvias y la alta capacidad de infiltración que estas sierras registran, originando movimiento de agua en el subsuelo y superficialmente en dirección al mar, además, la planicie

costera está conformada por material de acarreo de granulometría arcillo-arenosa que en general tiene buenos valores de permeabilidad.

El estado de Tabasco puede considerarse como un solo acuífero, pues presenta uniformidad de condiciones geohidrológicas; presentando características de acuífero de tipo libre, con niveles de saturación bastante someros, que se reflejan con la presencia de innumerables lagos y lagunas que conforman la superficie del territorio tabasqueño; en algunas áreas a profundidad, se encuentran lentes o capas arcillosas que le confieren condiciones de semiconfinamiento al acuífero.

De acuerdo al SIGEIA, el sistema ambiental se encuentra dentro del acuífero 2707, denominado Samaria-Cunduacán, tal como se muestra en la siguiente figura 23.

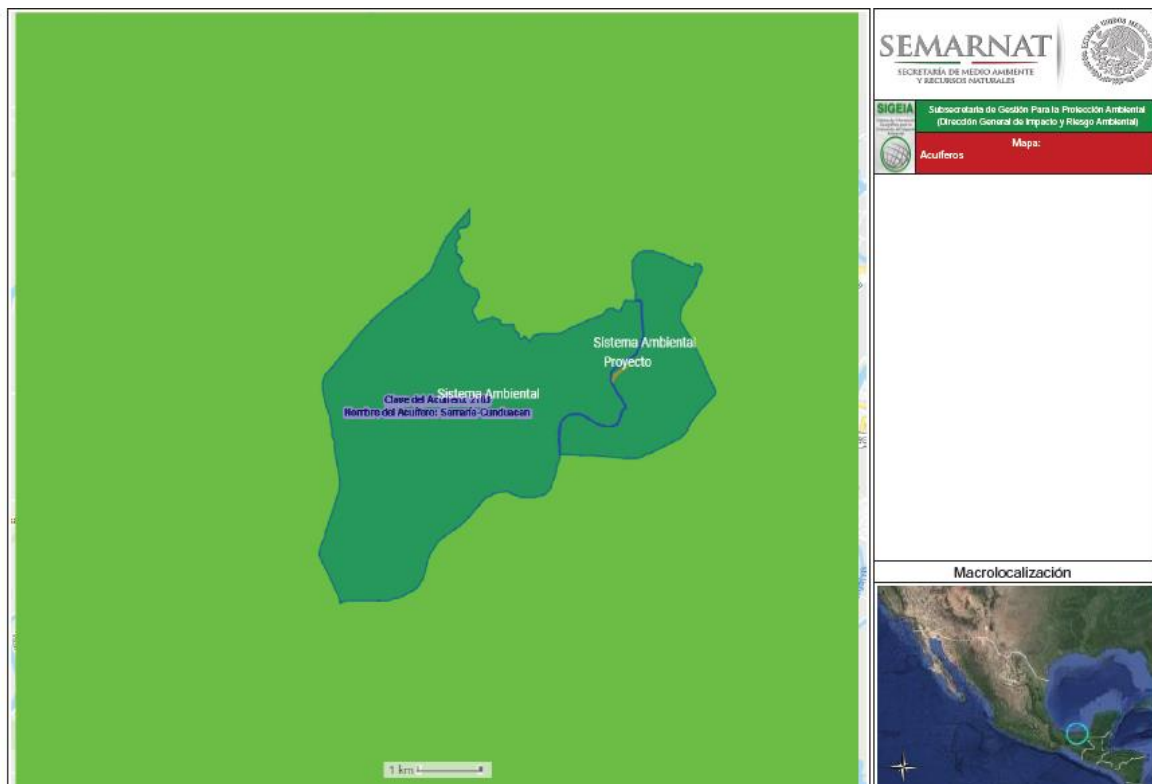


Figura 23. Hidrología subterránea presente en el sistema ambiental.
Fuente. SIGEIA, 2020.

Acuífero 2707 Samaria-Cunduacán

Las características topográficas de este acuífero son típicas de la planicie costera, limita al sur con las sierras de formación calcárea y volcánica, principales zonas de recarga del acuífero. Se cuenta con un registro de 94 obras de explotación, estos son pozos que extraen 42 Mm³, de los cuales 34 Mm³ se destinan a uso público y 8 Mm³, los aprovecha la industria, principalmente la petrolera; la recarga tiene una aproximación de 270 Mm³, por lo tanto la disponibilidad es del orden de 228 Mm³.

La unidad litológica de la que se extrae el agua del subsuelo está conformada por material aluvial, en la parte superior presenta arcillas y material de relleno de granulometría arcillo-arenosa en estratificación cruzada; debido a la heterogeneidad del material, existen zonas donde el acuífero se comporta semiconfinado o confinado; todo el acuífero presenta material no consolidado de permeabilidad media. La dirección del agua en el subsuelo es preferentemente de sur a norte; la calidad de la misma es generalmente dulce, en ocasiones tolerable; la clase química predominante es mixta bicarbonatada.

Las actividades del proyecto, no causarán afectaciones a las condiciones actuales del acuífero.

e) Aire

Para el análisis de la calidad del aire en el sitio, se toma como referencia los datos de la Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático a través de la Subsecretaría de Sustentabilidad y Cambio Climático, el cual opera **el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire**, que tiene como objetivo monitorear los niveles de inmisión de contaminantes, criterios importantes para la salud y bienestar humano como son; gases de ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂) y las partículas iguales o menores a 10 micras (PM₁₀); en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas.

Las concentraciones registradas para la estación Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) para la ciudad de Villahermosa, de O₃, SO₂ y PM₁₀, se pueden observar en la tabla 32, en comparación con el Límite Máximo Permisible (LMP) establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y en referencia al Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA).

Tabla 32. Concentraciones Máximas de IMECAS del 27 de Abril de 2020.

| Fecha | Contaminante | Concentración ^{1,2} | LMP NOM ³ | IMECA ^{4,5} |
|------------|------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 27/04/2020 | O ₃ | 0.053 | 0.07 ppm (8h) | 38 |
| 27/04/2020 | SO ₂ | 0.005 | 0.11 ppm (24 h) | 4 |
| 27/04/2020 | PM ₁₀ | 41 | 75 µg/m ³ (24 h) | 51 |

¹Concentración máxima del día en O₃ y Co (partes por millón-ppm)

²Concentración promedio del día en SO₂ (ppm) y PM₁₀ (µg/m³)

³Límites máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas

⁴IMECA Máximo del día en O₃ y CO

⁵IMECA promedio del día en SO₂ y PM₁₀

Para el análisis de los valores obtenidos, se utiliza la tabla 33.

Tabla 33. Tabla comparativa de IMECAS.

| Calidad del Aire | |
|------------------|---------------------|
| 0-50 | Buena |
| 51-100 | Regular |
| 101-150 | Mala |
| 151-200 | Muy mala |
| >201 | Extremadamente Mala |

De acuerdo a los resultados obtenidos por la estación gases de ozono (O₃) y dióxido de azufre (SO₂) entran en el rango de buenos y regular para partículas iguales o menores a 10 micras (PM₁₀).

El uso de vehículos y maquinaria para las actividades constructivas del proyecto, ocasionarán emisiones a la atmósfera, tales como CO₂, CH₄ y partículas suspendidas, por tal motivo, como parte de las medidas preventivas, se establece que las se verificará el estricto cumplimiento de programas de mantenimiento preventivo y correctivo adecuados para minimizar el incremento de estas emisiones.

IV.3.1.2 Medio biótico

a) Vegetación

Los tipos de vegetación de Tabasco, forman un mosaico de diferentes asociaciones vegetales que responden no sólo a las condiciones ambientales como relieve, suelo, clima y agua, sino también a la perturbación generada por las actividades humanas durante varias décadas.

De acuerdo a la clasificación del INEGI, serie VI, 2017, consultada en el SIGEIA, en el sistema ambiental delimitado para el proyecto, se encuentran asociaciones vegetales principalmente de pastizal cultivado y algunas áreas de vegetación hidrófila de tular, tal como se muestra en la figura 24.

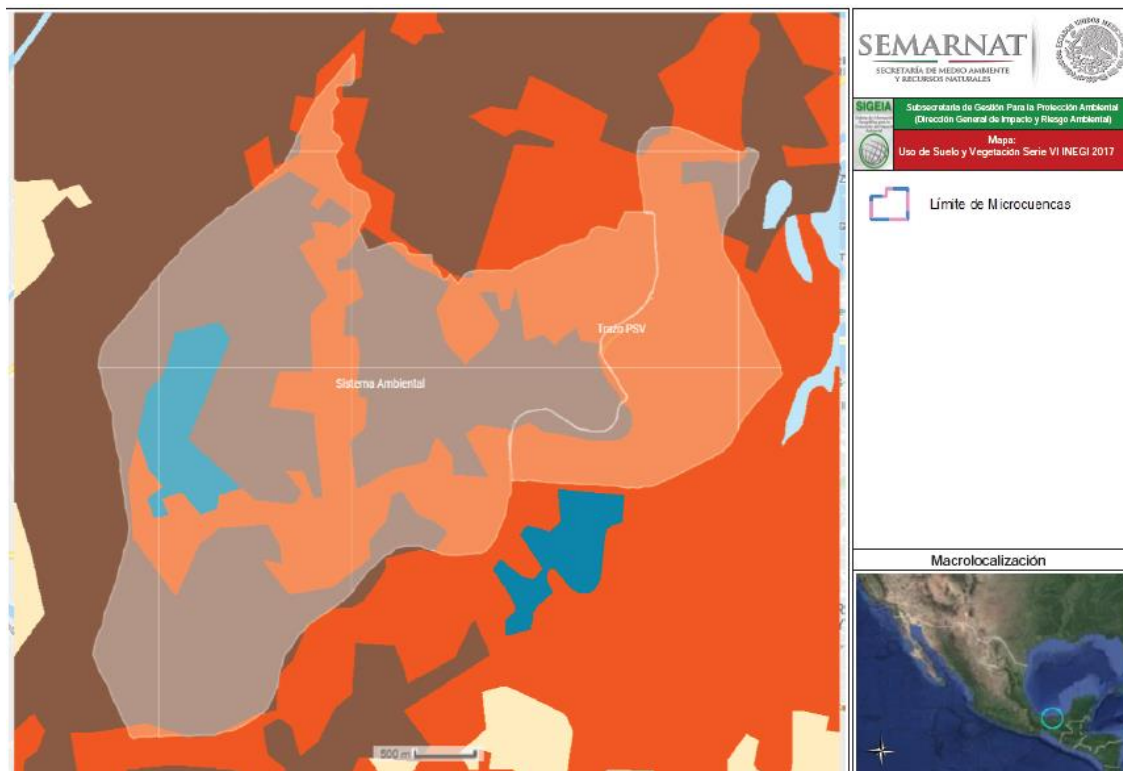


Figura 24. Uso de suelo y vegetación presente en el sistema ambiental. Fuente. SIGEIA, 2020.

- Vegetación en el sistema ambiental.

En el sistema ambiental se encuentran principalmente grandes extensiones de pastizales naturales y cultivados, utilizados para el desarrollo de la ganadería bovina

de tipo extensiva. Este tipo de asociaciones vegetales, son acordes con el uso de suelo y vegetación delimitado por el INEGI, serie VI, 2017.

La mancha urbana predomina en el sistema ambiental, siendo parte de la zona conurbada de los municipios de Nacajuca y Centro, Tabasco.

Durante los recorridos de campo, para la delimitación del sistema ambiental se observó que la vegetación relevante en el sistema ambiental está limitada a zonas de pastizales y zonas bajas inundables principalmente con pequeños grupos de árboles dispersos como el chelele (*inga spuria*), sauce (*salix humboldtiana*) capulín (*mutingia calabura*), macuilís (*tabebuia rosea*) esto principalmente en la Riviera del río carrizal.

La vegetación herbácea está compuesta principalmente por individuos de pasto camalote (*Paspalum fasciculatum*), pasto bermuda (*Cynodon dactylon*), pasto estrella (*cynodon plectostachyus*), especies asociadas a otras herbáceas: aceitilla (*bidens pilosa*), dormilona (*mimosa pudica*), hierba de gusano (*acalypha arvensis*), botoncillo (*caperonia palustris*), jujito (*passiflora foetida*), bejuco loco (*cissus sicyiodes*) cutumbuy (*melampodium divaricatum*), higuierilla (*recinus communis*), taratana (senna alata), momillo (*piper sp*) hormiguera (*senna occidentalis*), croton (croton argenteus), hierba de paloma (*euphorbia hirta*), cundeamor (*momordica charantia*), rompeplatos (*ipomoea purpurea*), malvavisco (*malvaviscus arboreus*), zarza (*mimosa pigra*), corcho (*sesbania emerus*) malvavisco blanco (*corchorus hirtus*), te (*Lippia nodiflora*), hierba dulce (*Lippia dulce*), verdolaga (*portulacca olereacea*), bledo (*amaranthus hybridus*), cadillo (*desmodium canum*), patito (*vigna vexillata*), hierba del toro (*wedelia trilobata*), tamarindillo (*phyllanthus niruri*), cilantrillo (*Ambrosia cumanenses*), hierbamartin (*Hyptis vercillata*), golondrina (*euphorbia hypericifolia*) y lengua de pollo (*Commelina difusa*).

- Vegetación en el área del proyecto.

En el área del proyecto y el área de influencia directa se observan individuos arbóreos dentro de camellones y banquetas, la cual se le denomina vegetación ruderal, con especies tales como; macuilis (*Tabebuia rosea*), ficus (*Ficus benjamina*), mango (*Mangifera indica*), ceiba (*Ceiba pentandra*), lluvia de oro (*Cassia fistula*), samán (*Pithecellobium saman*). Así mismo, se identifica vegetación riparia, presente en la margen derecha del río Carrizal, observándose especies como; guácimo (*Guazuma ulmifolia*), higuierilla (*Reccinus communis*), coco (*Cocos nucifera*), almendra (*Terminalia catappa*), chelele (*Inga vera*), guaje (*Leucaena leucocephala*), pata de vaca (*Bahuinia sp*), capulín (*Mutingia calabura*), palma guano real (*Sabal mexicana*), palma de viajero (*Ravenala madagascarensis*) pasto bermuda (*Cynodon dactylon*), pasto guinea (*Panicum máximum*), pasto elefante (*Pennisetum purpureum*).

Como parte de las actividades constructivas, se requerirá la remoción de vegetación presente en áreas que se utilizarán para la construcción del PSV y sus retornos, de tal manera que será removida vegetación principalmente arbórea, presente en los camellones existentes, denominada vegetación ruderal, las cuales han sido sembrados dentro de campañas de reforestación realizadas por parte de las autoridades municipales y estatales. Así mismo, en las áreas de competencia federal que serán utilizadas, las cuales forman parte de la margen derecha del río Carrizal, se encuentra vegetación riparia y pastizales que serán removidos para la construcción del proyecto. En la tabla 34, se presenta la vegetación que será removida.

Tabla 34. Especies que serán removidas para la construcción del proyecto.

| Nombre común | Nombre científico | Forma biológica | No. de individuos |
|--------------|--------------------------|-----------------|-------------------|
| Macuilis | <i>Tabebuia rosea</i> | Árbol | 50 |
| Ceiba | <i>Ceiba pentandra</i> | Árbol | 1 |
| Ficus | <i>Ficus benjamina</i> | Árbol | 10 |
| Mango | <i>Mangifera indica</i> | Árbol | 6 |
| Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | Árbol | 5 |
| Higuierilla | <i>Reccinus communis</i> | Árbol | 7 |

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

| Nombre común | Nombre científico | Forma biológica | No. de individuos |
|--------------|---------------------------|-----------------|-------------------|
| Almendra | <i>Terminalia catappa</i> | Árbol | 2 |
| Total | | | 81 |

Para las actividades constructivas del proyecto, se requiere la remoción de 81 individuos presentes en los camellones, banquetas y dentro de la margen del río Carrizal. Se efectuará despalme en las áreas a utilizar de la margen del río Carrizal, en la cual se eliminará pasto guinea principalmente.

No se identificaron, ni serán eliminadas, especies bajo algún estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna

Dentro del sistema ambiental se efectuaron recorridos, se revisó bibliografía existente para la zona y se efectuaron entrevistas con la población local.

A nivel general se enlistan las especies con presencia en el sistema ambiental delimitado, siendo el grupo con mayor número de especies las aves, seguido de mamíferos, reptiles y anfibios, tal como se muestran en la Tabla 35.

Tabla 35. Listado general de las especies de fauna silvestre reportadas para el sistema ambiental.

| Nombre común | Nombre científico | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| AVES | | |
| Aguililla caminera | <i>Buteo magnirostris</i> | - |
| Arrocerito | <i>Sporophila torqueola</i> | - |
| Calandria | <i>Turdus grayi</i> | - |
| Carricoche | <i>Campylorhynchus zonatus</i> | - |
| Cenzontle | <i>Icterus gularis</i> | - |
| Cheje | <i>Melanerpes aurifrons</i> | - |
| Chilera | <i>Pitangus sulphuratus</i> | - |
| Chupita | <i>Amazilia yucatanensis</i> | - |
| Garza blanca | <i>Ardea alba</i> | - |
| Joito | <i>Butorides virescens</i> | - |
| Luis gregario | <i>Myiozetetes similis</i> | - |
| Martín pescador grande | <i>Ceryle torquata</i> | - |
| Paloma aliblanca | <i>Zenaida asiatica</i> | - |
| Paloma común | <i>Patagioenas livia</i> | - |
| Paloma morada ventrioscura | <i>Patagioenas flavirostris</i> | - |
| Papamosca copetón triste | <i>Myarchus tuberculifer</i> | - |

| Nombre común | Nombre científico | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Pato buzo | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | - |
| Pijul | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | - |
| Saltator cabecinegro | <i>Saltator atriceps</i> | - |
| Saltator grisáceo | <i>Saltator coerulescens</i> | - |
| Semillerito brincador | <i>Volatinia jacarina</i> | - |
| Tirano tropical común | <i>Tyrannus melancholicus</i> | - |
| Tordo cantor | <i>Dives dives</i> | - |
| Tortolita rojiza | <i>Columbina talpacoti</i> | - |
| Zanate | <i>Quiscalus mexicanus</i> | - |
| Zopilote cabeza negra | <i>Coragyps atratus</i> | - |
| MAMÍFEROS | | |
| Ardilla | <i>Sciurus aureogaster</i> | - |
| Tlacuache común | <i>Didelphys sp.</i> | - |
| Tlacuache cuatro ojos | <i>Philander opossum</i> | - |
| ANFIBIOS | | |
| Sapo gigante | <i>Bufo marinus</i> | - |
| Rana de árbol | <i>Scinax staufferi</i> | - |
| REPTILES | | |
| Lagartija chipoyo | <i>Anolis sagrey</i> | - |
| Toloque | <i>Basiliscus vittatus</i> | - |

En los recorridos realizados en el área de ocupación del proyecto y su área de directa, solo se observaron especies de aves, tales como; zanate, paloma común y martín pescador, no se observaron especies de mamíferos, reptiles y/o anfibios, lo cual es congruente con el carácter perturbado, dentro de una zona urbana y escasa de vegetación del área.

Al ser una zona de asentamiento humanos, se considera la presencia de roedores, anfibios como rana común y sapo, aves como Zanate, Tortolitas y Paloma.

Con la ejecución del proyecto, no se prevé afectaciones a la fauna presente en el sitio ni en zonas aledañas, ni dentro del sistema ambiental.

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico

De acuerdo a la información presentada en el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Villahermosa-Nacajuca, la dinámica territorial que ha caracterizado a la ciudad de Villahermosa en las últimas décadas está relacionada

con un crecimiento demográfico asociado con la distribución territorial de la población y con el medio ambiente (uso de los recursos naturales, cambio climático y consecuencias en la producción); lo que ha llevado hacia un proceso de conurbación con el municipio de Nacajuca, propiciando una expansión urbana de la ciudad de Villahermosa.

En extensión geográfica, según información cartográfica del INEGI, el municipio Centro cuenta con un área de 161,211 ha, que representa el 6.9 % de la superficie del estado. Para el año 2015 el estado de Tabasco tenía una población de 2'395,272 habitantes, de los cuales 684,847 habitantes se encuentran en el municipio del Centro.

El municipio de Centro cuenta con 196,623 viviendas particulares habitadas, el 98.70% cuenta con agua potable entubada y el 1.13% con agua por medio de acarreo. Con respecto a la energía eléctrica; el 99.79 % dispone de energía eléctrica y un 0.11% no dispone de este servicio. En cuanto a la disponibilidad de drenaje; el 79.61% cuenta con drenaje conectado a la red pública, 19.23% drenaje conectado a una fosa séptica, 0.31% drenaje hacia barranca, y un 0.85% hacia un río, lago y/o mar, mientras que un 0.43% no dispone de drenaje.

La zona donde se ubica el proyecto, como se ha mencionado antes, es una de las áreas de mayor crecimiento urbano en la ciudad de Villahermosa, por tal motivo cuenta con todos los servicios públicos, la zona está dotada de agua potable entubada, drenaje conectado a la red pública, energía eléctrica. Para la construcción del proyecto, no se requerirán servicios adicionales a los ya existentes.

El área en la cual se propone la construcción del PSV y sus retornos el proyecto, presenta importantes problemas de tránsito vehicular, la intersección de periférico Carlos Pellicer Cámara y prolongación Paseo Usumacinta, cuenta con semáforo, lo

cual representa para los usuarios, demoras, tiempo perdido, aumento en el consumo de combustible.

Cuando se realiza un proyecto de una ampliación de una carretera o de una obra importante que afecte a las vías de comunicación, por tal motivo la empresa contratista implementará de señalamientos preventivos e informativos que indiquen a los la realización de la obra y la zona de obras, en la cual se instalarán mallas de protección para limitar la zona y se implementarán dispositivos de seguridad para los peatones y automovilistas así mismo, se limitará la velocidad al tránsito.

Como parte de la evaluación de impacto del proyecto, se evalúa la generación de empleos, la calidad de vida, mejora a la infraestructura carretera, actividades económicas, fortalecimiento a las estrategias económicas y el requerimiento de los servicios.

Las condiciones socioeconómicas del sitio no sufrirán modificaciones por la construcción del proyecto. Durante el tiempo que dure la construcción del proyecto se requerirá mano de obra, los cuales requerirán servicios que se prestan en zonas aledañas, así como la propia construcción requerirá servicios e insumos de la localidad, sin embargo, estas acciones, no modificarán las condiciones económicas ni del área de influencia ni del sistema ambiental, pero si traerán beneficios de manera temporal.

IV. 3.1.4 Paisaje

El paisaje circundante a la zona donde se realizará la construcción del PSV, corresponde a un paisaje alterado, es una zona de asentamientos humanos, en el que las condiciones naturales fueron modificadas hace décadas para edificar viviendas, comercios, escuelas, mercados, entre otras actividades económicas. El área no se ubica cerca de áreas naturales protegidas.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El PSV y sus retornos de acceso se construirán sobre una vía de comunicación existente y en operación, dicha obra se requiere para mejorar el tránsito vehicular en la zona y dentro de la región.

El área en la cual se ubicará el proyecto es parte de la mancha urbana de la ciudad de Villahermosa, donde la vegetación original ha sido sustituida para dar paso a asentamientos humanos, locales comerciales y de servicios, lo cual ha ocasionado que actualmente la vegetación se encuentre presente únicamente dentro de los camellones presentes en las vialidades existentes. En el sitio existe poca o nula presencia de fauna silvestre.

El crecimiento demográfico ha hecho que los habitantes demanden más y mejores servicios públicos, por lo que es indispensable beneficiarlos con la realización del proyecto, lo cual mejorará la vialidad en la zona.

En el municipio del Centro, siendo la capital del Estado se concentra un mayor número de habitantes, y por el dinamismo y crecimiento económico requiere de una estrategia integral en su desarrollo urbano.

Conforme a la caracterización y análisis del sistema ambiental efectuado, el área presenta un tipo de clima con denominación Am(f) que se interpreta como Clima Cálido Húmedo con abundantes lluvias en verano, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Geológicamente, en Tabasco las rocas más antiguas que afloran son del mesozoico, de acuerdo al SIGEIA, en el sistema ambiental se presentan rocas surgidas en el terciario y cuaternario. El área delimitada como el sistema ambiental,

se encuentra dentro de la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, subprovincia llanura y pantanos tabasqueños con un relieve de llanura. El sistema ambiental no cuenta con riesgo de sismicidad, actividad volcánica y/o fallas geológicas.

El área del proyecto, se clasifica como una zona con presencia de asentamientos humanos, ya que forma parte de la mancha urbana de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, el sistema ambiental presenta unidades de suelo de tipo Gleysol, Fluvisol, Phaeozem y Acrisol. Dadas las características del proyecto y del sitio, no se considera que las propias actividades del proyecto ocasionen una alteración de la composición fisicoquímica de los suelos del área ni se origine una disminución del sitio en la capacidad de formación de suelos, ni se ocasione un aumento del proceso erosivo del suelo, ni del área ni del sistema ambiental delimitado.

Hidrológicamente, el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica 30, cuenca río Grijalva-Villahermosa, subcuenca Río Carrizal. De forma paralela al sitio donde se ubicará el proyecto se encuentra el río Carrizal, y a una distancia de 1.7 km del sitio se encuentra la Laguna de las Ilusiones, siendo estos, los cuerpos de agua más importantes ubicados dentro del sistema ambiental. El proyecto no ocasionará modificaciones a cuerpos de agua.

De acuerdo a la clasificación de aguas subterráneas, el sistema ambiental se encuentra dentro de una zona con disponibilidad para satisfacer las necesidades actuales de las poblaciones. El proyecto no ocasionará afectación a la disponibilidad de aguas subterráneas.

De acuerdo al Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, en la zona, las concentraciones de O₃ y SO₂, se valoran con buena calidad y el PM₁₀ regular. El uso de vehículos y maquinaria para las actividades del proyecto, ocasionarán un incremento en las emisiones atmosféricas, sin causar una alteración a la calidad del aire actual.

Considerando que el área forma parte de la mancha urbana de la ciudad de Villahermosa, el sitio presenta escasa vegetación, actualmente se observan árboles que forman parte de los camellones y banquetas, la cual se clasificó como vegetación ruderal y vegetación riparia que se encuentra presente en el margen del río Carrizal. Para la construcción del PSV y sus retornos, se requiere la remoción de la vegetación ruderal y especies riparias, cuantificándose un total de 65 individuos y el despalme de zonas con presencia principalmente de pasto guinea.

De acuerdo a la clasificación de uso de suelo y vegetación del INEGI, series VI, 2017, consultada en el SIGEIA, el sistema ambiental está compuesto principalmente por pastizal cultivado y áreas de vegetación hidrófila de tular.

Por tal motivo el proyecto no traerá cambios significativos a las comunidades cercanas, al contrario, se considera de gran beneficio social, pues permitirá un mejor flujo vehicular.

En términos generales concluimos que el sistema ambiental corresponde a la zona conurbada de los municipios de Nacajuca y Centro, Tabasco, encontrándose principalmente zonas de pastizales y asentamientos humanos, bodegas, agencias automotrices, gasolineras, moteles, entre otras actividades, los cuales han ido deteriorando el sistema ambiental al ubicarse en zonas bajas o zonas lagunares afectándolo con los rellenos de material para poder establecerse en el sitio, así mismo al establecerse sobre las márgenes o zonas aledañas al río carrizal y verter a su cauce aguas residuales provocando la afectación a la calidad del agua del mismo. Las actividades del proyecto no modificarán las condiciones actuales del sistema ambiental, la construcción del PSV y sus retornos en el sitio propuesto, es acorde con las actividades que se realizan en el sitio y necesario para mejorar las condiciones viales en la zona.

Considerando el Programa de Desarrollo Estatal, es necesario contar con un sistema de vialidades eficientes, que soporte el dinamismo de la actividad económica y productiva.

El proyecto del Paso Superior Vehicular en el Periférico Carlos Pellicer Cámara sobre la prolongación Paseo Usumacinta, en la Ciudad de Villahermosa mejorara de manera considerable el nivel de servicio ofrecido a los usuarios, al proporcionar una mejor y más eficiente comunicación en la zona. Evitará los cruces a nivel y así la disminución de riesgo por accidentes en dicha intersección, además de un incremento en las velocidades de operación, considerándose una mejora en las actividades económicas de la región.

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

V.1. Identificación de impactos.

Para la identificación de impactos ambientales que ocasionará el proyecto de “Construcción de Paso vehicular en la Carretera Municipal Periférico Carlos Pellicer Cámara, sobre prolongación Paseo Usumacinta (incluye retornos), en la ciudad de Villahermosa, Centro, Tabasco”, se seleccionan los indicadores de impactos que van a ser utilizados, y se analizan las actividades a realizar como parte del proyecto. Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que pueden ser impactados por aquellas, se desarrolla una matriz de identificación de importancia, la cual permite una valoración cualitativa del total de impactos.

El indicador de impacto es un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio. Los indicadores que se utilizaron en esta evaluación, se basaron atendiendo lo siguiente;

- Extensión: Área de influencia en relación con el entorno.
- Representatividad: Del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el Medio Ambiente.
- Relevante: Portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- De fácil identificación: Tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos en campo.
- De fácil cuantificación: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Vinculación: A la realidad del proyecto y necesidades de la zona de estudio.
- Significativo: Importancia para la zona en el entorno.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

A partir de la información generada en los capítulos anteriores, la descripción detallada del proyecto para analizar las acciones que pudieran causar impactos adversos y/o benéficos al ambiente (capítulo II), evaluación del marco legal en el cual estará inmerso el proyecto (capítulo III) y análisis de las características físicas, biológicas y socioeconómicas que prevalecen en el sistema ambiental descrito para el proyecto (capítulo IV), se obtiene una visión clara de las implicaciones que se pueden ocasionar por las actividades del proyecto.

La evaluación de los impactos causados por este proyecto se realizó básicamente en 2 etapas:

- **Caracterización y valoración de impactos.**

A partir de la identificación del impacto, se efectúa una valoración de estos dentro de la matriz causa-efecto. La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz causa-efecto. Cada cruce de casilla en la matriz nos da una idea del efecto de cada acción impactante, sobre cada factor ambiental impactado. Al determinarse la importancia del impacto, de cada elemento, en base a los criterios que define V. Conesa Fernández – Vitora (2015), se construye una matriz de valoración cualitativa.

Los elementos de la matriz de valoración identifican la Importancia (I) del impacto ambiental generado por una acción simple de una Actividad. Con base en esta valoración, se mide el impacto con grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado, definiendo la importancia del impacto.

Dentro de esta valoración se distinguen los efectos positivos de los negativos; temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; y los continuos de los

discontinuos. Se indican además los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto.

La importancia del impacto se define como el cociente mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia, de la intensidad de la alteración producida y/o de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos cualitativos.

En el Anexo D se incluye los resultados de valoración de impactos por etapa del proyecto.

- **Evaluación global de los impactos.**

A partir de la valoración y caracterización de los impactos, los resultados obtenidos se integran en la matriz de evaluación global con la finalidad de establecer los impactos representativos y que factores serán significativamente impactados como producto de la ejecución de las diferentes actividades del proyecto en cada una de sus etapas. En esta matriz global, los valores de cada casilla de interacción, se suman en filas para determinar el valor medio por etapa y se define una ecuación final, el valor de impacto para determinar su grado de significancia. En el Anexo D, se incluye la matriz de evaluación global de impactos.

La metodología propuesta para la evaluación de impactos, consiste en analizar, mediante una matriz de causa-efecto, las acciones causantes de impacto, sobre los indicadores de impactos, a los cuales se les realiza una valoración cualitativa de una serie de atributos que caracterizan a dicho efecto.

En la evaluación las matrices proporcionan un inventario y una exposición conveniente de los impactos que se darán como producto de las acciones a desarrollar para la construcción del proyecto. La matriz indica las interacciones

potenciales entre las actividades de cada una de las etapas de las obras y el entorno.

En conjunto, con este método se logra generar un esquema específico de evaluación de las consecuencias ambientales generadas por la puesta en marcha de este proyecto, lo cual se traduce en una descripción específica del medio afectado.

A partir de este sistema de evaluación, se puede obtener de forma general, una visión clara de los efectos generados por el proyecto.

Los identificación, valoración y determinación de la significancia de los impactos tanto adversos como benéficos, permite analizar el escenario resultante con la ejecución del proyecto ya inmerso dentro del sistema ambiental, para así observar sus efectos y proponer las medidas que se requieran para su prevención y/o atenuación.

V.2 Caracterización de impactos

V.2.1 Indicadores de impacto

Para la estimación e identificación de los impactos ambientales que causará este proyecto, en sus diferentes etapas se ha decidido utilizar factores medioambientales, dentro de tres subsistemas;

- Medio Físico
- Medio Biótico
- Medio Socioeconómico

La relación de indicadores de impacto, desglosada según los distintos subsistemas del ambiente se describen en la tabla 36.

Tabla 36. Indicadores de impacto.

| Sistema | Subsistema | Componente Ambiental | Factor |
|-----------------------|------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Medio Natural | Físico | Aire | Generación de Emisiones Atmosféricas |
| | | | Generación de Ruido |
| | | Suelo | Generación de Residuos |
| | | | Calidad del suelo |
| | | | Uso de suelo |
| | | | Calidad paisajística |
| | Biótico | Vegetación | Visibilidad |
| | | | Arbolado Urbano |
| | | Fauna | Riparia |
| Medio Socio Económico | Social | Población y Servicios | Fauna silvestre |
| | | | Generación de empleos |
| | Económico | | Calidad de vida |
| | | | infraestructura carretera |
| | | | Actividades económicas |
| | | | Estrategias económicas |
| | | | Requerimientos de Servicios |

Para la integración de la matriz de importancia de impactos, se consideran las actividades que se realizarán como parte del proyecto, en cada una de sus etapas, las cuales se indican a continuación;

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

- Trazo del proyecto.
- Colocación de señalamiento de obra.
- Deshierbe y despalme.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Demolición de estructuras existentes.
- Excavación para pilas, colocación de acero y colado de pilas para concreto.
- Cimbrado y colado de columnas.
- Cimbrado de caballetes.
- Construcción de subestructuras.
- Construcción de muro de contención para rampas de acceso.
- Trazo, nivelación, excavación de terraplenes.
- Cableado y colocación de luminarias.

- Excavación y demolición para ducto de alambrado.
- Tendido y compactado de pavimentos.
- Construcción de retornos.
- Limpieza, colocación de señalamientos verticales y horizontales.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Operación de PSV.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Reconstrucción.

Una vez determinadas las posibles alteraciones que ocasionará el proyecto a partir de la identificación de acciones causantes de impacto, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. La valoración cualitativa se efectuará a partir de cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir valorando los impactos, de cada elemento tipo, se construye la matriz de importancia. Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad, sobre un factor ambiental considerado.

A continuación, se indican los criterios y los valores correspondientes que se aplicarán en la valoración del impacto ambiental, de acuerdo a los descritos por V. Conesa Fernández – Vitora (2015).

a) **Signo.**

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es adverso, su efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento derivado de los prejuicios derivados de la contaminación, erosión y demás aspectos ambientales. Para el impacto benéfico aquel admitido por la población en general y la comunidad que hace alusión al

carácter beneficioso. El impacto se considera benéfico cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último. En la tabla 37. se clasifica la valoración de la naturaleza del impacto.

Tabla 37. Valoración a la naturaleza del Impacto.

| Criterio | Valor |
|----------|-------|
| Adverso | - |
| Benéfico | + |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

b) Intensidad (In).

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña. En la tabla 38, se muestra la escala de valoración de la intensidad del impacto;

Tabla 38. Valoración a la Intensidad del Impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|----------|--|--------|
| Baja | Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado | 1 |
| Media | Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro. | 2 |
| Alta | Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, que puedan producir en el futuro repercusiones apreciables en el medio. | 4 |
| Muy Alta | Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio, de los recursos naturales, que expresa una destrucción casi total del factor. | 8 |
| Total | Aquel cuyo efecto se manifiesta en la destrucción total del medio, de sus procesos fundamentales de funcionamiento | 12 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

c) Extensión (EX).

La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere, en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. Este atributo recibe

también la denominación de escala espacial o dimensión. La tabla 39 indica la valoración de la extensión del impacto.

Tabla 39. Valoración a la Extensión del Impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|----------|---|--------|
| Puntual | Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado | 1 |
| Parcial | Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio | 2 |
| Extenso | Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado | 4 |
| Total | Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada no admite ubicación precisa en todo el entorno considerado | 8 |
| Crítica | Aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en impactos puntuales. | ≥8 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

d) Momento (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto, en la tabla 40 se determina el valor asignado a cada criterio.

Tabla 40. Valoración al momento del impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|-------------|--|--------|
| Largo | Cuando el efecto tarda en manifestarse más de 10 años | 1 |
| Medio Plazo | Cuando el periodo de tiempo que va de 1 a 10 años | 2 |
| Corto Plazo | Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año | 3 |
| Inmediato | Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo. | 4 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

e) Persistencia (PE).

En la tabla 41 se muestra la escala de valoración de la persistencia, la cual se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Tabla 41. Valoración a la persistencia del impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|------------|--|--------|
| Momentáneo | Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año | 1 |
| Temporal | Si el efecto dura entre 1 y 10 años | 2 |

| Criterio | Definición | Escala |
|-------------|---|--------|
| Persistente | Si el efecto permanece entre 11 y 15 años | 3 |
| Permanente | Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años | 4 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

f) Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. A cada criterio se le asignan los valores, y se establece una escala de valoración, como se muestra en la tabla 42.

Tabla 42. Valoración de la reversibilidad del impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|---------------|--|--------|
| Corto Plazo | Cuando las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente. | 1 |
| Mediano Plazo | Cuya alteración puede ser asimilada por el entorno de forma lenta, debido al funcionamiento de los procesos naturales | 2 |
| Irreversible | Su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce | 4 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

g) Sinergia (SI).

Este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea. Este criterio se evalúa con valores establecidos en la Tabla 43.

Tabla 43. Valoración sinérgica del impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|-------------------------|--|--------|
| Sin sinergismo (Simple) | Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos. | 1 |
| Sinérgico | Cuando la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente. | 2 |
| Muy Sinérgico | Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor | 4 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

h) Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada a la acción que lo genera y su cuantificación se muestran en la tabla 44.

Tabla 44. Valoración de la Acumulación del impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|-------------|--|--------|
| Simple | Cuando una acción no produce efectos acumulativos en el medio | 1 |
| Acumulativo | Si el efecto, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad. | 4 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

i) Efecto (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. En la Tabla 45. se establece la escala de valoración.

Tabla 45. Valoración del efecto del impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|----------------------|---|--------|
| Indirecto Secundario | Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario | 1 |
| Directo | La repercusión de la acción es consecuencia directa de esta | 4 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

j) Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. En la tabla 46, se muestra el criterio de valoración.

Tabla 46. Valoración de la Periodicidad del impacto.

| Criterio | Definición | Escala |
|-------------------------------------|---|--------|
| Irregular, aperiódico y discontinuo | Efecto de forma impredecible en el tiempo | 1 |
| Periódico | Efecto de manera cíclica o recurrente | 2 |
| Continuo | Efecto constante en el tiempo | 4 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

k) Recuperabilidad (MC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones

iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras del ambiente por medidas preventivas, correctivas, de mitigación y/o remediación que se lleven a cabo al sitio. Los valores asignados a este criterio, se muestran dentro de la Tabla 47.

Tabla 47. Valoración de la Recuperabilidad del sitio.

| Criterio | Definición | Escala |
|-----------------------------|--|--------|
| Recuperable Inmediato | Aquel cuya posibilidad de retornar a las condiciones ambientales iniciales es de forma inmediata | 1 |
| Recuperable a Mediano Plazo | Aquel con posibilidad de retornar a las condiciones después de un cierto tiempo | 2 |
| Mitigable o Compensable | Aquel cuya alteración puede eliminarse por la acción humana | 4 |
| Irrecuperable | Aquel en el que la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar. | 8 |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

Importancia del impacto (I) o índice de incidencia

Se define como el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a la serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante la aplicación de criterios, en función del valor asignado a los símbolos considerados. (V. Conesa Fernández – Vitora, 2015).

$$I = \pm[3(IN)+2(EX)+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100 y se define su importancia conforme a la valoración de la Tabla 48.

Tabla 48. Valoración de la Importancia del Impacto.

| Valor | Importancia |
|--------|--------------------|
| 13-25 | Impacto Compatible |
| 26-50 | Impacto Moderado |
| 51-75 | Impacto Severo |
| 76-100 | Impacto crítico |

Fuente: V. Conesa Fernández – Vitora, 2015.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da algunas de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes criterios.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes criterios.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes criterios.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes criterios.

Con la valoración de cada impacto identificado se integran los resultados en una matriz de evaluación global para establecer los impactos más representativos y determinar qué factores serán significativamente impactados por las actividades del proyecto en cada una de sus etapas. Para esta matriz, los valores de cada casilla de interacción se suman en filas y columnas. A partir de la evaluación, se realiza una sumatoria de los impactos, los cuales se valoran conforme a la escala que se encuentra en la tabla 49.

Tabla 49. Escala de ponderación de impactos.

| Valor | Impacto |
|-----------|--------------------------|
| 0-350 | Irrelevante o compatible |
| 350-700 | Moderado |
| 700-1000 | Severo |
| 1000-1500 | Crítico |
| >1500 | Total |

V.3 Valoración de impactos

Las interacciones de impactos, se identificaron evaluando las actividades que se requieren realizar para la construcción del proyecto, sobre las condiciones del medio presentes en el sistema ambiental, las cuales se describen de forma general en la Tabla 50.

Tabla 50. Identificación de Fuentes de Cambio Adversas para el proyecto.

| Etapa | Acciones que pueden ocasionar impactos | Efectos adversos sobre el ambiente |
|------------------------------------|---|---|
| Preparación del sitio. | - Deshierbe y desmonte | - Eliminación de vegetación riparia y arbolado urbano |
| | - Uso de maquinaria, equipo y vehículos de combustión interna para transporte de personal, equipo, herramientas y materiales y para actividades de deshierbe y desmonte. | - Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera - Incremento en los niveles de ruido. |
| | - Generación de residuos vegetales, sólidos urbanos, aguas residuales sanitarias. | - Incremento de residuos en la zona. - Alteración a características del suelo y cuerpos de agua. |
| Etapa de construcción | - Uso de maquinaria, equipo y vehículos de combustión interna para transporte de personal, equipo, herramientas y materiales. | - Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera - Incremento en los niveles de ruido. |
| | - Generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, aguas residuales sanitarias, residuos peligrosos. | - Incremento de residuos en la zona. - Alteración a las características del suelo. |
| | - Excavaciones para pilas, cimbrado, preparación y colocación de concreto. | - Alteración a las características del suelo y cuerpos de agua. |
| Etapa de Operación y mantenimiento | - Uso de maquinaria, equipo y vehículos de combustión interna para transporte de personal, equipo, herramientas y materiales durante el mantenimiento. | - Incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera - Incremento en los niveles de ruido. |
| | - Generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, aguas residuales sanitarias, residuos peligrosos, durante la operación del PSV y su respectivo mantenimiento | - Incremento de residuos en la zona. - Alteración a las características del suelo y cuerpos de agua. |

Valoración cualitativa de impactos

Una vez identificadas las acciones causantes de impacto y los factores ambientales que serían afectados, se efectúa la valoración de la importancia de cada uno de los impactos, integrando una matriz global de impactos, en cada una de las etapas y

sobre los subsistemas evaluados a partir del cálculo de índice de importancia de los impactos.

A partir de la valoración efectuada, se integran dentro de la matriz, los valores obtenidos que definen la importancia de cada uno de los impactos, se integra en el Anexo D, los resultados de la evaluación efectuada.

Del análisis de los impactos de la matriz de valoración, se cuantifican 117 impactos, de los cuales 67 son adversos y 50 benéficos (Ver tabla 50). De los impactos adversos 57 son de importancia compatible y 10 moderados, de los benéficos 28 son compatibles y 22 moderados. No se identificaron, en ninguna etapa del proyecto, impactos de importancia severos o críticos.

Tabla 51. Valoración de impactos identificados por etapa.

| Etapa | Adverso | | Benéfico | | Total |
|---------------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | Compatible | Moderado | Compatible | Moderado | |
| Preparación del sitio | 12 | - | 3 | 3 | 18 |
| Construcción | 39 | 7 | 18 | 9 | 73 |
| Operación y Mantenimiento | 6 | 3 | 4 | 13 | 26 |
| Total | 57 | 10 | 25 | 25 | 117 |

Etapa de preparación del sitio.

Durante la preparación del sitio, se evalúan impactos de baja intensidad y se refieren principalmente al uso de vehículos para traslado de personal y del equipo que se utilizará para efectuar el desmonte y despalme. En esta etapa se considera la generación de residuos tanto vegetativos como los derivados por el propio personal. Los impactos, se consideran de intensidad baja y de extensión puntual.

En la etapa de preparación del sitio, se identifican un total de 18 impactos, de los cuales son 12 adversos y 6 benéficos, los cuales son generados por las actividades de trazo del proyecto, colocación de señalamiento de obra y desmonte y despalme.

En la tabla 52, se describe la valoración de los impactos identificados en esta etapa, conforme a la aplicación de los criterios definidos dentro del presente capítulo. La valoración de cada uno de los impactos en esta etapa, se presentan dentro de la matriz de impactos ambientales incluida en el Anexo D.

Tabla 52. Valoración de impactos dentro de la etapa de preparación del sitio.

| Factor afectado | Indicador de Impacto | Importancia | Evaluación de impactos |
|-----------------|--|-------------------|---|
| Aire | Generación de emisiones a la Atmósfera | Averso Compatible | El uso de vehículos de combustión interna para efectuar las actividades de traslado de personal y materiales al sitio, y el uso de equipo mecánico para las actividades de deshierbe y desmonte, generarán emisiones a la atmósfera y aumentarán los niveles de ruido. Este impacto se considera de baja intensidad ya que, al ser una vía terrestre en operación, dentro de la mancha urbana, de forma permanente hay tránsito vehicular. Se identifica como un impacto recuperable, ya que el impacto ocurrirá únicamente durante el uso de vehículos y/o equipos. De tal forma que se clasifica como un impacto de baja intensidad, puntual, a corto plazo, fugaz. |
| | Generación de ruido | Averso Compatible | |
| Suelo | Generación de residuos | Averso Compatible | Durante esta etapa se considera la generación de residuos vegetativos, producto de las actividades de desmonte y despalme de los camellones, donde se construirá la subestructura del PSV y de las áreas de competencia federal que se requieren utilizar para la adecuación de la vialidad. El uso de vehículos y equipos para esta actividad pueden generar residuos peligrosos. La presencia de personal generará residuos sólidos urbanos, tales como plásticos, aluminio, papel, restos de comida, entre otros. |
| | Calidad del suelo | Averso Compatible | La calidad del uso se suelo, puede ser alterada por una mala disposición de residuos generados durante esta etapa; tales como residuos peligrosos y sólidos urbanos. Este impacto se evalúa de baja intensidad. La eliminación de la vegetación riparia, puede ocasionar erosión de suelo. |
| Agua | Calidad del agua superficial | Averso Compatible | Considerando que el trazo del proyecto, se ubicará de forma paralela a un tramo del río Carrizal, se considera la alteración a la calidad del agua que sea ocasionada por la mala disposición de residuos generados durante esta etapa, los cuales ocasionarían un efecto de baja intensidad y prevenible. |

| Factor afectado | Indicador de Impacto | Importancia | Evaluación de impactos |
|-----------------|----------------------|----------------------|--|
| Paisaje | Visibilidad | Averso Compatible | La afectación a la visibilidad parte del hecho de la modificación al paisaje por la eliminación de la vegetación presente en las áreas donde se construirá el PSV y los retornos, principalmente en los camellones, si bien estos árboles han sido sembrados dentro de programas de reforestación municipales, actualmente forman parte del paisaje urbano de la zona. Al eliminarse esta vegetación se modifica el paisaje, sin embargo, se considera un impacto de baja magnitud y de extensión puntual, se considera un impacto de tipo permanente, ya que en las áreas donde se ubica el arbolado urbano se colocará la estructura del PSV, este impacto es compensable, efectuando reforestación de zonas aledañas. |
| Vegetación | Ruderal urbana | Averso Compatible | Para la construcción del PSV y retornos, se requiere la remoción de la vegetación presente en los camellones centrales y laterales del área que será ocupada, se considera un impacto de tipo permanente, pero de baja magnitud, extensión puntual, se considera un impacto compensable. |
| | Riparia | Averso Compatible | Para el correcto funcionamiento del PSV, se requiere la adecuación del tramo vial existente, sobre el cual se construirá el propio PSV, y dos retornos. La adecuación requerida, abarcará dos zonas de competencia federal, que forman parte de la margen del río Carrizal, del cual es colindancia el área del proyecto. Dentro de estas zonas se identifica vegetación riparia, la cual será eliminada para efectuar las adecuaciones requeridas. Este impacto se identifica como un impacto de baja intensidad, de extensión puntual, ya que solo se eliminará la vegetación en estas zonas, sin afectar zonas aledañas. Se evalúa como un impacto compensable. |
| Fauna | Silvestre | Averso Compatible | El proyecto se efectuará dentro de una zona totalmente urbanizada, en la cual hay poca o nula presencia de fauna silvestre. Sin embargo, se evalúa el impacto que puede ocasionar a la vegetación silvestre que se encuentra dentro de las márgenes del río Carrizal, la cual puede ser afectada por la eliminación de la vegetación riparia en las zonas descritas. Este impacto se considera de baja magnitud, ya que, al existir presencia humana, la fauna se resguarda en zonas con |

| Factor afectado | Indicador de Impacto | Importancia | Evaluación de impactos |
|-----------------------|----------------------------|---------------------|---|
| | | | mas cobertura vegetal. El impacto es prevenible y de extensión puntual. |
| Población y servicios | Generación de empleos | Benéfico Compatible | Durante esta etapa se demandará mano de obra de manera temporal. Se considera un impacto de baja magnitud. |
| | Requerimiento de servicios | Benéfico Moderado | En este rubro se considera el requerimiento de servicios por parte del personal que se encuentre laborando en el proyecto, tal como transporte, alimentos y por parte de la empresa contratista, como insumos, combustibles, los cuales serían suministrados por las poblaciones ubicadas dentro del sistema ambiental. |

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En la etapa de construcción, es donde se identifican la mayoría de los impactos adversos, debido a las actividades que se requieren, como la edificación de estructuras, la demolición y la preparación de concreto, las excavaciones, entre otras. Estas Actividades requieren el uso de maquinaria, tales como; revolventoras, grúas, que generarán emisiones a la atmósfera y aumentarán los niveles de ruido en la zona. En esta etapa se genera una mayor cantidad de residuos, provenientes tanto del personal; residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios, y de las propias actividades constructivas; residuos de manejo especial y peligrosos.

Durante la etapa de construcción, se identificaron un total de 73 impactos, de los cuales son 46 se identificaron como adversos y 27 benéficos, en esta etapa, se generarán 39 impactos compatible y 7 moderados. En la matriz incluida en el anexo D, se incluye la valoración cuantitativa de cada impacto y en la tabla 53 se describen los impactos identificados.

Tabla 53. Valoración de impactos dentro de la etapa de construcción.

| Factor afectado | Indicador de Impacto | Importancia | Evaluación de impactos |
|-----------------|--|-------------------------------|--|
| Aire | Generación de emisiones a la Atmósfera | Averso Compatible y moderado | <p>Durante todas las actividades a realizar durante esta etapa, se requerirá el uso de vehículos, equipos y sobre todo maquinaria.</p> <p>Se requerirá el uso de vehículos de combustión interna para efectuar las actividades de traslado de personal y materiales al sitio, así como el uso de equipos para las actividades de demolición de estructuras, excavaciones para pilas y terraplenes, colado de columnas, construcción de retornos, así como la elaboración y colocación de concreto.</p> <p>En esta etapa se considera el mayor impacto hacia el aire, dado que se utilizará un mayor número de equipos de combustión interna y por un tiempo mayor que durante la etapa de preparación del sitio.</p> |
| | Generación de ruido | Adverso compatible | <p>Sin embargo, este impacto se generará de manera discontinua, ya que las emisiones a la atmósfera y el ruido se generarán únicamente durante el tiempo que la maquinaria se encuentre en funcionamiento, lo cual determina que el impacto es un impacto recuperable a corto plazo.</p> <p>Así mismo se considera, que, al ser un área con alto tránsito vehicular, se generan de manera constante, emisiones y ruido en la zona, por tal manera se evalúa como un impacto de baja intensidad.</p> <p>Para la mayoría de las actividades a realizar se evaluó como impacto adverso compatible. Durante las actividades de demolición de estructuras, demolición de concreto y construcción de subestructuras se identifica como impacto moderado.</p> |
| Suelo | Generación de residuos | Adverso compatible y moderado | <p>Las actividades constructivas del PSV y de sus retornos, generarán residuos, en todas ellas habrá generación de residuos sólidos urbanos y residuos líquidos sanitarios por la presencia del personal responsable de la construcción.</p> <p>De las actividades de demolición de estructuras, cimbra, y tendido y compactado de pavimentos, se generarán residuos de manejo especial, como restos de concreto, madera, entre otros.</p> <p>Al utilizarse maquinaria y equipos para las actividades constructivas, se pueden generar aceites gastados, estopas impregnadas con</p> |

| Factor afectado | Indicador de Impacto | Importancia | Evaluación de impactos |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| | | | lubricantes gastados, envases de pinturas y solventes, los cuales son clasificados como residuos peligrosos. |
| | Calidad del suelo | Adverso compatible | <p>La calidad del suelo, puede verse modificada, durante esta etapa, por el manejo inadecuado de los residuos que sean generados, los cuales pueden ser vertidos de manera accidental hacia el suelo de zonas aledañas. En este rubro igual se considera el almacenamiento de Combustible que la empresa contratista pueda realizar en el área de trabajos, el cual, de ser manejados de manera inadecuada y causar afectaciones a la calidad del suelo.</p> <p>Este impacto se evalúa como de baja intensidad, de extensión puntual y de persistencia temporal. El impacto es prevenible con la aplicación de medidas adecuadas.</p> |
| Agua | Calidad del agua superficial | Adverso compatible y moderado | <p>Se considera la afectación que pudiera ocasionarse a la calidad del agua del Río Carrizal, el cual se encuentra de forma aledaña al sitio donde se construirá el PSV y dos retornos, por un manejo inadecuado de residuos, principalmente residuos líquidos sanitarios, y residuos peligrosos, así como los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <p>Se evalúa como un impacto de baja intensidad que puede ser recuperable a mediano plazo, para este impacto se consideran medidas preventivas que evitan la ocurrencia de este impacto.</p> |
| Población y servicios | Generación de empleos | Adverso compatible | Durante esta etapa se requerirá mano de obra tanto calificada como no calificada. |
| | Calidad de vida | Adverso Moderado | La colocación de señalamientos verticales y horizontales en el PSV y los retornos que serán construidos, traerán beneficios a la calidad de vida de la población del municipio del Centro, al contar con infraestructura segura en condiciones adecuadas de operación. |
| | Infraestructura carretera | Adverso Moderado | Durante esta etapa se considera el beneficio hacia la infraestructura carretera al colocar los señalamientos en la estructura al finalizar las actividades de reparación del PIV. |
| | Actividades económicas | Adverso Moderado | Al contar con infraestructura que mejore las condiciones viales en la zona, se prevé un beneficio a las actividades económicas de la |

| Factor afectado | Indicador de Impacto | Importancia | Evaluación de impactos |
|-----------------|-----------------------------|------------------|---|
| | | | zona, es un impacto benéfico que se cuantifica como extenso. |
| | Requerimientos de servicios | Adverso Moderado | Durante el tiempo de construcción del proyecto, se requerirán servicios por parte del personal, tal como alimentos y de la propia empresa contratista, como material de construcción, combustibles e insumos. |

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa se considera el inicio de operaciones del PSV, con sus retornos y las acciones de mantenimiento que a esta vialidad se efectúen.

En la etapa de operación y mantenimiento, se identifican un total de 26 impactos, de los cuales son 9 adversos y 17 benéficos. Se presenta la valoración de los impactos identificados, dentro de la tabla 54.

Tabla 54. Valoración de impactos dentro de la etapa de operación y mantenimiento.

| Factor afectado | Indicador de Impacto | Importancia | Evaluación de impactos |
|-----------------|--|------------------------------|--|
| Aire | Generación de emisiones a la Atmósfera | Averso Compatible y moderado | Uso de maquinaria y vehículos para la realización de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo y de requerirse restauración en tramos dañados, los cuales funcionan con motores de combustión interna para transporte de personal, equipo y herramientas al sitio, los cuales generan emisiones a la atmósfera y ruido de manera discontinua en el sitio. |
| | Generación de ruido | | |
| Suelo | Uso de suelo | Benéfico moderado | Este impacto se evalúa como benéfico moderado durante la operación del PSV, ya que, la actividad es acorde a la clasificación de uso de suelo establecido para la zona, además de contribuir con la mejora a la vialidad de la zona. |
| Paisaje | Visibilidad | Adverso moderado | La operación del proyecto, considera que traerá una modificación permanente a la visibilidad del paisaje de manera puntual en el sitio, se considera un impacto de baja magnitud, aunque por su permanencia el impacto se cuantifica como moderado. El PSV de manera paulatina será integrado al nuevo paisaje de la zona. La calidad del paisaje no será modificada, al construirse dentro de una |

| Factor afectado | Indicador de Impacto | Importancia | Evaluación de impactos |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------|---|
| | | | zona urbana donde predominan los asentamientos humanos y las vialidades. |
| Población y servicios | Generación de empleos | Benéfico compatible | Para la operación del proyecto no se requerirá mano de obra, durante las actividades de mantenimiento y de efectuarse restauraciones de tramos dañados, se requerirá personal por parte de la empresa contratista. Se considera un impacto de baja magnitud de extensión puntual y de persistencia temporal. |
| | Calidad de vida | Benéfico moderado | El impacto a la calidad de vida, se considera directamente hacia la población asentada en la zona de construcción del PSV, ya que se mejorarán las condiciones viales en la zona. |
| | Infraestructura carretera | Benéfico moderado | Se ocasionará mejora la infraestructura existente, al contar una vialidad que permitirá aliviar el tráfico vehicular en la zona. Trayendo beneficios a la población asentada en la zona y a las que utilizan esta vía para el traslado a zonas aledañas. |
| | Actividades económicas | Benéfico moderado | Se considera el beneficio a las actividades económicas de la zona con la mejora al tráfico vehicular. |
| | Estrategias económicas | Benéfico moderado | Como parte de los ejes establecidos dentro del Plan Estatal de Desarrollo del estado de Tabasco y del Plan de Desarrollo Urbano municipal, se establece el contar con infraestructura carretera que satisfaga las condiciones del tráfico vehicular actual. |
| | Requerimientos de servicios | Benéfico compatible | Requerimiento de servicios por parte del personal que se encuentre efectuando el mantenimiento y/o reparaciones de esta vialidad por la empresa contratista, los cuales serían suministrados por la localidad aledaña. La empresa contratista requerirá insumos que serán suministrados por locales comerciales del municipio del Centro. |

Cuantificación global de la matriz de impactos

La matriz global de impactos, contiene la sumatoria de la valoración cualitativa de impactos, y nos permite identificar la totalidad de los impactos evaluados conforme a su importancia ambiental ocasionados a partir del desarrollo de las actividades del proyecto durante todas sus etapas, sobre cada factor evaluado. En la tabla 55 se muestra la sumatoria global de impactos evaluados en la matriz.

Tabla 55. Sumatoria global de los impactos.

| Indicador de impacto. | Sumatoria de impactos por etapa | | |
|---|---------------------------------|--------------|---------------------------|
| | Preparación del Sitio | Construcción | Operación y Mantenimiento |
| Generación de emisiones a la atmósfera. | -24 | -273 | -71 |
| Generación de ruido. | -32 | -225 | -68 |
| Generación de Residuos | -75 | -260 | -36 |
| Calidad del suelo. | -21 | -99 | |
| Uso de suelo | | | +42 |
| Calidad del Agua Superficial | -23 | -121 | |
| Visibilidad | -25 | | |
| Vegetación ruderal | -25 | | -32 |
| Vegetación riparia | -25 | | |
| Fauna silvestre | -19 | | |
| Generación de empleos. | +64 | +258 | +28 |
| Calidad de vida | | +38 | +106 |
| Infraestructura carretera. | | +40 | +124 |
| Actividades económicas | | +40 | +126 |
| Estrategias económicas. | | | +108 |
| Requerimientos de servicios. | +78 | +305 | +34 |
| Total | -127 | -297 | +361 |
| | | -63 | |

De acuerdo al resumen anterior, el factor que estará más afectado por el proyecto es el aire, con la generación de emisiones a la atmósfera, durante la etapa constructiva.

A partir de la valoración global de la matriz que se incluye en el Anexo D, se identificaron un total de 117 acciones causantes de impactos, de los cuales 67 son adversos y 50 benéficos. De acuerdo a su importancia, se identificaron 85 impactos compatibles y 32 impactos moderados. No se identificaron impactos severos o críticos.

De la cuantificación de impacto ambiental global del proyecto, se obtuvo un resultado de -63 puntos, que lo clasifica como un proyecto adverso compatible, con baja incidencia de impactos que modifiquen de manera permanente los servicios ambientales actuales.

V.4 Conclusiones

Analizando el resumen de la matriz de valoración de impacto ambiental, se concluye que la construcción es la etapa más impactante del proyecto. El aire es el factor con la mayor incidencia de impactos, debido al incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera, provenientes del uso de vehículos, equipos, y maquinaria que se utilizarán en todas las etapas del proyecto. Este impacto se considera acumulativo, dado que de manera continua se generan emisiones atmosféricas y ruido por el constante tráfico vehicular en el sitio, ya que es una de las zonas de mayor crecimiento urbano y comercial de la ciudad de Villahermosa. El impacto será generado de manera discontinua durante el tiempo de ejecución del proyecto, por tal motivo no se considera una acción que modifique o altere de manera significativa la calidad del aire en la zona.

Así mismo se considera las afectaciones que sobre la calidad del uso de suelo y de cuerpos de agua, que pueda ocurrir por una mala disposición de los residuos que serán generados durante todas las actividades del proyecto, siendo la etapa constructiva, donde se generará una mayor cantidad de residuos, dentro de los cuales se encuentran los residuos sólidos urbanos, aguas liquidas sanitarias, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Este impacto se considera de baja magnitud, ya que su impacto se generará en caso de no realizarse un manejo adecuado de dichos residuos, dado que es un impacto prevenible y que el proyecto se construirá en una zona totalmente urbanizada, no se considera que se ocasione una modificación importante en las características del sitio.

El proyecto no ocasionará modificación de uso de suelo, ya que el área donde se desarrollará el proyecto, es una zona totalmente urbana, donde existe una gran presencia de asentamientos humanos y establecimientos de bienes y servicios, situación que no se modificará al construir el PSV y sus retornos, al contrario, este proyecto es compatible con el uso de suelo actual, cuya finalidad es dotar al sitio de una infraestructura que permita solucionar los conflictos viales de la zona, para

beneficio directo de la población asentada en la zona y de forma indirecta a la población del municipio del Centro, Tabasco.

Los impactos más significativos identificados para el proyecto son benéficos, y se refieren a que el proyecto solucionará un conflicto vial que existe en la zona, ya que el tráfico vehicular diario ocasiona congestionamientos, sobre todo en las horas pico.

Tomando en consideración que el programa de desarrollo del estado de Tabasco y el programa de desarrollo urbano del municipio del Centro, incluyen dentro de sus líneas de acción, dotar al municipio de infraestructura vial, que satisfaga las necesidades viales de la población, se considera que el proyecto es congruente con dichos programas de desarrollo, fortaleciendo las vías de comunicación existentes.

No obstante, los impactos adversos encontrados, y descritos anteriormente, en general, son identificados como reversibles, temporales y prevenibles con el cumplimiento a procedimientos y a la normatividad aplicable. Aunado a esto se considera el beneficio y fortalecimiento que el proyecto ocasionará a la economía local y a al programa de desarrollo Estatal vigentes.

En general, los impactos a los factores ambientales no sobrepasan el área de influencia directa, no afectando el sistema ambiental delimitado.

Partiendo de la evaluación de los impactos ambientales que pueden generarse por el proyecto, éste se considera factible desde la perspectiva ambiental, los impactos adversos no modifican las condiciones ambientales del sitio ni del sistema ambiental circundante.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Considerando la información descrita relativa al Medio físico y biológico, así como la identificación y evaluación de los impactos ambientales, nos permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales, y así diseñar las medidas de prevención, mitigación y compensación, que sean requeridas para minimizar los efectos negativos.

La importancia de las medidas de mitigación en el área del proyecto se origina de las distintas consideraciones ambientales y económicas realizadas mediante los recorridos en campo y la información recabada de diversas fuentes escritas. De manera adicional, la inclusión de medidas de prevención permite evitar los efectos de los impactos ambientales al inicio y durante la obra.

Otras acciones para prevenir impactos se refieren a la aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, las cuales disminuirán y ayudarán a compensar los impactos significativos por tipo de actividad. De tal forma que, para este proyecto, las acciones para la minimización de impacto se agrupan en tres rubros: Medidas Preventivas, medidas de Mitigación y medidas de compensación.

Medidas Preventivas. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad. Se refiere a la realización de buenas prácticas ambientales y de la aplicación de controles.

Medidas de Mitigación. Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de control, atenuación, restauración y compensación de

impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

Medidas de Compensación. Medidas generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.

En la tabla 56, se describen las medidas propuestas de prevención, mitigación y compensación propuestas para las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 56. Medidas propuestas por factor ambiental

| Factor | Tipo de medida | Etapas de Ejecución | Medidas Propuesta |
|--------|----------------|--|--|
| Aire | Prevención | Preparación de Sitio, Construcción y mantenimiento | Control de Emisiones a la Atmósfera (Programa de Mantenimiento de Maquinaria y vehículos) |
| | | | Control de Niveles de Ruido (Programa de Mantenimiento de Maquinaria y vehículos) |
| | | | No se efectuará quema a los residuos generados. |
| | | | Pláticas de capacitación ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| | | | Supervisión ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| Suelo | Prevención | Previo al inicio de los trabajos | Colocación de letreros alusivos a la protección ambiental (Programa de monitoreo y Vigilancia Ambiental) |
| | | Preparación de Sitio, Construcción y mantenimiento | Colocación de Letrinas Portátiles (P Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos) |
| | | | Colocación de infraestructura para el manejo de residuos (Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos) |
| | | | Programa de manejo de combustibles |
| | | | Supervisión Ambiental y Pláticas de Capacitación ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| Suelo | Mitigación | Construcción | Uso de bancos de materiales autorizados (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| | Compensación | Al término de la construcción | Programa de Reforestación |

CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DEL PASO SUPERIOR VEHICULAR (PSV) EN EL PERIFÉRICO CARLOS
 PELLICER CÁMARA, SOBRE PROLONGACIÓN PASEO USUMACINTA (INCLUYE
 RETORNOS), EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO, ESTADO DE TABASCO

| Factor | Tipo de medida | Etapas de Ejecución | Medidas Propuesta |
|--|--|--|--|
| Agua | Prevención | Previo al inicio de los trabajos | Colocación de Letrinas Portátiles (Programa de Manejo de Residuos) |
| | | | Colocación de letreros alusivos a la protección ambiental (Programa de monitoreo y Vigilancia Ambiental) |
| | | Preparación de Sitio, Construcción y mantenimiento | Colocación de infraestructura para el manejo de residuos (Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos) |
| | | | Programa de manejo de combustibles |
| | | | Pláticas de capacitación ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| Supervisión ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) | | | |
| Vegetación | Prevención | Previo al inicio de los trabajos | Colocación de letreros alusivos a la protección ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| | | Preparación del sitio | El desmonte y despalme solamente en las áreas requeridas (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| | | | No utilización de herbicidas |
| | | Preparación de Sitio, Construcción y mantenimiento | Colocación de infraestructura para el manejo de residuos (Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos) |
| | | | Pláticas de capacitación ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| | Supervisión ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) | | |
| | Programa de manejo de combustibles | | |
| Mitigación | Previo al inicio de los trabajos | Programa de protección de flora | |
| Fauna | Prevención | Preparación del Sitio y Construcción | Control de Niveles de Ruido (Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo) |
| | | | Supervisión ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| | | Pláticas de capacitación ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) | |
| | Previo al inicio de los trabajos | Colocación de letreros alusivos a la protección ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental) | |
| Mitigación | Previo al inicio de los trabajos | Programa de protección de fauna | |
| Paisaje | Compensación | Preparación del sitio | El desmonte y despalme se realizará solo en áreas autorizadas (Programa de Vigilancia Ambiental) |
| Paisaje | Compensación | Al concluir las actividades constructivas | Programa de reforestación |

A continuación, se engloba el tipo de medidas que se deberán adoptar a fin de garantizar que los impactos identificados sean mitigados o compensados, en cada etapa del proyecto.

AIRE

Como parte del proyecto, se consideran las afectaciones al aire a consecuencia del incremento en el aporte de emisiones a la atmósfera y ruido, en todas las etapas del proyecto, impactos que serán disminuidos con la aplicación de medidas preventivas.

Durante las actividades relativas a la construcción del PSV y sus retornos, se requerirá el uso de maquinaria, equipos y vehículos, para actividades tales como transporte de personal, terracerías y materiales al área de trabajo, demolición de estructuras existentes, excavaciones, preparación de concreto, transporte de residuos, entre otros, los cuales generarán gases de combustión interna y partículas.

Como parte del seguimiento ambiental y con la finalidad de reducir las emisiones a la atmósfera y los niveles de ruido, se verificará la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, vehículos y maquinaria que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto. El mantenimiento será realizado por parte de la empresa contratista encargada de la construcción del proyecto, dicho mantenimiento se deberá llevar a cabo en sitios autorizados, no realizando mantenimiento en el área del proyecto, en caso de ser necesario solo reparaciones menores.

Se verificará el cumplimiento de la maquinaria, vehículos y equipos que se utilicen en cualquier etapa del proyecto, de la Normatividad aplicable tal como; NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-080-SEMARNAT-1994.

El contratista evidenciará el cumplimiento en los mantenimientos para cada equipo, maquinaria y vehículo que se utilice en las diferentes etapas del proyecto. Se deberá integrar una bitácora que documente la realización del mantenimiento efectuado.

Como medida preventiva, durante el transporte de material pétreo al sitio, los volteos que sean utilizados, serán dotados con lonas para evitar la emisión de partículas al aire.

Las actividades constructivas que puedan generar polvos, se realizarán en fase húmeda, por lo cual se efectuará riego de manera periódica.

Estará prohibida la quema de los diferentes residuos que sean generados en todas las etapas del proyecto.

Durante estas actividades se realizará supervisión ambiental, por parte de personal especialista, que se encargará de verificar el cumplimiento de estas medidas, así mismo, en las áreas de trabajo se impartirá capacitación en materia ambiental, integrando la evidencia, a través de listados de asistencia a capacitación del personal.

SUELO

Los residuos identificados a generarse por el proyecto son; residuos sólidos urbanos por el consumo de alimentos y provisiones por parte del personal, residuos vegetativos, residuos de manejo especial, aguas residuales sanitarias y residuos peligrosos, los cuales serán generados por las actividades de preparación del sitio, construcción, mantenimiento.

Residuos vegetativos. Se generarán residuos, vegetativos provenientes del desmonte y despalme de las áreas definidas, los cuales serán triturados y

depositados en áreas determinadas por la promovente, no estará permitida la quema de residuos vegetales.

Residuos sólidos urbanos. Para el manejo de estos residuos se colocarán contenedores adecuados en función del tipo de residuos a generar (orgánicos e inorgánicos). Estos contenedores contarán con tapa, y su respectiva identificación, éstos serán dispuestos dentro de las áreas de trabajo de forma estratégica cerca de los sitios donde se generen dichos residuos. Cuando los contenedores se encuentren al 75% de su capacidad, serán retirados del sitio y trasladados hacia el relleno sanitario del municipio del Centro, a través de una empresa que cuente con el permiso requerido ante la autoridad municipal.

Se llevará una bitácora donde se cuantifique la cantidad de residuos generados, su forma de manejo y su disposición final. Estará prohibido verter residuos en sitios no autorizados y estará prohibida la incineración de dichos residuos.

Se evitará colocar los contenedores de residuos cerca del río Carrizal, para evitar que estos, causen afectaciones a la calidad del cuerpo de agua.

Residuos de manejo especial. Los residuos de manejo especial, que serán generados por el proyecto, tales como madera, concreto, acero, serán dispuestos en áreas delimitadas, dentro de sitio de trabajo, con letreros para su identificación y clasificación.

La empresa contratista, encargada de la ejecución del proyecto, será la responsable de efectuar el manejo adecuado de los residuos de manejo especial, por lo que contará con su registro como empresa generadora de residuos de manejo especial conforme a la legislación estatal vigente.

Se contratarán los servicios de una empresa que cuente con las autorizaciones vigentes emitida por la autoridad estatal, para el transporte y disposición final de

los residuos de manejo especial. Esta empresa emitirá un manifiesto de entrega que servirá como evidencia documental del manejo de los residuos generados.

La empresa contratista integrará una bitácora de generación de los residuos de manejo especial, donde se incluya la cantidad de residuos y su forma de manejo.

Aguas residuales de sanitarios portátiles. Se colocarán sanitarios portátiles para la disposición temporal de las aguas residuales sanitarias, en cantidad suficiente de acuerdo al número de trabajadores, las cuales recibirán mantenimiento diario por parte de empresa con autorización vigente.

Mediante la supervisión ambiental, se verificarán las labores de mantenimiento y volúmenes de generación de aguas residuales. Se evitará el derrame de agua residuales sanitarias hacia el suelo y cuerpos de agua.

Residuos Peligrosos. De ser generados residuos peligrosos, tales como grasas, estopas impregnados de aceite, pinturas, envases, solventes y aceites gastados, se colocarán contenedores especiales para su disposición de manera temporal en el sitio.

Los contenedores de depósito de residuos peligrosos, serán dispuestos dentro de almacenes temporales, que deberán contar con la siguiente infraestructura;

- Deberá llevar una cubierta impermeable (membrana, polietileno de alta densidad, o cualquier material impermeable) para evitar filtración al suelo.
- Debe contener un sistema de captación, canaletas o drenajes para conducir cualquier derrame hacia contenedores, fosa de captación o espacio de recolección del material derramado.
- Deberá contar con un extintor.
- Deberá poseer señalamientos y/o indicaciones de la existencia de residuos peligrosos, con la finalidad de que el personal mantenga las precauciones

debidas al estar laborando cerca de esta área, los letreros serán encaminados a la protección ambiental y seguridad de trabajo en el área de manejo de residuos peligrosos (peligro, área de depósito de residuos peligrosos, área de almacenamiento de combustible, no fumar, no quemar, entre otros).

Los residuos peligrosos generados, se clasificarán y separarán de acuerdo a su incompatibilidad de acuerdo a la NOM-054-SEMARNAT-1993, para ello los residuos se separarán en sólidos y líquidos, para ser depositados en los contenedores rotulados y con tapa en el almacén temporal de residuos peligrosos, para evitar su mezcla con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones que puedan provocar daños a la salud, el ambiente o los recursos naturales.

La empresa contratista encargada de la ejecución del proyecto deberá contar con su registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT.

En cumplimiento al artículo 42 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se contratarán los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT, para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

Se contará una bitácora donde se registren la cantidad de residuos generados y la periodicidad del retiro del sitio. Estos residuos serán transportados en forma periódica a través de una empresa especializada, hasta sitios autorizados. Así mismo, en cumplimiento al artículo 84 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la empresa que efectúe el manejo de residuos peligrosos entregará el manifiesto para el control de los residuos generados.

El material pétreo que se requiera para las actividades constructivas, deberá provenir de bancos de materiales autorizados, lo cual será evidenciado por la empresa contratista.

Durante estas actividades se realizará supervisión ambiental, por parte de personal especialista, que se encargará de verificar el cumplimiento de estas medidas y recabará la documentación que avale el seguimiento a las medidas propuestas.

Se incluye programa de manejo de residuos en el anexo F.

AGUA

De acuerdo a la evaluación de impactos, se considera la afectación que, sobre la calidad del agua, pueda tener un manejo inadecuado de residuos, los cuales pueden ser arrastrados hacia el río Carrizal, dada la cercanía de este al área del proyecto. de tal manera que para este factor se considera el seguimiento al programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, el cual se incluye en el Anexo F.

Como parte de las acciones del Programa de Manejo de Residuos, se establece el uso de contenedores para la disposición temporal de residuos peligrosos y no peligrosos. Colocación de residuos peligrosos sobre cubiertas impermeables. Se colocarán sanitarios portátiles para el manejo adecuado de residuos sanitarios líquidos.

VEGETACIÓN

El derribo de las especies vegetales que se encuentran en las áreas donde se establecerán las estructuras requeridas para el PSV y sus retornos, será de manera permanente, para lo cual se considera como medida de compensación la ejecución de un programa de reforestación, con especies nativas, al finalizar las actividades constructivas. Se incluye programa de reforestación en el Anexo F.

Antes de efectuar el derribo de los individuos presentes en las áreas del proyecto, se evaluará la posibilidad de efectuar el rescate de la vegetación.

Como medida preventiva para evitar daños en zonas aledañas, previo al inicio de los trabajos, se marcarán los individuos que requieran ser removidos y/o trasplantados, para evitar el derribo de vegetación que no sea necesaria.

Se colocarán letreros encaminados a la protección de la vegetación del sitio y área de influencia directa.

FAUNA

El área donde se construirá el PSV, es una zona totalmente urbana, con escasa o nula presencia de fauna silvestre. Sin embargo, se considera la realización de medidas para evitar el daño a la fauna presente en la margen del río Carrizal. Por tal motivo, se colocarán letreros encaminados a la protección de la fauna del sitio y área de influencia directa. Previo al inicio de las actividades, se realizarán recorridos en la margen del río Carrizal para efectuar acciones de ahuyentamiento de especies. Las acciones encaminadas a la protección de fauna, se incluyen en el Anexo F.

PAISAJE

Al construirse una estructura de manera permanente y la eliminación de la vegetación presente en los camellones, la visibilidad del paisaje será modificada, esta afectación se considera de baja magnitud, ya que el PSV es una estructura acorde a las actividades de la zona. La estructura del PSV no es mitigable, pero dicha estructura se incorporará de manera paulatina al ambiente. Como medida de compensación para la eliminación de la vegetación, se considera la ejecución de un programa de reforestación en zonas evaluadas, dicho programa se incluye en el anexo F.

Supervisión Ambiental por parte de empresa contratista

Para las etapas de preparación del sitio y construcción, la empresa contratista se encargará de verificar mediante la supervisión ambiental el cumplimiento de las medidas propuestas.

Por medio de la supervisión ambiental se vigilará la implementación de las medidas propuestas para minimizar el impacto que pudiera originarse, así mismo coordinará las acciones del personal que participe en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no hayan sido perceptibles durante la evaluación del proyecto, por tal motivo, los supervisores ambientales serán responsables de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, con el fin de asegurar el cumplimiento de las recomendaciones propuestas en la presente evaluación, mismas que deberán ser implementadas conforme se realicen las actividades del proyecto que provoquen impactos.

Mediante la supervisión ambiental se verificará el cumplimiento de los términos y condicionantes que hayan sido establecidos dentro del oficio resolutivo, mediante el cual sea autorizado el proyecto.

Dentro de las actividades de supervisión ambiental se recopilará la información de la realización de actividades, tales como fotografías, listas de asistencia a pláticas de educación ambiental y evidencia documental necesaria para garantizar el cumplimiento ambiental del proyecto. Esta información a su vez, servirá para integrar informes de seguimiento y presentarse ante las autoridades correspondientes en los plazos que sean solicitados.

Capacitación en materia ambiental por parte de empresa contratista

Antes de iniciar las obras requeridas para el proyecto y durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la empresa contratista establecerá los lineamientos en el área de trabajo; dando capacitación al personal que laborará en la obra con la finalidad de evitar posibles impactos sobre el aire, suelo, agua, vegetación, paisaje y fauna, mediante las cuales se dará a conocer las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, así como los términos y condicionantes del oficio resolutorio que sea emitido.

El supervisor ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción impartirá capacitación en materia ambiental con la finalidad de orientar a los trabajadores a realizar prácticas adecuadas para evitar daños no previstos al sitio. Estas pláticas se darán de forma periódica con la finalidad de garantizar el adecuado manejo de residuos y la protección de flora y fauna.

Se hará del conocimiento del personal de obra el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones con que cuenta el proyecto, con la finalidad de solicitar su apoyo para el cumplimiento de las disposiciones contenidas en ellos, de acuerdo al ámbito de competencia de cada trabajador y de las empresas involucradas.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental, entre otras acciones, comprende la supervisión ambiental que se efectuará durante las diferentes etapas del proyecto, el cual será un instrumento de autorregulación ambiental con la finalidad de vigilar el cumplimiento de la legislación y normatividad vigente, así como de las medidas de mitigación propuestas derivadas de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y las que se determinen como condicionantes en la autorización del proyecto.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente: supervisar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el

proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizadas, así como en la realización de cada una de las actividades planteadas en el presente estudio de impacto ambiental, lo cual determinará la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso identificará las que requieran de alguna atención o corrección durante su ejecución.

Como resultado del seguimiento del programa se elaborarán reportes de verificaciones ambientales, los cuales servirán de base para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación y en su caso establecer procedimientos para hacer correcciones y ajustes necesarios en los procedimientos que se considere necesario.

Tabla 57. Medidas para el Control de Residuos.

| Nombre | Control de Residuos |
|----------------------------|---|
| Etapas de Ejecución | Preparación del sitio, construcción, mantenimiento. |
| Tiempo de Ejecución | 24 meses (Preparación del Sitio y Construcción) |
| Objetivo | Garantizar un manejo adecuado a los residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto. |
| Frecuencia | Este programa se deberá llevar a cabo de acuerdo a la frecuencia de la generación de los residuos, por parte de la empresa contratista. En etapa de mantenimiento conforme a las actividades a ejecutarse por parte de la promovente. |
| Responsable | El contratista, mediante la supervisión ambiental, vigilará el cumplimiento de las acciones previstas durante las etapas de preparación del sitio y construcción. En las etapas de mantenimiento, el promovente verificará el cumplimiento a las acciones. |
| Actividades | <ul style="list-style-type: none"> - Los residuos que sean generados serán dispuestos de manera temporal en el sitio, en contenedores provistos con letrero y tapa, conforme a sus características. - Los residuos serán trasladados y dispuestos en sitios autorizados para su disposición final, lo cual se efectuará a través de empresas autorizadas - Se llevará un registro de los residuos generados. |
| Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> - Residuos dispuestos en sitios autorizados. - Suelo sin residuos ocasionados por el proyecto. - Evidencia fotográfica del manejo temporal y disposición final de los residuos - Cumplimiento a procedimientos, normas y leyes en materia ambiental aplicable. |

Con el uso de maquinaria se pueden causar afectaciones a la calidad del aire del sitio, así como un aumento en los niveles sonoros del área, por tal motivo se establecen las condiciones con que debe cumplir el equipo que sea utilizado, así como las recomendaciones para la minimización de los impactos que pudieran producirse, las cuales se indican en las tablas 58 y 59.

Tabla 58. Mantenimiento a equipo y maquinaria de combustión interna para Control de emisiones.

| Nombre | Mantenimiento a equipo y maquinaria de combustión interna |
|----------------------------|---|
| Etapa de Ejecución | Preparación del sitio, construcción, mantenimiento. |
| Tiempo de Ejecución | 24 meses (Preparación del Sitio y Construcción) |
| Objetivo | Control de las emisiones a la atmósfera |
| Metas | Reducir al mínimo las posibles fuentes de emisiones provenientes de las actividades a realizar en el sitio. |
| Frecuencia | Este programa se efectuará de forma diaria durante el tiempo que duren las actividades de preparación del sitio y construcción. De manera periódica conforme a los programas de mantenimiento. |
| Responsable | El contratista, mediante la supervisión ambiental, vigilará el cumplimiento de las acciones previstas. |
| Actividades | - Vigilancia del mantenimiento efectuado a la maquinaria, equipo y vehículos que sean utilizadas conforme a las medidas establecidas. |
| Evaluación | - Evitar que existan daños al ambiente por efecto del incremento de las emisiones por las actividades del proyecto. - Evidencia documental que respalde el cumplimiento del programa de mantenimiento a la maquinaria. - Se emitirán reportes para ser presentados a la autoridad donde se compruebe que se da cumplimiento a las acciones establecidas. - Cumplimiento a la normatividad. NOM-044-SEMARNAT-1996 Hidrocarburos máximos de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas, opacidad de humo de motores que utilizan diésel. NOM-045-SEMARNAT-1996 Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. NOM-050-SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible |

Tabla 59. Mantenimiento a equipo y maquinaria de combustión interna para Control de ruido.

| Nombre | Control de Ruido |
|----------------------------|---|
| Etapa de Ejecución | Preparación del sitio, construcción, mantenimiento. |
| Tiempo de Ejecución | 24 meses (Preparación del Sitio y Construcción) |
| Objetivo | Minimizar el impacto auditivo en el sitio donde se lleve a cabo el proyecto |
| Metas | Controlar las actividades causantes de ruido en el sitio a fin de garantizar efectos sobre la salud humana y especies de fauna. |

| Nombre | Control de Ruido |
|--------------------|--|
| Frecuencia | Este programa se efectuará de forma diaria durante el tiempo que dura la fase constructiva del proyecto. |
| Responsable | El promovente, mediante la supervisión ambiental, vigilará el cumplimiento de las acciones previstas. |
| Actividades | - Mantenimiento adecuado a vehículos automotores |
| Evaluación | - Evitar que existan daños a la salud pública por efecto de generación de ruido proveniente de las actividades del proyecto. - Mediante la supervisión ambiental se vigilará el cumplimiento a las actividades propuestas y se recopilarán los documentos que respalden el cumplimiento del programa, tal como fotografías, documentos que prueben el mantenimiento al equipo y maquinaria. - Niveles de ruido admisibles. - Cumplimiento a la Normatividad. NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición. - Se emitirán reportes para ser presentados a la autoridad donde se compruebe que se da cumplimiento a las acciones establecidas. |

Se seguirá el control de las medidas establecidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto, para lo cual se proponen acciones dentro de las tablas 60, 61 y 62.

Tabla 60. Medidas de mitigación encaminadas a la protección de flora.

| Nombre | Protección de Flora |
|----------------------------|--|
| Etapas de Ejecución | Antes del Inicio de la Obra y durante las actividades de limpieza de áreas. |
| Tiempo de Ejecución | 2 meses |
| Objetivo | Conservar las especies vegetales que se encuentren en riesgo de sufrir daños por causa de las actividades del proyecto y especies con potencial para la restauración de los sitios perturbados. |
| Metas | 1. Identificar las especies susceptibles de protegerse y conservarse, raras o endémicas que se encuentren dentro o fuera de las áreas del proyecto. 2. Establecer criterios técnicos para realizar el rescate de las especies de vegetación amenazada por las actividades de esta obra. 3. Proponer criterios para el albergue temporal de las plantas que se hayan rescatado. |
| Frecuencia | Posterior a la delimitación del sitio y previo a la realización de actividades de desmonte y despalme. |
| Actividades | Las actividades propuestas dentro del Programa de Protección de Flora |

| Nombre | Protección de Flora |
|-------------------|--|
| Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> - Minimización de impactos negativos a la flora local y dentro del área del proyecto. - La afectación a la flora presente en sitios aledaños al proyecto. - Se emitirá un reporte de las actividades propuestas dentro del programa de forma mensual con un soporte fotográfico. - Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar atenuar los problemas encontrados. |

Tabla 61. Medidas de mitigación encaminadas a la protección de fauna.

| Nombre | Protección de Fauna |
|----------------------------|--|
| Etapas de Ejecución | Antes de iniciar la preparación del sitio. |
| Tiempo de Ejecución | Previo al inicio de actividades y durante la preparación del sitio y construcción |
| Objetivo | Efectuar el rescate de especies que sean potenciales de sufrir algún daño por las actividades del proyecto y que sean susceptibles de ser trasladadas a un sitio con características similares a donde sean localizados. |
| Metas | Se efectuarán recorridos diarios en el sitio con la finalidad de ahuyentar a los individuos de fauna que se encuentren cercanos al proyecto, en caso de la presencia de individuos se procederá a su rescate. |
| Frecuencia | Se realizará previo al inicio de actividades del proyecto y de forma periódica mientras dure el proyecto. |
| Actividades | El programa de protección de fauna silvestre aplicado durante la construcción del proyecto, es una medida preventiva para la reducción de posibles impactos a la biodiversidad. Su principal actividad será la de ahuyentar a la fauna presente en el sitio para que se establezcan en zonas aledañas, en caso de ser necesario se realizarán acciones de rescate y reubicación de los mismos. |
| Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> - Se informará de las acciones realizadas para la protección de fauna - Se llenarán formatos de los especímenes que sean rescatados o reubicados, en los cuales se incluirán las características del sitio, las coordenadas de localización y el sitio en el cual se reubicó la fauna. - En estos formatos se describirá la técnica empleada para el rescate y manejo de fauna. - Se incluirá anexo fotográfico de las actividades realizadas. - Minimización de impactos negativos a la fauna local y dentro del área del proyecto. - La presencia de especies lastimadas o muertas dentro del área por consecuencia de las actividades del proyecto. - Minimización de impactos sobre la fauna presente en el sitio. - Este programa se aplicará en las áreas del proyecto y zonas aledañas |

Tabla 62. Medidas de compensación para la flora del sitio.

| Nombre | Programa de Reforestación |
|----------------------------|---|
| Etapa de Ejecución | Al finalizar las actividades constructivas. |
| Tiempo de Ejecución | 2 meses |
| Objetivo | Establecer un programa de reforestación en áreas aledañas al proyecto, como medida compensatoria al sitio por la eliminación de vegetación. |
| Metas | Realizar la reforestación con especies nativas, en sitios evaluados y avalados por la autoridad. |
| Frecuencia | Al finalizar las actividades constructivas y posteriormente un monitoreo semestral |
| Actividades | Las actividades de reforestación deben centrarse con mayor énfasis hacia sitios en los cuales el establecimiento de especies arbóreas nativas favorezca la interconexión de otros fragmentos de vegetación arbórea y/o mejore las funciones ecológicas de los fragmentos arbóreos ya existentes. |
| Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> - Se emitirá un reporte de las actividades propuestas dentro del programa con soporte fotográfico. - Éxito en las actividades de reforestación, con un porcentaje del 80% de índice de sobrevivencia. - La reforestación se realizará en sitios que sean evaluados. |

Como parte de la supervisión ambiental que se indica en la tabla 63, se llevarán a cabo recorridos diarios, con la finalidad de verificar, vigilar y evaluar el cumplimiento de medidas de mitigación descritas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, planes, programas, procedimientos ambientales, y marco normativo aplicables según las necesidades de la obra. Revisión con el propósito de garantizar el correcto cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas aplicables al proyecto, elaboración de reporte con fotografía con el objetivo de contar con las evidencias de cumplimiento.

Tabla 63. Supervisión Ambiental Diaria por parte de empresa contratista.

| Nombre | Supervisión Ambiental Diaria |
|----------------------------|--|
| Etapa de Ejecución | Preparación del sitio, construcción, mantenimiento. |
| Tiempo de Ejecución | 24 meses (Preparación del Sitio y Construcción) |
| Objetivo | Realizar recorridos diarios a las áreas de trabajo para vigilar el cumplimiento de medidas de mitigación. Concientizar a los operadores de la maquinaria y personas involucradas en el proyecto de la importancia del cuidado al sitio y sus alrededores. |
| Metas | Garantizar que no existan daños al medio ambiente por parte de las actividades del proyecto |
| Frecuencia | Las supervisiones ambientales se efectuarán de forma diaria. Se implementará programa de educación ambiental |
| Responsable | El promovente, mediante la supervisión ambiental, vigilará el cumplimiento de las acciones previstas. |

| Nombre | Supervisión Ambiental Diaria |
|--------------------|--|
| Actividades | <ul style="list-style-type: none"> - Vigilar que se lleven a cabo las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas dentro del presente estudio, y los términos y condicionantes que sean establecidos para el proyecto. - Colocación de letreros de protección ambiental |
| Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar los daños al medio ambiente por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto. - Evidencia fotográfica - Buenas prácticas ambientales por parte de los trabajadores - Minimización de impactos a causa de descuidos por parte de los trabajadores. |

En la tabla 64 se presenta el alcance de la capacitación ambiental que la empresa contratista ejecutará durante el tiempo que realicen las actividades de preparación del sitio y construcción.

Tabla 64. Capacitación en materia Ambiental por parte de empresa contratista.

| Nombre | Capacitación Ambiental |
|----------------------------|--|
| Etapas de Ejecución | Preparación del sitio, construcción. |
| Tiempo de Ejecución | 24 meses (Preparación del Sitio y Construcción) |
| Objetivo | Concientizar a los trabajadores y personas involucradas en el proyecto de la importancia del cuidado al sitio y sus alrededores. |
| Metas | Garantizar que no existan daños al medio ambiente por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto |
| Frecuencia | Se deberán programar temas a impartirse de forma Semanal, considerando el movimiento de personal en el proyecto |
| Actividades | Se impartirán pláticas de educación ambiental, considerando cuando menos los siguientes temas; <ul style="list-style-type: none"> - Caracterización del medio ambiente - Importancia del cuidado de la Flora y Fauna del sitio - Manejo adecuado de residuos peligrosos - Manejo adecuado de residuos no peligrosos |
| Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> - Al final de cada plática se elaborará una lista de asistencia con el nombre y firma del personal que recibió la plática, así como de la persona que la impartió y la aprobación del supervisor del proyecto. - Realización de buenas prácticas ambientales entre los trabajadores - Minimización de impactos a causa de descuidos por parte de los trabajadores. |

Se presentará un informe periódico, donde se detallarán las acciones y resultados derivados de la aplicación de los programas propuestos y donde se permitirá evaluar el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas para este estudio.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Como parte de la supervisión ambiental, se llevarán a cabo recorridos diarios, con la finalidad de verificar, vigilar y evaluar el cumplimiento de medidas de prevención, mitigación y compensación descritas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, planes, programas, procedimientos ambientales, y marco normativo aplicables según las necesidades de la obra, en las diferentes etapas del proyecto. Revisión con el propósito de garantizar el correcto cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas aplicables al proyecto, elaboración de reportes con fotografías con el objetivo de contar con las evidencias de cumplimiento.

Como parte del programa de vigilancia ambiental se presentará un informe periódico, donde se detallarán las acciones y resultados derivados de la aplicación de los programas propuestos y donde se permitirá evaluar el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas para el proyecto.

Verificación y acción correctiva

El objetivo de las supervisiones e inspecciones es corroborar la aplicación eficiente del plan de Monitoreo y Vigilancia ambiental establecido para el proyecto así mismo se detectan las posibles situaciones de incumplimiento, permitiendo la aplicación de acciones correctivas apropiadas. Así como se evalúa el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas para el proyecto y dentro de los términos y condicionantes indicadas en el oficio resolutivo que, de incumplirse puede originar afectaciones ambientales. Pretendiendo una retroalimentación para adecuar las acciones tomadas en busca de evitar impactos ocasionados por las malas prácticas realizadas.

Por medio de las supervisiones ambientales se permitirá:

- Identificar riesgos ambientales potenciales que no fueron anticipados durante la elaboración del presente plan.

- Identificar acciones inapropiadas de los trabajadores durante la realización de actividades, los cuales pueden ocasionar afectaciones al ambiente.
- Identificar deficiencias en los planes de control ambiental a fin de que estos se desarrollen en forma adecuada.
- Reportar todas las acciones que involucren la afectación o posible afectación del entorno ambiental a las áreas involucradas
- Establecer los dispositivos más adecuados para atender cualquier suceso o eventualidad ambiental en la fase de instalación del proyecto, los cuales no hayan sido considerados.
- Establecer estricta observancia en la actualización de la normatividad ambiental, así como en la vigencia de los permisos.

Identificación e implementación de acciones correctivas y preventivas

Se llevará formato de cumplimiento de medidas de prevención, mitigación, compensación, así como los términos y condicionantes del oficio resolutivo, mediante el cual se establecerán los cumplimientos y en su caso los incumplimientos y la necesidad de medidas correctoras, así como detectar la aparición de impactos no identificados para el proyecto.

De existir incumplimientos y o nuevos impactos a los identificados, se establecerán los lineamientos para eliminar las causas de impacto que se presenten y prevenir su recurrencia. Para determinar las causas y así poder eliminarlas, se seguirá las pautas como se indica:

- Determinar la acción que será implementada
- Establecer el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente
- Establecer las medidas de mitigación que serán implementadas.
- Analizar la efectividad de las medidas

La ejecución adecuada del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental es imprescindible para que la aplicación de las medidas no se separe de las metas originales y se desvíen de los objetivos ambientales. Esta es la forma necesaria para evaluar los resultados obtenidos y mejorar las decisiones de gestión.

Como parte del seguimiento al programa de vigilancia se efectuará lo siguiente;

- Reportes diarios de supervisión
- Bitácoras de generación de residuos
- Bitácoras de mantenimiento de maquinaria y vehículos
- Bitácoras de mantenimiento de sanitarios portátiles.
- Listas de verificación de cumplimiento
- Memoria fotográfica
- Reporte mensual

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Conforme al análisis financiero del proyecto, y a la evaluación de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, en la tabla 65 se presentan los costos aproximados para el seguimiento ambiental del proyecto.

Tabla 65. Análisis financiero para fijación de montos de fianza.

| Concepto | Costo |
|---|---------------------|
| Programa de manejo de residuos | \$240,000.00 |
| Programa de control de emisiones | \$150,000.00 |
| Programa de protección de flora y fauna | \$120,000.00 |
| Programa de reforestación | \$85,000.00 |
| Supervisión y capacitación ambiental | \$240,000.00 |
| Total | \$700,000.00 |

Es importante mencionar que son costos aproximados, una vez obtenida la resolución ambiental deberá efectuarse un análisis de estimación financiera para determinar el costo de las medidas de mitigación y los términos y condicionantes que sean establecidos para el proyecto.

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

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El proyecto se refiere a la construcción de un paso superior vehicular con sus respectivos retornos, en la zona norponiente de la ciudad de Villahermosa, la cual es una de las zonas con más notorio proceso de conurbación.

En los últimos años, en esta zona, se han edificado residencias con uso habitacional como son Fraccionamiento Tenerife, Pomoca, Fraccionamiento Real Campestre Fraccionamiento Palmira, Fraccionamiento Sol Campestre, Fraccionamiento El Country, Fraccionamiento Real Campestre, entre otros. Dado el crecimiento del uso habitacional, en la zona se ha incrementado la demanda de servicios, tales como restaurantes, tiendas de autoservicios, agencias automotrices, plazas comerciales, etc. Una consecuencia importante que ha impulsado este desarrollo económico, se refleja en el crecimiento exponencial de la tasa de motorización, la cual mide la cantidad de vehículos motorizados por habitante en un lugar y período dado.

Los viajes que se generan en esta zona, tienen como destino final la zona centro de Villahermosa, debido a los servicios y a la gran actividad social, económica, cultural y de servicios como la salud y la educación.

A consecuencia de esta expansión urbana, el crecimiento de automotores y los viajes que se realizan diariamente en la zona norte y norponiente hacia el centro de Villahermosa, se ha generado una serie de conflictos viales en las principales avenidas de esta zona y en su zona de influencia.

El periférico Carlos Pellicer Cámara, en esta zona, es una avenida importante, que permite conectar colonias y fraccionamientos ubicados en la zona conurbada de los municipios de Centro y Nacajuca, Tabasco. En su cruce con la prolongación de

Paseo Usumacinta, se convierte en una vía principal que enlaza a toda la zona urbana de Villahermosa.

Considerando lo anterior, estas dos vías presentan un importante flujo vehicular, e interceptan en la margen del río Carrizal, por lo que este cruce se convierte en un punto de concentración importante de tránsito.

Actualmente el cruce entre el Periférico Carlos Pellicer Cámara y paseo Usumacinta, se encuentra a nivel y opera con apoyo de un sistema de semaforización el cual regula los flujos vehiculares, sin embargo, debido al alto volumen vehicular, el cruce actual no atiende las necesidades de tránsito de manera adecuada, lo que implica que de manera constante se observe saturación de tráfico, ya que la capacidad de intersección ha sido rebasada.

De acuerdo a la caracterización efectuada en el sistema ambiental delimitado para el proyecto se evalúa un área con predominancia de asentamientos humanos, dentro de la mancha urbana de la ciudad de Villahermosa, perteneciente al municipio del Centro, estado de Tabasco.

El sistema ambiental presenta, de acuerdo a la regionalización del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco, dos políticas ambientales; área urbana y zona de aprovechamiento mixto. El sitio donde se desarrollará el proyecto, presenta una política de área urbana.

De acuerdo a la clasificación del INEGI, serie VI, 2017, consultada en el SIGEIA, en el sistema ambiental delimitado para el proyecto, se encuentran asociaciones vegetales principalmente de pastizal cultivado y algunas áreas de vegetación hidrófila de tular. En el área del proyecto, se encuentran especies vegetales que fueron sembradas en los camellones y en las banquetas del periférico Carlos Pellicer Cámara y prolongación Paseo Usumacinta, principalmente de macuilis. En

las márgenes del río Carrizal, aledaño al área del proyecto, se presenta vegetación riparia.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción del proyecto, no modificará las condiciones ambientales del sitio, se efectuará dentro de una zona urbana, donde predomina la presencia de locales comerciales y asentamientos humanos.

Para la construcción del proyecto, se removerá la vegetación que se encuentre dentro de las áreas a utilizar, camellones y banquetas, en los cuales han sido efectuadas acciones de siembra de especies principalmente de macuilis, así mismo será removida vegetación riparia (árboles y pastos) que se encuentra dentro de la margen derecha del río Carrizal, que serán utilizadas para la construcción de retornos y la estructura del PSV. La remoción de estas especies no modificará de manera significativa el paisaje del área, ya que como se ha mencionado, el paisaje actual corresponde a una zona de asentamientos humanos, acorde al uso de suelo establecido.

Con la realización de las actividades constructivas, se presentará un aumento temporal en las emisiones de partículas suspendidas y polvos en la atmósfera por la utilización de maquinaria de combustión interna para la realización de las obras, pero será de baja magnitud, puntual y de manera temporal. Los niveles de ruido serán mayores a los normales, ya que la realización de las obras, requieren de la utilización de maquinaria, equipo, vehículos, sin embargo, será en niveles aceptables y solo se producirán en el tiempo que duren las actividades constructivas. Adicionalmente se considera que el proyecto se efectuará en un área con un importante tráfico vehicular, que de manera constante emiten partículas.

Como parte de las actividades constructivas del proyecto se generarán residuos

sólidos domésticos, de manejo especial, aguas residuales sanitarias y residuos peligrosos, producto de las actividades constructivas y de la actividad humana, los cuales serán dispuestos de forma temporal en las áreas de trabajo.

Con la construcción del PSV se tendrá un flujo continuo para el tránsito vehicular que circula de sobre el periférico Carlos Pellicer Cámara, en su cruce con la Avenida Paseo Usumacinta, por lo cual se eliminarán los cruces a nivel e incrementar la velocidad de operación para los usuarios.

El uso de suelo predominante en el sitio, no será modificado por la construcción del proyecto.

Una vez en operación el PSV, se aumentarán las velocidades de operación de los usuarios, se reducirán los tiempos de recorridos, se reducen los costos de operación.

El PSV en comparación con los cruces a nivel, es más seguro, al reducirse significativamente la posibilidad de accidentes.

En la tabla 66 se efectúa un comparativo del escenario actual y el que resulta de la construcción del proyecto.

Tabla 66. Escenarios antes y con proyecto.

| Escenario Actual | Escenario Con Proyecto |
|--|---|
| El paisaje original, ha sido modificado para dar paso a una zona urbana con la presencia de asentamientos humanos, hoteles, gasolineras, tiendas de autoservicios, plazas comerciales, entre otros; así como vialidades. | La construcción del proyecto no modificará la calidad paisajística del sitio de forma determinante, ya que este proyecto se construirá sobre una vía ya existente y en funcionamiento. Este proyecto no considera la construcción de nuevos caminos de acceso por lo cual solo se utilizarán los terrenos que se usen como acceso al mismo PSV. El proyecto no modificará las actividades comerciales del sitio con la construcción del proyecto. |
| La vegetación relevante en el sistema ambiental está limitada a zonas de pastizales y zonas | Para la construcción del proyecto, se afectará la vegetación que se encuentra dentro de los |

| Escenario Actual | Escenario Con Proyecto |
|--|--|
| <p>bajas inundables principalmente con pequeños grupos de árboles dispersos.</p> <p>En el área del proyecto y el área de influencia directa se observan individuos arbóreos dentro de camellones y banquetas, la cual se le denomina vegetación ruderal y vegetación riparia, en la margen del río Carrizal.</p> | <p>camellones y banquetas y las zonas que se ocuparán dentro de la margen del Río Carrizal. Resultando una modificación puntual a las características del sitio. Este impacto será compensado con la ejecución de un programa de reforestación que se realizará al finalizar las actividades constructivas.</p> <p>La vegetación presente en el sistema ambiental no será modificada por la construcción del proyecto.</p> |
| <p>La fauna presente dentro del sistema ambiental son en su mayoría aves y algunas especies de mamíferos, anfibios y reptiles que se han adaptado a las condiciones modificadas del sitio.</p> | <p>La construcción del proyecto no causará efectos directos sobre la fauna presente en el sitio.</p> |
| <p>El cruce de Periférico Carlos Pellicer Cámara y Prolongación Paseo Usumacinta, es insuficiente para el tránsito vehicular que utiliza esta importante vía de comunicación, por tal motivo es común ver los congestionamientos a las denominadas “horas pico” en la zona.</p> | <p>El proyecto mejorará el tráfico vial en el sitio, comunicando de una forma más eficiente y segura a las poblaciones cercanas, y mejorando esta importante vialidad.</p> <p>Con la realización del proyecto se evitarán los congestionamientos viales disminuyendo con ello la emisión de contaminantes a la atmósfera y la generación de ruido.</p> |

El escenario resultante al introducir el proyecto al sistema ambiental, desde el punto de vista físico y biológico, no es negativo, pues los análisis realizados en capítulos anteriores, determinaron que el estado en el cual se encuentran los ecosistemas y la biodiversidad del sistema ambiental no será modificado por el proyecto. Las modificaciones que ocasionará el proyecto son puntuales y en su mayoría compatibles con las características del área de influencia. Con la realización del proyecto no se modificarán los patrones de distribución de las especies de flora y fauna presente en el sitio ni en el sistema ambiental delimitado.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Una vez evaluadas las características del proyecto y las condiciones ambientales del sistema ambiental del sitio donde se realizarán las actividades propuestas, se concluye que éste no sufrirá afectaciones, los impactos identificados en su mayoría

con prevenibles y se generarían de manera puntual dentro de la propia infraestructura que será reparada.

Considerando la descripción de los impactos ambientales adversos cuantificados e identificados a través de la matriz elaborada para el proyecto, se determina que las acciones causantes de la mayor cantidad de impacto será la generación de emisiones a la atmósfera por el uso de vehículos y maquinaria de combustión interna, impactos considerados temporales. Así mismo se considera la afectación a sitios aledaños ocasionados por una mala disposición de residuos que sean generados por el proyecto. Estos impactos ambientales son prevenibles, aplicando prácticas adecuadas y controles, por lo cual no se afectarán las condiciones actuales del sitio en materia de contaminación del aire.

Dentro de las medidas propuestas se realizará un programa de capacitación ambiental, el cual busca propiciar buenas prácticas ambientales entre los trabajadores con el fin de concientizarlos para que los trabajos se realicen con el menor impacto posible, hacia los factores ambientales presentes en el sitio.

Para el cumplimiento de las medidas de prevención propuestas se llevará a cabo supervisión ambiental permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de prevención, mitigación y compensación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra, deberá incluir en el paisaje un elemento artificial nuevo, con un corto margen de visibilidad desde diversos puntos, este nuevo elemento deberá ser absorbido por el paisaje urbano mostrándolo como parte del paisaje existente y como parte de la infraestructura de la población.

El proyecto no originará cambio del uso del suelo, presente en el sitio, ya que este ha sido modificado por las actividades que se efectúan en el sitio, identificándose una zona con presencia de asentamientos humanos dentro de la mancha urbana de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

Por lo antes expuesto, el desarrollo del proyecto, adoptando las medidas de prevención, mitigación y compensación pertinentes, no modificará las condiciones ambientales presentes en el sitio.

VII.4. Pronóstico ambiental

El cruce vehicular de periférico Carlos Pellicer Cámara y prolongación Paseo Usumacinta presenta importante tráfico vehicular dado que estas vialidades son utilizadas para el traslado de los habitantes de esta zona conurbada que tienen como destino la zona centro de Villahermosa, debido a los servicios y a la gran actividad social, económica, cultural y de servicios como la salud y la educación, lo anterior considera que al efectuarse este proyecto, se trae beneficios no solo en la zona sino en la región.

El proyecto no ocasionará modificaciones de manera significativa las condiciones ambientales del sitio ni del sistema ambiental.

Durante la realización de este proyecto se llevarán a cabo actividades que ocasionarán impactos, principalmente por el uso de maquinaria pesada, así como la generación de ruido y emisión de gases y polvos que alterarán de manera temporal y moderadamente la calidad del aire. Para las actividades del proyecto, se establecen medidas preventivas, de mitigación y compensación.

Durante la construcción del PSV, se asegurará el cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, especificaciones de ingeniería y calidad que apliquen para su gestión y en la prevención de daños ambientales.

Considerando las estrategias definidas dentro de los Programas de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal, se considera de suma importancia contar con infraestructura adecuada para mejorar las vialidades en beneficio de la población.

VII.5. Evaluación de alternativas

Considerando que se requiere contar con una mejor alternativa para el cruce de periférico Carlos Pellicer Cámara y prolongación de Paseo Usumacinta, ya que actualmente se cuenta con un sistema de semaforización, que regula el flujo de vehículos, y ha sido rebasado por el alto volumen vehicular que utiliza esta vía, se determina que la construcción del PSV es la mejor alternativa para resolver la problemática actual, de acuerdo a los siguientes criterios;

Económicos.

- Contribuir a mejorar la actividad comercial del sitio.
- Aumentará las velocidades de operación de los diferentes tipos de usuarios.
- Reducción en los tiempos de recorrido.
- Reducción en los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.
- Operación más segura para los usuarios, al reducirse significativamente la posibilidad de accidentes, al no existir cruces a nivel.
- Mejorará el nivel de servicio.

Técnicos.

- Mejorará el tráfico vehicular de la zona.

Ambientales.

- No se modificará el uso de suelo en el sitio.
- El sitio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana de la ciudad de Villahermosa.

- De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco, el área, se ubica dentro de una UGA de zona urbana, donde es factible el desarrollo del proyecto.
- Le vegetación que será afectada, es la que se presenta dentro de los camellones ubicados en el área de construcción del PSV y sus retornos.
- El área de construcción del PSV, se ubica fuera de Áreas Naturales Protegidas.

Considerando los criterios anteriores, se considera que el sitio seleccionado y el proyecto a desarrollar son la mejor alternativa para mejorar las condiciones de tránsito vehicular en el sitio.

VII.6 Conclusiones

- El proyecto se refiera a la construcción de un Paso Superior Vehicular, y sus retornos, en la ciudad de Villahermosa, municipio de Centro, Tabasco, el cual se ejecutará en su totalidad con recursos federales, para su construcción se requerirá la ocupación de zonas de competencia federal del Río Carrizal. Se construirá el drenaje pluvial necesario, conforme a las condiciones del sitio de acuerdo a los planos constructivos del proyecto.
- El PSV tendrá una longitud de 444.87 m, y una superficie total a ocupar de 17,166.55 m², incluyendo el cuerpo del PSV, las zonas de competencia federal y los retornos de acceso al PSV.
- El proyecto traerá beneficios económicos para la zona, mejorará el tráfico vial de la zona, reduciendo los tiempos de recorrido.
- De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco, el sistema ambiental se ubica dentro de una zona de aprovechamiento mixto, cuyas estrategias no limitan el desarrollo de la actividad propuesta.

- De acuerdo a la caracterización del sitio, el clima presente en el sitio se define Cálido Húmedo con abundantes lluvias en verano, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.
 - La clasificación de suelo dentro del sistema ambiental corresponde a Gleysol (eutrico, húmico, vértico, hiposódico), Fluvisol (Cálcario, húmico, gléyico), Phaeozem (háptico) y Acrisol (plíntico), así como zona urbana.
 - Hidrológicamente el sitio se encuentra dentro de la Región Hidrológica 30 Grijalva – Usumacinta, pertenece a la Cuenca (D) Río Grijalva-Villahermosa, Subcuenca W Río Carrizal, microcuencas Villahermosa y Pantanos de Centla. De manera paralela el sitio de construcción del proyecto, se ubica el Río Carrizal.
 - En relación a la calidad del aire De acuerdo a los resultados obtenidos por el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, los gases de ozono (O₃) y dióxido de azufre (SO₂) se clasifica como buenos y regular para partículas iguales o menores a 10 micras (PM₁₀).
 - Dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto, se encuentran asociaciones vegetales principalmente de pastizal cultivado y algunas áreas de vegetación hidrófila de tular. En el sitio donde se desarrollará el proyecto se encuentra principalmente vegetación clasificada como ruderal, la cual se ubica dentro de los camellones y banquetas aledañas, así como vegetación riparia presente en las márgenes del río Carrizal. Para las actividades constructivas del proyecto, se requiere la remoción de 81 individuos presentes en los camellones, banquetas y dentro de la margen del río Carrizal. Se efectuará despalme en las áreas a utilizar de la margen del río Carrizal, en la cual se eliminará pasto guinea principalmente. La vegetación del sistema ambiental no será afectada por el proyecto.
-

- Las actividades de reparación del PIV, se efectuarán dentro de la zona urbana de la ciudad de Villahermosa, sobre una vialidad existente, por tal motivo las afectaciones a la vegetación serán mínimas considerando solo el derribo de la vegetación presente en forma de camellón y algunas presentes en la margen derecha del río Carrizal, dentro de la zona de competencia federal a ocupar.
- A partir de la evaluación de los impactos ambientales se identificaron un total de 117 acciones causantes de impactos, de los cuales 67 son adversos y 50 benéficos. A partir de su valoración, se identificaron 82 impactos compatibles y 35 impactos moderados. No se identificaron impactos severos o críticos. Como resultado de la cuantificación de impacto global del proyecto, se obtuvo un resultado de -63 puntos, que lo clasifica como un impacto global compatible.
- El escenario actual, se conservará sin cambios, al implementarse las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.
- Para la ejecución de este proyecto, se propone un programa de vigilancia ambiental como medida para dar seguimiento al efecto de impactos que no puedan ser prevenidos, por lo que no se prevé la necesidad de aplicar medidas correctivas.
- La ejecución del proyecto fortalece los ejes rectores de los Programas de Desarrollo del Estado de Tabasco y del Programa de Desarrollo del municipio del Centro, al promover mejoras a las vialidades existentes.
- El proyecto es factible desde el punto de vista de impacto ambiental, siempre y cuando se realice el cumplimiento a los lineamientos, procedimientos y recomendaciones descritas en la presente evaluación. Se considera que la ejecución del proyecto contribuirá al desarrollo regional del municipio.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Presentación de la información.

Se entrega un original impreso y 4 copias en medio magnético.

VIII.1.1 Cartografía.

Se incluye la cartografía del sistema ambiental, dentro del presente estudio.

VIII.1.2 Fotografías.

En el anexo E, se incluye la memoria fotográfica del proyecto.

VIII.1.3 Videos.

No se incluyen anexos.

VIII.2 Otros Anexos

En el Anexo F se incluyen los programas ambientales propuestos para el proyecto.

VIII.2.1 Memorias

VIII.3 Glosario de Términos

Área de influencia: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Emisiones: Se entiende la libración de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un periodo de tiempo especificado.

Entorno: Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Estudio de impacto ambiental: Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Impacto ambiental residual: Impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación.

Impacto ambiental: Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impactos indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: Aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Medida de prevención: Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

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

Medio ambiente: Sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de vigilancia ambiental: Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

VIII.4 Bibliografía.

- Arriaga, S. y Zamudio S. 1988. **Recorrido de la Sabana de Huimanguillo a las playas de Paraíso, en el Estado de Tabasco, México.** Colegio de Posgraduados. CEICADES. 16 pp. (Inédito).
- Beattie, A. J., y Oliver, I. 1994. **Taxonomic minimalism.** Trends in Ecology and Evolution 9: 488-490.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Cardoso, D.M.D. 1979. **El clima de Chiapas y Tabasco.** Universidad Nacional Autónoma de México. México. 99 pp.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). Exposición ecológica 1998. Villahermosa, Tab.
- Conesa F.V. 2015. **Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.** Ediciones Mundi-Prensa.
- Chávez, L. M., Mattheeuws A.E., Pérez, V.M.H. 1980. **Biología de los peces del río San Pedro en vista de determinar su potencial para la piscicultura.** 1ª. Edición. INIREB, Xalapa, Veracruz, México. 221 pp.
- García, E. 1983. **Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen.** Universidad Nacional Autónoma de México. México. 252 pp.
- Gobierno del Estado de Tabasco. 1988. **Muestras de la fauna de Tabasco.** Gobierno del Estado de Tabasco. 99 pp.
- Gobierno del Estado de Tabasco. 2019. **Plan Estatal de desarrollo 2019-2024.**
- INEGI. 2017. **Anuario Estadístico y Geográfico del estado de Tabasco.** Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Larios, R.J. y Hernández, J. 1992. **Fisiografía, Ambientes y Uso Agrícola de la Tierra en Tabasco, México.** Universidad Autónoma Chapingo. 125 pp.
- Larios, R.J. y Hernández, J. 1992. **Fisiografía, Ambientes y Uso Agrícola de la Tierra en Tabasco, México.** Universidad Autónoma Chapingo. 125 pp.
-

- López, M. R. 1980. **Tipos de Vegetación y su Distribución en el estado de Tabasco y Norte de Chiapas**. Universidad Autónoma Chapingo. México. 121 pp.
- Maderey L. E. 1990. "**Evapotranspiración real**" en **Hidrogeografía IV.6.6**. Atlas Nacional de México. Vol. II Escala 1 4 000 000. Instituto de Geografía UNAM. México.
- Magaña, A,M.A. 1995. **Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas de Tabasco**. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco México. 205 pp.
- NOM-041-SEMARNAT-2006: Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006: Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.-Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-053-SEMARNAT-1993: Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Palma, L.D. y Cisneros, J., Trujillo A.N., Granado N.A. y Serrano, J.B. 1985. **Caracterización de los suelos de Tabasco. Uso actual, Potencial y Taxonomía**. Gobierno del Estado de Tabasco. 40 pp.
- Palma, L.D., Cisneros, J., Moreno Caliz y Rincón-Ramírez Joaquín A., 2000. **Suelos de Tabasco: Su Uso y Manejo Sustentable**. Gobierno del estado de Tabasco. 195 pp.
-

- Pesso P. 1979. **La Contaminación en las Aguas Continentales**. Ed. Ediciones Mundi-Prensa 1ª Edición. 355 pp.
- Peterson, T.R. y Chalif, E.L. 1989. **Aves de México**. Guía de campo. Edit. Diana 1ª. Edición. México. 459 pp.
- Rodríguez, E.A.M. 1992. **Estudio Museográfico y Bibliográfico de la Mastofauna de Tabasco**. Tesis División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco. 167 pp.
- Tory Peterson, Roger y L. Chalif Edgard, 1998. **Aves de México**. Guía de Campo. Editorial Diana. México.
- Velázquez, V.G. 1994. **Los Recursos Hidráulicos del Estado de Tabasco**. Ensayo Monográfico. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 1ª. Edición. Unidad Chontalpa. Villahermosa, Tabasco, México. 242 pp.
- West, R.C; Psuty, N.P. y Thom, B.G. 1985. **Las Tierras Bajas de Tabasco, en el Sureste de México**. Gobierno del estado de Tabasco. 402 pp.
- Zamudio, R.S; Guadarrama M. A. O. 1985. **La vegetación Actual de la Cuenca del Río Usumacinta en el Estado de Tabasco**. (in) USUMACINTA Investigación Científica en la Cuenca del Usumacinta. Gobierno del Estado.
- Zavala, C.J. 1988. **Regionalización natural de la zona petrolera de Tabasco**. INIREB. Villahermosa, Tabasco. 182 pp.