



# SEMARNAT

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.**

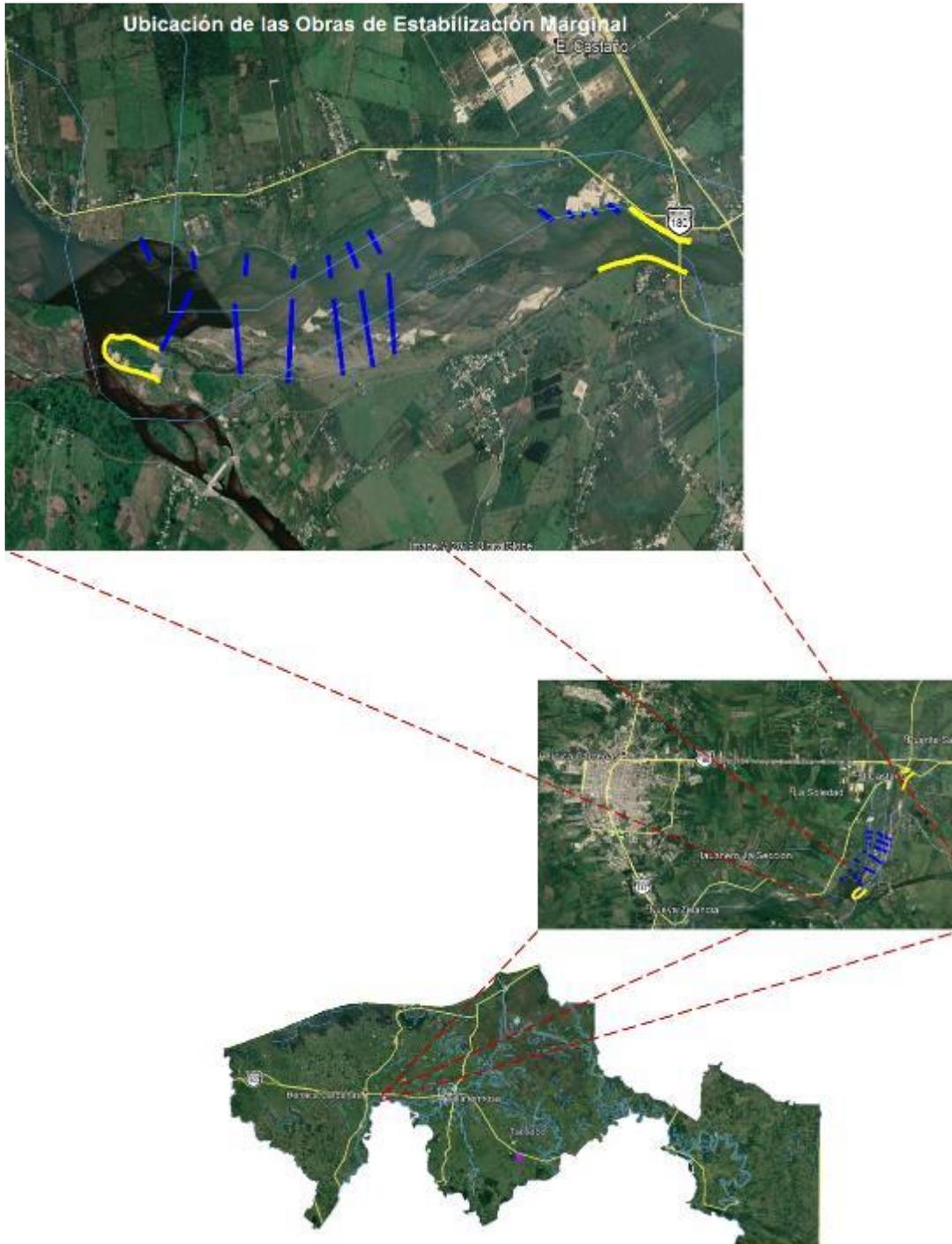


Fig.1. Ubicación de las obras de estabilización.

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

“Estabilización marginal en el río Mezcalapa, tramo bifurcación al puente Samaria, en los municipios de Huimanguillo, Cárdenas y Cunduacán, estado de Tabasco”.

### **I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.**

El presente proyecto consistente en la **CONSTRUCCIÓN** de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, se ubicarán dentro del cauce del río Mezcalapa en un tramo que está comprendido de la bifurcación del río a el puente Samaria.

De acuerdo con la distribución geográfica de las obras y a la margen en las que se ubicaran, el **RECUBRIMIENTO MARGINAL 1** y los **ESPIGONES 1** al **5 MARGEN IZQUIERDA** se ubican en el municipio de **CUNDUACÁN** y de los **ESPIGÓN 6** al **12** de la **MARGEN IZQUIERDA** se ubican en el municipio de **CÁRDENAS**.

El **RECUBRIMIENTO MARGINAL 2** que se encuentra sobre la **MARGEN DERECHA** del río, se ubica en el municipio de **CUNDUACÁN**; por otro de los **ESPIGONES SITUADOS** sobre la **MARGEN DERECHA** y el **RECUBRIMIENTO MARGINAL 3**, **LA MAYOR PARTE DE DICHAS OBRAS SE UBICARAN EN EL MUNICIPIO DE CÁRDENAS TABASCO** y **UNA PEQUEÑA PARTE** de las obras antes mencionadas se ubicaran en el **ESTADO DE CHIAPAS**.

A continuación, se presenta una tabla donde se enuncia las obras y el municipio y/o estado en las que se ubicaran.

<b>OBRAS MARGEN IZQUIERDA.</b>	
<b>Obras</b>	<b>Localidad</b>
Espigones 1,2,3,4,5	Cunduacán, estado de Tabasco.
Espigones 6,7,8,9,10,11,12.	Cárdenas, estado de Tabasco.
Recubrimiento marginal	Cunduacán, estado de Tabasco.

<b>OBRAS MARGEN DERECHA.</b>		
<b>Obras</b>	<b>Tabasco.</b>	<b>Chiapas.</b>
Recubrimiento marginal 2.	Cunduacán	
Espigones 1.	Cárdenas.	
Espigones 2.	Cárdenas.	
Espigones 3.	589 metros ubicados en Cárdenas.	31 metros ubicados en Reforma.
Espigones 4.	529 metros ubicados en Cárdenas.	43 metros ubicados en Reforma.
Espigones 5.	504 metros ubicados en Cárdenas.	80 metros ubicados en Reforma.
Espigones 6.	489	117 metros ubicados en Reforma.
Recubrimiento marginal 3.	762 metros ubicados en Cárdenas.	413 metros ubicados en Reforma.

### **I.1.3 Duración del proyecto.**

El presente proyecto consiste en la **CONSTRUCCIÓN** de un **TOTAL** de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES** las cuales se ubicaran entre la bifurcación del río Mezcalapa hasta el puente Samaria, por lo cual teniendo en cuenta el número de las obras que lo integran así como factores sociales y administrativos que pidieran aplazar las actividades constructivas de las obras, la promovente **SOLICITA UN PERIODO DE TIEMPO** de **10 AÑOS (120 meses)** para **REALIZAR DE FORMA CONJUNTA** y dependiendo a la obra (Espiones o recubrimiento marginal) las actividades de **PREPARACIÓN DEL SITIO** y **CONSTRUCCIÓN** y **40 años (480 meses)** es el tiempo de **OPERACIÓN** (Vida Útil) estimado de cada una de las obras a construir.

**I.2. Datos generales del promovente.**

**I.2.1 Nombre o razón social.**

**“Datos Protegidos por la LFTAIPG”**

**I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

**“Datos Protegidos por la LFTAIPG”**

**I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.**

**“Datos Protegidos por la LFTAIPG”**

**I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.**

**“Datos Protegidos por la LFTAIPG”**

**I.2.5 Nombre del consultor que elaboró la manifestación de impacto ambiental.**

**I.2.5.1 Nombre o razón social.**

**“Datos Protegidos por la LFTAIPG”**

**I.2.5.2 Registro Federal de Contribuyentes.**

**“Datos Protegidos por la LFTAIPG”**

**I.3. Nombre del responsable técnico del estudio.**

**“Datos Protegidos por la LFTAIPG”**

**I.3.1 Dirección del responsable técnico del estudio.**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El presente proyecto consiste en la **CONSTRUCCIÓN** total de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, del total de **ESPIGONES** a construir **12 SE UBICARÁN SOBRE LA MARGEN IZQUIERDA** del río Mezcalapa y **6 SE UBICARÁN SOBRE LA MARGEN DERECHA**.

De los **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, **1** se ubicará sobre la **MARGEN IZQUIERDA** el cual tendrá como **LONGITUD TOTAL 620 METROS** y los **2** restantes se situarán sobre la **MARGEN DERECHA** con **820** y **1,175 METROS DE LONGITUD** respectivamente, el material que se empleara en la construcción de las obras serán **ROCAS, BOLSAS DE CIMBRAS TEXTIL RELLENAS DE MORTERO PREMEZCLADO** y **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA**.

<b>MARGEN IZQUIERDA.</b>	
<b>Obras</b>	<b>Material empleado</b>
Espigones 1,2.	Roca
Espigones 3,4 y 5.	Bolsas de cimbra textil rellenas de mortero.
Espigón 6,7,8,9,10,11 y 12.	Geocontenedores rellenos con arena
Recubrimiento marginal 1	Roca

<b>MARGEN DERECHA.</b>	
<b>Obras</b>	<b>Material empleado</b>
Espigones 1,2,3,4,5 y 6.	Geocontenedores rellenos con arena
Recubrimiento marginal 2 y 3.	Roca

La promovente pretende realizar las obras antes mencionadas con el **OBJETO DE ESTABILIZAR AMBAS MÁRGENES DEL RÍO MEZCALAPA DENTRO DEL TRAMO CONFORMADO ENTRE LA BIFURCACIÓN DEL RÍO MEZCALAPA HASTA EL PUENTE SAMARIA**, toda vez que en dicho tramo se **PRESENTA UNA FUERTE EROSIÓN SOBRE LAS MÁRGENES** lo cual ha **PROPICIADO EL COLAPSO CONTINUO DE DICHAS**, lo cual **PONE EN RIESGO INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN** y **ASENTAMIENTOS HUMANOS**, por lo cual es **INDISPENSABLE REALIZAR OBRAS QUE FRENE LA EROSIÓN DE LAS MÁRGENES Y AYUDEN A ESTABILIZAR AMBAS MÁRGENES** del río Mezcalapa.

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

El proyecto consiste en la **CONSTRUCCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS** las cuales ayudarán a **ESTABILIZAR** y **PROTEGER** ambas márgenes del río Mezcalapa en el tramo que comprende la bifurcación hasta el puente Samaria; dichas obras a construir en total estarán compuestas por **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**.

Las obras de estabilización y protección se ubicarán de la siguiente manera:

Sobre la margen izquierda se ubicarán el **recubrimiento marginal 1** el cual estará construido a base de **ROCA** y tendrá una **LONGITUD DE 620 METROS**, los **ESPIGONES 1 y 2** a base de **ROCA**, los **ESPIGONES 3, 4 y 5** a base de **BOLSAS DE CIMBRA TEXTIL RELLENAS DE MORTERO** dichas obras se ubicaran en el municipio de Cunduacán Tabasco y por último los **ESPIGONES 6,7,8,9,10, 11,12** los cuales estarán construidos a bases de **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** y estarán situados en el municipio de Cárdenas Tabasco.

Sobre la margen derecha se ubicarán el **RECUBRIMIENTO MARGINAL 2** el cual estará construido a base de **ROCA** y tendrá una longitud total de **820 METROS**, los **ESPIGONES 1, 2, 3, 4, 5, 6** estarán construidos a base de **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** de los cuales el **3,4,5,6** se ubicaran en el municipio de **CÁRDENAS TABASCO** y **UNA PEQUEÑA PARTE** de ellos en el municipio de **REFORMA ESTADO DE CHIAPAS**; así mismo se ubicara el **RECUBRIMIENTO MARGINAL 3** el cual estará como **LONGITUD TOTAL 1,173 METROS** y estará constituido a base de **ROCA** y también parte de su superficie se ubicara en el municipio de **CÁRDENAS TABASCO** y una pequeña parte de el en el municipio de **REFORMA ESTADO DE CHIAPAS**.

Las anteriores obras mencionadas **SE PRETENDEN CONSTRUIR PARA ESTABILIZAR AMBAS MÁRGENES DEL RÍO MEZCALAPA EN EL TRAMO QUE COMPRENDE LA BIFURCACIÓN DEL RÍO HASTA EL PUENTE SAMARIA**, y con ello **PROTEGER** de la **EROSIÓN** las márgenes y **EVITAR** que dichas sigan

---

**COLAPSANDO AL INTERIOR DEL CAUCE** ya que eso **PRODUCE EL AZOLVAMIENTO** del cauce y la **PÉRDIDA DE SU CUBETA HIDRÁULICA** lo que **PRODUCE INSUFICIENCIA DE CONDUCCIÓN DEL CAUDAL DE AGUA EN TEMPORADAS DE LLUVIAS Y/O PRESENCIA DE FENÓMENOS HIDROMETEREOLÓGICOS**, por lo que la promovente en **APEGO A LAS FACULTADES** que le otorga el **ARTÍCULO 83** de la Ley de Aguas Nacionales, somete el presente proyecto a procedimiento de impacto ambiental para **OBTENER LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA** para la **CONSTRUCCIÓN** de los **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**.

### **II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.**

El presente proyecto consiste en la construcción **OBRAS HIDRÁULICAS DE PROTECCIÓN** las cuales son **ESPIGONES** y **RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, el número de las obras que integran y la ubicación de cada una de ellas se desarrolló en función a la problemática que presenta la zona en donde se pretenden construir la cual tiene relación con la dinámica hidrológica del río Mezcalapa.

Las obras por construir **PERTENECEN** al **SECTOR HIDRÁULICO**, subsector “**DE PROTECCIÓN**” cuyos **OBJETIVOS** de las obras es la **ESTABILIZACIÓN** y **PROTECCIÓN** de **AMBAS MÁRGENES** del río Mezcalapa a la altura del tramo que comprende la bifurcación del río hasta el puente Samaria.

Con la construcción de las obras que integran el presente proyecto, **PROTEGERÁ LAS ZONAS Y ASENTAMIENTOS HUMANOS ALEDAÑOS AL SITIO, INFRAESTRUCTURA URBANA** y de **USO PÚBLICO** pero sobre todo **PROTEGERA** la **INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS HABITANTES DE LA ZONA** contra **COLAPSO DE LAS MÁRGENES DEL RÍO, INUNDACIONES PROVOCADAS POR EL DESBORDAMIENTO DURANTE LAS AVENIDAS O PRESENCIA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS**, y con ello **DARÁ CABAL CUMPLIMIENTO** a las **OBLIGACIONES** que presenta la promovente de acuerdo a lo que establece el **ARTICULO 83 DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES**.

### **II.1.2 Justificación.**

---

El tramo que comprende la bifurcación del río Mezcalapa hasta el puente Samaria, **PRESENTA UNA FUERTE EROSIÓN SOBRE SUS MÁRGENES** lo cual ha producido a lo largo de mucho tiempo el **COLAPSO DE SUS MÁRGENES**.

El **COLAPSO DE LA MARGEN** produce dos problemas principales, el primero de ellos es el **AZOLVAMIENTO DEL CAUCE DEL RÍO** y el segundo de ellos es el **DAÑO A ASENTAMIENTOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA**.

Debido a la problemática que se presenta en la zona, la promovente realizó una serie de estudios de los cuales se obtuvo que **ES NECESARIO LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SERIE DE OBRAS QUE AYUDARAN A DARLE ESTABILIDAD A LAS MÁRGENES DEL RÍO y PROTEGERLA DE LA EROSIÓN FLUVIAL** que ejerce el tirante hidráulico del río sobre dichas márgenes por lo cual la promovente **PRETENDE REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN** de un total de **18 ESPIGONES y 3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES** con lo cual se lograra la estabilización de ambas márgenes del río Mezcalapa entre el tramo comprendido entre la bifurcación del río y el puente Samaria.

Por lo anterior esta promovente y de acuerdo con las facultades y obligaciones otorgadas por **artículo 1** párrafo **segundo**, **artículo 4** párrafo **cuarto** de la Constitución Políticas de los Estados Unidos Mexicanos y así como por el **artículo 83** de la ley de Aguas nacionales, somete a procedimiento de impacto ambiental el presente proyecto para obtener la autorización en materia para **PODER REALIZAR** la **CONSTRUCCIÓN** de **18 ESPIGONES y 3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES** con los cuales se **REALIZARA LA ESTABILIZACIÓN DE AMBAS MÁRGENES DEL RÍO MEZCALAPA** con lo que se **PROTEGERÁ** los **ASENTAMIENTOS HUMANOS** y la **INFRAESTRUCTURA PÚBLICA**.

### **II.1.3 Ubicación física.**

El presente proyecto consiste en la construcción de un total de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES** con el **OBJETO** de **ESTABILIZAR** y **PROTEGER AMBAS MÁRGENES** del río Mezcalapa dentro del tramo que comprende la bifurcación de río Mezcalapa hasta el Puente Samaria.

De los **18 ESPIGONES** a construir, **6 SE UBICARÁN SOBRE LA MARGEN DERECHA** del río Mezcalapa y los **12** restantes se ubicarán sobre la **MARGEN IZQUIERDA**.

De **ACUERDO CON LA DIVISIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS**, PARTE del **RECUBRIMIENTO MARGINAL 3** y de los **ESPIGONES 6, 5, 4 y 3** de la **MARGEN DERECHA**, se **UBICARÁN EN EL ESTADO DE CHIAPAS**.

A continuación, se presentan las coordenadas iniciales y finales de la totalidad de los espigones y las del eje de ubicación de los recubrimientos marginales.

Fig.2. Ubicación de las obras de estabilización en la zona donde se construirán.



### **Espigones Margen Derecha del río Mezcalapa.**

Fig.3. Ubicación de los espigones margen derecha.



Espigones Margen Derecha	Coordenada Geográfica	Coordenada UTM
1	N17°57'29.03" W93°17'27.52"	N1985570 E0469189
	N17°57'43.72" W93°17'35.87"	N1986022 E0468944
2	N17°57'45.00" W93°17'10.00"	N1986060 E0469705
	N17°57'52.43" W93°17'26.30"	N1986289 E0469226
3	N17°57'55.46" W93°17'00.91"	N1986381 E0469973
	N17°58'06.85" W93°17'18.30"	N1986732 E0469462
4	N17°58'09.49" W93°16'53.99"	N1986812 E0470177
	N17°58'16.75" W93°17'11.92"	N1987036 E0469650
5	N17°58'17.63" W93°16'51.15"	N1987062 E0470261
	N17°58'24.47" W93°17'09.69"	N1987273 E0469716

6	N17°58'24.46" W93°16'50.72"	N1987272 E0470274
	N17°58'33.26" W93°17'09.16"	N1987543 E0469732

Fig.4. Espigones margen derecha



De los espigones de la margen derecha y que parte de su cuerpo se encuentra de acuerdo con la división política del estado de Chiapas (6, 5, 4, 3), la longitud que comparten entre estados es la siguiente:

Espino.	Longitud total	Longitud en el estado de Tabasco.	Longitud en el estado de Chiapas.
<b>3</b>	620 metros.	589 metros.	31 metros.
<b>4</b>	572 metros.	529 metros.	43 metros.
<b>5</b>	584 metros.	504 metros.	80 metros.
<b>6</b>	606 metros.	489 metros.	117 metros.

### Espigón 3 Margen Derecha.



Fig.5. Espigones 3 margen derecha.

**Espigón 4 Margen Derecha.**



Fig.6. Espigones 4 margen derecha.

**Espigón 5 Margen Derecha.**

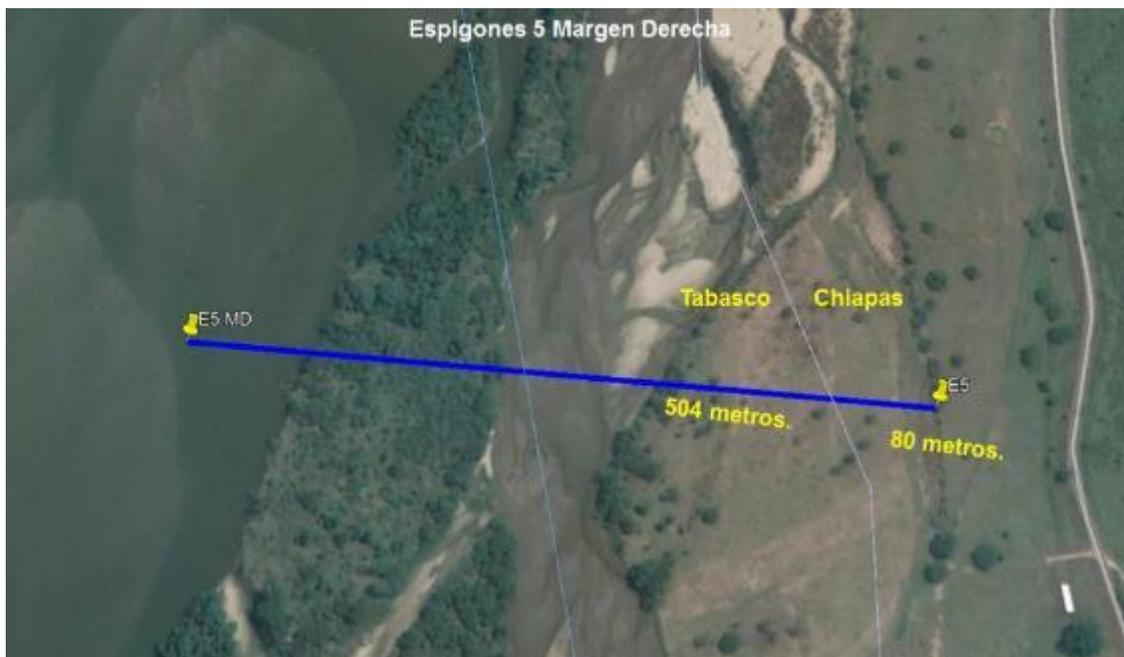


Fig.7. Espigones 5 margen derecha.

**Espigón 6 Margen Derecha.**



Fig.8. Espigones 6 margen derecha.

**Recubrimientos Marginales.**



Fig.9. Recubrimientos Marginales.



Fig.10. Recubrimientos Marginales 1 y 2.

Recubrimiento Marginal 1.	Coordenada Geográfica	Coordenada UTM
	N17°59'49.81" W93°16'29.06"	N1989894 E0470915
	N17°59'47.50" W93°16'31.02"	N1989823 E0470857
	N17°59'46.95" W93°16'31.33"	N1989806 E0470848
	N17°59'46.72" W93°16'32.25"	N1989799 E0470821
	N17°59'44.17" W93°16'36.36"	N1989721 E0470700
	N17°59'41.99" W93°16'40.44"	N1989654 E0470580
	N17°59'40.88" W93°16'42.68"	N1989620 E0470514
	N17°59'39.38" W93°16'46.18"	N1989574 E0470411



Fig.11. Recubrimiento Marginal 1.

Recubrimiento Marginal 2.	Coordenada Geográfica	Coordenada UTM
	N17°59'44.84" W93°16'22.82"	N1989741 E0471098
	N17°59'43.90" W93°16'23.91"	N1989712 E0471066
	N17°59'43.08" W93°16'25.20"	N1989687 E0471028
	N17°59'41.68" W93°16'27.17"	N1989644 E0470970
	N17°59'39.82" W93°16'29.72"	N1989587 E0470895
	N17°59'39.43" W93°16'30.23"	N1989575 E0470880
	N17°59'38.32" W93°16'31.49"	N1989541 E0470843
	N17°59'37.51" W93°16'32.23"	N1989516 E0470821
	N17°59'36.40" W93°16'33.01"	N1989482 E0470798
	N17°59'34.87" W93°16'33.89"	N1989435 E0470772
	N17°59'32.69" W93°16'34.33"	N1989368 E0470759
	N17°59'24.88" W93°16'37.11"	N1989128 E0470677
	N17°59'23.80" W93°16'37.14"	N1989095 E0470676



Fig.12. Recubrimiento Marginal 2.

Recubrimiento Marginal 3.	Coordenada Geográfica	Coordenada UTM
	N17°57'25.74" W93°17'32.03"	N1985469 E0469056
	N17°57'24.56" W93°17'33.94"	N1985433 E0469000
	N17°57'23.97" W93°17'34.72"	N1985415 E0468977
	N17°57'23.10" W93°17'35.53"	N1985388 E0468953
	N17°57'22.54" W93°17'35.91"	N1985371 E0468942
	N17°57'21.34" W93°17'36.45"	N1985334 E0468926
	N17°57'20.62" W93°17'36.82"	N1985312 E0468915
	N17°57'19.81" W93°17'37.53"	N1985287 E0468894
	N17°57'19.38" W93°17'37.97"	N1985274 E0468881
	N17°57'19.12" W93°17'38.18"	N4688751 E0198526
	N17°57'18.31" W93°17'38.35"	N4688702 E0198524
	N17°57'17.69" W93°17'38.14"	N1985222 E0468876
	N17°57'16.62" W93°17'37.83"	N1985189 E0468885
	N17°57'15.51" W93°17'36.47"	N1985155 E0468925
	N17°57'15.16" W93°17'35.52"	N1985144 E0468953
	N17°57'15.48" W93°17'33.31"	N1985154 E0469018
	N17°57'16.01" W93°17'32.02"	N1985170 E0469056
	N17°57'16.66" W93°17'30.86"	N1985190 E0469090
	N17°57'19.20" W93°17'28.08"	N1985268 E0469172
	N17°57'20.80" W93°17'26.55"	N1985317 E0469217

	N17°57'24.09" W93°17'22.68"	N1985418 E0469331
	N17°57'24.35" W93°17'22.24"	N1985426 E0469344
	N17°57'24.71" W93°17'20.81"	N1985437 E0469386



Fig.13. Recubrimiento Marginal 3.

De la longitud total que tendrá el **recubrimiento marginal 3** (1,175 metros) de acuerdo con la división política del estado de Chiapas, 413 metros se ubican en el estado de Chiapas y 762 metros se ubican en el estado de Tabasco.

Recubrimiento Marginal.	Longitud total	Longitud en el estado de Tabasco.	Longitud en el estado de Chiapas.
<b>3</b>	1,175 metros.	762 metros.	413 metros.

**Espigones Margen Izquierda del río Mezcalapa.**



Fig.14. Espigones margen izquierda.



Fig.15. Ubicación de los espigones 1 al 5 de la margen izquierda.

Espigones Margen Izquierda	Coordenada Geográfica	Coordenada UTM
1	N17°59'34.81" W93°16'50.18"	N1989434 E0470293
	N17°59'36.25" W93°16'46.51"	N1989478 E0470401
2	N17°59'30.45" W93°16'51.20"	N1989300 E0470263
	N17°59'30.59" W93°16'49.60"	N1989304 E0470310
3	N17°59'27.23" W93°16'52.59"	N1989204 E0470261
	N17°59'27.33" W93°16'51.26"	N1989204 E0470261
4	N17°59'24.27" W93°16'54.72"	N1989110 E0470159
	N17°59'24.46" W93°16'52.51"	N1989116 E0470224
5	N17°59'17.23" W93°16'59.95"	N1988894 E0470005
	N17°59'19.32" W93°16'55.23"	N1988958 E0470144



Fig.16. Ubicación de los espigones 6 al 12 de la margen izquierda.

Espigones Margen Izquierda	Coordenada Geográfica	Coordenada UTM
6	N17°57'38.07" W93°17'55.34"	N1985849 E0468371
	N17°57'37.72" W93°17'48.85"	N1985838 E0468562
7	N17°57'48.82" W93°17'44.18"	N1986179 E0468700
	N17°57'47.23" W93°17'39.99"	N1986130 E0468823
8	N17°58'01.62" W93°17'35.36"	N1986572 E0468960
	N17°57'58.70" W93°17'30.90"	N1986482 E0469091
9	N17°58'11.53" W93°17'25.38"	N1986876 E0469254
	N17°58'09.81" W93°17'22.79"	N1986823 E0469330
10	N17°58'21.03" W93°17'22.54"	N1987168 E0469338
	N17°58'18.83" W93°17'17.09"	N1987100 E0469498
11	N17°58'27.18" W93°17'22.34"	N1987357 E0469344
	N17°58'26.45" W93°17'15.03"	N1987334 E0469559
12	N17°58'33.89" W93°17'21.67"	N1987563 E0469364
	N17°58'33.74" W93°17'14.81"	N1987558 E0469566

#### **II.1.4 Inversión requerida.**

El presente proyecto consiste en la **CONSTRUCCIÓN** de un total de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, los cuales se ubicarán en un tramo comprendido del río Mezcalapa desde la bifurcación hasta el puente Samaria, por lo que, de acuerdo con el número de obras a realizar, materiales y técnicas a emplear en su construcción, se requerirá de un **MONTO TOTAL** de **\$562,650,000 MILLONES DE PESO**.

El origen de los recursos para la ejecución de las obras es de tipo federal el cual ejecuta la promotora como parte de sus partidas presupuestales anuales, así mismo la obra es de interés social por lo que no se espera un periodo de recuperación del capital invertido.

---

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

El presente proyecto consiste en la **CONSTRUCCIÓN** de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, se ubicarán dentro del cauce del río Mezcalapa en un tramo que está comprendido de la bifurcación del río a el puente Samaria.

Para la realización del presente proyecto se requerirá de una **SUPERFICIE TOTAL** de **180,466.8 M<sup>2</sup>** equivalente a **18.046 HECTÁREAS**, de la cual **150,389 M<sup>2</sup> (15.038 HECTÁREAS)** será la superficie que se **EMPLEARA** de forma **PERMANENTE** en la cual se **CONSTRUIRÁN CADA UNA DE LAS OBRAS** que integran el presente proyecto y **30,077.8 M<sup>2</sup> (3.007 HECTÁREAS)** será la superficie total que se empleara de tipo temporal que se utilizara para realizar las maniobras y actividades constructivas de las obras

Así mismo el **VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL A EMPLEAR PARA LA CONSTRUCCIÓN** de todas las obras será de **219,567.81 M<sup>3</sup>** del cual:

**22,493.29 M<sup>2</sup>** corresponde a **ROCA** que será empleada en la **CONSTRUCCIÓN** del **RECUBRIMIENTO MARGINAL 1** y los **ESPIGONES 1 y 2** de la **MARGEN IZQUIERDA**.

**6,765.2 M<sup>2</sup>** corresponde a **BOLSAS DE CIMBRA TEXTIL RELLENAS DE MORTERO** que será empleada en la **CONSTRUCCIÓN** de los **ESPIGONES 3, 4, y 5** de la **MARGEN IZQUIERDA**.

**35,047.99 M<sup>2</sup>** corresponde a **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** que será empleada en la **CONSTRUCCIÓN** de los **ESPIGONES 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12** de la **MARGEN IZQUIERDA**.

**56,996.81 M<sup>2</sup>** corresponde a **ROCA** que será empleada en la **CONSTRUCCIÓN** del **RECUBRIMIENTO MARGINAL 2 y 3** de la **MARGEN DERECHA**.

---

**98,264.52 M<sup>2</sup>** corresponde a **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** que será empleada en la **CONSTRUCCIÓN** de los **ESPIGONES 1, 2, 3, 4, 5, 6** de la **MARGEN DERECHA**.

A continuación, se presentan las características constructivas de las obras:

### **Margen Izquierda.**

#### **Recubrimiento margina 1.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CUNDUACÁN** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 620 METRO** y un ancho promedio de **23 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 14,260 M<sup>2</sup>** (1.426 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **ROCA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el recubrimiento, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **17,758.65 m<sup>3</sup>** de material.

#### **Espigón 1.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CUNDUACÁN** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 117 METRO** y un ancho promedio de **24 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 2,808 M<sup>2</sup>** (0.2808 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **ROCA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **3,382.6 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 2.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CUNDUACÁN** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 48 METRO** y un ancho promedio de **22 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 1,056 M<sup>2</sup>** (0.1056 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **ROCA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **1,352.04 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 3.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CUNDUACÁN** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 40 METRO** y un ancho promedio de **21 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 840 M<sup>2</sup>** (0.084 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **BOLSAS DE CIMBRA TEXTIL RELLENAS DE MORTERO** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **1,014.78 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 4.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CUNDUACÁN** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 65 METRO** y un ancho promedio de **22 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 1,430 M<sup>2</sup>** (0.143 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **BOLSAS DE CIMBRA TEXTIL RELLENAS DE MORTERO** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **1,691.3 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 5.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CUNDUACÁN** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 153 METRO** y un ancho promedio de **20 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 3,060 M<sup>2</sup>** (0.306 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **BOLSAS DE CIMBRA TEXTIL RELLENAS DE MORTERO** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **4,059.12 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 6.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 203 METRO** y un ancho promedio de **9 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 1,827 M<sup>2</sup>** (0.1827 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **5,750.42 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 7.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 217 METRO** y un ancho promedio de **13 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 2,821 M<sup>2</sup>** (0.2821 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **6,088.68 m<sup>3</sup>** de material.

#### **Espigón 8.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 174 METRO** y un ancho promedio de **14 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 2,436 M<sup>2</sup>** (0.2436 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **6,735.64 m<sup>3</sup>** de material.

#### **Espigón 9.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 94 METRO** y un ancho promedio de **17 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 1,598 M<sup>2</sup>** (0.1598 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **2,672.25 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 10.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 160 METRO** y un ancho promedio de **16 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 2,560 M<sup>2</sup>** (0.256 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **4,566.51 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 11.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 133 METRO** y un ancho promedio de **22 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 2,926 M<sup>2</sup>** (0.2926 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **3,788.51 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 12.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CUNDUACÁN** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 191 METRO** y un ancho promedio de **17 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 3,247 M<sup>2</sup>** (0.3247 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **5,445.98 m<sup>3</sup>** de material.

### **Margen Derecha.**

#### **Recubrimiento margina 2.**

Se ubicará sobre la margen derecha del río, en el **MUNICIPIO DE CUNDUACÁN** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 820 METRO** y un ancho promedio de **23 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 18,860 M<sup>2</sup>** (1.886 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **ROCA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el recubrimiento, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **23,339.94 m<sup>3</sup>** de material.

#### **Espigón 1.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 515 METRO** y un ancho promedio de **17 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 8,755 M<sup>2</sup>** (0.8755 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **14,748.13 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 2.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** Tabasco, tendrá como **LONGITUD TOTAL 531 METRO** y un ancho promedio de **17 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 9,027 M<sup>2</sup>** (0.9027 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **15,221.7 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 3.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** estado de **TABASCO** y **REFORMA** estado de **CHIAPAS**, tendrá como **LONGITUD TOTAL 620 METRO** y un ancho promedio de **18 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 11,160 M<sup>2</sup>** (1.116 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **17,758.65 m<sup>3</sup>** de material.

### **Espigón 4.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** estado de **TABASCO** y **REFORMA** estado de **CHIAPAS**, tendrá como **LONGITUD TOTAL 573 METRO** y un ancho promedio de **20 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 11,460 M<sup>2</sup>** (1.146 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **16,405.61 m<sup>3</sup>** de material.

#### **Espigón 5.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** estado de **TABASCO** y **REFORMA** estado de **CHIAPAS**, tendrá como **LONGITUD TOTAL 585 METRO** y un ancho promedio de **20 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 11,700 M<sup>2</sup>** (1.17 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **16,743.87 m<sup>3</sup>** de material.

#### **Espigón 6.**

Se ubicará sobre la margen izquierda del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** estado de **TABASCO** y **REFORMA** estado de **CHIAPAS**, tendrá como **LONGITUD TOTAL 607 METRO** y un ancho promedio de **19 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 11,533 M<sup>2</sup>** (1.1533 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **GEOCONTENEDORES RELLENOS CON ARENA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el espigón, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **17,386.56 m<sup>3</sup>** de material.

### **Recubrimiento margen 3.**

Se ubicará sobre la margen derecha del río, en el **MUNICIPIO DE CÁRDENAS** estado de **TABASCO** y **REFORMA** estado de **CHIAPAS**, tendrá como **LONGITUD TOTAL 1,175 METRO** y un ancho promedio de **23 METROS**, por lo que ocupará una **SUPERFICIE TOTAL DE 27,025 M<sup>2</sup>** (2.7025 hectáreas).

El material que se empleara para su construcción será **ROCA** por lo que de acuerdo con las dimensiones que presentara el recubrimiento, se necesitara un volumen aproximado de Volumen de **33,656.87 m<sup>3</sup>** de material.

*En el **anexo E** encontrará planos de la planta general del proyecto y resultados de análisis CRIT.*

**II.2.1 Programa de trabajo.**

El presente proyecto consiste en la **CONSTRUCCIÓN** de un **TOTAL** de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES** las cuales se ubicaran entre la bifurcación del río Mezcalapa hasta el puente Samaria, por lo cual teniendo en cuenta el número de las obras que lo integran así como factores sociales y administrativos que pidieran aplazar las actividades constructivas de las obras, la promovente **SOLICITA UN PERIODO DE TIEMPO** de **10 AÑOS (120 meses)** para **REALIZAR DE FORMA CONJUNTA** y dependiendo a la obra (Espiones o recubrimiento marginal) las actividades de **PREPARACIÓN DEL SITIO** y **CONSTRUCCIÓN** y **40 años (480 meses)** es el tiempo de **OPERACIÓN** (Vida Útil) estimado de cada una de las obras a construir.

Las actividades para desarrollarse como parte de la etapa de preparación del sitio consisten en el traslado del equipo que se utilizara, así mismo como la colocación de letrinas sanitarias portátiles para uso del personal y la colocación de letreros alusivos a la protección de la flora y fauna en los sitios donde se realizara la construcción de cada una de las obras.

Dichas etapas se tienen calendarizada dar inicio en los primeros días del mes de diciembre de 2019.

<b>Año</b>	<b>2019</b>								
<b>Preparación del sitio</b>									
Acondicionamiento	X			X		X			X
Traslado de material y equipo	X								
Colocación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna	X								
Colocación de letrina sanitarias	X								
Colocación de almacén	X								

**Obras Margen Izquierda.**

<b>Año</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
<b>Construcción</b>									
Recubrimiento Marginal 1	X	X							
Espigón 1		X							
Espigón 2		X							
Espigón 3									
Espigón 4		X							
Espigón 5									
Espigón 6				X					
Espigón 7					X				
Espigón 8						X			
Espigón 9							X		
Espigón 10								X	
Espigón 11									X
Espigón 12									X

**Obras Margen Derecha.**

<b>Año</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>				
<b>Construcción</b>									
Recubrimiento Marginal 2	X	X							
Recubrimiento Marginal 3	X	X							
Espigón 1	X								
Espigón 2		X							
Espigón 3			X						
Espigón 4				X					
Espigón 5					X				
Espigón 6				X					

**Operación de las obras.**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>
<b>Operación</b>									
Todas las obras	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## II.2.2 Representación gráfica regional.

El presente proyecto consiste en la construcción de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, de **ACUERDO CON LA DIVISIÓN POLÍTICA** entre las entidades federativas de Tabasco y Chiapas, la totalidad de los **RECUBRIMIENTO MARGINAL 1,2**, los **12 ESPIGONES DE LA MARGEN IZQUIERDA** y los **ESPIGONES 1 Y 2 DE LA MARGEN DERECHA** se ubicarán en el estado de Tabasco y el resto de las obras (**ESPIGONES 3,4,5,6 de la MARGEN DERECHA** y **RECUBRIMIENTO MARGINAL 3**) compartirán ubicación entre los estados de Tabasco y Chiapas.



Fig.17. Ubicación de las obras respecto al estado de Tabasco y Chiapas.



Fig.18. Ubicación de obras respecto a los estados de Tabasco y Chiapas.



Fig.19. Obras respecto a los estados de Tabasco y Chiapas.

### II.2.3 Representación gráfica local.

El presente proyecto consiste en la construcción de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, dichas obras se encuentran distribuidas en tres municipios los cuales son Cárdenas, Cunduacán pertenecientes al estado de Tabasco y Reforma perteneciente al estado de Chiapas.

De las obras a realizar:

El **RECUBRIMIENTO MARGINAL 1** y los **ESPIGONES 1** al **5 MARGEN IZQUIERDA** se ubican en el municipio de **CUNDUACÁN**.

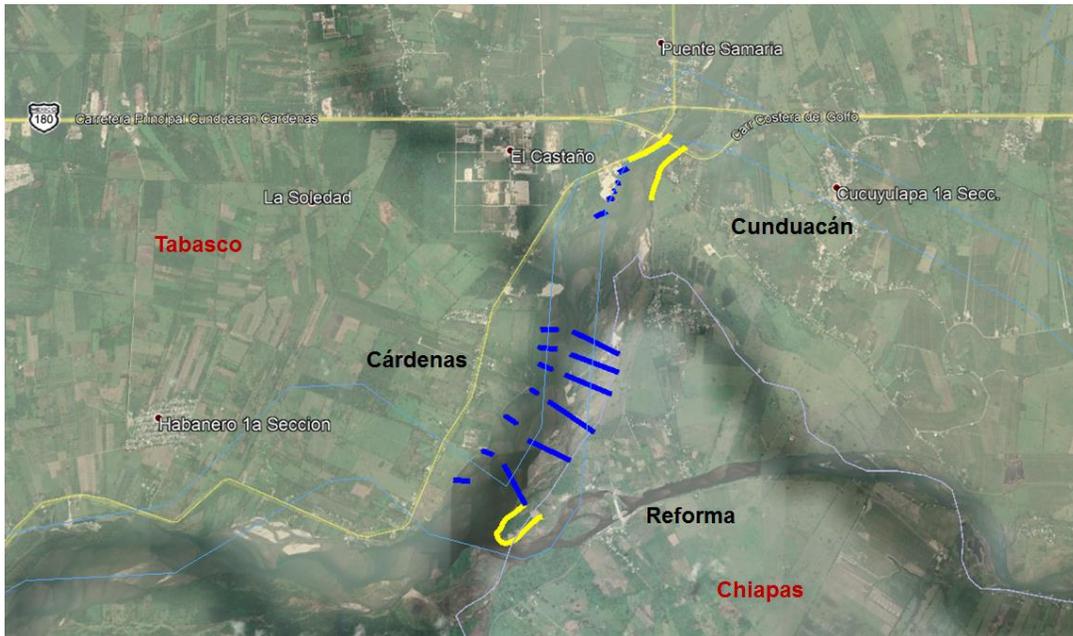
Los **ESPIGÓN 6** al **12** de la **MARGEN IZQUIERDA** se ubican en el municipio de **CÁRDENAS**.

El **RECUBRIMIENTO MARGINAL 2** que se encuentra sobre la **MARGEN DERECHA** del río, se ubica en el municipio de **CUNDUACÁN**.

Los **ESPIGONES** de la **MARGEN DERECHA**, así como el **RECUBRIMIENTO MARGINAL 3**, comparten su ubicación entre el municipio de Cárdenas Tabasco y el municipio de Reforma estado de Chiapas.

**LA MAYOR PARTE DE DICHAS OBRAS SE UBICARÁN EN EL MUNICIPIO DE CÁRDENAS TABASCO** y **UNA PEQUEÑA PARTE** de las obras antes mencionadas se ubicarán en el **ESTADO DE CHIAPAS**.

<b>OBRAS MARGEN DERECHA.</b>		
<b>Obras</b>	<b>Tabasco.</b>	<b>Chiapas.</b>
Espigones 1.	Cárdenas.	
Espigones 2.	Cárdenas.	
Espigones 3.	589 metros ubicados en Cárdenas.	31 metros ubicados en Reforma.
Espigones 4.	529 metros ubicados en Cárdenas.	43 metros ubicados en Reforma.
Espigones 5.	504 metros ubicados en Cárdenas.	80 metros ubicados en Reforma.
Espigones 6.	489	117 metros ubicados en Reforma.
Recubrimiento marginal 3.	762 metros ubicados en Cárdenas.	413 metros ubicados en Reforma.



**Fig.20.** Distribución de las obras de acuerdo con el municipio en el que se ubicaran.

#### **II.2.4 Preparación del sitio y construcción.**

El proyecto consiste en la construcción de **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, se ubicarán dentro del cauce del río Mezcalapa en un tramo que está comprendido de la bifurcación del río a el puente Samaria, por lo cual no se requerirá de la preparación previa a la construcción de cada estructura, sin embargo previo al inicio de las actividades de construcción se ubicaran según los tramos y cadenamientos la maquinaria y equipos a utilizar en las actividades constructivas de cada obra a construir.

#### **II.2.5 Utilización de explosivos.**

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, no se contempla la utilización de explosivo, en ninguna de las distintas etapas del proyecto.

#### **II.2.6 Operación y mantenimiento.**

Se considera que el presente proyecto comenzara gradualmente su operación a medida que se realice la construcción de las obras que lo integran, por tratarse de obras hidráulicas de protección no se contempla ningunas obras asociadas al mantenimiento de las obras a generar.

#### **II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

Por el momento no se contempla el desmantelamiento de las obras que se construyen toda vez que son obras de protección.

**II.2.8 Residuos.**
**Generación de residuos y emisiones de contaminantes**

Durante la construcción de los **18 ESPIGONES** y **3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES**, se generarán residuos y contaminantes, provenientes del empleo de la maquinaria, equipo y los generados por el personal que se encuentre laborando en las diversas actividades constructivas.

A continuación se enlistan los tipos de residuos que se generan en las etapas de construcción como, emisiones y fuentes que la generan.

Tipos de residuos que se generan en las etapas de construcción.

Actividad	Tipo	Residuo o emisión	Fuente generadora
<b>Construcción de los 18 espigones y 3 recubrimientos marginales.</b>	Residuo solido urbano	Restos de alimento	Personal que se encuentre laborando en la obra.
		Botellas de plástico	
		Latas de aluminio	
		Envolturas plásticas	
		Aguas residuales	Personal que se encuentre laborando en la obra.
	Emisiones	Polvo.	Tránsito y maniobras de la maquinaria.
Ruido.		Motores de la maquinaria y equipo de combustión interna.	
Co <sub>2</sub> , Co, No, So <sub>2</sub> , Hollín.		Escape de los motores de combustión interna que utilicen Gasolina o Diesel.	

Volumen promedio de **RSU** que se generarán durante las actividades del proyecto.

Tipo	Actividad	Peso generado Kg	Fuente generadora
<b>Envases de plásticos</b>	Sustitución de la infraestructura	4,523.32	Personal que se encuentra laborando
<b>Bolsas de plástico</b>	Sustitución de la infraestructura	54.85	
<b>Cartón, papel.</b>	Sustitución de la infraestructura	3,029.77	
<b>Restos de comida.</b>	Sustitución de la infraestructura	3,139.50	
<b>Total</b>		<b>10,747.44</b>	

De acuerdo con los cálculos realizados con respecto a la generación de los Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**) conjuntamente para las actividades de reconstrucción, se generan un **VOLUMEN TOTAL** durante las etapas del proyecto **10,747.44 TONELADAS.**

### III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

El presente estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental del proyecto denominado **“ESTABILIZACIÓN MARGINAL EN EL RÍO MEZCALAPA, TRAMO BIFURCACIÓN AL PUENTE SAMARIA, EN LOS MUNICIPIOS DE HUIMANGUILLO, CÁRDENAS Y CUNDUACÁN, ESTADO DE TABASCO”**.

Se fundamenta en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su sección V Artículo 28° Fracción I y en su Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Capítulo II, Artículo 5° Inciso A, Fracción III.

INSTRUMENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA DISPOSICIÓN
Constitución política de los estados unidos mexicanos	Artículo 4° Tercer párrafo.	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales que tienen como objetivo estabilizar ambas márgenes del río Mezcalapa a la altura de la bifurcación del río hasta el puente Samaria.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en 1988, es un ordenamiento reglamentario de las disposiciones de la Constitución de la República, relativas a la protección y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el territorio nacional. Entre otros asuntos ésta ley marca criterios que deberán aplicarse en la protección y conservación de áreas naturales protegidas flora y fauna silvestre, algunos de estos criterios son:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del hábitat natural de las especies silvestre, tanto faunística como florística. La preservación y

protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.

- El aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**), la Evaluación del Impacto Ambiental (**EIA**) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización., las actividades u obras sujetas a una evaluación se encuentran establecidas en el Artículo 28, 30 y 31 de la LGEEPA donde se destaca las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un estudio de Impacto Ambiental.

En el **Artículo 28, Fracción I Obras Hidráulicas**, vías generales de comunicación, Oleoductos, Gasoductos, Carboconductos y Poliductos.

**Fracción III** Proyectos de construcción de muelles, canales, **escolleras**, **espigones**, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas.

INSTRUMENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA DISPOSICIÓN
Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente	<p align="center"><b>Artículo 1° fracciones I y V</b></p>	<p>Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.</p>	<p>El proyecto se vincula con la disposición aplicable al garantizar la protección de ambas márgenes del río Mezcalapa y con ello proteger asentamientos humanos y infraestructura pública pero principalmente la integridad física de los pobladores de la zona.</p>
	<p align="center"><b>Artículo 28</b></p>	<p>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</p>	<p>El proyecto cumple con lo dispuesto al presentar previo ante la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental del proyecto para que la secretaria establezca las condiciones en las cuales se realizaran las obras relacionadas al proyecto a fin de no causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidas en materia de protección al ambiente.</p>

		<p>actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	
	<p align="center"><b>Artículo 30</b></p>	<p>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>El proyecto cumple con lo dispuesto al presentar ante la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental modalidad particular del proyecto, a fin de obtener la autorización en materia.</p> <p>Es de resaltar que el proyecto se vincula con la disposición aplicable al garantizar la protección de ambas márgenes del río Mezcalapa y con ello estabilizarlas márgenes y evitar el colapso de dichas.</p>

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

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

En el **Artículo 5** (Quienes pretendan llevar a cabo algunos de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental).

**Inciso A) Hidráulicas**

**Fracción III** Proyectos de construcción de muelles, canales, **escolleras**, **espigones**, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas.

INSTRUMENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA DISPOSICIÓN
Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la LGEEPA	<b>Artículo 5</b>	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: <b>Inciso A)</b> Hidráulicas <b>Fracción III</b> Proyectos de construcción de muelles, canales,	El proyecto cumple con lo dispuesto al presentar ante la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental modalidad particular por tratarse de un proyecto del sector hidráulico.

		<p>escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas.</p>
--	--	---

INSTRUMENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA DISPOSICIÓN
<p>Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.</p>	<p align="center"><b>Artículo 9.</b></p>	<p>Son facultades de las Entidades Federativas; Expedir conforme a sus respectivas atribuciones, y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, los ordenamientos jurídicos que permitan darle cumplimiento conforme a sus circunstancias particulares, en materia de manejo de residuos de manejo especial, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación</p>	<p>La empresa contratista encargada de la obra obtendrá su registro como empresa generadora de residuos de manejo especial ante la SECRETARIA, así mismo elaborará convenios con empresa especialista para el manejo de estos residuos.</p>
	<p align="center"><b>Artículo 10.</b></p>	<p>Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos generados en las obras y actividades, del proyecto serán enviados al basurero del municipio más cercano, de acuerdo con lo establecido por el municipio.</p>

INSTRUMENTO JURÍDICO	DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA DISPOSICIÓN
Ley de Protección Ambiental del estado de Tabasco	<b>Artículo 3.</b>	Esta Ley se aplicará en el territorio del Estado, en los siguientes casos: Fracción XXXIII. Manifestación del impacto ambiental: Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.	El proyecto es de competencia federal por lo que no aplica la evaluación de impacto ambiental estatal.
	<b>Artículo 113.</b>	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la autoridad estatal evalúa los efectos que sobre el ambiente puede generar la realización de planes y programas de desarrollo, dentro del territorio del Estado, así como de las obras o actividades a que se refiere este capítulo, a fin de evitar o reducir al mínimo efectos negativos sobre el ambiente, prevenir futuros daños al mismo y propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	El proyecto es de competencia federal y no aplica la evaluación de impacto ambiental estatal.  En el capítulo VI se establecen las medidas de prevención, compensación, y/o mitigación, con las cuales se pretende evitar o reducir al mínimo efectos negativos sobre el ambiente, prevenir futuros daños al mismo
	<b>Artículo 119</b>	Deberá someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental la realización de las obras y actividades siguientes: I. Las obras o actividades públicas de carácter estatal y municipal, en los términos de la	El proyecto es de competencia federal y no aplica la evaluación de impacto ambiental estatal. Por lo que el artículo 119 y sus fracciones, no se aplicaran a esta evaluación de impacto ambiental.

---

		legislación aplicable en materia de obras públicas y servicios; II. Las obras hidráulicas estatales.	
--	--	---	--

### **III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).**

---

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

El estado de Tabasco cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico (POERET) el cual es una herramienta de política ambiental que tiene como objetivo el desarrollo armónico y equilibrado del territorio, así mismo dirige acciones de evaluación de uso del suelo y manejo de los recursos naturales con el objetivo principal de lograr el desarrollo sustentable, además de preservar, restaurar y proteger el entorno ecológico.

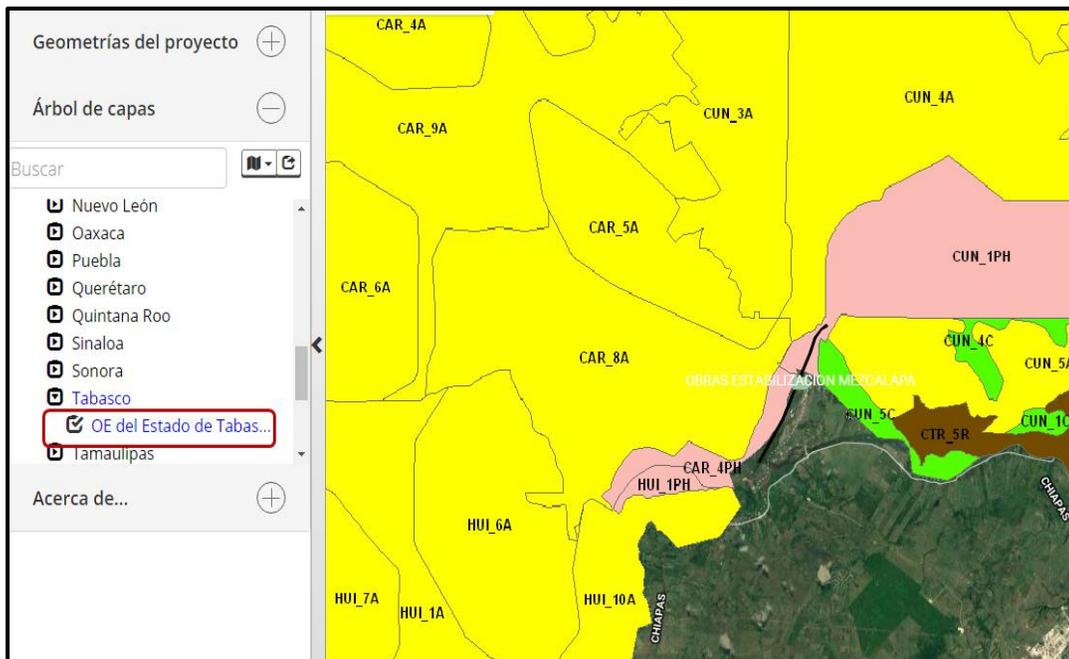
La actualización del Ordenamiento decretado fue solicitada a raíz de los eventos de desastres del 2007, para que se incluyeran escenarios de vulnerabilidad del territorio ante este tipo de eventos, así como los que potencialmente se podrían presentar asociados al calentamiento global.

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Titulo primero, Artículo 3º fracción XXII señala que el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La Constitución del estado de Tabasco señala en su artículo 4º que en el Estado de Tabasco toda persona tiene derecho a un ambiente saludable y equilibrado, las autoridades instrumentaran y aplicaran, en el ámbito de su competencia, planes, programas y acciones destinadas a la preservación, aprovechamiento racional, protección y resarcimiento de los recursos naturales, la flora y la fauna existentes en su territorio, así como para prevenir evitar y castigar toda forma de contaminación ambiental y que los ciudadanos tienen la obligación de contribuir, participar y exigir la preservación, restauración y el equilibrio ecológico, disponiendo libremente de la acción popular para denunciar cualquier daño o deterioro ambiental.

De acuerdo con la ubicación de las obras a realizar, dichas se distribuyen en dos UGAs las cuales son **CAR\_4PH** y **CUN\_1PH** las cuales presentan como política ambiental la **PROTECCIÓN HIDROLÓGICA**.

Fig.21. UGAs en la que se encuentra las obras del proyecto.



**El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco (POERET).**

**Protección Hidrológica:** Zonas del Estado conformadas por ecosistemas acuáticos naturales o inducidos, temporales o permanentes, cuyo propósito fundamental es la producción acuícola sustentable, regulación hidrológica (captación de agua por escurrimientos, lluvias y recarga de acuíferos) y tráfico fluvial. Actividades que contravengan este propósito deberán justificar técnicamente su compatibilidad, a través de las medidas de mitigación y adaptación correspondientes.

De acuerdo con la extensión territorial empleadas en cada una de las políticas ambientales; la política ambiental de Protección Hidrológica ocupa 2,790.26 Km<sup>2</sup> representada por el 11.28 %, respecto a la extensión territorial total de las políticas ambientales de 24,736.71 Km<sup>2</sup>, como podemos apreciar en la siguiente tabla que muestra Extensiones territoriales empleadas en cada una de las Políticas ambientales propuestas.

**Superficies de las Políticas Ambientales.**

Que de acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco (POERET)**, el sitio en donde se pretende realizar el proyecto (eje del canal derecho), se encuentra en la UGA´s de **Protección Hidrológica CAR\_4PH y CUN\_1PH** por lo cual se evaluarán a continuación los criterios ecológicos específicos con respecto a dicha UGA´s (unidades de Gestión Ambiental).

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS ESPECÍFICOS DE SERVICIOS AMBIENTALES.</b>				
• <b>Por Política Ambiental</b>				
<b>Protección Hidrológica</b>			<b>16,62,71,93,99</b>	
• <b>Por Actividades Productivas</b>				
	<b>Acuicultura</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Forestal</b>	<b>Pecuario</b>
CAR_4H P	129,131		122,123,124,125,126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS ESPECÍFICOS POR POLITICA AMBIENTAL</b>		
Protección Hidrológica		
16,62,71,93,99		
<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción</b>
<b>16</b>	Queda restringido el acceso a las playas identificadas para desove y eclosión de tortugas marinas durante la época de arribo.	El proyecto de este no se encuentra en zona de playas por lo cual no perturbará la actividad de desove de ninguna especie de tortugas marina.
<b>62</b>	En zonas con pendientes del 15 al 40% se deberá establecer vegetación arbórea y herbácea nativa.	El sitio en el cual se desarrollará las actividades del presente proyecto no presenta pendientes mayores a 15 o 40%, sin embargo se contempla la reforestación sobre la zona del proyecto como parte de las medidas de compensación
<b>71</b>	Queda prohibido el establecimiento de infraestructura turística en las dunas de playa y manglares previa justificación técnica que demuestre que no se altera ni la estructura ni la función de los ecosistemas	En la zona del proyecto no se ubica playas ni presenta cobertura vegetal de tipo manglar por lo que no se alterará la función de dichos ecosistemas.
<b>93</b>	En comunidades rurales con áreas de manglar, deberán considerar un programa de manejo para su conservación y aprovechamiento sustentable, salvo en zonas vulnerables a erosión costera donde estará prohibido su uso y aprovechamiento.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales así mismo no se afectará ni aprovechará cobertura vegetal de tipo manglar.
<b>99</b>	En zonas costeras se promoverán cultivos de especies nativas resistentes a los nuevos rangos de temperatura y salinidad.	Las actividades del proyecto consisten en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, dicha zona no se ubica en zonas costera por lo que no le aplica el presente proyecto el promover cultivos con especies nativas resistentes a la salinidad.

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS POR ACTIVIDAD PRODUCTIVA.</b>		
<b>Acuicultura 129,131</b>		
<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción</b>
<b>129</b>	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedaran restringidas por la autoridad correspondiente.	El presente proyecto no se relaciona con actividades acuícolas por lo que no le aplica el uso de especies nativas.
<b>131</b>	En el caso de cultivos intensivos y semi-intensivos de especies exóticas en zonas de aprovechamiento deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.	El presente proyecto no se relaciona con actividades acuícolas por lo que no le aplica las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS POR ACTIVIDAD PRODUCTIVA.</b>		
<b>Forestal., 122, 123, 124, 125, 126</b>		
<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción</b>
<b>122</b>	Los proyectos agropecuarios y forestales deberán considerar prácticas y tecnologías sustentables con el ambiente.	El proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que no se relaciona con actividades agropecuarias o forestales, sin embargo, como parte de las medidas de compensación por los impactos generados sobre la flora como parte de las actividades del proyecto se implementará un programa de reforestación con especies nativas de la zona.
<b>123</b>		

	Se fomentará la creación de plantaciones forestales en las zonas con aptitudes para tal propósito	En el proyecto establecerá plantaciones forestales con fines de aprovechamiento.
<b>124</b>	Las plantaciones forestales de especies nativas y comerciales deberán contar con planes de manejo que incluyan los impactos generados por el aprovechamiento y las acciones de mitigación que consideren la restauración del sitio a través de la reforestación con especies nativas y el retiro de la infraestructura empleada.	El presente proyecto no se relaciona con actividades forestales ni generar infraestructura para dicho fin por lo que no le aplica el contar con un plan de manejo que incluya los impactos generados por su aprovechamiento.
<b>125</b>	El establecimiento de plantaciones forestales deberá garantizar la permanencia de corredores biológicos.	Como parte de las medidas de compensación por los impactos producidos sobre la flora por la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, se implantará un programa de reforestación con vegetación nativa de la zona con lo cual se buscará fomentar al incremento de cobertura vegetal que funcione como corredores biológicos.
<b>126</b>	Los programas de aprovechamiento forestal, de manejo de plantaciones y de operación de la industria forestal, deberán contener acciones de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos y para el tratamiento de aguas residuales.	La finalidad del proyecto es la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que no se considera, fomentar programas de aprovechamiento forestal, de manejo de plantaciones y de operación de la industria forestal; pero establece medidas de acciones de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos acorde a las actividades del proyecto.

**CRITERIOS ECOLÓGICOS POR ACTIVIDAD PRODUCTIVA.**

**Pecuario 3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131**

<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción</b>
<b>3</b>	La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, conservación y restauración, queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, por lo que no está relacionado con actividades con actividades pecuarias.

	ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales.	
<b>13</b>	En las UGA's con actividad agropecuaria deberá de incrementarse al menos en un 10% la cobertura forestal, no incluyéndose los cercos vivos, mediante la conservación de acahuales y vegetación primaria, para asegurar la conservación de las especies y mantener corredores de fauna.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que las obras a realizar no están relacionadas con actividades agropecuarias como la ganadería.
<b>29</b>	En las áreas agropecuarias de las zonas serranas deberán establecerse prácticas agrícolas para la conservación de suelos, así como cortinas rompevientos con vegetación arbórea nativa.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que las obras a realizar no están relacionadas con actividades agropecuarias como la ganadería.
<b>48</b>	Los proyectos agropecuarios podrán emplear agroquímicos establecidos en la normatividad vigente pero, dar preferencia al uso y manejo adecuado de insumos orgánicos.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que las obras a realizar no están relacionadas con actividades agropecuarias como la ganadería por lo que no empleara en ninguna de sus etapas agroquímicos.
<b>122</b>	Los proyectos agropecuarios y forestales deberán considerar prácticas y tecnologías sustentables con el ambiente.	El proyecto consiste en el dragado de los canales de llamada de la estructura de control del Macayo por lo que no se relaciona con actividades agropecuarias o forestales, sin embargo, como parte de las medidas de compensación por los impactos generados sobre la flora como parte de las actividades del proyecto se implementará un programa de reforestación con especies nativas de la zona.
<b>127</b>	Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuicultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales sobre ambas márgenes del río Mezcalapa por lo que dichas actividades no se relacionan con la acuicultura.
<b>128</b>	Queda restringido por la autoridad correspondiente los procesos constructivos e infraestructura para la actividad acuícola, en las UGA's prioritarias de conservación y de conservación	El presente proyecto pretende la construcción de infraestructura hidráulica de protección por lo que no está relacionado con actividades acuícolas.
<b>129</b>	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales las cuales son

	quedaran restringidas por la autoridad correspondiente.	obras de protección enfocadas a estabilizar ambas márgenes del río Mezcalapa, por lo cual no está relacionada con actividades acuícolas.
<b>131</b>	En el caso de cultivos intensivos y semi-intensivos de especies exóticas en zonas de aprovechamiento deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales las cuales son obras de protección enfocadas a estabilizar ambas márgenes del río Mezcalapa, por lo cual no está relacionada con actividades acuícolas.

**CRITERIOS ECOLÓGICOS ESPECÍFICOS DE SERVICIOS AMBIENTALES.**

• <b>Por Política Ambiental</b>				
<b>Protección Hidrológica</b>		<b>16,62,71,93,99</b>		
• <b>Por Actividades Productivas</b>				
	<b>Acuicultura</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Forestal</b>	<b>Pecuario</b>
CUN_1HP	129,131		122,123,124,125,126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131

**CRITERIOS ECOLÓGICOS POR ACTIVIDAD PRODUCTIVA.**

<b>CUN_1HP</b>		
<b>Pecuario 3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131</b>		
<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción</b>
<b>3</b>	La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, conservación y restauración, queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, dicha actividad se realizará de forma permanente por lo que no está relacionado con actividades con actividades pecuarias.
<b>13</b>	En las UGA's con actividad agropecuaria deberá de incrementarse al menos en un 10% la cobertura forestal, no incluyéndose los cercos vivos, mediante la conservación de acahuales y vegetación primaria, para asegurar la conservación de las especies y mantener corredores de fauna.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que no está relacionado con actividades forestales para su aprovechamiento.
<b>29</b>	En las áreas agropecuarias de las zonas serranas deberán establecerse prácticas agrícolas para la conservación de suelos, así como cortinas rompevientos con vegetación arbórea nativa.	El presente proyecto no se considera prácticas agrícolas para la conservación del suelo.

<b>122</b>	Los proyectos agropecuarios y forestales deberán considerar prácticas y tecnologías sustentables con el ambiente.	El proyecto en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, debido a la naturaleza del proyecto no se considera, la práctica de proyectos agropecuarios y forestales
<b>127</b>	Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuicultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	En el proyecto, no se considera realizar actividades relacionadas a la acuicultura.
<b>128</b>	Quedan restringido por la autoridad correspondiente los procesos constructivos e infraestructura para la actividad acuícola, en las UGA's prioritarias de conservación y de restauración.	Debido a objetivo del proyecto es la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, este no se considera, realizar plantaciones forestales.
<b>129</b>	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedarán restringidas por la autoridad correspondiente.	El presente proyecto no se relaciona con actividades acuícolas por lo que no le aplica el uso de especies nativas.
<b>131</b>	En el caso de cultivos intensivos y semi-intensivos de especies exóticas en zonas de aprovechamiento deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.	El presente proyecto no se relaciona con actividades acuícolas por lo que no le aplica las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.

**CRITERIOS ECOLÓGICOS POR ACTIVIDAD PRODUCTIVA.**

**Acuicultura 129,131**

<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción</b>
<b>129</b>	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedarán restringidas por la autoridad correspondiente.	El presente proyecto no se relaciona con actividades acuícolas por lo que no le aplica el uso de especies nativas.

<b>131</b>	En el caso de cultivos intensivos y semi-intensivos de especies exóticas en zonas de aprovechamiento deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.	El presente proyecto no se relaciona con actividades acuícolas por lo que no le aplica las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.
------------	--	---

**CRITERIOS ECOLÓGICOS POR ACTIVIDAD PRODUCTIVA.**

**Forestal., 122, 123, 124, 125, 126**

<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción</b>
<b>122</b>	Los proyectos agropecuarios y forestales deberán considerar prácticas y tecnologías sustentables con el ambiente.	El proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que no se relaciona con actividades agropecuarias o forestales, sin embargo como parte de las medidas de compensación por los impactos generados sobre la flora como parte de las actividades del proyecto se implementará un programa de reforestación con especies nativas de la zona.
<b>123</b>	Se fomentará la creación de plantaciones forestales en las zonas con aptitudes para tal propósito	En el proyecto establecerá plantaciones forestales con fines de aprovechamiento.
<b>124</b>	Las plantaciones forestales de especies nativas y comerciales deberán contar con planes de manejo que incluyan los impactos generados por el aprovechamiento y las acciones de mitigación que consideren la restauración del sitio a través de la reforestación con especies nativas y el retiro de la infraestructura empleada.	El presente proyecto no se relaciona con actividades forestales ni generar infraestructura para dicho fin por lo que no le aplica el contar con un plan de manejo que incluya los impactos generados por su aprovechamiento.
<b>125</b>	El establecimiento de plantaciones forestales deberá garantizar la permanencia de corredores biológicos.	Como parte de las medidas de compensación por los impactos producidos sobre la flora por la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, se implantará un programa de reforestación con vegetación nativa de la zona con lo cual se buscará fomentar al incremento de cobertura

		vegetal que funcione como corredores biológicos.
<b>126</b>	Los programas de aprovechamiento forestal, de manejo de plantaciones y de operación de la industria forestal, deberán contener acciones de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos y para el tratamiento de aguas residuales.	La finalidad del proyecto es la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que no se considera, fomentar programas de aprovechamiento forestal, de manejo de plantaciones y de operación de la industria forestal; pero establece medidas de acciones de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos acorde a las actividades del proyecto.

**CRITERIOS ECOLÓGICOS POR ACTIVIDAD PRODUCTIVA.**

**Pecuario 3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131**

<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Acción</b>
<b>3</b>	La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, conservación y restauración, queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, por lo que no está relacionado con actividades con actividades pecuarias.
<b>13</b>	En las UGA's con actividad agropecuaria deberá de incrementarse al menos en un 10% la cobertura forestal, no incluyéndose los cercos vivos, mediante la conservación de acahuales y vegetación primaria, para asegurar la conservación de las especies y mantener corredores de fauna.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que las obras a realizar no están relacionadas con actividades agropecuarias como la ganadería.
<b>29</b>	En las áreas agropecuarias de las zonas serranas deberán establecerse prácticas agrícolas para la conservación de suelos, así como cortinas rompevientos con vegetación arbórea nativa.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que las obras a realizar no están relacionadas con actividades agropecuarias como la ganadería.
<b>48</b>	Los proyectos agropecuarios podrán emplear agroquímicos establecidos en la normatividad vigente pero, dar preferencia al uso y manejo adecuado de insumos orgánicos.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales por lo que las obras a realizar no están relacionadas con actividades agropecuarias como la ganadería por lo que no empleara en ninguna de sus etapas agroquímicos.

<b>122</b>	Los proyectos agropecuarios y forestales deberán considerar prácticas y tecnologías sustentables con el ambiente.	El proyecto consiste en el en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales, por lo que no se relaciona con actividades agropecuarias o forestales.
<b>127</b>	Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuicultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales sobre ambas márgenes del río Mezcalapa por lo que dichas actividades no se relacionan con la acuicultura.
<b>128</b>	Queda restringido por la autoridad correspondiente los procesos constructivos e infraestructura para la actividad acuícola, en las UGA's prioritarias de conservación y de conservación	El presente proyecto pretende la construcción de infraestructura hidráulica de protección por lo que no está relacionado con actividades acuícolas.
<b>129</b>	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedaran restringidas por la autoridad correspondiente.	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales las cuales son obras de protección enfocadas a estabilizar ambas márgenes del río Mezcalapa, por lo cual no está relacionada con actividades acuícolas.
<b>131</b>	En el caso de cultivos intensivos y semi-intensivos de especies exóticas en zonas de aprovechamiento deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos	El presente proyecto consiste en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales las cuales son obras de protección enfocadas a estabilizar ambas márgenes del río Mezcalapa, por lo cual no está relacionada con actividades acuícolas.

### III.2 Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se mencionan las Normas Oficiales Mexicanas que regulan algunas de las actividades para la realización del presente proyecto.

Vinculación del proyecto con las Normas aplicables.	
Normatividad	Vinculación
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b>	El proyecto se vincula con esta normatividad al concentrar las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio y letrinas sanitarias portátiles; estas letrinas estarán colocadas sobre geomembranas impermeables con la finalidad de minimizar posibles

	derrames o fugas de estos sobre el suelo, la disposición final la realizara la empresa encargada de la renta de las letrinas portátiles, con lo cual se minimizaran los riesgos de derrames y contaminación de agua y subsuelo con aguas residuales.
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>	El proyecto cumplirá con la normatividad al proporcionar a las empresas contratistas que realicen actividades constructivas del proyecto un programa de mantenimiento vehicular, con el que la promovente cuenta al momento con lo que se reducirán las emisiones de gases.
<b>NOM-044-SEMARNAT-2006</b>	
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>	
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	El proyecto cumplirá con la normatividad al no afectar ninguna especie de flora o fauna enlistada en dicha norma, al aplicar programas de rescate y reubicación de fauna, un programa de reforestación en el cual se emplearán especies nativas de la zona con alto valor ecológico y al establecer medidas para la mitigación de los impactos generados.
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>	El proyecto cumplirá con la normatividad al colocar contenedores con tapa en un almacén temporal de acuerdo a la LGPGIR y su reglamento y se dará disposición final adecuada con empresas de servicios que cuente con la autorización correspondiente.
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>	Los vehículos automotores, maquinaria y equipo realizarán las actividades de mayor generación de ruido en horarios diurnos en periodos de 8 horas y se sujetara al cumplimiento del programa de mantenimiento y correctivos de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo de las actividades con el cual cuenta la promovente.
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b>	

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

##### **IV.1 Inventario Ambiental.**

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio donde se localiza el proyecto mediante sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto de limpieza, desazolve y

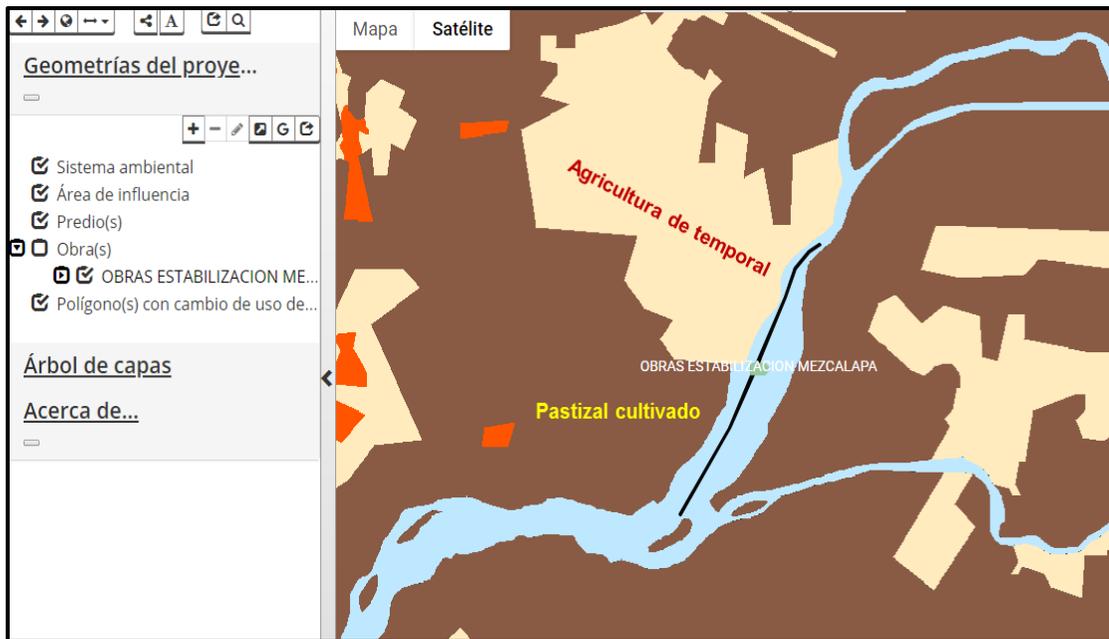
reconstrucción, todo ello con el objeto de hacer una identificación de sus condiciones ambientales.

El sistema ambiental del proyecto se ubica en la provincia fisiográfica de llanuras del Golfo sur y en la sub provincia llanuras y pantanos Tabasqueños, dicho sistema pertenece a la región hidrológica RH-30 y el trazo del proyecto se encuentra ubicado en la cuenca “D” (Rio Grijalva-Villahermosa) y sub cuenca c (Rio Mezcalapa) esta zona pertenece a la zona de explotación Huimanguillo 27-03, la cual posee la condición de explotación de Subexplotada y una permeabilidad de materiales no consolidados de tipo media.

De acuerdo con el modelo del **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco (POERET)** el proyecto se ubica en dos UGAs la CAR\_4PH y CUN\_1PH ambas con política ambiental de protección hidrológica.

De acuerdo con la sobre posición del mapa de Unidades de Gestión Ambiental UGA y la vegetación del estado de Tabasco en imágenes satelitales, la vegetación predominante de la zona es de tipo **pastizal cultivado** para fines pecuarios y **Agricultura de temporal**.

Fig.22. Cobertura vegetal que presenta la zona del proyecto.



#### IV.4.2 Medio abiótico.

### **Clima y fenómenos meteorológicos.**

De acuerdo al cuaderno estadístico municipal del INEGI de los municipios de Cárdenas y Cunduacán donde se ubicarán las obras que componen el proyecto presenta un clima de tipo cálido húmedo con abundantes lluvias todo el año Af (m), la temperatura media anual varía de entre 25.4°C y 26.9° C, presenta poca variación de las precipitaciones a lo largo del año y estas disminuyen en invierno presentando en esta estación el 14% de la total anual.

### **Intemperismo severos**

La zona de estudio se encuentra dentro del estado de Tabasco y este se ve afectado por ciclones tropicales los cuáles se forman en el mar de las Antillas; analizando la trayectoria de estos en un periodo de 100 años aproximadamente solo 7 de ellos han pasado por el estado de Tabasco con vientos de 160 km/h, afectando principalmente con intensas lluvias.

También el estado de Tabasco se ve afectado con nortes los cuáles son grandes masas de aire frío polar frío y seco que se desplazan del norte de los Estados Unidos Americanos y del sur de Canadá hacia el mar de las Antillas y a su paso por el Golfo de México recogen humedad y producen lluvias abundantes en las laderas montañosas que se inclinan hacia el Oriente, sobre las regiones sureñas del mismo.

Estos nortes alcanzan velocidades mayores de 40 km/h y se presentan entre los meses de octubre y marzo. En los dos espacios marítimos cercanos, Océano Atlántico y Océano Pacífico se presentan seis regiones matrices o de generación de ciclones; y cuatro son relevantes estos son:

La primera se ubica en el Golfo de Tehuantepec y se activa generalmente durante la última semana de mayo. Los huracanes que surgen en esta época tienden a viajar hacia el Oeste alejándose de México; los generados de julio en adelante, describen una parábola paralela a la costa del Pacífico y a veces llegan a penetrar en tierra.

La segunda región se localiza en la porción sur del Golfo de México, en la denominada "Sonda de Campeche"; los huracanes nacidos ahí aparecen a partir de junio con ruta Norte, Noroeste, afectando a Veracruz y Tamaulipas.

La tercera se encuentra en la región oriental del mar Caribe, y sus huracanes aparecen desde julio y especialmente entre agosto y octubre. Estos huracanes presentan gran intensidad y largo recorrido, afectan frecuentemente a Yucatán y a la Florida (EUA).

La cuarta se encuentra en la región oriental del Atlántico y se activa principalmente en agosto. Los huracanes de esta zona son de mayor potencia y recorrido, generalmente se dirigen al Oeste penetrando en el Mar Caribe, Yucatán, Tamaulipas y Veracruz, pero también tienden a recurvar hacia el Norte afectando a las costas de EUA.

De acuerdo con los registros de penetración a tierra de los ciclones tropicales, la SEMARNAT a través de la Comisión Nacional del Agua, se ha identificado áreas o entidades federativas en las que ha penetrado, al menos un ciclón tropical a tierra con base en las zonas de ingreso se puede notar que los estados con mayor ocurrencia de penetración son: Baja California Sur, Sinaloa, Michoacán, Guerrero, Quintana Roo y Tamaulipas.

## **Huracanes**

En los últimos 12 años la entrada de huracanes hacia la entidad ha sido esporádica; sin embargo en 1995 se presentaron dos de los más severos fenómenos hidrometeorológico en el sur de la república como el Roxane y Opal, donde se vieron afectadas fuertemente algunas zonas del estado.

El huracán Roxanne que tocó tierra entre el 8 y 20 de octubre, descargó lluvia de 204 mm en Tabasco, con vientos máximos de 185 km/h y rachas de 215 km/h. Ocasiónó grandes daños en los estados de Tabasco, Veracruz y Campeche, al generar inundaciones de tierras de cultivo. Tuvo la peculiaridad de regresar a

lugares donde ya había pasado, como en Ciudad del Carmen, del estado de Campeche, donde causó inundaciones severas y la rotura de cinco tramos del acueducto que abastece de agua potable a la población.

En el municipio de Huimanguillo, Tabasco, los efectos meteorológicos críticos con alguna posibilidad de manifestación se encuentran vinculados con huracanes tropicales, frentes fríos y lluvias torrenciales denominadas “nortes”, los cuales son producto de ondas de alta y baja presión en períodos definidos durante ciclos anuales. Las perturbaciones, depresiones, tormentas y/o huracanes, cuando inciden se presentan en los meses de octubre a diciembre; los efectos ocasionados son fuertes inundaciones y vientos huracanados. Con relación a los frentes fríos, estos se presentan en los meses de Noviembre a Febrero y provocan descensos bruscos de temperatura por períodos cortos, aunque no ocasionan perturbaciones considerables en la zona.

**Intemperismo:**

**Secas:**

Esta temporada climática comprende de marzo a mayo, y se caracteriza por registrar muy escasas precipitaciones en lapsos de varias semanas, ausencia de nubosidad y altas temperaturas, además se registran los valores más altos de brillo solar y altas tasas de evaporación.

**Temporal:**

Se manifiesta de junio a septiembre, presentándose fuertes precipitaciones y predominio de vientos alisios (masas de aire caliente húmedo) que al contacto con las barreras montañosas del sur originan lluvias que en general son de corta duración pero intensas, y que se manifiestan casi siempre por las tardes y noches. En esta temporada empieza a disminuir el brillo solar en comparación con la temporada de secas y el monto de precipitación pluvial total presenta su pico máximo anual en el mes de octubre.

### **Sequía intraestival**

También conocida como “Canícula”, abarca de la segunda quincena de junio a gran parte del mes de agosto, en la cual las condiciones climáticas dominantes se ven interrumpidas por una marcada disminución de la precipitación, altas temperaturas y brillo solar elevado.

### **Nortes**

De octubre a febrero el estado se ve invadido por frentes atmosféricos denominados “Nortes”, que se originan por el intercambio de aire de un ciclón que se aleja en el mar Caribe y el Golfo de México, y los vientos procedentes del Noreste de los Estados Unidos y de Canadá. Estos frentes consisten en precipitaciones de poca intensidad pero de larga duración que imponen condiciones de nublados permanentes, alta humedad relativa (más de 75%), temperaturas medias entre los 18 y 21° C y mínimas de 15 a 18° C. En esta temporada se registran valores mínimos de evaporación y brillo solar.

### **Vientos**

Respecto a las velocidades medias de los vientos, las máximas se producen en los meses de noviembre y diciembre con 35 km/h, y las mínimas en junio, siendo del orden de 18 Km. /h; los vientos dominantes proceden en un 60% del Noreste y Noroeste durante todo el año, y del Sureste provienen los vientos restantes en un 40%.

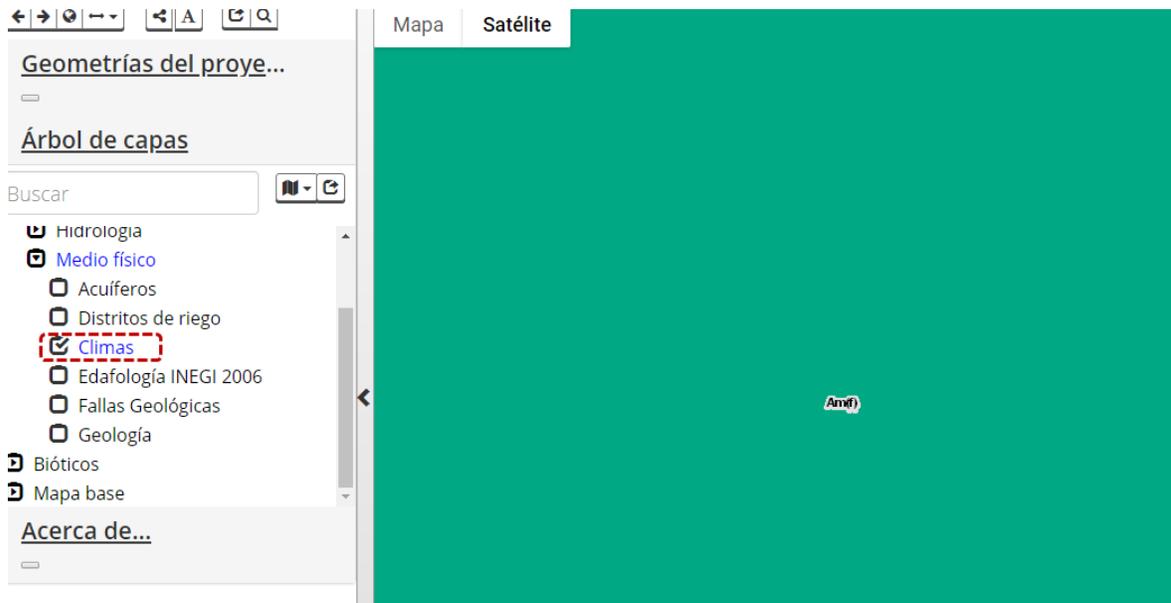


Fig.23. Clima de la zona donde se construirán las obras del proyecto.

### **Geomorfología:**

De acuerdo con la Síntesis de Información Geográfica del estado de Tabasco, en el estado no existe gran diversidad litológica, en la llanura costera predominan los suelos cuaternarios de tipo aluvial, lacustre, palustre y litoral así como lomeríos de areniscas y calizas de edad terciaria (Oligoceno), estas últimas corresponden a la plataforma de Yucatán.

superficie del estado está conformada principalmente por rocas sedimentarias como calizas, areniscas y depósitos evaporíticos, las cuales fueron sometidas a severos esfuerzos de compresión, lo que provoco que las rocas más plásticas se plegaran y las más tenaces se fracturaran, generando estructuras tipo horst y graden.

Las rocas más antiguas son también de origen sedimentario y fueron depositadas en ambientes marinos, lagunares y deltaicos, donde se formaron calizas, evaporitas y conglomerados respectivamente; de estas las más antiguas son de edad cretácica, además solo existen algunos afloramientos de rocas volcánicas (andesitas) de edad terciaria, en los alrededores de Teapa en la porción centro sur del estado.

En la cima de las serranías sur del estado (cerros la venta y la pava), al sur de villa Chontalpa, se exhibe un conglomerado polimíctico, To (cg), conformados por clastos de rocas ígneas intrusivas ácidas, calizas y rocas hipabisales de composición intermedia, están contenidos en una matriz de arena gruesa, cuarzo-feldespática, cementada por sílice y carbonato de calcio, el tamaño de los clastos es variado, predominan los de diámetro entre 3 y 10 cm, el grado de redondez va de sub-anguloso a sub-redondeado, con arreglo caótico que indica levantamiento y depósito más o menos rápido en ambientes de alta energía; forman estratos que van de muy gruesos a masivos, con intercalaciones de arenisca y lutita, la secuencia se encuentra fracturada, sobreyace concordantemente a lutita-arenisca de la misma edad y subyace discordantemente a arenisca del Mioceno, forma parte de la formación Simojovel; presenta morfología de cerros altos y acantilados.

Al occidente de Huimanguillo se distribuye ampliamente Litarenita de grano medio, ocasionalmente conglomeráticas, Tm (ar), los análisis petrográficos indican que contienen cuarzo, muscovita, feldespatos, circón, caolín y fragmentos de roca, están empacados en una matriz arcillosa, se presenta en estratos muy delgados, desde un centímetro de espesor a masivo, de colores amarillo, pardo o rojo con estratificación cruzada y laminar, tiene intercalaciones de estratos delgados de limolitas y calizas, en la base del afloramiento se localiza un horizonte calcáreo fosilífero.

Se encuentran ampliamente distribuido en todo el estado depósitos recientes del cuaternario, su espesor y la abundancia de los mismos se incrementa de sur a norte, es decir, desde los flancos de la sierra hasta la zona litoral y deltica, uno de ellos lo representa la unidad conglomerática Q (cg), de origen continental, constituidas por gravas sub redondeadas de caliza y arenisca en una matriz arcillosa pobremente cementada por caliche; sobreyace discordantemente a formaciones del terciario y está parcialmente cubierta por suelos, morfológicamente se manifiesta como pequeños montículos que apenas sobre salen en la llanura.

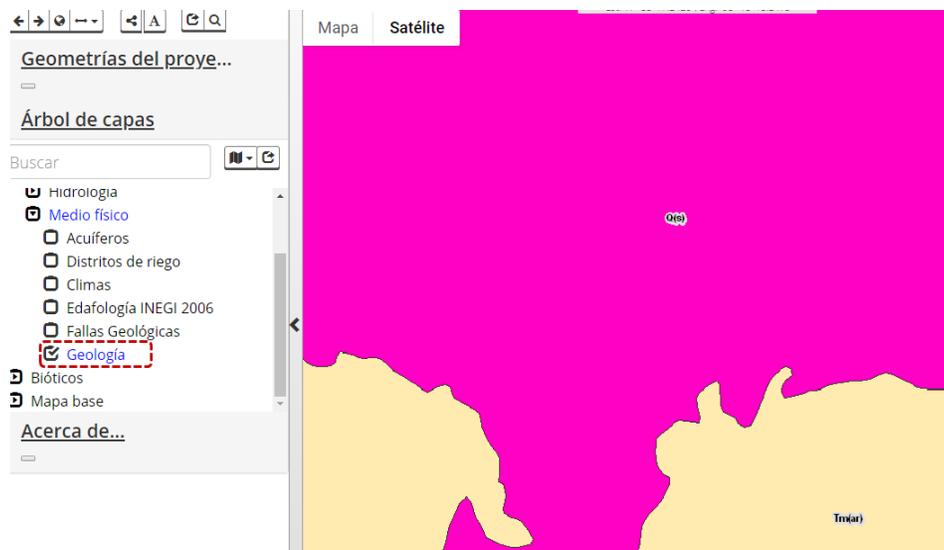


Fig.24. Geología de la zona donde se ubicará el proyecto.

**Suelo:**

De acuerdo con el cuaderno estadístico municipal los municipios de Cárdenas y Cunduacán, se encuentran 6 tipos de unidades de suelo y 8 sub unidades las cuales son; Acrisol húmico (Ah), Acrisol órtico (Ao), Cambisol dístico (Bd), Cambisol éutrico (Be), Cambisol Gléyico (Bg), Gleysol éutrico (Ge), Gleysol Mólico (Gm), Gleysol vértico (Gv), Fluvisol calcárico (Jc), Fluvisol gléyico (Jg), Luvisol crómico (Lc), Andosol húmico (Tc).

En los límites con el municipio de Cárdenas se encuentran los suelos gleysoles que son generalmente de texturas arcillosas y francas, presentan problemas de exceso de humedad por drenaje deficiente, sobre la región este y sur existen los suelos clasificados como acrisoles que son ácidos y ricos en materia orgánica pero deficientes en fósforo; estos suelos abarcan casi la totalidad de la llamada sabana de Huimanguillo.

Se tienen suelos clasificados como cambisoles y andosoles, los suelos cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial, los suelos a andosoles son de origen volcánico y están constituidos generalmente por cenizas volcánicas, pero también pueden aparecer sobre tobas, pumitas, lapillis y otros productos de eyección volcánica.

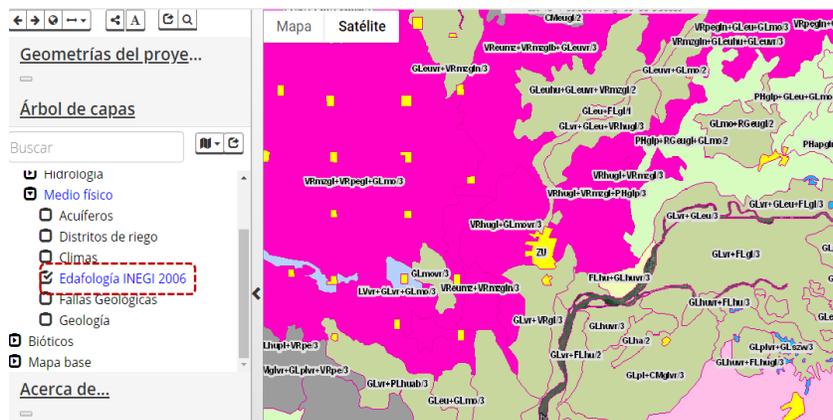


Fig.25. Edafología de la zona donde se ubicará el proyecto.

**Agua:**

De acuerdo a la Síntesis de Información Geográfica del estado de Tabasco el proyecto se ubica en la **Región Hidrológica RH 30**, Cuenca Río **Grijalva-Villahermosa (D)**, Sub cuenca **Rio Viejo Mezcalapa, (c)**.

En la zona destacan importantes cuerpos de agua como el Mezcalapa, proveniente del estado de Chiapas; con respecto a la hidrología subterránea la zona pertenece a la zona de explotación **Huimanguillo 27-03** la cual posee la condición de explotación de **Subexplotada** y una permeabilidad de materiales no consolidados de tipo **media**.

#### **IV. 4.3 Medio biótico.**

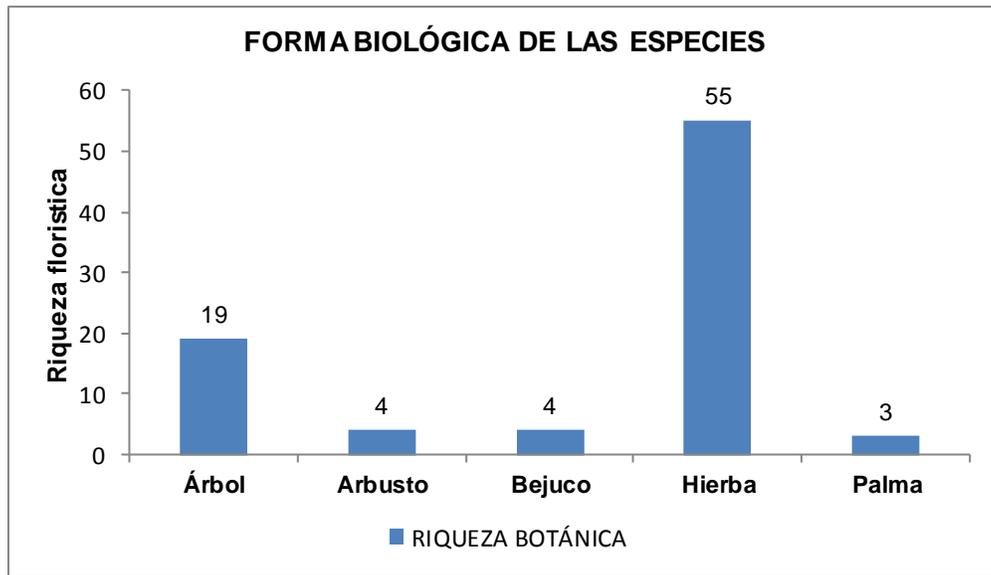
##### **a) Vegetación:**

El área para la construcción de los espigones y los recubrimientos marginales proyectadas en ambos márgenes del río Samaria, se ubicarán sobre vegetación secundaria conformada por áreas de pastizales inducidos con dominancia del pasto camalote de agua (*Paspalum fasciculatum*), dunas, cerco vivo de cocoíte (*Gliricidia sepium*) y vegetación de galería de sauces (*Salix humboldtiana*).

En la zona circundante a estas obras, se practican actividades agrícolas destacando el cultivo de plátano (*Musa sapientum*), cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*), milpas de maíz (*Zea mays*). Asociado a estos tipos de vegetación se encuentran plantas arbustivas de zarza (*Mimosa pigra*) diente de perro (*Machaerium falsiforme*) y árboles dispersos de jobo (*Spondias mombin*), macuilis (*Tabebuia rosea*).

De forma aislada se encuentran algunos individuos arbóreos con altura mayor a cinco a 10 metros de alto, donde el más más abundante es sauce llorón (*Salix humboldtina*), cocoíte (*G. sepium*), macuilis (*Tabebuia rosea*), seguido del guácimo (*Guazuma ulmifolia*), waxim (*Leucaena leucocephala*), palo mulato (*Bursera simaruba*), jobo (*Spondias mombin*) entre otros comunes de la zona.

Los datos del muestreo arrojaron una riqueza botánica total de 84 especies, pertenecientes a 34 familias. Fabaceae y Poaceae fueron las mejor representadas con 17 y diez especies respectivamente, en cuanto a la forma biológica, las herbáceas fueron las mejor representadas con 55 especies, seguida de los árboles con 18, mientras que los arbustos, palmas y bejucos agruparon 11 especies respectivamente.



**Fig.26.** Riqueza florística de las especies de acuerdo con su forma biológica.

No se registraron especies en riesgo y protección listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Riqueza florística en el área del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	NOM-059
Alismataceae	<i>Sagittaria lancifolia</i>	Lirio	Hierba	-
Amaryllidaceae	<i>Crinum erubescens</i>	Azucena	Hierba	-
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Árbol	-
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Rompe muela	Hierba	-
	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de venado	Arbusto	-
	<i>Thevetia ahouai</i>	Bola de toro	Arbusto	-
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Lengua de vaca	Hierba	-
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Cocoyol	Palma	-
	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Palma	-
	<i>Sabal mexicana</i>	Guano redondo	Palma	-
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Margarita	Hierba	-
	<i>Melampodium divaricatum</i>	Cutumbuy	Hierba	-
	<i>Melanthera nivea</i>	Totalquelite	Hierba	-
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Falsa altamisa	Hierba	-
	<i>Pluchea odorata</i>	Salvia	Hierba	-
	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Hierba de toro	Hierba	-
	<i>Vernonia cinerea</i>	Malvita	Hierba	-
Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote	Árbol	-
	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilis	Árbol	-
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i>	Moco de pavo	Hierba	-
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Mulato	Árbol	-
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	Chancle	Hierba	-
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i>	Coscorrón	Árbol	-
Caricaceae	<i>Carica mexicana</i>	Papaya oreja de mico	Hierba	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	NOM-059
Cleomaceae	<i>Cleome serrata</i>	Mastuerzo	Hierba	-
Convolvulaceae	<i>Aniseia martinicensis</i>	Pascua	Hierba	-
	<i>Ipomoea purpurea</i>	Rompe platos	Hierba	-
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia microdonta</i>	Meloncillo	Hierba	-
	<i>Momordica charantia</i>	Cundeamor	Hierba	-
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>	Coyolillo	Hierba	-
	<i>Cyperus articulatus</i>	Chintul	Hierba	-
	<i>Cyperus luzulae</i>	Navajueta	Hierba	-
	<i>Cyperus surinamensis</i>	Cyperus	Hierba	-
Euphorbiaceae	<i>Acalypha arvensis</i>	Hierba gusano	Hierba	-
	<i>Chamaesyce hirta</i>	Golondrina	Hierba	-
	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lechoso	Hierba	-
Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Arbusto	-
	<i>Andira inermis</i>	Pacay	Árbol	-
	<i>Cassia occidentalis</i>	Hormiguera	Hierba	-
	<i>Centrosema pubescens</i>	Clitoria	Hierba	-
	<i>Dalbergia brownei</i>	Muco	Bejuco	-
	<i>Desmodium incanum</i>	Cadillo de mulito	Hierba	-
	<i>Entada polystachya</i>	Bejuco de mondongo	Bejuco	-
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejón	Árbol	-
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoíte	Árbol	-
	<i>Inga vera</i>	Guatope	Árbol	-
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxím	Árbol	-
	<i>Machaerium falsiforme</i>	Diente de perro	Bejuco	-
	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Arbusto	-
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Hierba	-
	<i>Neptunia plena</i>	Dormilona amarilla	Hierba	-
<i>Senna alata</i>	Taratana	Árbol	-	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	NOM-059
	<i>Sesbania herbacea</i>	Patito amarillo	Hierba	-
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Tanay	Hierba	-
Lamiaceae	<i>Hyptis verticillata</i>	Hierba martín	Hierba	-
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Árbol	-
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Árbol	-
	<i>Hampea macrocarpa</i>	Majagua	Árbol	-
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvavisco	Hierba	-
	<i>Sida acuta</i>	Malva de puerco	Hierba	-
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulin	Árbol	-
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano macho	Hierba	-
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Camaronera	Hierba	-
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	Jujito	Hierba	-
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	Tamarindillo	Hierba	-
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto bermuda	Hierba	-
	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Pasto estrella africana	Hierba	-
	<i>Echinochloa colona</i>	Pasto arrozillo	Hierba	-
	<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto alemán	Hierba	-
	<i>Luziola subintegra</i>	Pasto de agua	Hierba	-
	<i>Paspalum fasciculatum</i>	Pasto camalote de agua	Hierba	-
	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto remolino	Hierba	-
	<i>Paspalum virgatum</i>	Pasto cabezón	Hierba	-
	<i>Pennisetum purpureum</i>	Pasto Taiwán	Hierba	-
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Pasto gusano	Hierba	-
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Tocoy	Árbol	-
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce llorón	Árbol	-
Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	Barbaso	Bejuco	-
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	Tomatillo	Hierba	-
	<i>Solanum hirtum</i>	Bola de gato	Hierba	-

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	NOM-059
	<i>Solanum lanceifolium</i>	Uña de gato	Hierba	-
	<i>Solanum ptychanthum</i>	Hierba mora	Hierba	-
Verbenaceae	<i>Citharexylum hexangulare</i>	Palomillo	Árbol	-
	<i>Phyla strigulosa</i>	Té de playa	Hierba	-

NOM-059-SEMARNAT-2010.

La superficie que será ocupada por el proyecto, se compone de vegetación secundaria conformada por vegetación de galería, pastizal inducido y cerco vivo. En todos los tipos de vegetación, las herbáceas son dominantes, destacando la zarza (*M. pigra*), muco (*M. falciforme*) y que a su vez predominan fragmentos arbóreos constituido por el sauce llorón (*S. humboldtiana*) cocoíte (*G. sepium*), jobo (*S. mombin*) y macuilis (*T. rosea*). Por lo que, las obras proyectadas se realizarán sobre vegetación secundaria conformada por especies pioneras y tolerantes a las perturbaciones antrópicas y que a su vez presentan una amplia distribución, es decir son comunes en la zona. Las especies herbáceas presentes en el pastizal, son de rápido crecimiento y cubren gran parte de la superficie, por lo que se considera que la afectación hacia este grupo de plantas por parte del proyecto puede ser poco relevante, aunado a que ninguna de ellas se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En las inmediaciones donde se realizará el proyecto el paisaje se encuentra modificado debido a que se realizan actividades de agricultura permanente y temporal que históricamente se ha practicado en la zona, por lo que continuamente se interrumpe la dinámica natural de la vegetación.

## b) Fauna:

Para conocer la diversidad faunística que alberga el área del proyecto, se aplicaron diferentes métodos de muestreo de acuerdo al grupo taxonómico (aves, mamíferos, reptiles, anfibios). En cada muestreo se establecieron transectos y puntos de avistamientos para obtener la mayor cantidad de datos posibles para un análisis robusto de los parámetros ecológicos (riqueza, diversidad y abundancia).

Se establecieron 14 estaciones de observación de aves en las vías de acceso a la obra. En cada punto de observación se contabilizaron e identificaron de forma directa y auditiva todas aquellas aves presentes en un radio de 50 metros, durante 10 minutos continuos. La identificación se llevó a cabo mediante guías de campo de Fagan y Komar (2016), Peterson y Chalif (2008), Kaufman (2005) y Howell y Webb (1995), además del apoyo de la aplicación Merlin Bird ID, así mismo, los cantos no conocidos fueron cotejados con la biblioteca digital Xeno-Canto ([www.xeno-canto.org](http://www.xeno-canto.org)).

Ubicación de los puntos de observación de aves.

Punto de observación	Coordenada UTM-WGS84	
	Este (X)	Norte (Y)
1	469117	1985245
2	469691	1986001
3	470028	1986495
4	470223	1986941
5	470293	1987334
6	1989027	1989027
7	471055	1989682
8	470839	1989815
9	470322	1989574
10	470053	1988986
11	469357	1987783
12	469234	1987047
13	468963	1986699
14	468622	1986156



**Fig.27.** Distribución de los puntos de avistamientos de aves.

Se establecieron seis transectos lineales de mil metros de longitud y ancho variable (Mandujano 1994) donde se realizaron recorridos para la búsqueda minuciosa de los ejemplares revisando todos los microhábitats disponibles, así como la búsqueda de huellas que evidenciaron la presencia de especies como: marcas en el suelo, excretas, restos de piel o mudas, pelos, echaderos, cráneos, madrigueras, nidos.

Ubicación de los transectos en el área del proyecto.

Transectos	Coordenada UTM-WGS84			
	Inicio		Final	
	Este (X)	Norte (Y)	Este (X)	Norte (Y)
1	468996	1985184	469643	1985946
2	470046	1986504	470331	1987461
3	470677	1988789	471056	1989674
4	470819	1989821	469910	1989398
5	1987800	1987800	469235	1987257
6	1986149	1986149	469222	1986906



**Fig.28.** Distribución de los transectos en el área del proyecto.

Como apoyo en la identificación de las especies de mamíferos se utilizaron guías de campo de Aranda (2000) y Fiona (1998); para reptiles y anfibios la guía de Köhler (2001, Köhler 2008) y Lee (1996).

Se aplicó la técnica de búsqueda por Observación Directa (VES: Visual Encounter Survey) que permite búsqueda minuciosa de individuos a través de los transectos establecidos y consiste en la marcha a través de un área durante un periodo de tiempo predeterminado (Crump y Scott 2001). Además de la búsqueda por Transectos de Bandas Auditivas (AST: Audio Strip Transect) el cual permitió detectar a todos los anfibios y reptiles (Familia: Gekkonidae) que emplearon sus vocalizaciones para anunciar su posición a parejas y/o rivales potenciales. El AST aprovecha este comportamiento para poder contabilizarlos a lo largo de los transectos, cuyo ancho varía de acuerdo con la distancia de detección del canto de cada especie (Zimmerman 2001).

La riqueza y abundancia de las especies fue obtenida mediante el número de especies e individuos registrados en el área del proyecto. Para conocer los valores de diversidad, se utilizó el índice de diversidad ( $H'$ ) de Shannon-Wiener, el cual mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un

individuo dado, elegido al azar dentro de la comunidad (Hair 1987). Los datos fueron procesados en el programa Past versión 3.10 (Hammer and Ryan 2001).

Para conocer las especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo y protección ambiental, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En general se registraron 143 individuos agrupados en 43 especies, pertenecientes a 30 familias. El grupo de las aves fue el mejor representado con 28 especies, mientras que anfibios, reptiles y mamíferos presentaron menor riqueza con siete, seis y dos especies respectivamente.

Riqueza faunística en el área del proyecto.

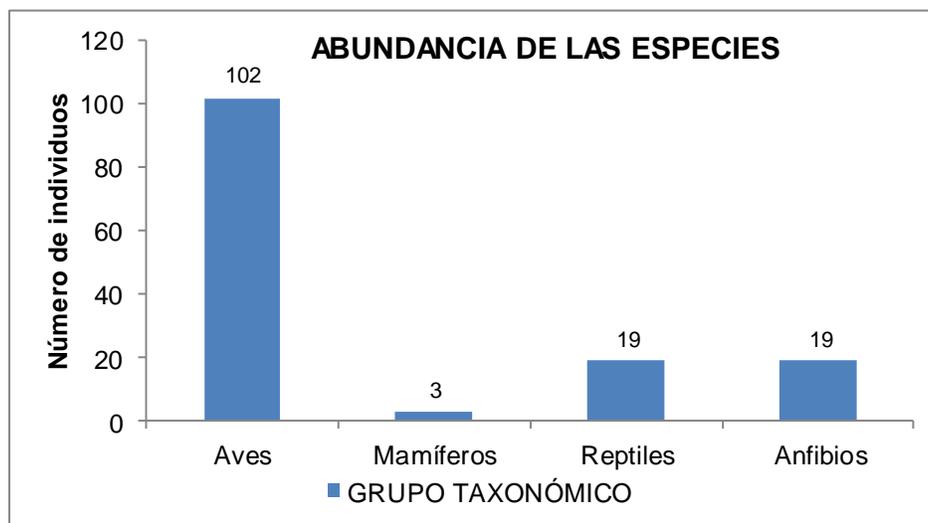
<b>GRUPO TAXONÓMICO</b>	<b>RIQUEZA (S)</b>
Aves	28
Mamíferos	2
Reptiles	6
Anfibios	7
<b>Total</b>	<b>43</b>

De manera general, el mayor valor de diversidad se presentó en el grupo de las aves y no así en mamíferos, reptiles y anfibios quienes presentaron valores bajos. Lo anterior, obedece a que las aves presentan un mecanismo de desplazamiento rápido y fácil de detectar cuando se mueven de un sitio a otro y emplean sus vocalizaciones, en contraste, los mamíferos, reptiles y anfibios son organismos difíciles de observar debido a sus hábitos nocturnos y prefieren refugiarse durante el día, sin embargo, los datos arrojados en el estudio no son definitivos, ya que pueden presentarse más especies en muestreos posteriores.

Valores de diversidad de la fauna silvestre en el área de obra

GRUPO TAXONÓMICO	DIVERSIDAD (H')
Aves	3.057
Mamíferos	1.809
Reptiles	1.621
Anfibios	0.6365

Las aves presentaron el mayor número de individuos con 102 registros, mientras que los anfibios y reptiles fueron representados por 19 individuos cada grupo. Los mamíferos fueron los menos representados con solo 3 individuos.



**Fig.29.** Abundancia de la fauna silvestre en el área del proyecto.

A nivel de especie, el garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), la paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*) fueron las mejor representadas con 10 registros cada una, seguido del zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*) con ocho registros respectivamente. Por su parte el saltador gris (*Saltator coerulescens*) presentó siete individuos, seguido de la tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*), el zopilote común (*Coragyps atratus*), la urraca pea (*Psilorhinus morio*) todos con seis individuos.

No se presentaron especies faunísticas enlistadas en alguna categoría de riesgo y protección de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. A continuación se enlistan las especies registradas en el área del proyecto.

Riqueza de especies de la comunidad faunística en el área del proyecto.

GRUPO TAXONÓMICO/FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059	IND.
<b>Anfibios</b>				
Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	-	1
Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana grillo	-	2
	<i>Scinax staufferi</i>	Rana hocicona	-	5
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola	-	3
	<i>Tlalocohyla loquax</i>	Rana de árbol	-	1
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de labios blancos	-	4
	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana lomo oscuro	-	3
Total Anfibios				19
<b>Aves</b>				
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	3
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador verde	-	3
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	1
	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	-	3
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapa camino	-	2
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura común	-	1
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	6
Cerylidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martin pescador de collar	-	1
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	-	6
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	1
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	-	3
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-	10

GRUPO TAXONÓMICO/FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059	IND.
Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Urraca pea	-	6
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	10
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	1
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro	-	3
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	-	8
Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe amarillo norteño	-	1
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero pechileonado	-	5
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajo	-	2
Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	-	6
Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	-	1
Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo	-	2
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca barrada tropical	-	3
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Zorzal pardo	-	1
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	-	3
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luís bienteveo	-	5
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	-	5
Total Aves				102
<b>Mamíferos</b>				
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	-	1
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache norteño	-	2
Total Mamíferos				3
<b>Reptiles</b>				
Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Patatilla	-	1
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque	-	4
Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>	Lagartija chipoyo	-	1
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cuija	-	3
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa	-	6

GRUPO TAXONÓMICO/FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059	IND.
Teiideae	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija metálica	-	4
Total Reptiles				19
<b>Total general</b>				<b>143</b>

NOM-059-SEMARNAT-2010, IND.=Individuos

De acuerdo con el análisis ecológico de la comunidad faunística, los datos arrojaron que la diversidad de especies es baja y se atribuye a la homogeneidad del paisaje en la zona del proyecto, es decir, por la dominancia de pastizales y áreas de agricultura. Aunque, las aves se mostraron mejor representadas por ser especies conspicuas, lo cual las hace visibles al desplazarse de un sitio a otro.

Sin embargo, el comportamiento de los reptiles y anfibios son contrastantes al de aves, debido a que la mayoría de las especies que integran estos grupos son de hábitos nocturnos y se caracterizan por ser de lento desplazamiento, de ámbito hogareño reducido al ocupar sus refugios durante el día o bien se mantienen alejadas de las actividades humanas, como ocurre en el área del proyecto donde existen continuamente actividades de agricultura que permiten el ahuyentamiento de las especies de manera indirecta.

Durante los muestreos, no se observaron nidos activos por lo que las actividades constructivas no afectarán a la fauna local en el trazo. Se recomienda continuar con las actividades de monitoreo y vigilancia en las diferentes etapas constructivas para dar seguimiento al comportamiento de la fauna con la finalidad de salvaguardar la integridad física de los individuos que puedan resultar afectados por la obra.

Ninguna de las especie botánicas y faunísticas registradas en el área de influencia de la obra, no se encuentra en alguna categoría de riesgo y protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### **IV. 4.4 Medio socioeconómico.**

Según resultados preliminares del Censo General de Población y vivienda 2000 del INEGI, el municipio cuenta con 158,573 habitantes, de los cuales, el 50.2% (79,600) son mujeres y el 49.8% (78,973) son hombres, lo que representa el 8.38% de la

población total del estado. Registrando el municipio una densidad de población de 42 hab/Km<sup>2</sup>.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 518 personas que hablan alguna lengua indígena.

La población mayor de 12 años en el municipio fue para el 2000 de 106 mil 149 personas de las cuales son económicamente activas el 43.24 por ciento, que en términos absolutos representa 45 mil 904 habitantes.

De la población económicamente activa ocupada el 80.72 por ciento son varones y el 19.28 por ciento son mujeres.

De la PEA desocupada (784 personas) el 91.33 por ciento son varones y el 8.67 por ciento son mujeres. Por otro lado, de la población económicamente inactiva, (59 mil 843) el 75.14 por ciento lo integran las mujeres y el 24.86 por ciento lo componen los varones.

El porcentaje de la población ocupada con respecto al total de la población es de 28.45 por ciento; esto nos indica que por cada persona ocupada dependen 3.5 personas.

La población económicamente activa, se encuentra repartida en los tres sectores de la economía de la siguiente manera: en el sector primario, que comprende las actividades de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, caza y pesca, la población ocupada es de 55.2 por ciento; en el sector secundario que son las personas que trabajan en minería, electricidad y agua, construcción e industrias Manufactureras, es el 15.6 por ciento; y por último en el sector terciario que agrupa a los habitantes que se dedican al comercio con el 24.3 por ciento.

En los últimos años se han registrado cambios importantes en el número de mujeres que participan en el mercado de trabajo, teniendo un crecimiento de 1990 (3 mil

241) al 2000 de 2.7 veces (8 mil 766); por lo que Huimanguillo ha alcanzado una tasa de participación femenina bastante importante en las actividades económicas.

En la zona se cultiva comercialmente alrededor de 30 especies de las cuales 13 son las de mayor importancia económica; no obstante las condiciones de suelo, agua y clima permiten el desarrollo potencial de poco más de 130 cultivos.

Los cultivos de maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), naranja (*Citrus sinensis*), limón (*Citrus limón*) y piña (*Ananas comosus*) cacao (*Theobroma cacao*) representan el 58.93 por ciento del total del valor de la producción agrícola municipal y el 72.14 por ciento de la superficie dedicada a la agricultura.

Los cultivos como el frijol (*Phaseolus vulgaris*), sorgo (*Sorghum vulgare*), sandía (*Citrullus lanatus*), yuca (*Manihot Esculenta*), calabaza (*Cucurbita pepo*), cilantro (*Coriandrum sativum*), pepino (*Cucumis sativus*), camote (*Hipomea batata*), cundeamor (*Momordica charantia*), toronja (*Citrus aurantium*), papaya (*Carica papaya*) mango (*Manguifera indica*), aguacate (*Persea americana*), plátano (*Musa paradisiaca*) hule (*Castilla elastica*) y pimienta (*Piper nigrum*), representan el 41.07 por ciento del valor de la producción agrícola municipal y el 27.86 por ciento de la superficie de cultivo municipal.

La ganadería bovina en la zona dado al clima, suelo, hidrología, se presenta con un gran potencial para el desarrollo ganadero, la ganadería actualmente es el puntal o base de las actividades económicas agropecuarias. Más de 220 mil 846 hectáreas son dedicadas a la ganadería representando el 59.10 por ciento de la superficie municipal. De esta superficie 123 mil 426 hectáreas son pastizales naturales y 97 mil 420 hectáreas son inducidos, contando con un inventario ganadero bovino de 133 mil 973 cabezas con una población promedio de 0.61 cabezas por hectáreas donde se producen 4 mil 705 toneladas de carne y 11 millones 112 mil 100 litros de leche aportando el 65.62 por ciento del valor de toda la actividad pecuaria del municipio.

La ganadería de ovinos es complementaria a la ganadería bovina, esta especie es de alta rentabilidad y con gran demanda comercial, se tiene en el municipio 4 mil 966 cabezas; La ganadería equina en el municipio tiene 3 mil 823 cabezas y por lo regular se utiliza en el manejo de la ganadería bovina.

El inventario porcino en el municipio es de 28 mil 670 cabezas que producen 878 toneladas de carne. En aves el municipio cuenta con 1 millón 266 mil 185 cabezas que producen 38.84 toneladas de huevo, que se canalizan para el autoconsumo.

La apicultura es una actividad complementaria a la agricultura y la ganadería contando el municipio con 440 colmenas que tienen una producción de 9.76 toneladas de miel. Esta actividad se ha visto frenada por la presencia de la abeja africana que es muy agresiva y los fenómenos meteorológicos que han afectado al municipio.

El municipio goza de grandes recursos pesqueros, sin embargo en el municipio esta actividad es fundamentalmente ribereña y en años recientes se ha intensificado el esfuerzo pesquero con el uso de estanques, jaulas y equipos que conllevan la sobreexplotación del recurso la práctica de la pesca deportiva va en aumento, existiendo diversos lugares donde se puede practicar este deporte durante el todo el año y en donde se realizan importantes torneos de pesca destacando especies como el Róbalo y el Sábalo.

El comercio se ha recuperado como una actividad económica importante en la ciudad de Huimanguillo, al mismo tiempo que los productos mexicanos son objeto de mayor demanda en años recientes la actividad comercial en la ciudad ha tenido un repunte importante con la apertura de nuevos centros comerciales de cadena nacional generando nuevos empleos y mejores oportunidades de compra para el consumidor.

La industria petrolera obtuvo un volumen de producción de 123 mil 811 barriles diarios de petróleo que proporcionaron 45 millones 191 mil barriles en el año siendo

los campos Jujo y Tecominoacan los de mayor producción representando el 77.89 por ciento de la producción anual, el volumen de producción diaria de gas natural alcanzo los 278.6 millones de pies cúbicos, siendo los campos de Giraldas, Jujo y Tecominoacan los mayores productores representando el 78.16 por ciento de la producción total anual.

**b) Factores socioculturales.**

Según el cuaderno estadístico del INEGI del municipio de Huimanguillo en 1990 la población del municipio en un rango de 5 años y más fue de 112,933 habitantes, de esta el 56.1% era católica, el 19.9% evangélica y el 1.5% no profesaba religión alguna.

El sistema educativo de todos los niveles en el municipio está integrado por 499 centros escolares a los que asisten regularmente 50,584 alumnos que son atendidos por 1,263 docentes.

De esos 499 planteles, 182 son de preescolar, 249 primarias, 56 secundarias y 10 bachilleratos; existen además 2 centros de educación especial, 3 de capacitación para el trabajo, una escuela profesional media, una escuela normal, 27 laboratorios, 40 talleres, 21 bibliotecas escolares y 33 bibliotecas públicas.

La demanda de servicios médicos es atendida por organismos oficiales y privados en el medio urbano y rural se cuenta con 41 unidades médicas, 39 de consulta externa y 2 de hospitalización.

Los consultorios rurales proporcionan servicios de medicina preventiva, consulta externa y medicina general, los centros de salud y materno-infantil ofrecen además de los ya mencionados, los de laboratorio de análisis clínicos, rayos X y de regularización sanitaria, atención obstétrica, ginecológica, pediátrica y hospitalización.

De las 41 unidades médicas con que cuenta el municipio, 7 son de Seguridad Social, 5 unidades del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de consulta externa, 1 del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) de consulta externa y 1 del ISSET de consulta externa asistencia Social. El municipio cuenta con 34 unidades médicas de las cuales 33 (31 de consulta externa y 2 de hospitalización general) son de la Secretaría de Salud (SS) y una unidad del Desarrollo Integral de la Familia (DIF) de consulta externa se cuenta con 118 casas de salud en la zona rural pertenecientes al municipio, además de consultorios médicos particulares.

Existe una unidad deportiva que cuenta con canchas de fútbol, basquetbol, tenis, beisbol y alberca la charrería, considerada como deporte nacional, es una de las

actividades que se practican en este municipio ya que se cuenta con instalaciones apropiadas (lienzo charro) para la práctica de la mismas.

El municipio cuenta con un total de 32,203 viviendas, de las cuales 32,195 son particulares y 8 colectivas, lo que representa el 7.81% del total del estado.

Los materiales predominantes empleados en la construcción de vivienda son los siguientes:

Pisos: tierra 6,302, cemento y firme 24,212, madera, mosaico y otros 1,473, no especificados 126.

Paredes: material de desecho 145, lámina de cartón 87, lamina de asbesto y metálica 700, carrizo, bambú y palma 18,86, madera 6,447, adobe 82, tabique ladrillo, block, piedra, cantera, cemento y concreto 22,560, no especificado 118.

Techos: material de desecho 153, lámina de cartón 433, lamina de asbesto y metálica 21,064, palma 5,055, teja 1,666 losa de concreto, tabique y ladrillo 3,609, no especificado 133.

Según el Cuaderno Estadístico Municipal del INEGI 2000, el promedio de ocupantes por vivienda fue de 5 personas.

Los servicios con que cuenta el municipio de Huimanguillo son Energía eléctrica, agua potable, alumbrado público, seguridad pública y tránsito, servicio de limpia, mercados, pavimentación, mantenimiento de drenaje, panteón, rastros, paseos, jardines.

**Tabla.11.**servicio % de cobertura.

Servicio publico	Cobertura
Energía eléctrica	80%
Agua potable	80%
Alumbrado publico	80%
Mantenimiento del drenaje urbano	80%

---

Recolección de basura y limpieza de vías públicas	90%
Seguridad pública	90%
Pavimentación	80%
Mercados y centrales de abasto	Se abastece el 100% de la cabecera municipal.
Rastros	90%

Se recibe información a través de estaciones de radio y periódicos de la capital del estado, y de la televisión estatal y nacional.

Cuenta con terminales de autobuses de primera y segunda clase, 8 oficinas de correo (2 administraciones, 2 agencias, 3 expendios, una de institución pública) 3 oficinas telegráficas, telefonía particular, telefonía automática rural y radio telefonía, además de 3 aeródromos que son: La Ceiba, Las Girdaldas (San Manuel) y Piñas Primavera. Existiendo además 6 estaciones de ferrocarril destacando por su importancia la de Chontalpa y Francisco Rueda.

Se puede arribar a Huimanguillo por carretera, vía fluvial; hay en el municipio 758.6 km de carreteras pavimentadas y de terracería, de las cuales 130.70 km corresponden a carreteras federales pavimentadas y 504.60 km de carreteras estatales pavimentadas, de los cuales 186.50 km están pavimentadas y 318.10 km se encuentran revestidos.

En la totalidad de la red carretera que hay en el municipio se han construido 184 puentes vehiculares.

Las principales carreteras que comunican al municipio son: Carretera 180 Villahermosa – Cárdenas – Huimanguillo. Carretera Federal 187 Mal Paso, Chiapas – Huimanguillo. Carretera 180 Coatzacoalcos, Veracruz – Cárdenas – Huimanguillo.

Entre los atractivos y turísticos destacan Cabeza colosal olmeca en el museo de sitio de villa La Venta, los erigidos en memoria de los revolucionarios tabasqueños, Fernando Aguirre Colorado, Pedro C. Colorado y José Mercedes Gamas; así como a los héroes nacionales, Miguel Hidalgo, Benito Juárez y Emiliano Zapata.

Museo de sitio La Venta: Se localiza en el acceso a la zona arqueológica y ofrece un panorama general de la cultura olmeca; se exhibe una maqueta de la zona, piezas arqueológicas, textos explicativos, fotografías, pinturas y dibujos. Entre las piezas arqueológicas destacan las esculturas monumentales de las cabezas colosales.

En lo que concierne a gastronomía destaca el consumo de: Armadillo llamados tradicionalmente (jueche) asado y en escabeche, chilpachole de mariscos, manecas, bobo en caldo con hoja de momo, salpicón de venado, tamalitos de chipilín, tamal de masa colada, hicotea en verde, tortuga en sangre, tortuga asada, estofado de pavo y gallina.

Postres como el dulces de piña, naranja grey, camote y guapaque, melocotón, naranja, rosa de lima, coco, coco con piña, coco con guanábana, higo, papayitas u orejas de mico, nance, papayitas con merengue, turuletes y manjar, Bebidas como Pozol de maíz cocido fresco, agua de tepache, de matalí y de coco, jugo de piña, naranja y agua de limón.

#### **IV.4.5 Paisaje.**

La metodología usualmente empleada para el estudio de paisaje y estética se basa en una descripción y análisis integrado del paisaje, por medio del cual se puede obtener información de los cambios que se manifiestan, dicha análisis se realizó previo a la ejecución del proyecto, como un análisis integrado considerando los elementos que más destacan al interior de cada unidad de paisaje, considerando la calidad del paisaje y fragilidad visual.

Valoración Paisajística:

En el proceso de análisis del paisaje el cual es considerado como recurso, es tratado como tal en la toma de decisiones, se empleó el criterio de tipificación y valoración de elementos específicos, en consideración a que las zonas de interés corresponden a grandes áreas de terreno, el análisis paisajístico consideró las unidades de paisaje, la cuenca visual, la calidad visual y la fragilidad visual.

A los factores obtenidos de las evaluaciones de calidad visual se les asignan valor cuantitativo para luego a partir de sus sumatorias determinar los resultados según los siguientes criterios de valorización paisajística:

Valoración paisajística.

<b>Factores</b>	<b>Calidad paisajística</b>
<b>Morfología y Topografía</b>	La zona se ubica en plano horizontal de visualización en donde predomina la ausencia de estructuras de contraste o con algún tipo de jerarquía visual.
<b>Fauna</b>	La presencia y visualización de la fauna silvestre en la zona es esporádica, no se presentan interacciones de relevancia visual y por el contrario contrasta el sobre pastoreo y la cría masiva de ganado para fines pecuarios.
<b>Vegetación</b>	No existe complejidad estructural ni vegetación original representativa de los ecosistemas originales de la zona, se observa dominancia de pastos cultivados, se observan zonas con árboles dispersos de tipo frutales principalmente.
<b>Agua</b>	Presencia de cuerpos de agua pero sin jerarquía visual.
<b>Acción Antrópica</b>	La calidad escénica presenta modificaciones que van desde intensas a extensas debido principalmente a las actividades antropogenicas de alto

	impacto que se desarrollan en la zona lo que anula o reduce la calidad visual del paisaje.
<b>Fondo Escénico</b>	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
<b>Singularidad o Rareza.</b>	Paisaje común con carencias de elementos únicos o con algún grado de singularidad, no se presentan fenómenos ni dinámicas ecológicas únicas ni interacciones faunísticas ni es hábitat de especies raras o endémicas.

De acuerdo a la tabla anterior en la cual se evaluaron de forma cualitativa factores vinculados con la calidad paisajística se determina que la calidad paisajística de la zona en las que se ubican los tramos que constituyen el presente proyecto tienen una **calidad paisajística de tipo Baja.**

### **Fragilidad visual**

Es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones., a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde una menor capacidad de absorción visual, ésta depende del tipo de actividad que se desarrolla o se piensa desarrollar.

Para evaluar la Fragilidad Visual del área estudiada, se consideran factores biofísicos derivados de los elementos característicos del área, estos elementos son: orientación y vegetación (altura, densidad, estacionalidad, entre otros).

<b>Factor</b>	<b>Elemento de influencia</b>	<b>Fragilidad</b>
<b>Biofísico</b>	<b>Pendientes</b>	La zona no presenta pendientes o elevaciones significativas.
	<b>(Vegetación) Densidad</b>	La densidad y distribución arbórea es baja predominando grandes extensiones de pastos cultivados de tipo introducido para fines pecuarios.
	<b>(vegetación) Complejidad estructural</b>	Predominan los pastos cultivados por lo cual no existe una complejidad estructura en estratos muy poco significativa.
<b>Visualización</b>		Vistas panorámica la zona no presenta elementos que obstruyan los elementos visuales que se encuentran.
<b>Singularidad</b>	<b>Unicidad del paisaje</b>	Los elementos que integran el paisaje de la zona no presentan singularidad ni complejidad.
<b>Accesibilidad</b>	<b>Física</b>	La zona presenta una amplia accesibilidad a través de los tramos que integran el presente proyecto ya que no existe una marcada densidad arbórea y a la distribución discontinua de individuos arbóreos.

---

	<b>Visual</b>	Percepción visual alta visible a distancia.
--	---------------	---

De acuerdo con la tabla anterior en la cual se evaluaron de forma cualitativa factores vinculados con la fragilidad visual se determina que esta la zona en las que se ubican los tramos que constituyen el presente proyecto tienen una **fragilidad visual de tipo Baja**.

De acuerdo a la evaluación cualitativa de los componentes paisajísticos se determina que la zona **presenta una calidad escénica o visual poco significativa** e influenciada por elementos de orígenes antropogénicos así mismo la **fragilidad de la zona es de tipo baja** toda vez que la cobertura vegetal predominante es de tipo pastizales cultivados con poca o nula complejidad estructural y una **alta resiliencia** a los impactos, por lo que los componentes que integran el presente proyecto (espigones y recubrimientos marginales) **producirán impactos visuales poco significativos** y de **tipo fugaces** por lo que en un **corto periodo de tiempo** las estructuras del proyecto encajarán como parte del paisaje.

#### IV.4.6 Diagnóstico ambiental.

El proyecto se ubica en el municipio de Cárdenas, Cunduacan estado de Tabasco y Reforma pertenecientes al estado de Chiapas, dicho proyecto está integrado por tres tramos mismos que de acuerdo al programa de ordenamiento ecológico, se ubican en dos UGAS las cuales tienen como política **Protección Hidrológica**; dichas obras se ubican en la provincia fisiográfica **Ilanuras costera del Golfo sur** y en la sub provincia **Ilanuras y pantanos Tabasqueños** donde la topografía predominante es tipo **Ilanura**; en las condiciones actuales de la zona en las que se desplantaran las estructuras que componen el presente proyecto y sobre la que se generaran los posibles impactos sobre la flora, el tipo de cobertura vegetal es predominantemente de tipo **pastos cultivados** y **agricultura de temporal**.

Con el fin de identificación y valorar los puntos críticos del escenario ambiental los cuales podrían sufrir alteraciones, modificaciones o impactos producidos por las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se presenta la siguiente tabla:

<b>Criterio</b>	<b>Escenario.</b>
<b>Normativos.</b>	El proyecto se ubica en dos UGAs las cuales son de Protección Hidrológica, el recurso agua y suelo se verá beneficiado con la ejecución del proyecto ya que se minimizara la perdida de la margen y con ellos los deslizamiento hacia el cauce del rio con lo cual disminuirá sustancialmente el azolvamiento que sufre dicho rio.  De acuerdo a los muestreos de flora y fauna realizados, no se encontraron especies en listada por la Norma Oficial Mexicana Nom-059-SEMARNAT-2010, por lo cual la ejecución del proyecto no será causa de enlistar alguna especies, ni pondrá en riesgo la existencia, tamaño o continuidad de especies o población de flora o fauna.
<b>Diversidad.</b>	Se considera Baja ya que la zona no presenten una integridad o complejidad estructural significativa, siendo la superficie con mayor extensión de uso en la zona las actividades agropecuarias, agricultura y asentamientos humanos, por lo que el proyecto ya presentan modificaciones drásticamente de origen antropogenico.
<b>Rareza.</b>	En los tramos que integran el proyecto de acuerdo a literatura especializada como a los recorridos de campo, no se tienen registros de que dicha zona sea hábitat de especies de flora o fauna consideradas raras o endémicas, por lo cual la ejecución del proyecto no causara riesgo sobre flora o fauna de este tipo.
<b>Naturalidad.</b>	La zona del proyecto presenta un alto grado de hemerobia principalmente debido a la mala urbanización y el descontrol del crecimiento y generación

	de asentamientos humanos y a la expansión de actividades económicas de alto impacto como lo son la ganadería y la agricultura.
<b>Grado de aislamiento</b>	No se presenta aislamiento ecológico, a su vez la operación del presente proyecto no representara una barrera biogeográfica con lo cual se pudiera producir aislamiento sobre especies de flora o fauna.
<b>Calidad.</b>	La calidad del sistema ambiental se considera de tipo media al presentar fuertes perturbaciones ya que en aproximadamente el 90% de la superficie se desarrolló de actividades antropogenicas de alto impacto que se desarrollan, la vegetación presenta grandes presiones ejercida por el incremento de la mancha urbana y nuevos asentamientos humanos.

## b) Síntesis del inventario.

En base en el análisis del POERET así como a las características del proyecto, amplitud, extensión y componentes que lo integran, la construcción y operación del presente proyecto **no presenta impactos significativos** durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Tomando en cuenta que esta actividad se realizara en **zonas donde la calidad y fragilidad paisajística es baja, dichos impactos sobre la calidad escénica serán significativo** toda vez que los componentes ambientales de la superficie en donde se realizaran las actividades **ya han sido modificado** por la realización de actividades agropecuarias por lo que los componentes presentes registran un importante índice de **hemerobia** y una **fragilidad de tipo Baja**.

Del análisis anterior se puede considerar las siguientes tendencias del sistema ambiental **Sin la ejecución de la obra, Con la ejecución de la obra y Sin la aplicación de medidas de prevención y/o compensación.**

Tomando en cuenta que las actividades según el programa de ordenamiento ecológico del estado de tabasco en se desarrollaran en UGAs de Protección Hidrológica, las etapas de **preparación del sitio, construcción y operación** no producirán **cambios o perturbaciones significativas** ni modificaran la **dinámica natural** de los **escurrimientos naturales** ya que **el mayor impacto se realizara** sobre la **calidad escénica** durante el periodo de tiempo que se desarrollen las actividades del proyecto debido a que **la zona presenta modificaciones producto de las actividades antropogenicas** que en ella se desarrollan, así mismo que para

ello se aplicaran medidas de compensación y/o mitigación por lo cual la obra es compatible con el sistema ambiental.

El proyecto incide directamente sobre el factor ambiental paisaje de acuerdo a las actividades que integran dicho proyecto la cuales consisten en la construcción de 18 espigones y 3 recubrimientos marginales los impactos se generaran durante los periodos diarios y durante el periodo de tiempo que se desarrolle dicha actividad serán el ruido, este efecto se producirá de forma temporal, fugas y se producirá solo durante el periodo de tiempo que se realicen las actividades por lo que su manifestación sobre el factor será por un periodo **muy corto de tiempo y el cual por si solo desaparecerá.**

Con la implementación de letrinas sanitarias, colocación de letreros, supervisión diría y platicas ambientales se minimizaran los riesgos de contaminación del factor agua por aguas residuales, líquidos o sustancias que pidieran resultar tóxicas al ambiente además de concientizar al personal que se encuentre laborando durante el desarrollo de la obra.

**Conclusión:**

De acuerdo a los anteriores análisis la ejecución del proyecto **no pondrá en riesgo la funcionalidad ecológica del sistema ambiental**, la correcta y efectiva aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación permitirá **minimizar los impactos generados y evitar desequilibrios ecológicos**.

Desde el punto de vista de la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental, el desarrollo de este, **es compatible y no se contrapone con las disposiciones jurídicas aplicables en materia**.

Para minimizar los riesgos de impactos sobre el medio, los residuos sólidos urbanos generados y peligrosos se dispondrán, confinarán de forma temporal y se realizará su disposición final de acuerdo a lo establecido por la legislación y normatividad ambiental aplicable, así mismo se implementará un programa de mantenimiento vehicular y las actividades de supervisión ambiental y pláticas ambientales enfocadas al personal que labore en el sitio del proyecto que aunado a la reforestación de superficie con especies nativa como parte de las acciones de compensación por los impactos generados sobre la flora, se pretende **mantener la calidad** del sistema ambiental **durante y después** de la ejecución del presente proyecto.

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

### V.1. Identificación de impactos.

La identificación de impactos proporciona una visión parcial de los efectos de una determinada acción sobre cada uno de los factores ambientales.

Con el objetivo de identificar los efectos ambientales que se podrán producir durante las etapas del proyecto y determinar el valor de importancia de los impactos ambientales, se utilizó la metodología cualitativa – cuantitativa de Vicente Conesa Fernandez (1993).

Para poder realizar una mejor identificación de los efectos ambientales y sobre que Factor ambiental incidirá dicho efecto; se establece la composición del ambiente para el proyecto la cual está dada en dos sistemas el Natural y el Cultural.

1. Natural

2. Cultural

En el desarrollo de la matriz, estos Sistemas (S) fueron divididos en subsistemas (SS) con el objeto de identificar de cada subsistema los factores ambientales sobre los que se producirán los posibles efectos producto de las actividades del proyecto.

<b>MEDIO</b>		
<b>SISTEMA</b>	<b>SUBSISTEMA</b>	<b>FACTOR AMBIENTAL</b>
<b>Natural</b>	<b>Físico</b>	Aire
		Paisaje
		Suelo
		Agua
	<b>Biológico</b>	Flora
		Fauna
<b>Cultural</b>	<b>Socioeconómico</b>	Social
		Económico

## V.2 Caracterización de los impactos.

La fase de **identificación** de los **efectos ambientales** y posterior a ello la **valoración de los impactos** es muy importante ya que a través de ellos se pueden **valorar las consecuencias** con más o menos precisión por diferentes sistemas para no omitir ningún aspecto importante, la identificación de los efectos se hace por medio del análisis de una lista de control la cual contiene las etapas, acciones factor y efecto ambiental que se producirán con relación al proyecto.

Como resultado del análisis efectuado entre las características que presenta el medio en el cual se ubicara el proyecto y cada una de las **acciones** que se desarrollaran en las distintas etapas, se identificaron los **efectos ambientales** que dichas **acciones** producirán sobre distintos **factores ambientales** los cuales se presentan a continuación.

Identificación de los efectos ambientales			
Etapa	Factor	Acción	Efecto ambiental
<b>Preparación del sitio</b>	Aire	Trasporte de maquinaria y equipo.	Generación de CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , Hollín. Generación de polvo
	Agua	Generación de aguas residuales.	Contaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.
	Paisaje	Actividades constructivas	Generación de ruido
	Socio-Económico	Generación de empleos directos e indirectos	Derrama económica.
	Aire	Maniobras de maquinaria y equipo.	Generación de CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , Hollín.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Contaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.
	Suelo	Generación de Residuos de la construcción	Refugio para fauna nociva.

<b>Construcción</b>	Paisaje	Trasporte y maniobras de vehículos, maquinaria y equipo durante las maniobras de construcción.	Generación de ruido
			Disminución de la calidad escénica.
	Socio-Económico	Generación de empleos directos e indirectos	Derrama económica.
<b>Operación</b>	Socio-Económico	Estabilización de las márgenes	Mejora en la calidad de vida de los habitantes.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis **cuantitativo** para la identificación de efectos ambientales, se identificaron **8 efectos ambientales** sobre **5 factores ambientales**; de dichos efectos ambientales **7** de ellos son de **naturaleza negativa** y **1** de **naturaleza positiva**; estos últimos sobre el factor **socioeconómico**.

### V.3 Valoración de los impactos.

#### Importancia del impacto.

El valor de **importancia de un impacto** es una medida **cuantitativa** de un **efecto** o **posible efecto ambiental**; dicha valoración se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos los cuales responden a la siguiente fórmula:

$$I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Una vez identificados los **efectos ambientales** como preámbulo de la cuantificación de los **impactos ambientales** se establecieron las características o propiedades comunes entre ellos y se determina de acuerdo con los criterios de la siguiente tabla.

<b>NA: Naturaleza</b>		<b>IN: Intensidad</b>	
(+) Beneficioso +1		(B) Baja	1
		(M) Media	2
		(A) Alta	4
(-) Perjudicial - 1		(MA) Muy alta	8
		(T) Total	12
<b>EX: Extensión</b>		<b>MO: Momento</b>	
(Pu) Puntual	1	(L) Largo plazo	1
(Pa) Parcial	2	(M) Medio plazo	2
(E) Extenso	4	(I) Inmediato	4
(T) Total	8	(C) Critico	+4
(C) Crítico	+8		
<b>PE: Persistencia</b>		<b>RV: Reversibilidad</b>	
(F) Fugaz	1	(C) Corto plazo	1
(T) Temporal	2	(M) Mediano plazo	2
(P) Permanente	4	(I) Irreversible	4
<b>SI: Sinergia</b>		<b>AC: Acumulación</b>	
(SS) Sin sinergia	1	(S) Simple	1
(S) Sinérgico	2	(A) Acumulativo	4
(MS) Muy sinérgico	4		
<b>EF: Causa-Efecto</b>		<b>PR: Periodicidad</b>	
(I) Indirecto	1	(I) Discontinuo	1
(II) Directo	4	(P) Periódico	2
		(C) Continuo	4
<b>MC: Recuperabilidad</b>		<b>I: Importancia</b>	
(In) Inmediata	1	Depreciable	D
(MP) Mediano plazo	2	Compatible	C
(M) Mitigable	4	Moderado	M
(I) Irrecuperable	8	Severo	S
		Critico	Ct

**Matriz de evaluación Cuantitativa.**

El **valor de importancia** de un Impacto Ambiental es el resultado de la **valoración cuantitativa de un efecto ambiental** cuyo resultado nos expresa un valor y con ello un rango con lo cual podemos determinar si dicho impacto ambiental se ubica dentro de los **límites establecidos por la legislación ambiental** para realizar una obra o actividad; la obtención de dicho valor se obtienen a través de aplicación de la formula  **$I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$** .

A continuación se presentan las **matrices de evaluación cuantitativa** que se le aplico a cada uno de los **efectos ambientales** obtenidos como resultados del **análisis cualitativo** efectuado entre las **características** que presenta el **medio** y cada una de las **acciones** que se desarrollaran en las distintas **etapas del proyecto**.

**Valoración.** (Etapa de preparación del sitio):

Efecto Ambiental		Acción que lo produce		Factor Ambiental
Generación de Generación de CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , Hollín.		Trasporte de maquinaria y equipo.		Aire.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b><math>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</math></b>  <b>I= - 24</b>  <b>C = Compatible.</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	1		
Persistencia	PE	2		
Reversibilidad	RV	1		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	2		
Efecto	EF	4		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	4		

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Generación de polvo.			Trasporte de maquinaria y equipo.	Aire.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I= - 23</b>  <b>C = Compatible.</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	1		
Persistencia	PE	1		
Reversibilidad	RV	1		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	2		
Efecto	EF	4		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	4		

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Contaminación del manto freático por derrame de aguas residuales.			Generación de aguas residuales.	Agua.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I= - 24</b>  <b>C = Compatible.</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	1		
Persistencia	PE	2		
Reversibilidad	RV	2		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	1		
Efecto	EF	4		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	4		

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Generación de ruido.			Actividades constructivas.	Paisaje.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I= - 35</b>	
Intensidad	3 IN	6		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	4		
Persistencia	PE	4		
Reversibilidad	RV	4		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	2		
Efecto	EF	4		
Periodicidad	PR	2		

Recuperabilidad	MC	4	<b>M = Moderado.</b>
-----------------	----	---	----------------------

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Derrama económica.			Generación de empleos directos e indirectos.	Socio - económico.
Naturaleza	NA	+1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I= + 28</b>  <b>P = Positivo.</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	2		
Persistencia	PE	2		
Reversibilidad	RV	4		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	1		
Efecto	EF	1		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	8		

**Valoración.** (Etapa de construcción):

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Generación de Generación de CO2, CO, NOx, SOx, Hollín.			Maniobra de maquinaria y equipo.	Aire.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I= - 24</b>  <b>C = Compatible.</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	1		
Persistencia	PE	2		
Reversibilidad	RV	1		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	2		
Efecto	EF	4		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	4		

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Contaminación del manto freático por derrame de aguas residuales.			Generación de aguas residuales.	Agua.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	1		
Persistencia	PE	2		
Reversibilidad	RV	2		

Sinergia	SI	1	<b>I = - 25</b>  <b>C = Compatible.</b>
Acumulación	AC	2	
Efecto	EF	4	
Periodicidad	PR	2	
Recuperabilidad	MC	4	

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Refugio para fauna nociva.			Generación de residuos de la construcción.	Suelo.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I = - 23</b>  <b>C = Compatible.</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	1		
Persistencia	PE	1		
Reversibilidad	RV	1		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	2		
Efecto	EF	4		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	4		

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Generación de ruido.			Trasporte y maniobras de vehículos, maquinaria y equipo durante las maniobras de construcción.	Paisaje.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I = - 32</b>  <b>M = Moderado.</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	4		
Persistencia	PE	4		
Reversibilidad	RV	4		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	2		
Efecto	EF	4		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	4		

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Disminución de la calidad escénica.			Trasporte y maniobras de vehículos, maquinaria y equipo durante las maniobras de construcción.	Paisaje.
Naturaleza	NA	-1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	4		
Persistencia	PE	4		

Reversibilidad	RV	4	<b>I = - 31</b>  <b>M = Moderado.</b>
Sinergia	SI	1	
Acumulación	AC	1	
Efecto	EF	4	
Periodicidad	PR	2	
Recuperabilidad	MC	4	

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Derrama económica.			Generación de empleos directos e indirectos.	Socio - económico.
Naturaleza	NA	+1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I = + 28</b>  <b>P = Positivo.</b>	
Intensidad	3 IN	3		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	2		
Persistencia	PE	2		
Reversibilidad	RV	4		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	1		
Efecto	EF	1		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	8		

**Valoración.** (Etapa de Operación):

Efecto Ambiental			Acción que lo produce	Factor Ambiental
Estabilización de las márgenes.			Mejora de la calidad de vida de los habitantes.	Socio - económico.
Naturaleza	NA	+1	<b>Valoración analítica</b>  <b>Importancia</b>  <b>I = NA (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</b>  <b>I = + 31</b>  <b>P = Positivo.</b>	
Intensidad	3 IN	6		
Extensión	2 EX	4		
Momento	MO	2		
Persistencia	PE	2		
Reversibilidad	RV	4		
Sinergia	SI	1		
Acumulación	AC	1		
Efecto	EF	1		
Periodicidad	PR	2		
Recuperabilidad	MC	8		

Como resultado de la **valoración cuantitativa** sobre cada uno de los **efectos ambientales** que serán generados por las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto, se obtuvo el **valor de importancia** y **rango** de los **impactos ambientales** los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Impacto Ambiental	Valor de importancia	Rango
<b>Etapa de Preparación del sitio</b>		
Generación de Generación de CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , Hollín.	-24	Compatible.
Generación de polvo.	-23	Compatible.
Contaminación del manto freático por derrame de aguas residuales.	-24	Compatible.
Generación de ruido.	-35	Moderado.
Derrama económica.	+28	Positivo.
<b>Etapa de Construcción</b>		
Generación de Generación de CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , Hollín.	-24	Compatible.
Contaminación del manto freático por derrame de aguas residuales.	-25	Compatible.
Refugio para fauna nociva.	-23	Compatible.
Generación de ruido.	-32	Moderado.
Disminución de la calidad escénica.	-31	Moderado.
Derrama económica.	+28	Positivo.
<b>Etapa de Operación</b>		
Estabilización de las márgenes.	+31	Positivo.

### **Análisis cualitativo:**

Como **resultado** de la **valoración cuantitativa** realizada a cada **efecto ambiental**, se obtiene un valor el cual será ya el **valor de importancia de cada impacto** y como último paso dicho valor se identifica de entre los que contienen la tabla de **Rango y Valores de importancia de los Impactos Ambientales** con lo cual se identificar el **Rango** de cada **Impacto Ambiental** generados.

Rango y Valores de importancia de los Impactos Ambientales.

Rango	I	
Positivo	≥ 0	P
Despreciable	De 0 hasta - 10	D

<b>Compatible</b>	De -11 hasta - 25	<b>C</b>
<b>Moderado</b>	De -26 hasta - 50	<b>M</b>
<b>Severo</b>	De -51 hasta - 75	<b>S</b>
<b>Crítico</b>	≥ - 76	<b>Ct</b>

Los **Impactos Ambientales** que tenga un valor de importancia de entre  $\geq 0$  hasta  $= - 50$  y rango de entre **Positivo** hasta **Moderado**, son **impactos ambientales No significativos**.

De la valoración de **importancia de los impactos ambientales** se obtuvo que uno de ellos obtuvo valores de **-35** con lo cual se ubican en el **rango de Moderado**, dicho impactos es **la Generación de ruido** él se producirá durante la **etapa de preparación del sitio**.

De igual forma como resultado de la valoración, se identificaron **tres** impactos de **naturaleza positiva**, dichos impactos se generarán durante las etapas de **Preparación del Sitio, Construcción y Operación**; sus valores corresponden a **+28** por la Derrama económica y **+31** por la **Mejora de la calidad de vida de los habitantes**; por lo que de acuerdo con la tabla de rango y valores de importancia dichos **impactos** presentan un rango de tipo **POSITIVO** sobre el **medio**.

De acuerdo a los valores de importancia y rango obtenido para cada uno de los impactos ambientales de naturaleza negativa evaluados que se producirán en las diferentes etapas del proyecto, ninguno de ellos alcanzo rango de tipo **Severo a Crítico**, por lo cual este proyecto **NO GENERAR IMPACTOS SIGNIFICATIVOS** sobre algún factor ambiental por lo que el desarrollo de las obras y actividades relacionadas al presente proyecto **NO CAUSAN DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS NI REBASAN LOS LÍMITES o CONDICIONES ESTABLECIDAS** en las **DISPOSICIONES JURÍDICAS** referidas a la preservación del **EQUILIBRIO ECOLÓGICO** y la **PROTECCIÓN AL AMBIENTE**.

#### **V.4 Impactos residuales.**

De acuerdo con la definición establecida en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, **Art. 3, Fracción X Impacto Ambiental Residual: el impacto residual que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.**

El presente proyecto no genera impactos de tipo residual de forma directa, sin embargo, se producirán uno el cual es persistente, estos impactos es la generación de **residuos sólidos urbanos**.

El impacto de generación de **residuos sólidos urbanos** no puede ser controlado; sin embargo, con el **correcto manejo y disposición final** podrá ser mitigado correcta y adecuadamente este impacto.

#### **V.5 Impactos acumulativos.**

De acuerdo con la definición establecidas por la literatura especializada, durante las etapas del proyecto, así como dentro del periodo de tiempo de operación, el presente proyecto no generara impactos de tipo acumulativos y si bien si genera impactos sobre algunos factores ambientales, dicho son mitigables y compensables con las medidas de mitigación y o compensación que se proponen en la presente manifestación de impacto ambiental modalidad regional.

## **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

### **VI.1 Programa de manejo ambiental.**

#### **Objetivos particulares.**

Vigilar que cada actividad o etapa de la **OBRA SE REALICE SEGÚN EL PROYECTO** y según las condiciones en que **SEA AUTORIZADO POR LA AUTORIDAD.**

#### **Procedimientos:**

Dar seguimiento a la supervisión ambiental para garantizar el cumplimiento de los resultados contenidos en el presente manifiesto de impacto y **DAR SEGUIMIENTO DE IGUAL FORMA A TODAS LAS RECOMENDACIONES O CONDICIONANTES** contenidas en la resolución, se supervisará que se realicen las siguientes acciones:

**Para la Protección de flora y fauna:** se llevará a cabo la colocación de letreros sobre el trazo del proyecto referente a la protección de la flora y fauna, así como también se impartirán pláticas ambientales al personal del proyecto para evitar que capturen o consuman alguna especie de flora y fauna que puedan observar en el sitio.

**Acciones para protección del suelo:** Las medidas que se adoptaran para mitigar al máximo los impactos al suelo son: instalación de letrinas sanitarias en el sitio del proyecto para uso del personal que labore en el sitio.

**Vigilancia de emisiones de polvo y ruido:** Se rociará agua si fuese el caso sobre la superficie en donde se encuentren las maquinarias trabajando; así mismo toda la

maquinaria y equipo que se encuentre en el sitio deberá cumplir con el programa de mantenimiento vehicular.

*En el **Anexo F** encontrará propuesta de programa de Vigilancia Ambiental.*

## **VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)**

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado, ambientalmente hablando, del proyecto y su entorno, identificar los problemas ambientales y así aplicar correctamente las medidas para su prevención y mitigación.

En el caso de la realización de esta obra, el objetivo de la vigilancia y control es verificar si durante el desarrollo de esta, se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

Por otra parte, el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en la manifestación de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

**Bitácora:** En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.

**Reporte mensual:** En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.

Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico.

Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.

Reporte final: Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación y la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además, será responsable de:

- 1) Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- 2) Organizar los cursos-talleres incluidos en el Programa de Pláticas Ambientales.
- 3) Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- 4) Organizar y supervisar el Programa de Acciones de Protección a la Fauna Silvestre.
- 5) Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).

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

La promovente dará cumplimiento a lo que establece el artículo 51 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental para con ello dar cumplimiento a las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental el cual se presenta de forma anexa a la presente manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.

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

Concepto	Descripción
<b>Factor Ambiental:</b>	Aire
<b>Sub factor Ambiental:</b>	Calidad
<b>Etapas:</b>	Construcción
<b>Fuente Generadora:</b>	Empleo de maquinaria y equipo con motor de combustión.
<b>Impacto:</b>	<b>Generación de Generación de CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, Hollín.</b>
<b>Medida de prevención, mitigación y/o compensación.</b>	
<p>Previo al inicio y durante el tiempo que se lleven a cabo las actividades relación al proyecto, todas las maquinarias, vehículos y equipo de las empresas contratistas que intervengan en las actividades del proyecto aplicaran y acataran un programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria.</p>	

En el **Anexo G** encontrará propuesta de programa mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria y equipo.

Concepto	Descripción
<b>Factor Ambiental:</b>	Aire
<b>Atributo:</b>	Calidad
<b>Etapas:</b>	Construcción
<b>Fuente Generadora:</b>	Maniobras de maquinaria, movimiento de Vehículos.
<b>Impacto:</b>	<b>Generación de polvo.</b>
<b>Medida de prevención, mitigación y/o compensación.</b>	
<p>Se humedecerá (Si así se requiere) de forma diaria los caminos de acceso, así como la superficie en donde se encuentre la maquinaria efectuando maniobras.</p> <p>Se establecerá un límite de velocidad máxima permitida para los vehículos y maquinaria que estén relacionadas con las actividades del proyecto, dicho límite de velocidad máxima permitida es 40 kilómetros por hora.</p> <p>Se colocarán letreros indicando el límite máximo de velocidad permitido para los vehículos y maquinaria, dichos letreros se colocarán en los caminos utilizados.</p>	

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Factor Ambiental:</b>	Agua
<b>Atributo:</b>	Calidad
<b>Etapas:</b>	Construcción
<b>Fuente Generadora:</b>	Residuos.
<b>Impacto:</b>	Contaminación de agua superficial y subterránea por aceites gastados.
<b>Medida de prevención, mitigación y/o compensación.</b>	
<p>Todos los residuos generados durante las actividades relacionadas al proyecto se colocarán en contenedores, pero previo a ello se realizara una separación primaria para segregar los residuos sólidos urbanos y peligrosos, posterior a ello se realizara una separación secundaria para segregar los residuos sólidos urbanos de los peligrosos.</p> <p>EL almacén temporal deberá estar alejado de cuerpos de agua y de donde se estén llevando a cabo las actividades constructivas del proyecto.</p> <p>El almacén temporal contara con extintores, el número y tipo deberá ser en base a los volúmenes y residuos que contenga.</p> <p>El almacén temporal contara con adecuada ventilación.</p> <p>El almacén estará debidamente señalizado y tendrá letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos y de No fumar.</p> <p>Los contenedores donde se depositarán los residuos serán los adecuados de acuerdo con el residuo que se vaya a depositar y estarán etiquetados con la leyenda del nombre o tipo de residuo que contenga.</p> <p>Los contenedores se ubicarán sobre geomembranas impermeables.</p> <p>Se colocarán letreros indicando que está prohibido verter, derramar, cualquier tipo de sustancia en cuerpos de agua que pueda resultar toxica para el ambiente.</p>	

En el **Anexo H** encontrará propuesta de programa de prevención de derrames

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Factor Ambiental:</b>	Agua
<b>Atributo:</b>	Calidad del agua
<b>Etapas:</b>	Preparación del sitio y construcción.
<b>Fuente Generadora:</b>	Generación de residuos.
<b>Impacto:</b>	Contaminación de agua superficial por derrame de sustancias toxicas y/o aceites.
<b>Medida de prevención, mitigación y/o compensación.</b>	

Las aguas residuales generadas por el personal que se encuentre laborando en las diferentes actividades del proyecto se colectaran las letrinas sanitarias portátiles, las cuales estarán colocadas sobre membranas impermeables para minimizar los riesgos del lixiviado, dichas letrinas se ubicaran no a menos de 10 metros de cualquier cuerpo de agua; la recolección, trasporte y disposición final lo realizara una empresa que cuente con el permiso correspondiente y vigente otorgado por la secretaria.

Concepto	Descripción
<b>Factor Ambiental:</b>	Agua y Suelo
<b>Atributo:</b>	Calidad del agua
<b>Etapa:</b>	Preparación del sitio y Construcción
<b>Fuente Generadora:</b>	Residuos sólidos urbanos.
<b>Impacto:</b>	Contaminación de agua superficial y subterránea
<b>Medida de prevención, mitigación y/o compensación.</b>	
<p>Todos los residuos generados (<b>Sólidos urbanos, de Manejo Especial, Peligrosos</b>) durante las actividades relacionadas al proyecto se colocarán en contenedores, pero previo a ello se realizará una separación primaria para segregar los residuos sólidos urbanos.</p> <p>Dicho almacén temporal deberá estar alejado de cuerpos de agua y de donde se estén llevando a cabo las actividades constructivas del proyecto.</p> <p>El almacén temporal contara con extintores, el número y tipo deberá ser en base a los volúmenes y residuos que contenga.</p> <p>El almacén temporal contara con adecuada ventilación.</p> <p>El almacén estará debidamente señalizado y tendrá letreros alusivos y de No fumar.</p> <p>Los contenedores donde se depositarán los residuos serán los adecuados de acuerdo con el residuo que se vaya a depositar y estarán etiquetados con la leyenda de acuerdo con el origen del residuo (Orgánico e Inorgánico)</p> <p>Los contenedores se ubicarán sobre geomembranas impermeables.</p> <p>Se colocarán letreros indicando que está prohibido verter, derramar, cualquier tipo de sustancia en cuerpos de agua que pueda resultar toxica para el ambiente.</p>	

Concepto	Descripción
<b>Factor ambiental</b>	Suelos
<b>Atributo ambiental</b>	Características físicas y químicas
<b>Etapa</b>	Preparación del sitio y construcción
<b>Fuente generadora</b>	Uso de vehículo, maquinaria y equipo
<b>Impacto.</b>	Contaminación de suelo y agua por sustancias toxicas.
<b>Medidas de prevención, mitigación y/o compensación.</b>	

En lo que respecta a la generación de **residuos peligrosos** por el uso de la maquinaria y equipo pesado, como son aceites gastados provenientes de la lubricación de equipos y maquinarias, grasas, estopas impregnados de hidrocarburo, solventes y aceites gastados, deberán disponerse en contenedores metálicos, para esto se utilizarán contenedores de acero con tapa con las siguientes identificaciones, para residuos peligrosos a generar en las áreas de trabajo y serán ubicados en un área específica dentro del patio de maniobra.



Se contará con un almacén temporal el cual será el lugar en donde se guarden temporalmente los residuos peligrosos generados durante las etapas de construcción, este se construirá con material desmontable, al cual se le colocará una cubierta impermeable, en la parte destinada a la colocación provisional de los residuos peligrosos, con la finalidad de evitar al máximo posible filtraciones del material peligroso hacia el suelo.

Se dispondrá de equipo, material y personal calificado para el control de derrames, en el caso de presentarse.

Se prohibirá estrictamente derramar líquidos como: aceites, grasas fundidas, solventes y sustancias tóxicas, etc., al suelo y/o cuerpos de agua.

Deberán mantenerse registros y documentación probatoria de la generación, transporte y deposición de los residuos peligrosos.

Los residuos generados serán debidamente separados y transportados a una empresa acreditada por la secretaria para su disposición final.

El manejo y traslado de residuos considerados peligrosos se ajustarán a las normas:

NOM-005-SCT-1994 Información de emergencia en transportación para el transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-006-SCT-1994 Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos.

En el **Anexo I** encontrará propuesta de programa de Manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de Manejo especial.

Concepto	Descripción
<b>Factor Ambiental:</b>	Fauna
<b>Atributo:</b>	Riqueza faunística
<b>Etapa:</b>	
<b>Fuente Generadora:</b>	
<b>Impacto:</b>	Estrés, caza furtiva, comercialización.
<b>Medida de prevención, mitigación y/o compensación</b>	
<p>Una vez iniciadas las actividades propias del proyecto se realizarán recorridos diarios dos veces por día principalmente en las primeras horas del día y antes del alba con la finalidad de ubicar especies de fauna que pudieran sufrir daño, dichos organismos serán registrados en una bitácora y posteriormente serán reubicados.</p> <p>Las actividades de mayor generación de ruido se realizarán a partir de las 8:00 horas en periodos diarios de ocho horas, con lo que se minimizara la generación de estrés y perturbación de la conducta de la fauna de la zona.</p> <p>Se colocarán letreros en puntos estratégicos del área del proyecto en los que se indicara que está prohibido la caza, captura, pescar o dañar toda especie de fauna.</p> <p>No se permitirá la caza ni captura (confines de consumo) de fauna en el área del proyecto.</p> <p>No se realizará pesca o captura de fauna acuática en ríos o cuerpos de agua por parte del personal que se encuentre laborando en las diferentes actividades concernientes al proyecto.</p>	

En el **Anexo J** encontrará propuesta de programa de Rescate y reubicación de fauna.

<b>Concept</b>	<b>Descripción</b>
<b>Factor Ambiental:</b>	Paisaje
<b>Atributo:</b>	Calidad escénica
<b>Etapa:</b>	Preparación del sitio y construcción
<b>Fuente Generadora:</b>	Maniobra de maquinaria y equipo,
<b>Impacto:</b>	Perdida de la Calidad escénica.
<b>Medida de prevención, mitigación y/o compensación.</b>	
<p>La maquinaria y equipo con motor de combustión contarán con boquillas de soplado con lo que se minimizará de forma considerable la generación de ruido durante la operación de esos equipos.</p> <p>Una vez terminada en su totalidad la operación del proyecto, toda la maquinaria e infraestructura generada de tipo temporal se retirarán de forma total del área y sitio con lo que la estructura, organización espacial y los elementos del paisaje recuperarán de forma paulatina su dinámica original.</p>	

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

a) Escenario ambiental “*sin proyecto*”, considera la situación ambiental actual de la zona del Proyecto y del Sistema Ambiental (SA), la descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del Proyecto ya fueron impactadas por diversas actividades pecuarias que llevan ejecutándose en la zona de interés por un tiempo considerable que ha llegado al punto del impacto.

### **VII.2 Descripción y análisis del escenario sin medidas de mitigación.**

b) Escenario ambiental del SA “*con el Proyecto y sin medidas de mitigación*”, considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el Capítulo 2, para el cual se tomó como referencia el SA descrito en el Capítulo 4, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo 5 que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto “*Estabilización marginal en el río Mezcalapa, tramo bifurcación al puente Samaria, en los municipios de Huimanguillo, Cárdenas y Cunduacán, estado de Tabasco*” el cual consiste en la **CONSTRUCCIÓN de 18 ESPIGONES y 3 RECUBRIMIENTOS MARGINALES,**

dentro

del cauce del río Mezcalapa en un tramo que está comprendido de la bifurcación del río a el puente Samaria.

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

c) Escenario ambiental del SAR *“con el Proyecto y con medidas de mitigación”*, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior, pero incorporando ya las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo 6, el pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo, y las medidas de manejo ambiental correspondientes, para ello se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del Proyecto, como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la inserción del Proyecto.



**VII.4 Pronóstico ambiental.**

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>SIN PROYECTO</b>	<b>CON PROYECTO</b>	<b>CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<b>AIRE</b>	<p><b>Calidad del Aire</b></p> <p>Las actividades predominantes en la región corresponden a la actividad de agricultura y pastoreo, no existen desarrollos industriales por lo que las fuentes de emisiones principales son móviles, provenientes de las carreteras y caminos aledaños, la calidad el aire se considera buena.</p> <p>En proyecto ocasionaría un incremento en gases de efecto invernadero a un nivel local sin embargo el aumento de los gases solo se efectuará en un lapso breve por lo que al término de las actividades dichas emisiones desaparecerán.</p>	<p><b>Calidad del Aire</b></p> <p>El flujo de vehículos y maquinaria aumentará considerablemente durante las etapas de preparación del sitio y construcción en los sitios en los que se ubicaran cada una de las obras a construir, así como se Incrementará la dispersión de polvos, durante las mismas etapas del proyecto, estas etapas serán de corta duración.</p>	<p><b>Calidad del Aire</b></p> <p>Debido al aumento de vehículos y maquinaria dentro de la zona; durante la etapa de preparación y construcción el Promovente pondrá en marchas las Medidas de Conservación de la Calidad del Aire descritas en el Capítulo 6, con el cual vigilará el cumplimiento de la NOM-080-STPS-1993, de esta forma conservar en materia de calidad del aire.</p> <p>Por tanto, se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será temporal y local y a largo plazo, éste producirá un impacto a puntual de acuerdo a la ubicación de cada obra a construir.</p>
	<p><b>Calidad de ruido</b></p> <p>Actualmente no se cuenta con fuentes fijas generadoras de ruido en el área, de la misma forma que las emisiones atmosféricas, el ruido proviene principalmente de fuentes móviles, vehículos que transitan por los caminos, carreteras</p>	<p><b>Calidad de ruido</b></p> <p>Durante la etapa de preparación y construcción, las fuentes generadoras de ruido serán los vehículos y maquinaria pesada utilizada en el proyecto.</p> <p>El ruido proveniente de estas actividades será de corta duración y únicamente durante la etapa de preparación y construcción.</p>	<p><b>Calidad de ruido</b></p> <p>Se espera que durante todas las etapas del Proyecto aumenten las emisiones de ruido en la zona, sin embargo, mediante la implementación de las Medidas de mitigación para el control del ruido mencionadas en el Capítulo 6 se espera reducir dichas emisiones.</p>

	<p>aledañas a los sitios de construcción de las obras.</p>	<p>Estará constituido principalmente por la acción de maquinaria como: retroexcavadoras y camiones, así como por las alarmas de reversa de los vehículos pesados.</p> <p>La generación del ruido será de forma temporal, esto solo debido a la maquinaria ya mencionada, las cuales van a estar apegadas a la NOM-080-STPS-1993, para llevar a cabo el trabajo con el menor impacto posible.</p>	<p>A continuación se citan algunas de las más relevantes:</p> <p>Vigilancia del cumplimiento de las medidas y normas Mexicanas para emisiones de ruido que sean aplicables.</p> <p>Mantenimiento periódico y adecuado para asegurar la eficiencia de los vehículos y maquinaria de forma que disminuya las emisiones de ruido.</p> <p>Las medidas serán evaluadas mediante el monitoreo de ruido durante cada una de las etapas del Proyecto.</p> <p>Si bien durante la construcción se generará ruido, se implementarán las medidas necesarias para evitar que dichas emisiones perturben a receptores sensibles y al medio ambiente, además de ser un impacto local y de corta duración.</p>
<p><b>AGUA</b></p>	<p>Dentro del SA se ubica el río Mezcalapa, en dicho cuerpo se construirán los 18 espigones y los 3 recubrimientos marginales.</p> <p>El río Mezcalapa presenta azolvamiento por el colapso de ambas márgenes, dicha tendencia continuara intensificándose de no proteger las márgenes de la erosión.</p>	<p>El Proyecto podrá tener una influencia potencial sobre el río Mezcalapa ya que con la operación de las obras se protegerá ambas márgenes del río dentro del tramo comprendido entre la bifurcación del río hasta el puente Samaria.</p> <p>La estabilización de las márgenes del río por medio de la operación de los 18 espigones y 3 recubrimientos marginales minimizara el azolvamiento del río.</p>	<p>El Proyecto no presentará modificaciones en la hidrología superficial de forma adversa toda vez que se protegerá las márgenes y los asentamientos humanos e infraestructura pública cercanas a los sitios que se ven amenazados por la erosión fluvial que sufren las márgenes.</p> <p>El Proyecto no descargará ningún tipo de aguas residuales sobre el río Mezcalapa.</p>

			<p>En un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas, no se prevé alteración a este factor ambiental ni contaminación o disminución del nivel por causa del Proyecto sobre el río Mezcalapa.</p>
<p><b>SUELO</b></p>	<p>El suelo en zonas que han sido modificadas por la actividad de pastoreo y agricultura, y está actualmente susceptible a la erosión.</p> <p>Particularmente los suelos presentes en la región presentan bajo porcentaje de materia orgánica, por lo que al remover la capa vegetal, el efecto del impacto por erosión es mayor.</p>	<p>Las actividades de construcción, movimiento de materiales y obra civil, provocarán la dispersión de partículas, de forma adicional.</p> <p>En caso de no contar con medidas de protección de derrames y de manejo de residuos y sustancias se pudiera ocasionar contaminación y derrames menores en suelo natural.</p>	<p>La alteración a la estructura actual del suelo ocurrirá durante la etapa de preparación y construcción únicamente en la superficie de anclaje de las obras sobre el barrote de las márgenes del río.</p> <p>Durante esta etapa se tendrá medidas mitigación con las cuales se mantendrán las emisiones e impactos generados dentro de ellos límites permitidos por la normatividad ambiental aplicable, dichas medidas se describen en el Capítulo 6.</p> <p>La vegetación protegida que deba de ser removida, será trasplantada en zonas aledañas a su lugar de remoción o en áreas designadas por expertos en el tema para favorecer la restitución de los servicios ambientales que proporcionaba originalmente.</p> <p>Las zonas ocupadas por obras temporales que fueron desprovistas de vegetación serán rehabilitadas una vez que se concluya el uso de las mismas, recuperando así los suelos</p>

			<p>vegetales impactadas por estas obras.</p> <p>Todos los residuos serán manejados de acuerdo con los lineamientos de la LGPGIR y, en el caso de que el suelo entre en contacto con sustancias contaminantes, tales como aceite, anticongelante, combustibles, grasas, entre otros, se aplicarán medidas para evitar su difusión y la parte de suelo contaminada se tratará como residuo peligroso.</p> <p>Tomando en cuenta las medidas preventivas propuestas y la aplicación de la LGPGIR, la Ley estatal y normas correspondientes al manejo de residuos, se estima no habrá modificación considerable o significativa sobre el suelo, su calidad o composición físico química.</p>
<b>FLORA</b>	<p>El área de interés se encuentra ya impactada en menor grado por actividades de pastoreo.</p> <p>En un escenario sin proyecto, es posible esperar un impacto moderado y atenuado con el tiempo dado que en el sitio se llevan a cabo actividades de pastoreo y agricultura situación que, de acuerdo con el crecimiento demográfico y económico, naturalmente tendría que incrementarse.</p>	<p>El Proyecto conservará en su estado natural presente en el sitio y se protegerá y estabilizarán los márgenes del río Mezcalapa</p>	<p>Debido a las actividades que generarán la remoción de vegetación para la instalación del proyecto de interés, se aplicará un programa de reforestación para compensar los impactos sobre la cobertura vegetal.</p> <p>Una vez concluida la etapa de construcción, las áreas que estaban ocupadas por obras temporales serán rehabilitadas nuevamente, recuperando la vegetación, utilizando en lo posible vegetación nativa y las especies en estatus de protección que hayan sido recuperadas.</p>

<p><b>FAUNA</b></p>	<p>La riqueza de especies en el área es considerada baja dado que se encuentra ya impactada por actividades antropogénicas ganaderas y agricultura.</p> <p>En un escenario sin proyecto la fauna de la zona no sería afectados de forma directa.</p>	<p>Durante la etapa de construcción el Proyecto no requerirá la apertura de caminos.</p> <p>La mayoría de las especies de aves registradas en el sitio son especies muy tolerantes y adaptables a la perturbación ambiental y presentan rangos de distribución amplios, el sitio ofrece distintos servicios ambientales (sitios de percha, descanso, anidación y alimentación) a todas estas especies.</p>	<p>Para los grupos de anfibios, reptiles y mamíferos no voladores, se llevará a cabo la implementación del Plan de Rescate y Protección de Fauna, con el objetivo de implementar técnicas de amedrentamiento que ahuyenten a los animales grandes hacia áreas aledañas que permitan su establecimiento, y medidas de rescate y reubicación para los animales de lento desplazamiento (anfibios, reptiles, mamíferos pequeños).</p> <p>Este Plan se implementará previo al inicio de las actividades de preparación del sitio.</p> <p>Respecto a las especies en alguna categoría de protección o endémicas reportadas en el estudio de línea base, se prevé la afectación de algunos individuos por los trabajos de remoción de la vegetación, pero no se afectarán poblaciones que pongan en riesgo o agudicen el estatus actual de protección.</p> <p>Las medidas de rescate tendrán especial énfasis en las especies catalogadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por tanto, considerando las dimensiones del Proyecto.</p> <p>En cuanto afectación a estos grupos y por las medidas propuestas y la capacidad regenerativa de estas</p>
---------------------	--	--	--

			<p>especies, se espera un efecto neutro en un escenario modificado con medidas de manejo adecuadas.</p> <p>Se implementarán varias medidas de mitigación que minimicen este impacto.</p> <p>Se evaluó el impacto por desplazamiento y se determinó que, por las características del sitio y la vulnerabilidad de las especies, no constituirá un impacto significativo.</p> <p>Se espera que, con las medidas propuestas, las poblaciones la fauna presente en la zona no se vean significativamente impactadas por las actividades del Proyecto.</p>
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	<p>El Proyecto se ubicará dentro del cauce del río Mezcalapa, dichas obras se distribuirán en los municipios de Cárdenas y Cunduacán Tabasco y Reforma Chiapas.</p>	<p>El Proyecto dará empleo a trabajadores durante la etapa de mayor contratación en la etapa de construcción, esto ocasionará una derrama económica directa e indirecta.</p>	<p>El Proyecto ocasionará impactos económicos positivos se está procurando tener un impacto social positivo a través de la estabilización de las márgenes y con ello se minimizará los riesgos de colapsos de la márgenes, azolvamiento del río Mezcalapa y así con ello se protegerá los asentamientos humanos aledaños a la construcción de las obras.</p>

### **VII.5 Evaluación de alternativas.**

No se considera como alternativa el cambio del sitio del proyecto, debido a que las obras que se pretenden construir fueron diseñadas específicamente de acuerdo con la problemática que presenta la zona, por lo que se requiere de obras que ayuden a estabilizar ambos márgenes del río Mezcalapa dentro de un tramo comprendido entre la bifurcación del río hasta el puente Samaria.

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

Tomando como base la caracterización del sistema natural y socioeconómico, el cual permitió identificar, evaluar y proponer medidas para mitigar los impactos ambientales potenciales, que generará el proyecto en cada una de las actividades que se llevaran a cabo durante las diferentes etapas del proyecto, se concluye que “Estabilización marginal en el río Mezcalapa, tramo bifurcación al puente Samaria, en los municipios de Huimanguillo, Cárdenas y Cunduacán, estado de Tabasco”. incluye lineamientos de ingeniería que tienen como finalidad hacer más seguras las actividades construcción de los 18 espigones y 3 recubrimientos marginales con los cuales se estabilizará las márgenes del río Mezcalapa con lo cual se protegerá los asentamientos humanos e infraestructura de las zonas.

**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.**

Formato Word, PDF

**VIII.1.1 Cartografía.**

No aplica

**VIII.1.2 Fotografías.**

No aplica.

**VIII.1.3 Videos.**

No aplica

**VIII.2 Otros anexos**

No Aplica

**VIII.2.1 Memorias.**