SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

AL PÚBLICO EN GENERAL

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.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

INDICE

CAPITULO I	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 **Proyecto**	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal:	2
I.2 **Promovente**	2
I.2.1 Nombre o razón social	2
I.2.2 Registro federal de contribuyentes	2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	3
1.3 **Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**	3
I.3.1 Nombre o Razón Social	3
I.3.2 Registro federal de contribuyentes	3
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	3
CAPITULO II	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1 Información general del proyecto	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto	4
II.1.2 Selección del sitio	9
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	11
II.1.4 Inversión requerida	12
II.1.5 Dimensiones del proyecto	12
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	13
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
II.2 Características particulares del proyecto	18
II.2.1 Programa general de trabajo	21
II.2.2 Preparación del sitio	22
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	23
II.2.4 Etapa de construcción	23
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	27
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	27

II.2.7 Etapa de abandono del sitio 27
II.2.8 Utilización de explosivos 27
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 27
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 29

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 30

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 30
III.1.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 37
III.1.3 Planes o programas de Desarrollo Urbano 52
III.1.4 Normas Oficiales Mexicanas 62
III.1.5 Otros instrumentos 64

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 80

IV.1 Delimitación del área de estudio 80
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 82
IV.2.1 Aspectos abióticos 82
IV.2.2 Aspectos bióticos 100
IV.2.3 Paisaje 108
IV.2.4 Medio socioeconómico 109
IV.2.5 Diagnóstico ambiental 113

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 117

V.1 Identificación de impactos 117
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 117
V.2 Caracterización de los impactos 119

V.2.1 Indicadores de impacto 119
V.3. Valoración de los impactos 123
V.4. Conclusiones 148

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 149

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 149
VI.2 Impactos residuales 157

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 158

VII.1 Pronósticos del escenario 158
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 160
VII.3 Conclusiones 161

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 165

VIII.1 Formatos de presentación 165
VIII.1.1 Cartografía 165
VIII.1.2 Fotografías 165
VIII.1.3 Otros anexos 165
VIII.1.4 Listas de flora 165
VIII.2 Bibliografía 165

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos en el Rio El Salto, cauce del afluente El Salto y Arroyo Sin Nombre en la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, estado de Puebla.

I.1.2 Ubicación del proyecto

Las actividades a desarrollar se realizarán en el Río El Salto, el afluente del Río El Salto y Arroyo Sin Nombre, cuerpos de agua ubicados en la localidad, ubicado en la localidad de Xaltepuxtla perteneciente al municipio de Tlaola, estado de Puebla.

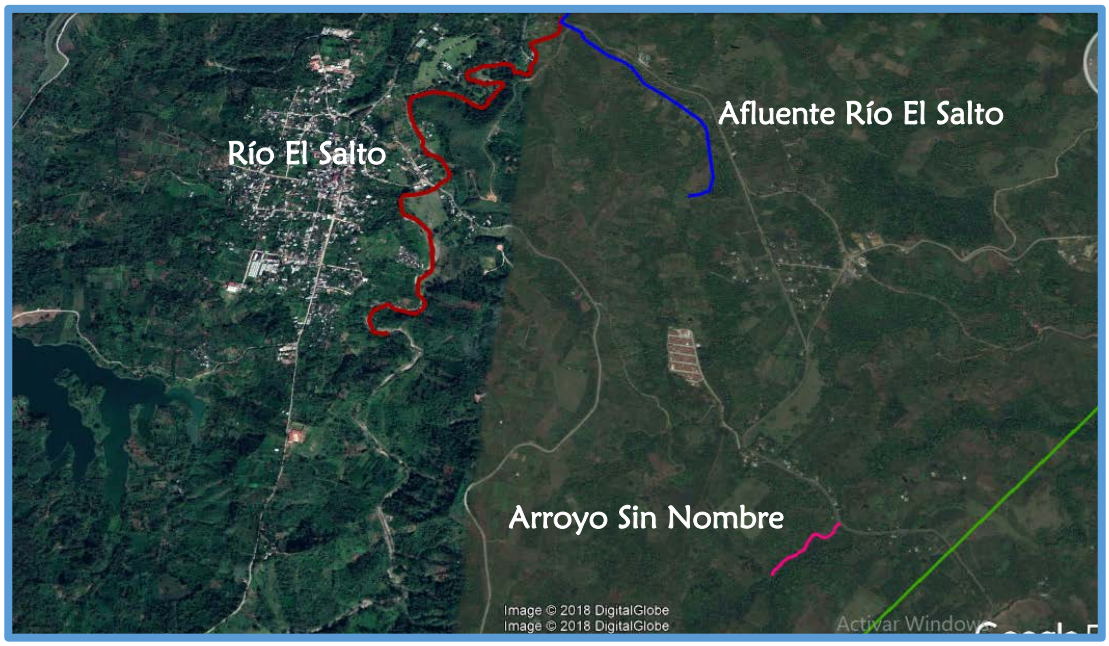


Figura I.1. Localización Proyecto

El área donde se ubican los tres cauces de agua, se encuentra dentro de los límites del Área Natural Protegida Federal, denominada "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" bajo categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, de acuerdo al decreto de la misma, de fecha 09 de septiembre de 2002 (Ver Anexo B).

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses)

El proyecto tiene como finalidad reconstruir la infraestructura dañada en los tres cauces, así como recuperar la capacidad hidráulica del mismo, se considera un tiempo de vida útil de 20 años, en caso de la ocurrencia de afectaciones nuevamente en el sitio, deberán realizarse las acciones necesarias para evitar inundaciones a zonas aledañas y llevar a cabo el mantenimiento dispuesto por la promovente.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se presenta documentación legal del promovente (Ver Anexo A).

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Comisión Nacional del Agua Dirección Local Puebla.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SMA060621GN1

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Francisco Alberto Jiménez Merino

Director Local

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Circuito Juan Pablo II Num 505, Residencial Boulevares, Puebla Puebla. CP 72440

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Geoelemento SA de CV

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC. GEO 060202 HDA

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Biol. [redacted]

Cédula [redacted]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Las acciones planteadas para el proyecto, se refieren a la realización de acciones de Limpieza y Desazolve así como la reconstrucción de bordos de protección, en tramos colapsados del Río El Salto y su afluente, así como el arroyo Sin Nombre, ubicados en su totalidad dentro de la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, los cuales resultaron con afectaciones en su infraestructura por el desastre natural que ocasionó el Huracán de categoría 1 "Earl", a 29 municipios del estado de Puebla. El proyecto consiste en realizar acciones de limpieza y desazolve y reconstrucción de bordos, en tramos dispersos en una longitud aproximada de 4,000 m del Río El Salto, 1,000 m del Afluente El Salto y 500 m del Arroyo sin nombre. Con estas actividades se pretende restituir la capacidad hidráulica de los cuerpos de agua y evitar inundaciones a las zonas aledañas.

Antecedentes. El día 2 de agosto de 2016, en el océano atlántico, se generó la **tormenta tropical "Earl"**, el quinto ciclón de la temporada 2016, sin pasar por depresión tropical, a 860 km al este-sureste de Punta Allen, Q. Roo y a 350 km al sur-sureste de la Isla de Gran Caymán, se desplazó hacia el oeste a 35 km/h con vientos máximos sostenidos de 75 km/h, rachas de 95 km/h y presión mínima central de 1001 hpa. La tormenta tropical "Earl" se generó a partir de una baja presión, el cual se le dio seguimiento la noche del día 31 de julio hasta la mañana del día 2 de agosto. El miércoles 3 de agosto a las 16:30 hora local "Earl" se intensificó a **huracán categoría 1 en la escala de saffir-simpson,** alcanzando vientos máximos sostenidos de 120 km/h y rachas de 150 km/h, manteniendo su desplazamiento hacia el oeste a 22 km/h,

localizándose a 290 km al este-sureste de Chetumal, Q. Roo. y a 240 km al este de Belice, su circulación ocasionó una amplia zona de nublados con tormentas puntuales muy fuertes registrándose este día un acumulado de 65.4 mm en Tabasco, 65.0 mm en Quintana Roo y 61.8 mm en Chiapas.

El día 4 de agosto a las 01:00 horas, el huracán "Earl" se encontraba **tocando costas** de Belice, localizándose a 120 km al sur de Chetumal, Q. Roo, y a 10 km al suroeste de la ciudad de Belice, Belice, con vientos máximos sostenidos de 130 km/h. rachas de 155 km/h y desplazamiento hacia el oeste ese mismo día a las 7:00 horas "Earl" se degradó a **tormenta tropical** en el norte de Guatemala a 195 km al sureste de Escárcega, Camp. y a 80 km al oeste de Belmopán, Belice, con vientos máximos sostenidos de 105 km/h y rachas de 120 km/h, manteniendo su desplazamiento al oeste a 24 km/h. el sistema dejo lluvias puntuales torrenciales de 193.8 mm en Chiapas, 143.3 mm en Tabasco, 137.s mm en Campeche y 108.0 mm en Yucatán.

El día 5 de agosto, mantuvo un desplazamiento hacia el oeste-noroeste, con trayectoria hacia las costas de Tabasco y Veracruz. a las 7:00 h "Earl" se mantenía cerca de las costas de tabasco, a 85 km al oeste-suroeste de Frontera, Tab., a 10s km al este-noreste de Coatzacoalcos, Ver. y a 285 km al este- sureste del puerto de Veracruz durante ese día presentó un desplazamiento hacia el oeste sobre el sur del Golfo de México, por lo que a las 22:00 horas nuevamente **tocó tierra** a 10 km al sureste de Antón Lizardo, Ver. y a 40 km al sureste de la ciudad de Veracruz, Ver., con vientos máximos sostenidos de 95 km/h y rachas de 110 km/h. sus bandas nubosas afectaron las costas de Veracruz, así como los estados del centro y sur del país registrando lluvias puntuales torrenciales acumuladas de 196.2 mm en Veracruz, de 178.5 mm en puebla, 156.0 mm en Oaxaca y de 100 mm en Hidalgo.

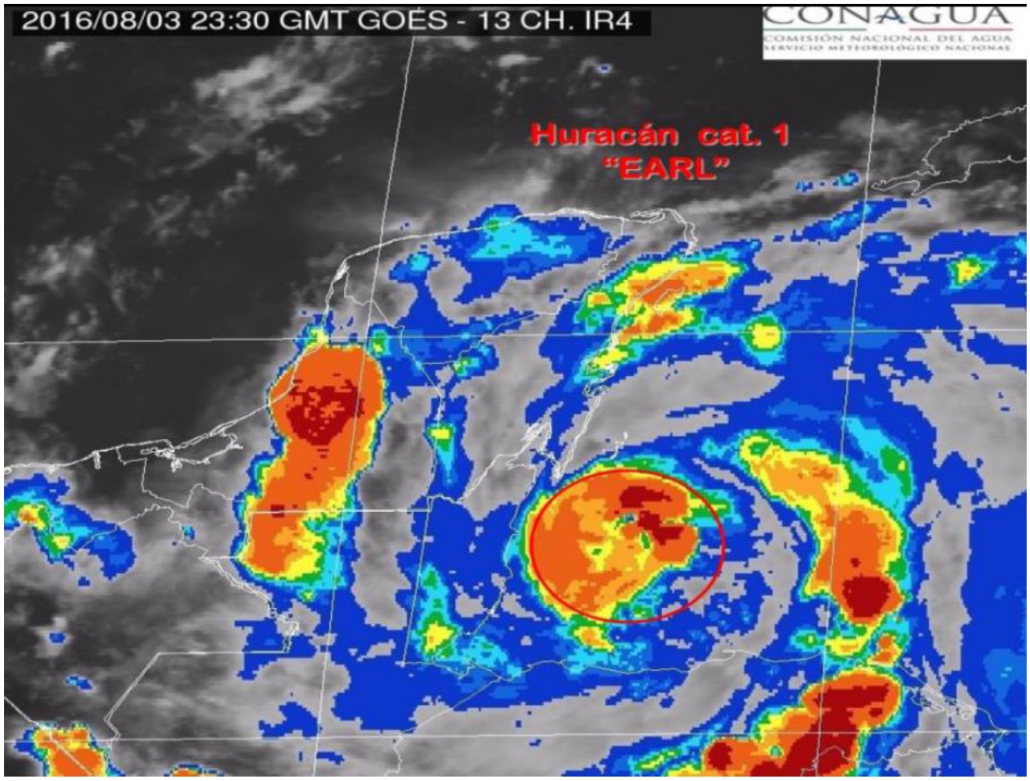


Figura. II.1 Huracán "EARL, del Océano Pacífico. Del 5 al 6 de agosto de 2016 (Fuente: CONAGUA)

Dada la ocurrencia de éste fenómeno natural, el gobierno del estado de puebla solicitó a la secretaría de gobernación, la emisión de las respectivas declaratorias de emergencia, para que la entidad poblana pudiera acceder a los recursos del fondo revolvente FONDEN de la secretaría de gobernación.

Que mediante oficio número S/N de fecha 07 de agosto de 2016, en cumplimiento al artículo 7 de las Reglas Generales, el Gobernador del Estado de Puebla, Rafael Moreno Valle, solicitó a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la corroboración del fenómeno natural perturbador, descrito como Lluvia severa ocasionada por la Tormenta Tropical "Earl" del 05 de Agosto de 2016 al 06 de Agosto de 2016, que afectó a los municipios de Atempan, Chichiquila, Chiconcuautla,

Chignautla, Chilchotla, Coyomeapan, Eloxochitlán, Guadalupe Victoria, Huauchinango, Hueyapan, Jopala, Juan Galindo, Lafragua, Naupan, Pahuatlán, Quimixtlán, San Sebastián Tlacotepec, Teteles de Avila Castillo, Tlacuilotepec, Tlaola, Tlapacoya, Tlatlauquitepec, Tlaxco, Xicotepec, Yaonáhuac, Zacapoaxtla, Zacatlán, Zihuateutla y Zoquitlán.

El día 7 de agosto de 2016 se emitió el Boletín de Prensa número 356/16, mediante el cual se dio a conocer que la SEGOB por conducto de la CNPC declara en emergencia a los municipios de Huauchinango, Tlaola y Xicotepec del Estado de Puebla, por la presencia de lluvia severa ocurrida los días 5 al 6 de agosto de 2016, con lo que se activan los recursos de para la Atención de Emergencias FONDEN.

Mediante oficio B00.8.-0406 de fecha 08 de agosto de 2016, la CONAGUA emitió su opinión técnica en atención al oficio número S/N, señalado, disponiendo en su parte conducente que se corrobora el fenómeno de Lluvia severa del 05 al 06 de agosto de 2016, que afectó a los municipios de Atempan, Chichiquila, Chiconcuautla, Chignautla, Chilchotla, Coyomeapan, Eloxochitlán, Guadalupe Victoria, Huauchinango, Hueyapan, Jopala, Juan Galindo, Lafragua, Naupan, Pahuatlán, Quimixtlán, San Sebastián Tlacotepec, Teteles de Avila Castillo, Tlacuilotepec, Tlaola, Tlapacoya, Tlatlauquitepec, Tlaxco, Xicotepec, Yaonáhuac, Zacapoaxtla, Zacatlán, Zihuateutla y Zoquitlán del Estado de Puebla.

Que con fecha 9 de agosto de 2016, y con fundamento en el artículo 11 de las Reglas Generales, se llevó a cabo la correspondiente sesión de instalación del Comité de Evaluación de Daños, en la cual el Gobierno del Estado de Puebla presentó a la Secretaría de Gobernación la Solicitud de Declaratoria de Desastre Natural respectiva.

Con fecha 15 de Agosto de 2016 se hace la declaratoria de emergencia por la presencia de lluvia severa ocurrida los días 5 al 6 de agosto de 2016, en los municipios de Huauchinango, Tlaola y Xicotepec del estado de Puebla. Con esta misma fecha, la secretaría de gobernación publicó en el diario oficial de la federación (DOF) la **"Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvia severa del 05 al 06 de agosto de 2016, en 29 municipios del Estado de Puebla"**, dicha publicación, señala, en su Artículo 1.- Se declara como zona de desastre al municipio de Atempan, Chichiquila, Chiconcuautla, Chignautla, Chilchotla, Coyomeapan, Eloxochitlán, Guadalupe Victoria, Huauchinango, Hueyapan, Jopala, Juan Galindo, Lafragua, Naupan, Pahuatlán, Quimixtlán, San Sebastián Tlacotepec, Teteles de Avila Castillo, Tlacuilotepec, **Tlaola**, Tlapacoya, Tlatlauquitepec, Tlaxco, Xicotepec, Yaonáhuac, Zacapoaxtla, Zacatlán, Zihuateutla y Zoquitlán del estado de Puebla, por la ocurrencia de lluvia severa del 05 al 06 de agosto de 2016. (Ver Anexo D)

A partir de la declaratoria de desastre natural, se realiza la evaluación de daños a los cauces y la infraestructura afectada, así como las acciones a desarrollar, determinándose la necesidad de realizar las acciones de limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos en el río El Salto y su Afluente, así como el Arroyo Sin Nombre, los cuales se encuentran en la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, el cual se ubica dentro de los municipios declarados con desastre natural y que fueron afectados por la ocurrencia del Huracán Earl.

Para aliviar la situación antes mencionada se deben llevar a cabo trabajos de limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos en tramos dispersos, para así, restituir la capacidad hidráulica; asimismo, disminuir el riesgo de afectaciones futuras a las viviendas de las comunidades asentadas próximas a la margen del río.

El proyecto comprende la realización de 3 acciones en los cauces de agua, las cuales se describen a continuación;

Tabla II.1. Acciones a desarrollar

Cuerpo de agua	Actividad	Tramo	Longitud Total (m)
Río El Salto	Limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos	km 0+000 al 4+000	4,000
Afluente El Salto		Km 0+000 al 1+000	1,000
Arroyo Sin Nombre		Km 0+000 al 0+500	500

(Ver Anexo C).

El sitio donde se ubica dentro de los límites del Área de Protección de Recursos Naturales "**Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa**", la cual es un Área Natural Protegida de competencia Federal (**Ver Decreto Anexo B**).

II.1.2 Selección del sitio

Ante el huracán de categoría 1 "Earl", el gobierno del estado de puebla solicitó a la secretaría de gobernación, a través de la coordinación nacional de protección civil, la emisión de las respectivas declaratorias de emergencia, para que la entidad poblana pudiera acceder a los recursos del fondo revolvente FONDEN de la secretaría de gobernación.

Al respecto, el 07 de agosto de 2016, la secretaria de gobernación (SEGOB) emitió el boletín 356/16 mediante el cual solicitó a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la corroboración del fenómeno natural perturbador, descrito como Lluvia severa ocasionada por la Tormenta Tropical "Earl" del 05 de agosto de 2016 al 06 de agosto de 2016, que afectó, entre otros municipios al de **Tlaola**.

Con fecha 15 de agosto de 2016, la secretaría de gobernación publicó en el diario oficial de la federación (DOF) la **"Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvia severa del 05 al 06 de agosto de 2016, en 29 municipios del Estado de Puebla"**, dicha publicación, señala, en su Artículo 1.- Se declara como zona de desastre al municipio de Atempan, Chichiquila, Chiconcuautla, Chignautla, Chilchotla, Coyomeapan, Eloxochitlán, Guadalupe Victoria, Huauchinango, Hueyapan, Jopala, Juan Galindo, Lafragua, Naupan, Pahuatlán, Quimixtlán, San Sebastián Tlacotepec, Teteles de Avila Castillo, Tlacuilotepec, **Tlaola**, Tlapacoya, Tlatlauquitepec, Tlaxco, Xicotepec, Yaonáhuac, Zacapoaxtla, Zacatlán, Zihuateutla y Zoquitlán del estado de Puebla, por la ocurrencia de lluvia severa del 05 al 06 de agosto de 2016.

El Artículo 2. Establece que se expidió para efectos de poder acceder a los recursos del FONDEN, de acuerdo con lo dispuesto por la ley general de protección civil y las reglas generales. (Se incluyen declaratorias en el **Anexo C**).

Como resultado del desastre natural, la CONAGUA realizó un diagnóstico de las afectaciones a la infraestructura hidráulica de protección a los centros de población en los municipios afectados, para determinar las obras y acciones necesarias con el objeto de mitigar los efectos de la lluvias severas, que habrían de ejecutarse con fines de reconstrucción y/o prevención para salvar una situación de emergencia similar a la ocurrida durante este evento extraordinario, por lo cual, se definió un conjunto de acciones de rehabilitación y restauración de cauces a ejecutar en las márgenes de los ríos y arroyos que atraviesan a centros poblacionales, que consisten en la reconstrucción de infraestructura como bordos, barrotes y espigones, así como acciones de limpieza y desazolve para restituir la capacidad hidráulica de cauces y arroyos en los municipios que registraron afectaciones, tal como ocurrió en el cauce

del río El Salto, su afluente y el arroyo Sin Nombre, ubicado en la localidad de Xaltepuxtla, dentro del municipio de Tlaola, Puebla.

El área donde se ubican los tramos colapsados del Río EL Salto y su afluente y el arroyo sin nombre, se ubican dentro de un Área Natural Protegida Federal, bajo categoría Área de Protección de Recursos Naturales "**Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa**", sin embargo las actividades a efectuar no ocasionarán daños a sitios aledaños, ya que se realizarán dentro del cauce del río y las actividades propuestas no contravienen lo dispuesto en el decreto de la Reserva.

Por tal motivo el sitio donde se realizará el proyecto, es el adecuado para el desarrollo de las acciones necesarias para contrarrestar los efectos ocasionados por el huracán "Earl", ya que el cauce del río El Salto, su afluente y el arroyo Sin Nombre, sufrió gran afectación a consecuencia de la ocurrencia de lluvias severas, de lo que se derivó que el área se haya considerado como zona de desastre natural.

Por esta razón el proyecto debe realizarse en el sitio descrito, no considerándose otros sitios alternativos para la ejecución del proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se desarrollará en el cauce del río El Salto, su afluente y el arroyo Sin Nombre ubicados en la localidad de Xaltepuxtla, dentro del municipio de Tlaola, estado de Puebla, su ubicación geográfica se muestra a continuación;

Tabla II.2. Coordenadas de ubicación del proyecto.

Tramo	Punto	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM	
Río El Salto De la estación km 0+000 al km 3+000	Inicio	20°10'57.47''	97°57'48.42''	2'232,031.80	608,308.63
	Final	20°10'08.61''	97°58'07.95''	2'230,524.40	607,751.15
Afluente Río El Salto De la estación km 0+000 al km 3+000	Inicio	20°10'57.47''	97°57'48.42''	2'232,031.80	608,308.63
	Final	20°10'30.19''	97°57'28.09''	2'231,166.13	608,847.76
Arroyo sin nombre km 0+000 al 0+500	Inicio	20°09'47.91''	97°57'11.91''	2'229,893.32	609,372.82
	Final	20°09'41.71''	97°57'20.34''	2'229,706.00	609,136.59



Figura II.2. Ubicación proyecto (Sigeia, 2018)

II.1.4 Inversión requerida

Para la realización del proyecto, se requiere una inversión de $49'570,000.00 (Cuarenta y Nueve millones Quinientos setenta mil Pesos MN).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del proyecto, de acuerdo a las actividades que se van a desarrollar, se muestran a continuación;

Tabla II.3. Dimensiones del Proyecto

Cuerpo de Agua	Longitud m	Ancho promedio m	Superficie m²
Río El Salto	4,000	10.00	40,000
- Limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos			
Afluente Río El Salto	1,000	5.50	5,500
- Limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos			
Arroyo sin nombre	500	4.00	2,000
- Limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos			
		Total	**47,500**

Ver Planos Constructivos en Anexo C.

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

De acuerdo a la clasificación del INEGI, en el sitio se cuenta con vegetación clasificada como Agrícola Pecuaria-Forestal.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, siendo los rectores del desarrollo la preservación de flora y, fauna, coadyuvantes del desarrollo forestal y minería, los asociados del desarrollo la agricultura, ganadería y poblacional.

El área del proyecto se encuentra dentro de un área natural protegida, con categoría de protección de Área de Protección de Recursos Naturales "**Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa**", en el sitio donde se desarrollará el proyecto, su uso es agropecuario

Las actividades que se realizan en el cuerpo de agua y los predios aledaños no serán modificadas por las acciones a realizar. Al llevar a cabo la limpieza y desazolve del Río El Salto y su afluente, así como el Arroyo Sin Nombre, se aumentará la capacidad

hidráulica del cauce, con la reconstrucción de los bordos se evitará la inundación de la población aledaña, minimizando ésta afectación, durante la época de lluvias.

De acuerdo a los recorridos realizados, en las áreas aledañas se lleva a cabo actividades agropecuarias, con presencia de vegetación secundaria, y riparia en zonas aledañas.





Características vegetativas de área de influencia del proyecto.



II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio cuenta con caminos de acceso estatales y federales, la vía de acceso al sitio es a través de la Carretera Federal 119 que va de puebla hasta la ciudad de Tlaxco, para después incorporarse a la carretera Federal 119d (autopista Puebla Tlaxcala) sobre la cual se toma la carretera 132d Mexico-Tuxpan, donde se incorpora al camino que conduce al municipio de Tlaola.



La localidad de Xaltepuxtla, cuenta con servicios de electricidad, agua entubada y drenaje. Se cuenta con servicios educativos, zonas recreativas, iglesias, centros de salud. Se cuenta con infraestructura carretera que comunica a la localidad con municipios cercanos así como con la cabecera municipal y otros estados.

Durante la ejecución del proyecto se requerirá agua potable para consumo humano, en todas las etapas del proyecto, las cuales serán suministradas a través de garrafones de 20 L.





Para la actividad a desarrollar, solo se requiere el uso de maquinaria, por tal motivo se requerirá el servicio de suministro de combustible, para el proyecto no se requieren servicios adicionales a los ya existentes.

El personal que labore en el proyecto, requerirá servicios de alimentación y hospedaje, los cuales serán utilizados de localidades cercanas al proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

Como parte del proyecto se plantea la realización de acciones de desazolve, lo cual consiste en retirar el material de aluvión presentes en los cuerpos de agua, compuesto por arena, grava, limo o arcilla, así como materia orgánica, el material extraído se colocará en áreas de tiro establecidas, en zonas aledañas a los cuerpos de agua y en las cuales no exista vegetación natural. Se realizará la reconstrucción de bordos de protección con la colocación de un colchón gavión en malla hexagonal. Los volúmenes de obra se muestran a continuación;

Tabla II.4. Cantidades de obra

Concepto	Río El Salto	Afluente El Salto	Arroyo sin Nombre
Limpieza de Terrenos	86,312.81 m³	9,644.00 m³	1,082.45 m³
Desazolve en cauce	44,670.65 m³	9,766.70 m³	5,164.54 m³
Relleno	19,850.00 m³	3567.50 m³	2,141.17 m³
Formación de terraplén para bordos y caminos	27,143.20 m³	4,903.50 m³	2,044.05 m³
Reconstrucción de Bordos			
Colocación y hábil de colchón gavión en malla hexagonal	16,632.00 m³	3,840.00 m³	714.18 m³
Suministro y colocación de geotextil	91,360.00 m³	16,701.00 m³	3,928.00 m³

- **Volumen que será desazolvado.**

La longitud total de limpieza y desazolve de los tres cuerpos de agua es de 5,500 m, en los cuales se considera el desazolve de 59,691.89 m³.

Se muestran los cauces de agua, en los cuales se realizarán los trabajos de desazolve y reconstrucción de bordos.





- **Caracterización del material a dragar.**

El material a extraer está constituido principalmente por arena, grava, limo o arcilla, así como materia orgánica, dadas las características del mismo y las actividades que ahí se desarrollan, no se considera que el material pueda presentar características contaminantes.

- Áreas de tiro

El material extraído será utilizado para el relleno del cauce en la construcción de terraplenes, el que no pueda ser utilizado ahí, será colocado en áreas cercanas al sitio de extracción, que tengan capacidad de disposición del material y que no cuenten con vegetación natural, la disposición del material producto del desazolve será colocado en áreas con presencia de pastizales.

- Reconstrucción de bordos en cauces

Se realizarán las actividades de reconstrucción de bordos con material con la colocación de un colchón gavión en malla hexagonal en los cauces del Río El Salto y su afluente, así como el arroyo sin nombre, ubicados en la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, Puebla.





II.2.1 Programa General de Trabajo

Para realizar las acciones de limpieza y desazolve y reconstrucción de bordos de protección, se considera un plazo de ejecución, para las etapas de preparación del sitio y construcción, es de dos años, de acuerdo al siguiente programa de trabajo;

Tabla II.5. Programa de trabajo.

Descripción de la actividad	Meses																							
	1	2	2	2																				
Preparación del Sitio																								
Localización y topografía																								
Limpieza de Terrenos																								
Trazo y nivelación																								

Descripción de la actividad	Meses																							
	1	2	2	2																				
Construcción																								
Desazolve																								
Rellenos																								
Formación de Terraplenes para bordos y caminos																								
Reconstrucción de bordos																								
Operación	Una vez realizadas las actividades del preparación y construcción, los cauces contarán con la capacidad necesaria para evitar inundaciones de zonas aledañas, así como se contará con los bordos que fueron derribados por la ocurrencia del huracán, lo que se considera el inicio de operaciones																							

II.2.2 Preparación del sitio

Las acciones que se realizarán previas a la construcción del proyecto son;

- **Localización y topografía**. Se considera realizar actividades de localización y topografía de las áreas de trabajo, y del sitio donde serán depositados los sedimentos provenientes del desazolve.
- **Limpieza de terrenos.** Esta actividad consiste en efectuar acciones de limpieza, corte, desenraice y retiro de arbustos, hierbas o árboles ubicados dentro de las márgenes de los ríos y/o bancos de préstamo, y remoción suelo. Como parte de esta actividad se realizará el corte y remoción con todo y raíz de hierbas, malezas y/o árboles, el material vegetativo será triturado y retirados del sitio para ser depositados en áreas aledañas. Se realizará el despalme de material no apto para cimentación de terraplenes y bancos de préstamo. Solo se eliminará vegetación que se encuentren en las áreas de trabajo e impida el acceso del equipo mecánico.
- **Trazo y nivelación**. Se realizarán las acciones de alineación, ubicación y marcaje del terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del

mismo, determinando los sitios en los que se requerirá nivelación de terrenos. La nivelación se realizará con equipo mecánico.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto no requiere la realización de obras y/o actividades provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción

La etapa constructiva del proyecto se refiere a las acciones necesarias para la limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos de protección, realizando actividades de relleno, retiro de material del cauce de los cuerpos de agua, lo cual se realizará de forma mecánica, para posteriormente ser depositado en las zonas aledañas a dichos cuerpos de agua. Así mismo la reconstrucción de bordos de protección que fueron afectados, dentro del río EL Salto, su afluente y arroyo sin nombre.

- **Desazolve**. Extracción de material dentro de los cauces de agua, con la finalidad de restituir su capacidad hidráulica. El material será extraído de manera mecánica por medio de maquinaria adecuada para esta actividad, el material a extraer está compuesto de grava, arcilla o limo y materia orgánica. Posterior al retiro de material de los cauces de agua, se realizarán las acciones de traslado del mismo, los cuales no sea utilizados para rellenos en la conformación de bordos, hasta los sitios identificados para su disposición final, como zonas de tiro. Con el Desazolve se restituirá la capacidad hidráulica de los cauces de agua, con la rectificación del cauce natural.
- **Rellenos.** Se realizará relleno en las zonas marcadas para formación de terraplén para la reconstrucción de la margen. Los materiales empleados para la formación del relleno serán compactados al 95% en base a prueba proctor estandar. En la construcción y formación de los rellenos se utilizarán materiales

naturales provenientes del producto del desazolve, en los que incluirán materiales con granulometría fina y gruesa, sin embargo en el caso explícito en el que el volumen aprovechable de las excavaciones sea menor al necesario para conformación del relleno, el material que se deberá emplear será proveniente de bancos de materiales. El material de relleno, será compactado. Ésta actividad incluye el transporte y acarreo de materiales necesarios.

- **Formación de Terraplenes para bordos y camino.** . Se realizará la formación de terraplén en las zonas marcadas en el proyecto para la reconstrucción de la margen con materiales producto de banco. Se realizará la construcción de terraplenes para los caminos, bordos de protección y restitución de márgenes de cauces, con el material producto del desazolve. La construcción de terraplenes se realizará con materiales naturales adecuados, obtenidos de banco. El material de banco y/o producto de excavación, se compactará al noventa y cinco (95) porciento de la prueba próctor S.R.H. En la construcción y formación de los terraplenes se utilizarán materiales naturales provenientes de bancos de materiales autorizados, con granulometría fina y gruesa. El material de terraplén será compactado y colocado acorde a las líneas y niveles del proyecto. La formación del terraplén se realizará colocando el material en capas no mayores a 20 cm de espesor. La primera capa se formará con un espesor igual a la mitad del espesor de las subsiguientes. Durante la formación y compactación del terraplén se le dará la humedad necesaria, aplicándose el agua en el sitio de colocación de material. Para la reconstrucción de bordos, se realizarán las acciones de colocación de relleno de enrocamiento, con producto de bancos de préstamo.
- **Reconstrucción de bordos:** Posterior a la conformación de terraplenes se reconstruirán los bordos de protección, a través de la colocación y habilitado de

colchón gavión en malla hexagonal, el colchón gavión es un contenedor de malla hexagonal de alambre a triple torsión de diferentes tamaños y formas, reforzado en sus aristas con un calibre mayor al utilizado en la fabricación de la malla, con celdas internas uniformemente repartidas e interconectadas con otras unidades similares y que se llenan con piedras de la región, para formar así una estructura flexible, permeable y monolítica, como es el caso de la protección a los taludes de los bordos. Para los gaviones se utilizará roca de 4 a 8" de diámetro. Los gaviones serán colocados conforme a la planta de la sección del proyecto, empotrando dentro del terreno natural, comprendiendo el desplante de la estructura en la primera hilera de acomodo, cocida y amarrada, se continúa con hileras sucesivas con la misma operación siguiendo el talud. En esta actividad se usará piedra limpia, producto de banco. La colocación del material será desde el barrote hacia el centro del cauce, posteriormente, se colocará concreto hidráulico y un geotextil.

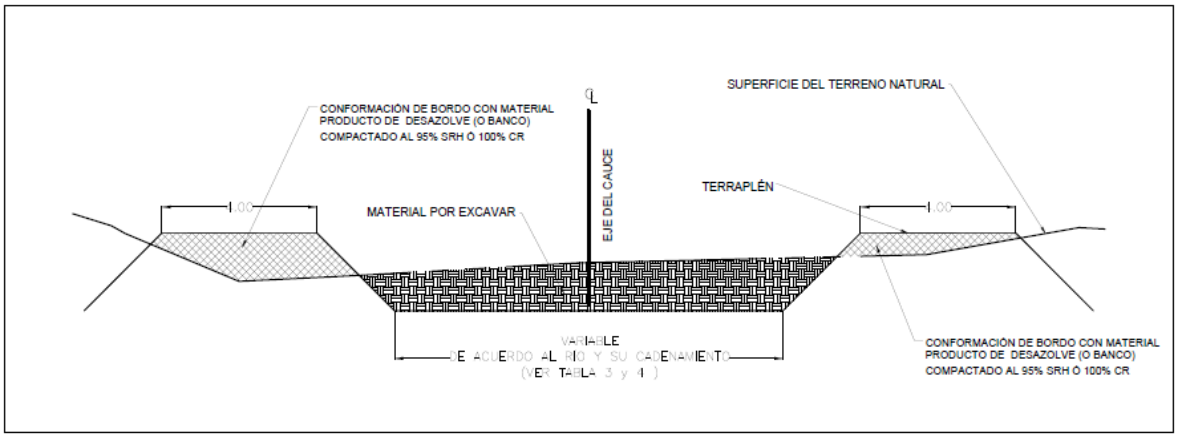


FIGURA 1. SECCIÓN COSNTRUCTIVA TIPO

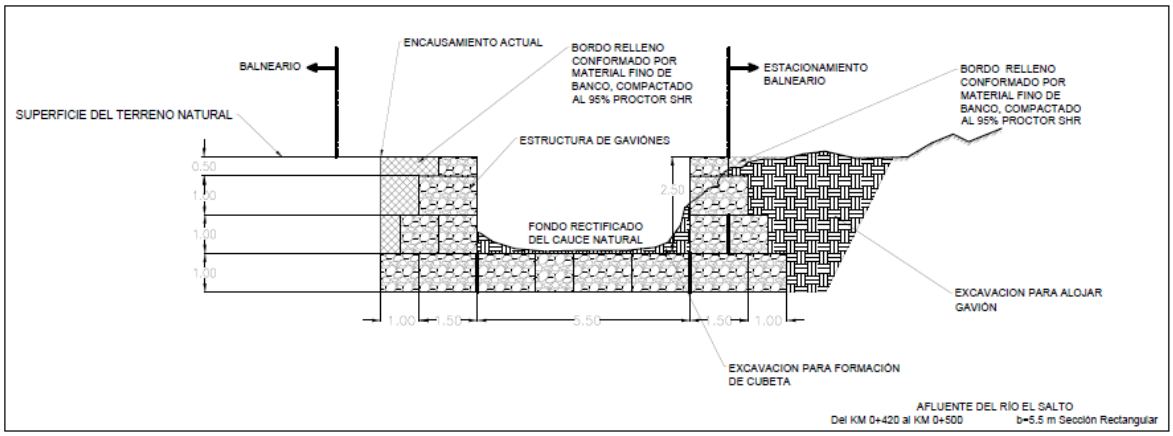


FIGURA 2. SECCIÓN RECTANGULAR TIPO

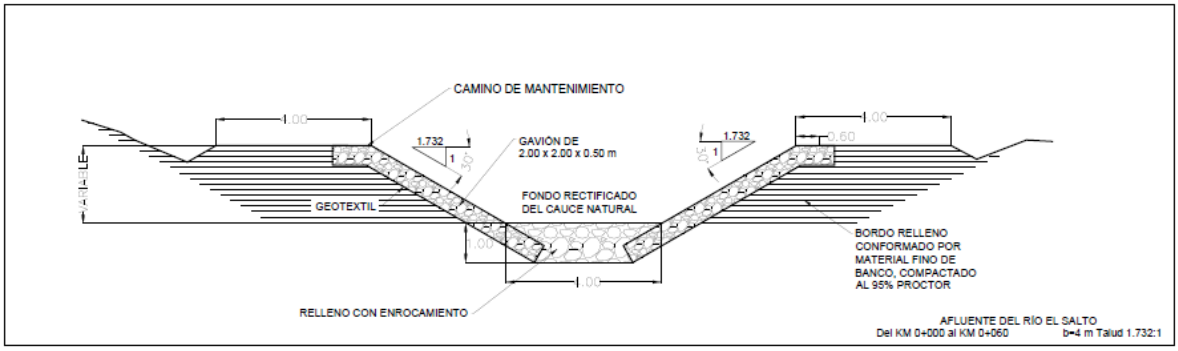


FIGURA 3. SECCIÓN TIPO TALUD A 30°

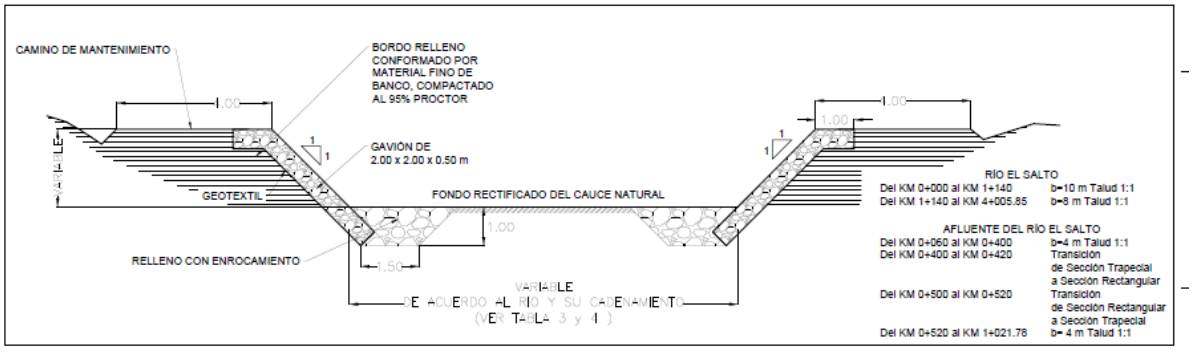


FIGURA 4. SECCIÓN TIPO II TALUD A 45°

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación iniciará una vez realizadas las actividades del preparación y construcción, los cauces contarán con la capacidad hidráulica requerida, así como se reconstruirán los bordos de protección que fueron derribados por la ocurrencia del huracán, una vez terminadas estas actividades se considera el inicio de operaciones. La dependencia determinará si se requiere efectuar acciones de mantenimiento, para garantizar la continuidad de los cuerpos de agua.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Para el desarrollo del proyecto no se requiere realizar obras asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se considera una etapa de abandono del proyecto.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se requiere de la utilización de explosivos este proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

- **Residuos Vegetativos**

Las actividades de limpieza de terrenos generarán residuos vegetativos.

- **Emisiones a la Atmósfera**

El uso de la maquinaria y equipo requerido para la limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos, generará emisiones a la atmósfera.

- **Residuos Sólidos Domésticos**

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sólidos domésticos orgánicos e inorgánicos, producto de la actividad humana, tal como restos de comida, plásticos, entre otros.

- **Residuos Líquidos Sanitarios**

En las etapas de construcción del proyecto, por la actividad humana, se requerirá el uso de servicios sanitarios, para lo cual se instalarán letrinas portátiles, en número adecuado de acuerdo a la cantidad de trabajadores.

- **Residuos de manejo especial**

Se generarán residuos provenientes de las actividades constructivas, tal como residuos de PVC, rocas, cartón, escombro, cemento, embalajes, cemento, varilla, tubería PVC, entre otros.

- **Residuos Peligrosos**

Estos residuos serán generados de requerirse cambios de batería a la maquinaria que será utilizada o bien registrarse alguna fuga accidental de aceite, lo cual generaría también trapos o cartones impregnados de aceite.

- **Generación de Ruido**

El uso de maquinaria pesada usada para las actividades del proyecto generará ruido, los cuales se consideran dentro de la escala de 79-84 DB de acuerdo a la normatividad vigente.

Tabla II.6. Tipos de Residuos a generarse por el proyecto.

Residuo	Etapa a Generarse	Características
Todas	Residuos sólidos domésticos	Orgánicos e inorgánicos producto de la actividad humana
	Generación de ruido	Uso de maquinaria y equipo
	Emisiones a la atmósfera	
	Residuos líquidos sanitarios	Provenientes de la actividad humana.
	Residuos peligrosos	Provenientes de la operación de maquinaria y equipo.
Preparación del sitio	Residuos vegetativos	Producto de la limpieza de terrenos
Construcción	Residuos de manejo especial	Residuos generados por la actividad constructiva.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

- **Residuos Vegetativos**

Los residuos vegetativos serán triturados en el sitio y posteriormente dispuestos en las áreas aledañas de su generación, como abono natural.

- **Residuos Sólidos Domésticos**

Para la disposición adecuada de los residuos sólidos domésticos se requerirán contenedores dispuestos en sitios estratégicos en el área del proyecto, los cuales estarán debidamente rotulados para su identificación, posteriormente serán trasladados a sitios autorizados por la autoridad municipal, para su disposición final.

- **Residuos Líquidos Sanitarios**

Se instalarán letrinas portátiles, en número adecuado de acuerdo a la cantidad de trabajadores, para la disposición temporal de residuos sanitarios, estos recibirán mantenimiento temporal por parte de empresa especialista.

- **Residuos Peligrosos**

De generarse residuos peligrosos, éstos serán dispuestos en contenedores de 200 litros, los cuales deberán estar invariablemente identificados y debidamente tapados, estos estarán localizados en la zona donde quede a resguardo la maquinaria, en terrenos aledaños a las áreas de trabajo, los cuales deberán tener una cubierta impermeable y letreros restrictivos, para luego ser trasladados por medio de empresas autorizadas a sitios autorizados para su disposición final, a través de empresas autorizadas.

- **Residuos de manejo especial**

Se dispondrá de forma temporal en el área del proyecto, para posteriormente ser depositados en sitios autorizados a través de empresas autorizadas para prestar el servicio.

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

El objetivo de llevar a cabo las actividades propuestas para el proyecto, es la de restituir la capacidad hidráulica, así como la reconstrucción bordo de protección de sus márgenes disminuyendo así, el riesgo de afectaciones futuras a las viviendas de las comunidades asentadas, en las márgenes de estos cauces y en zonas aledañas, ubicados dentro de la localidad de Xaltepuxtla, en el municipio de Tlaola, estado de Puebla. Estas acciones se consideran necesarias, a partir de la ocurrencia del Huracán categoría 1 "Earl", lo cual ocasionó que se declarara a algunos municipios del estado de Puebla como zonas de desastre natural, incluyendo al municipio donde se ubica el área del proyecto. La vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos, se muestran a continuación, partiendo del hecho de que el sitio se encuentra dentro de los límites del Área Natural Protegida denominada "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa", pero que es una obra de carácter social necesaria para la comunidad aledaña a los cuerpos de agua.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Para la descripción del área del proyecto, se toma como referencia el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, ya que el estado de Puebla, no cuenta con un Programa de Ordenamiento Territorial.

La base para la regionalización ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con

este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB.

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

De acuerdo al SIGEIA, el proyecto se encuentra dentro de la región ecológica **18.32, UAB 117** denominada **Karst Huasteco Sur**, la cual tiene una política ambiental de **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, siendo los rectores del desarrollo la preservación de flora y, fauna, coadyuvantes del desarrollo forestal y minería, los asociados del desarrollo la agricultura, ganadería y poblacional, considerando otros sectores de interés, CFE, desarrollo social, Pemex y turismo.

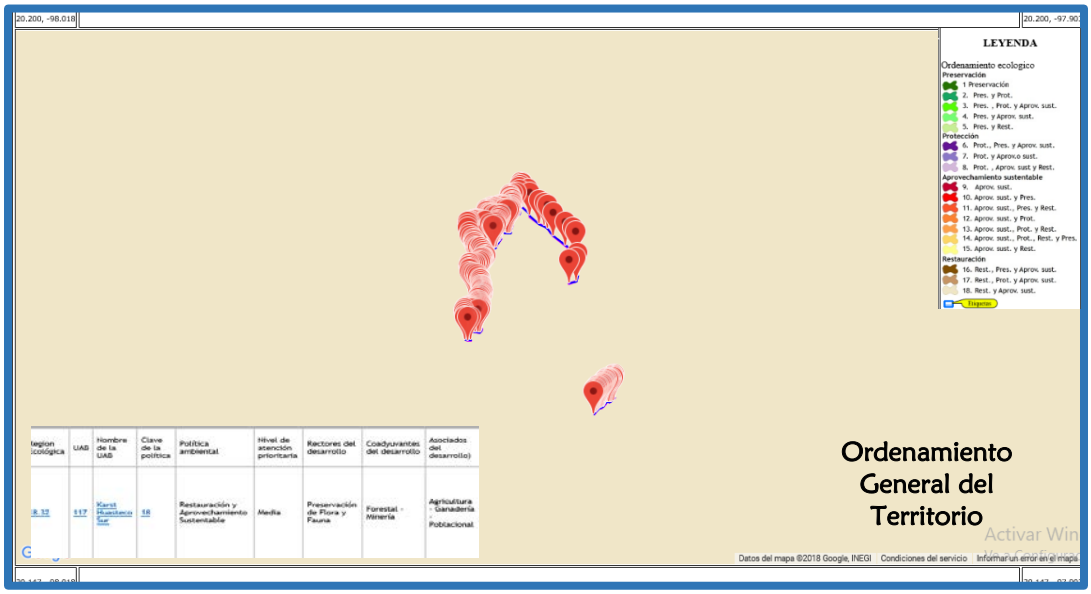


Figura III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico general del territorio

De acuerdo a la región ecológica donde se encuentra el proyecto, se considera un escenario del medio ambiente en 2008, inestable, definido por; Conflicto Sectorial Medio, media degradación de los Suelos, muy alta degradación de la Vegetación, sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja su longitud de Carreteras (km) Media, con un porcentaje de Zonas Urbanas Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera. De acuerdo al escenario proyectado al 2033, efectuado por el propio ordenamiento se considera inestable a crítico.

Tabla III.1. Vinculación de estrategias del POEGT

Estrategias		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Las actividades del proyecto no comprometen la conservación de los ecosistemas existentes ni su biodiversidad, las acciones se realizarán de manera puntual en los cuerpos de agua. Se considera que los alrededores del área son zonas agropecuarias.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Como parte del proyecto, no se considera el aprovechamiento

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	sustentables de ningún tipo de especies y/o suelos agrícolas, ni considera modernizar infraestructura agrícola, con las acciones del proyecto se busca reparar las afectaciones hidráulicas del cauce del cuerpo de agua y bordos de protección, en mejor de la población asentadas en sus márgenes,
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Para la realización del proyecto no se requiere la utilización de agroquímicos. Durante la ejecución del proyecto se realizarán medidas de mitigación encaminadas a la protección del ecosistema.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Dentro de las medidas de compensación que se consideran para el proyecto, se encuentra la elaboración y ejecución de un Programa de Reforestación en zonas aledañas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la	Como parte de las actividades del proyecto, no se realizará aprovechamiento de recursos naturales no renovables, ni actividades económicas de producción y servicios.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	La realización del proyecto obedece a contribuir al mejoramiento de la infraestructura afectada por el huracán de categoría 1 "Earl", para así evitar inundaciones a zonas aledañas y mejorar la capacidad hidráulica de del río El Salto y su afluente y el arroyo sin nombre.
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	El proyecto no se refiere a proyectos de suministro de agua y/o saneamiento.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para	No aplica para el proyecto.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto se relaciona directamente con la estrategia 35 al ejecutar acciones de mejora a infraestructura ante los embates de fenómenos meteorológicos, tal como ocurrió con las afectaciones del Huracán categoría 1 “Earl”. Las otras estrategias no aplican para el proyecto, ya que el proyecto no está enfocado a acciones de desarrollo social.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica para el proyecto.
B) Planeación del ordenamiento territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Si bien el proyecto no se refiere al ordenamiento territorial, si considera acciones coordinadas con las distintas órdenes de gobierno para el desarrollo regional.

Vinculación.

El proyecto se ubica geográficamente dentro de la Región Ecológica 18.32, UAB 117 denominada Karst Huasteco Sur, la cual tiene una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, siendo una de las acciones de desarrollo, el uso poblacional, el proyecto cumple con las estrategias rectoras de esta unidad ambiental, realizando acciones de mejora a infraestructura ante los embates de fenómenos meteorológicos, en beneficio de la población local cercana al río El Salto y su afluente y el arroyo sin nombre, por lo cual el proyecto no se contrapone a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

III.1.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegida

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

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

La identificación de las regiones prioritarias es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio, con lo que respecta al área de estudio esta no ninguna de estas regiones.

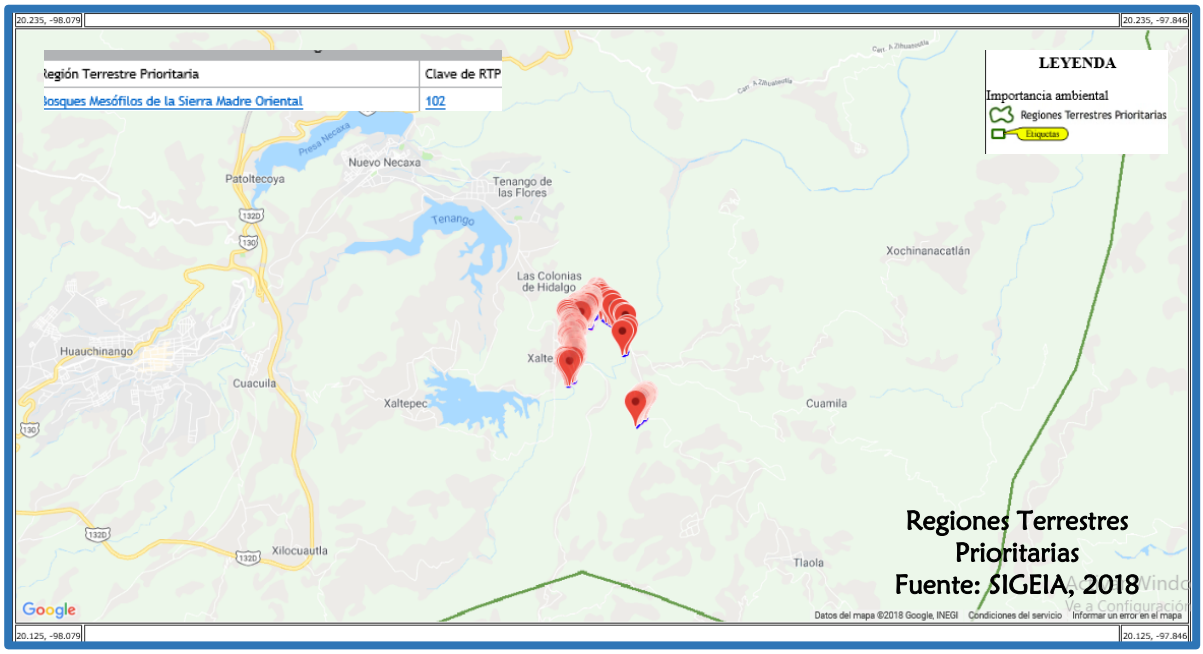


Figura III.2. Región Terrestre Prioritaria No. 102, donde se localiza el proyecto (CONABIO).

De acuerdo a la sobre posición del mapa de Regiones Terrestres prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el trazo del proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 102, "Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental", dentro de la cual, su principal problemática, se refiere a la existencia de fragmentación de los hábitats debido a altas tasas de desmonte, siendo uno de los principales problemas la extracción inmoderada de madera de pino, lo cual ha ocasionado pérdida de superficie original.

Vinculación;

El proyecto se encuentra dentro de los límites de la Región Terrestre Prioritaria No. 102, "Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental", sin embargo considerando las actividades del proyecto, éstas no contribuirán a una mayor afectación a la

problemática actual de la Región, la cual se refiere a la fragmentación de los hábitats por altas tasas de desmonte, las acciones se realizarán de manera puntual en las áreas afectadas por la ocurrencia del Huracán Earl, dentro del cauce del Río El Salto y su afluente y el arroyo sin nombre, no se realizará extracción de madera como parte de las actividades del proyecto.

Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

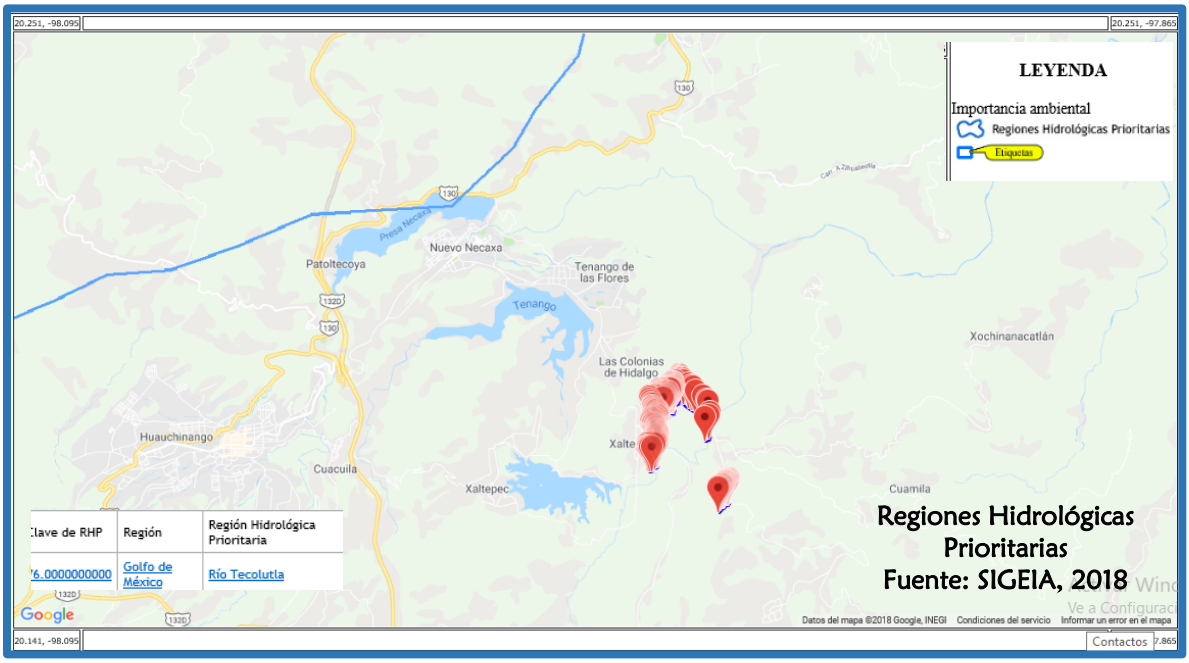


Figura III.3. Región Hidrológica Prioritaria No. 76, donde se localiza el proyecto (CONABIO).

De acuerdo a la sobre posición del mapa de las regiones terrestres prioritarias, indica que el área del proyecto, se ubica dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria 76 denominada "Rio Tecolutla"**, la cual tiene como principal problemática la modificación del entorno por actividades tales como; desforestación, modificación de la vegetación excepto en cañadas, ganadería extensiva, pérdida de suelos por deslave, desecación de ríos y mantos freáticos, manejo inadecuado del suelo, contaminación por agroquímicos que afectan el cultivo de la vainilla. El proyecto no realizará acciones de desforestación, ni ganadería bovina extensiva ni se utilizarán agroquímicos en ninguna etapa del proyecto. Una de las acciones que se pretenden realizar es el desazolve de cauces de los ríos para que continúe la capacidad hidráulica de los ríos que sufrieron afectación por el Huracán Earl, para lo cual no se llevarán a cabo acciones de desmonte del sitio y/o zonas aledañas.

Vinculación

El área donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de los límites de la Región Hidrológica Prioritaria No. 76, "Río Tecolutla", sin embargo considerando las actividades del proyecto, éstas no contribuirán a una mayor afectación a la problemática actual de la Región Hidrológica, tal como la desforestación, modificación de la vegetación y ganadería extensiva. Las acciones serán de manera puntual en los cauces de agua e infraestructura, afectados por la ocurrencia del Huracán Earl y pretende realizar acciones, de limpieza y desazolve, evitando la desecación de los mismos, la cual es una problemática actual de este RHP.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

De acuerdo al análisis del SIGEIA del área del proyecto, en relación a las áreas de importación para la conservación de las Aves de la CONABIO, el sitio del proyecto **NO SE UBICA dentro de los límites de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves**.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

Se cuenta con una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan.

De acuerdo al mapa de las Regiones Terrestres Prioritarias de la CONABIO, derivado del análisis del sitio a través del SIGEIA, indica que el área del proyecto, **NO SE UBICA dentro de ninguna Región Marina Prioritaria delimitada.**

- **Decretos de áreas naturales protegidas**

El área donde se ubicará el Proyecto de construcción del Proyecto se encuentra dentro de los límites del Área Natural Protegida Federal denominada **Cuenca Hidrográfica del Rio Necaxa**, la cual tiene una categoría de manejo de Área de Protección de Recursos Naturales.

De acuerdo a su decreto, el Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa", se ubica en los estados de Hidalgo y Puebla, y cuenta con una superficie total de 4,129.35 ha, cuenta con vegetación, tal como; bosque tropical Perennifolio, bosque de Galería, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino Encino, Bosque de Pino, Pastizal Inducido. Las especies de fauna representativa Fauna: Jaguar (*Panthera onca*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Tucaneta (*Aulacorhynchus prasinus*), Oropéndola moctezuma (*Psarocolius montezuma*), Serpiente de cascabel (*Crotalus basiliscus*), Nauyaca real (*Bothrops asper*).

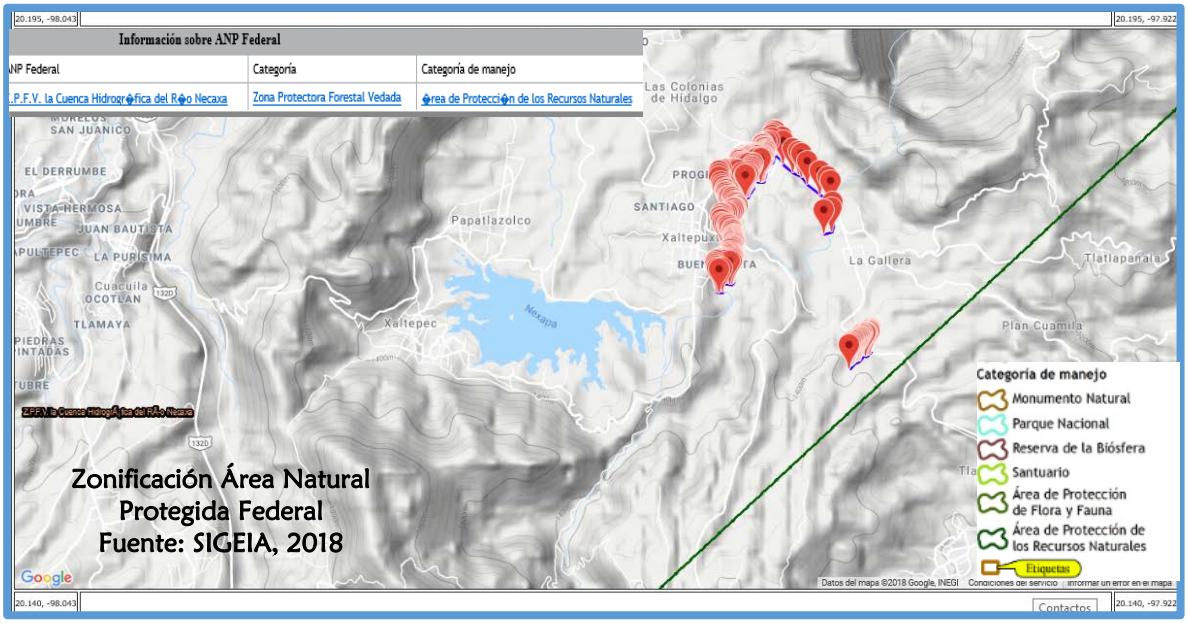


Figura III.4. Delimitación Área Natural Protegida (CONABIO).

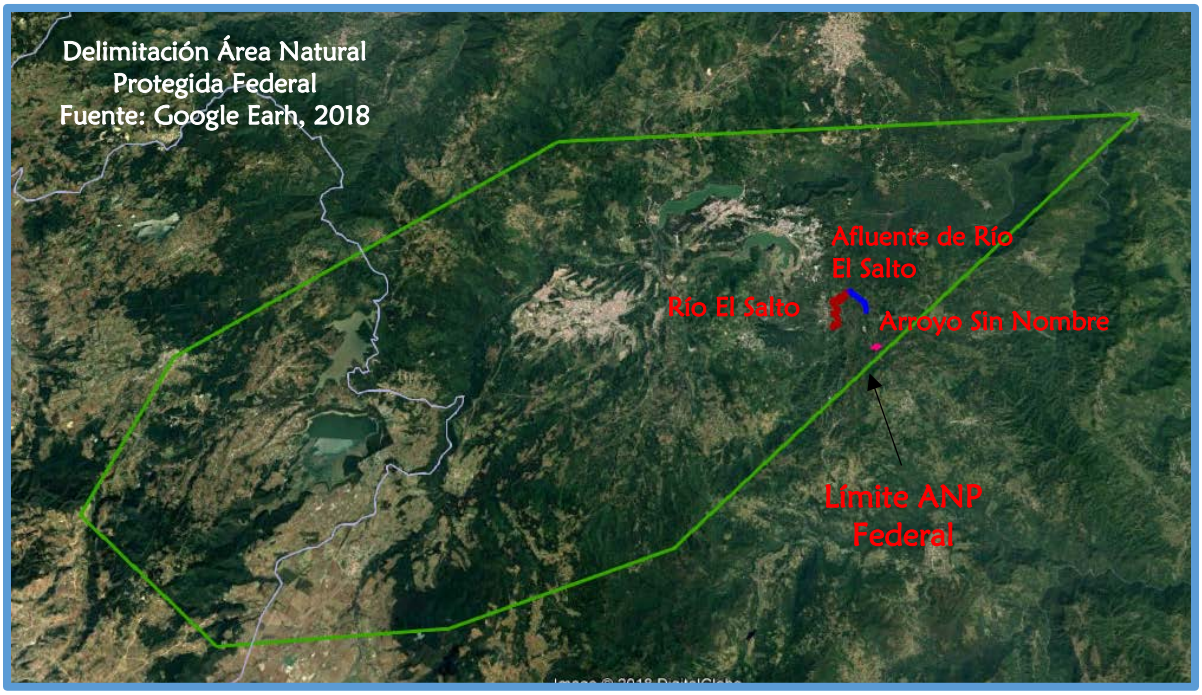


Figura III.5. Delimitación Área Natural Protegida (Google Earth).

Antecedentes

Durante la gestión del Presidente Lázaro Cárdenas, el Gobierno Federal declaró como Zona Protectora Forestal Vedada los terrenos comprendidos dentro de límites que corresponden a la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de octubre de 1938, con la finalidad de desarrollar parte de las políticas de gobierno como el asegurar el desarrollo del sector industrial y sus fuentes de trabajo, como es el caso de las obras hidráulicas destinadas a la producción de energía y luz eléctrica. En este contexto, se contempla la conservación de los bosques y sitios que representen fuentes de continuidad para manantiales y arroyos utilizados para la producción de energía eléctrica, evitando el cambio de clima de la zona, la erosión y el acarreo de materiales a los vasos de almacenamiento previniendo la formación de corrientes perjudiciales para la infraestructura de la industria eléctrica.

El ANP comprende los terrenos dentro de los límites que corresponden a la Cuenca Hidrográfica del río Necaxa. El Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de octubre de 1938, no incluye superficie por lo que después de la ubicación de los puntos toponímicos mencionados en éste, se obtuvo un cálculo que resulta una superficie aproximada de 41,973 hectáreas.

La presión ejercida sobre los recursos naturales derivada del crecimiento poblacional, el establecimiento de zonas agrícolas y abastecimiento de servicios urbanos dieron como resultado el crecimiento y urbanización del poblado de Acaxochitlán; en este sentido y tomando en cuenta que el límite actual de la poligonal del ANP atraviesa por la parte media al poblado, y el cambio de uso de suelo es evidente e irreversible por el desarrollo de infraestructura urbana además de que su ubicación en la periferia

del polígono general proporcionan elementos técnicos para proponer la exclusión de 161 hectáreas.

Dada la problemática que atravesaba el área y para dar cumplimiento al artículo séptimo transitorio del Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de diciembre de 1996, fue necesario continuar con el proceso de recategorización de las áreas naturales protegidas que cuentan con una categoría distinta a alguna de las que contempla la vigente Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

Que tratándose de las reservas forestales, reservas forestales nacionales, zonas protectoras forestales, zonas de restauración y propagación forestal y las zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes para el abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones, de conformidad con lo previsto por el artículo octavo transitorio del decreto a que se refiere el considerando anterior, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales realizar los estudios y análisis que sean necesarios para determinar si las condiciones que dieron lugar a su establecimiento no se han modificado y si los propósitos previstos en el instrumento mediante el cual se declaró su constitución, corresponde a los objetivos y características señalados en los artículos 45 y 53 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

Que por estimarse que los bosques que cubren en parte la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, son un elemento importante que determina el régimen constante de los manantiales y arroyos, cuyas aguas son aprovechadas en las obras hidráulicas destinadas a la producción de energía y luz eléctrica que proporciona el alumbrado

de la Ciudad de México y otras grandes poblaciones, así como la energía para diversas industrias que es necesario conservar, mediante Decreto Presidencial de fecha 31 de agosto de 1938, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 20 de octubre de ese mismo año, se estableció como Zona Protectora Forestal Vedada los terrenos que limita la citada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, cuyos límites son los siguientes: partiendo del cerro de Zempoala, situado al N.W. del poblado del mismo nombre, el lindero continúa con dirección S.W. hasta llegar al cerro de Cuachichiquila; de este punto se continúa con dirección W. para llegar al cerro de Tlalchaloya; de aquí se continúa con rumbo N.W. hasta llegar al paraje denominado Agua Linda, que se encuentra sobre el río de Los Reyes; de Agua Linda se continúa con rumbo N.W. hasta llegar a Acaxochitlán; de aquí se continúa con dirección N.W. hasta el cerro de Matlalucan, continuando la línea después con rumbo N.E. hasta llegar al paraje denominado Patla; de este punto se continúa con rumbo S.E. hasta llegar al cerro de Zempoala, que fue el punto de partida;

Que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas órgano administrativo desconcentrado de esta Secretaría de Estado, en coordinación con la entidad paraestatal Luz y Fuerza del Centro, ha realizado los estudios y análisis con base en los cuales se ha determinado que las condiciones que dieron lugar al establecimiento de la zona protectora forestal a que se refiere el considerando que antecede no se han modificado sustancialmente; que los propósitos previstos en el instrumento mediante el cual se estableció, corresponden a los objetivos señalados en la fracción VI del artículo 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y que por sus características dicha zona protectora forestal es congruente con lo que estipula el artículo 53 del ordenamiento jurídico de referencia, he tenido a bien expedir el siguiente:

ARTICULO PRIMERO.- Se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de área de protección de recursos naturales, la zona que a continuación se menciona:

Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, establecida mediante decreto publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 20 de octubre de 1938, cuyos límites son los siguientes: partiendo del cerro de Zempoala, situado al N.W. del poblado del mismo nombre, el lindero continúa con dirección S.W. hasta llegar al cerro de Cuachichiquila; de este punto se continúa con dirección W. para llegar al cerro de Tlalchaloya; de aquí se continúa con rumbo N.W. hasta llegar al paraje denominado Agua Linda, que se encuentra sobre el río de Los Reyes; de Agua Linda se continúa con rumbo N.W. hasta llegar a Acaxochitlán; de aquí se continúa con dirección N.W. hasta el cerro de Matlalucan, continuando la línea después con rumbo N.E. hasta llegar al paraje denominado Patla; de este punto se continúa con rumbo S.E. hasta llegar al cerro de Zempoala, que fue el punto de partida.

El uso y aprovechamiento de los recursos naturales dentro del Área de Protección Recursos Naturales "Necaxa", se sujetará a lo siguiente:

Tabla III.2. Vinculación con acciones del Área Natural Protegida

Acciones	Vinculación
I. El aprovechamiento de los recursos forestales se realizará de manera integral y sustentable, garantizando la preservación y reforestación de los mismos.	El proyecto no se refiere a la realización de aprovechamientos forestales.
II. La investigación y colecta científica, el monitoreo ambiental y la educación ambiental se llevarán a cabo de tal forma que no impliquen modificaciones sustanciales a las características o condiciones naturales.	Dentro de las actividades del proyecto, no se contempla la investigación, colecta científica, ni el monitoreo ambiental y/o educación ambiental.
III. El aprovechamiento sustentable de la vida silvestre se realizará siempre y cuando se garantice la preservación y	Como parte de las actividades del proyecto, no se contempla

Acciones	Vinculación
repoblación de las especies de flora y fauna	aprovechamiento de especies en vida silvestre. Se plantean medidas de mitigación para evitar afectaciones al a fauna silvestre, presente en los alrededores del área
IV. El desarrollo de actividades de turismo será de bajo impacto ambiental de tal manera que se respete la integridad del ecosistema.	El proyecto no se refiere a actividades turísticas, sin embargo se ejecutarán medidas de mitigación para evitar daños al ecosistema aledaño.
V. Los aprovechamientos no extractivos en actividades económicas se realizarán manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica del área.	El proyecto se refiere a la limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos en el cauce del Río el Salto y su afluente, así como arroyo sin nombre, las acciones se realizarán de forma puntual, no contribuyendo a la degradación del sitio.
VI. Las actividades cinegéticas sólo se podrán realizar bajo la modalidad de unidades de manejo para la conservación de vida silvestre.	El proyecto no contempla la realización de actividades cinegéticas.
VII. Las obras públicas o privadas que se requieran para la explotación de recursos naturales que generen beneficios públicos, deberán salvaguardar la cantidad y calidad de los servicios ambientales que actualmente presta el área y guardar armonía con el paisaje.	El proyecto no ocasionará afectación a los servicios ambientales que presta el área ni modificará el paisaje. El proyecto se refiere a la limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos en el cauce del río El Salto, su afluente y el arroyo sin nombre, actividades necesarias para la restitución de la capacidad hidráulica del cauce, así como conservar la protección de las comunidades aledañas, salvaguardando el sitio de inundaciones.
VIII. Los propietarios y poseedores de inmuebles o titulares de otros derechos sobre tierra, agua y bosques, que se encuentren dentro de la superficie del área natural protegida, estarán obligados a realizar sus obras y/o actividades sujetándose a los criterios de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto cumplirá con lo establecido en el presente decreto, así como en la normatividad ambiental vigente. Como parte del proyecto se plantean medidas de mitigación encaminadas a la conservación del área a ocupar por el proyecto.
IX. Cualquier obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro del área natural protegida, deberá sujetarse a los lineamientos establecidos en el decreto, el programa de manejo y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus respectivos reglamentos.	En cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los reglamentos aplicables, se realiza la presente evaluación de impacto ambiental.

Acciones	Vinculación
X. Quienes pretendan realizar obras o actividades deberán contar, en su caso y previamente a su ejecución, con la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y demás autoridades competentes, en los términos previstos por las disposiciones legales aplicables	Se dará seguimiento a lo establecido en el presente decreto. Se realiza la presente evaluación de impacto ambiental en apego a las disposiciones establecidas en la y sus respectivos reglamentos.

Dentro del Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" se prohíbe:

Tabla III.3. Vinculación con restricciones del Área Natural Protegida

Acciones	Vinculación
I. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos	Las actividades de desazolve del proyecto, se realizarán sobre los cauces del Río El Salto y su afluente y el arroyo sin nombre, los cuales fueron afectados por la ocurrencia de lluvias que ocasionó el Huracán Earl, dichas acciones consideran la interrupción, relleno, desecación o desvío del flujo hidráulico, las acciones se proponen para devolver la capacidad hidráulica de los cauces afectados.
II. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante	Como parte de las medidas preventivas del proyecto, se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de evitar la descarga de contaminantes en el suelo, subsuelo y/o en los mismos cauces de agua. Así mismo se colocarán letreros alusivos a las acciones que no deberán realizarse en el sitio.
III. Las actividades productivas que favorezcan la erosión y degradación del suelo;	El proyecto no considera actividades productivas.
IV. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre	Las actividades del proyecto no considera la introducción de ejemplares o poblaciones de fauna exótica en el sitio.
V. Cambiar el uso del suelo de terrenos forestales	De acuerdo a las características del sitio y las acciones del proyecto, no se ocasionará cambio de uso del suelo de terrenos forestales.
VI. Hacer uso de explosivos	Para la realización del proyecto no se

Acciones	Vinculación
	requiere el uso de explosivos.
VII. La fundación de nuevos centros de población, ni la urbanización de las tierras ejidales que no estén consideradas en los planes o programas municipales de desarrollo urbano vigentes, incluidas las zonas de preservación ecológica de los centros de población	El proyecto no se refiere a la fundación de nuevos centros de población.
VIII. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el presente Decreto y demás disposiciones legales aplicables	Las actividades del proyecto no contravienen las disposiciones ambientales vigentes para el área del proyecto, se realizarán medidas encaminadas a prevención de impactos.

Tabla III.4. Lineamientos del Área Natural Protegida

Acciones	Vinculación
La conservación del área estará orientada a la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales hídricos, suelo y vida silvestre en sitios preferentemente forestales	El proyecto se refiere a restituir la capacidad hidráulica del río El Salto, su afluente y el arroyo sin nombre, no se afectarán zonas aledañas. El proyecto se concibe como medida en la protección del recurso hídrico.
La reintroducción o repoblación de vida silvestre se realizará con especies nativas, tomando en consideración que con estas actividades no se comprometa o afecte la recuperación de otras especies existentes en el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo	El proyecto no considera la reintroducción o repoblación de vida silvestre.
El uso y aprovechamiento de los recursos naturales se realizará de conformidad con la zonificación y las modalidades establecidas en el decreto, programa de manejo y demás disposiciones aplicables	El proyecto de se refiere al aprovechamiento de los recursos naturales.
La protección y preservación de los recursos naturales se realizará sin comprometer la captación natural y la disponibilidad de agua o su infiltración dentro de las cuencas	El proyecto no compromete la captación natural y/o disponibilidad de agua en el sitio.
Las actividades relacionadas con la investigación y colecta científica, el monitoreo y la educación ambiental se llevarán a cabo de tal forma que no impliquen modificaciones sustanciales a las características o condiciones naturales del sitio, y para la recuperación y conservación de los recursos existentes en el área	El proyecto no incluye acciones de investigación y/o colecta de especies.
La construcción de infraestructura necesaria para las acciones de administración, manejo e investigación, se realizarán de tal manera que no impliquen la remoción permanente, total o parcial, de la vegetación natural y la	El proyecto no implica la remoción permanente total o parcial de la vegetación natural no ocasionando fragmentación del hábitat, las

Acciones	Vinculación
fragmentación del hábitat	actividades serán sobre los cauces de los cuerpos de agua, sin afectar zonas aledañas.
El desarrollo de actividades y obras en el APRN estarán dirigidas a la consecución de los objetivos de protección, conservación e inspección y vigilancia del área natural protegida	El proyecto se plantea por la necesidad de contrarrestar los efectos ocasionados por el Huracán Earl, se realizarán específicamente en el cauce de los cauces de agua y se requiere para restituir su capacidad hidráulica y así evitar inundaciones en zonas aledañas.

Vinculación

El proyecto se encuentra dentro del Área de Protección de Recursos Naturales denominada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, el proyecto se plantea como la necesidad de restituir la capacidad hidráulica de los cauces de agua evaluados (Río El Salto y su afluente y arroyo sin nombre), ubicados en Xaltepuxtla, Tlaola estado de Puebla y así evitar inundaciones a la comunidad asentada en sus márgenes. El proyecto no requiere la remoción de la vegetación natural, no se realizarán acciones que contravengan lo dispuesto en los lineamientos del ANP, no se afectarán zonas aledañas al cuerpo de agua, por tal motivo se considera que el proyecto es acorde con las acciones permitidas dentro del Área Natural Protegida.

III.1.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano

A continuación se enlistan, los distintos Programas de Desarrollo, que rigen el área dentro de la cual se realizarán las acciones del proyecto del ámbito Federal, Estatal y Municipal.

- **Plan Nacional de Desarrollo Social 2013-2018.**

El Programa Nacional de Desarrollo Social integra los principales objetivos y líneas estratégicas del gobierno federal para establecer el piso mínimo de disfrute de los

derechos sociales. Tiene por objeto garantizar el pleno ejercicio de los derechos sociales consagrados en la constitución, asegurando el acceso de toda la población al desarrollo social. En este tenor, el artículo 6 de la Ley General de Desarrollo Social establece que son derechos para el desarrollo social la educación, la salud, la alimentación, la vivienda, el disfrute de un medio ambiente sano, el trabajo y la seguridad social y los relativos a la no discriminación en los términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En lo referente al Plan Nacional de Desarrollo Social 2013-2018, publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, éste establece cinco metas nacionales y tres estrategias transversales para la consecución de un objetivo general que es llevar a México a su máximo potencial. Al respecto, las metas nacionales son: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global, mientras que las estrategias transversales consisten en Democratizar la Productividad, un Gobierno Cercano y Moderno y la Perspectiva de Género.

Tomando en cuenta la normatividad en materia de planeación nacional del desarrollo social, la cual se traduce en la elaboración del Programa Nacional de Desarrollo Social, y con el fin de contribuir a atender los compromisos presidenciales establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se ha estructurado el presente Programa Nacional de Desarrollo Social 2014-2018, cuyo objeto es dirigir y orientar las acciones de gobierno a fin de disminuir las carencias sociales y mejorar el ingreso para garantizar el ejercicio de los derechos sociales de todas las personas, de tal forma que este país se integre por una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad sustantiva.

Con el propósito de dar cumplimiento a lo antes expuesto, el Programa Nacional de Desarrollo Social 2014-2018 contiene objetivos, estrategias, líneas de acción, e indicadores que establecen las prioridades de la Política Nacional de Desarrollo Social, cuya rectoría y coordinación recaerá en las Secretarías de Desarrollo Social; de Salud; de Educación Pública; de Economía; de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; de Hacienda y Crédito Público, así como de todos sus organismos sectorizados. Del mismo modo, el Programa Nacional de Desarrollo Social, establece las bases para trabajar en conjunto con los tres órdenes de gobierno y la sociedad civil para lograr un México Incluyente y Próspero.

El **Objetivo 2.5** del programa, es proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.

Vinculación

De acuerdo a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, se plantean las líneas de acción para garantizar condiciones de desarrollo social adecuado, el proyecto fortalece lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo, ya que con la realización de acciones encaminadas a revertir los efectos causados por el desastre natural, contribuye a mejorar las condiciones de vida de la población asentada en los municipios afectados por el Huracán Earl.

- **Programa Estatal de Desarrollo de Puebla 2017-2018**

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) es la hoja de ruta sobre la que transita el actuar de las instancias gubernamentales al servicio de la ciudadanía; sobre esta hoja se observan los señalamientos e indicaciones para alcanzar el final de un camino en donde el bienestar de la población es el referente establecido de origen.

La transformación emprendida en la capital se llevará a los 217 municipios del estado. El propósito es que el progreso deje de ser un anhelo y se convierta en el puente que modifique el rostro de la pobreza y de la desigualdad por uno lleno de optimismo y esperanza. Asimismo, se busca consolidar el cambio y el deseo colectivo de mejorar las condiciones de vida de todas y todos los poblanos.

El Plan Estatal de Desarrollo está estructurado por cinco ejes estratégicos:

- Igualdad de Oportunidades
- Prosperidad y Empleos
- Sustentabilidad y Medio Ambiente
- Tranquilidad para tu Familia
- Buen Gobierno

Además, contiene tres estrategias de carácter transversal:

- Protección integral a niñas, niños y adolescentes
- Desarrollo equitativo de las regiones
- Sociedad con igualdad de género

Los cinco ejes están cubiertos por tres estrategias transversales que tendrán la función de dirigir cada acción hacia la protección de nuestras niñas, niños y adolescentes, así como hacia la igualdad de género y la equidad regional.

Los compromisos presentados se incorporaron a nivel de líneas de acción dentro de los programas estratégicos que conforman el Plan Estatal de Desarrollo. Esto de acuerdo con la temática o sector de actuación y con el propósito de que las acciones de gobierno consideren, como prioritario, cumplir con la palabra empeñada del

gobernador, así como garantizar la programación y asignación presupuestal correspondiente, bajo el modelo PBR-SED.

Las estrategias transversales son las herramientas que vinculan a las dependencias y entidades en la atención de una problemática específica. En ellas se registran las visiones institucionales de cada área que converge en el Gobierno, y se analiza el impacto positivo —o negativo— que a través de su actuar puede lograr en la consecución de resultados.

Establecer elementos vinculatorios, como las estrategias transversales, permite reconocer el entorno técnico en el que se desenvuelve la acción del Gobierno. De la misma manera, lo vincula con las capacidades institucionales de las áreas involucradas y, finalmente, estructuran cursos de acción en donde el uso racional de los recursos, así como la suma de elementos, garantiza un mayor impacto y atención puntual a las problemáticas identificadas.

Las estrategias transversales reconocen situaciones que históricamente no guardan relevancia en la administración pública y, en mucho casos, son comunes a la población e inadvertidas como problemáticas. La falta de inclusión en la agenda pública permite su anquilosamiento en el cuerpo burocrático, por lo que las dependencias y entidades carecen de iniciativa, cooperación y prioridad en la asignación de recursos. El carácter colateral que guardan estas herramientas exige que cada parte del Gobierno identifique y asigne importancia a elementos del contexto que marcan pautas de convivencia social. Esto, por supuesto, permite proponer acciones que reviertan o controlen los efectos negativos.

En este sentido, el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2018 establece tres estrategias transversales con el fin de fortalecer las acciones desarrolladas por las dependencias y entidades. Estas permiten amalgamar las capacidades, recursos e ideas para establecer acciones en materia de:

1. Protección integral a niñas, niños y adolescentes
2. Desarrollo equitativo de las regiones
3. Sociedad con igualdad de género

El objetivo del desarrollo del proyecto se engloba dentro del Eje Transversal 2.

Estrategia Transversal 2. Desarrollo equitativo de las regiones

La promoción del desarrollo regional incluyente se debe realizar bajo las premisas de prosperidad, sustentabilidad, resiliencia, buen manejo de los recursos naturales, uso de energías alternativas, modernización en infraestructuras y equipamientos y combate a la pobreza multidimensional. Esto bajo la concepción del territorio como oferente de igualdad de oportunidades para el desarrollo humano.

Al territorio poblano, para su análisis y fines regionales, se le ha dividido en regiones naturales, socioeconómicas y urbanas-ambientales. Las regiones naturales son tres: la Sierra Norte, que es parte de la Sierra Madre Oriental; los valles y llanos del altiplano, que son parte del Eje Neovolcánico; y la Mixteca poblana, que es frontera natural de las estribaciones del Escudo Mixteco. Esta primera consideración ha definido de manera natural el asentamiento y las relaciones de su entorno y espacio para la sobrevivencia y satisfacción de necesidades a lo largo de su historia.

Las regiones socioeconómicas del estado fueron instrumentadas por primera vez durante el Gobierno del doctor Alfredo Toxqui Fernández de Lara, que para fines

prácticos dividió la región natural de Sierra Norte en dos: la Norte y la Nororiental; la del altiplano, en tres, resultando Angelópolis, Valle de Serdán, y el Valle Atlixco y Matamoros; y la Mixteca, en dos, la de Tehuacán y Sierra Negra y la propia Mixteca.

Los criterios de equilibrio y equidad territorial, acompañados por los de igualdad, sustentabilidad, eficiencia energética, inclusión social y desarrollo local, se retoman como principios de actuación en el funcionamiento de las dependencias y entidades. Esto, con el fin de implementar acciones con valor público y corresponsabilidad social efectiva que garanticen mayores beneficios a todo el territorio estatal.

El reto es impulsar programas y proyectos incluyentes, intersectoriales y de amplio consenso social, que consideren variables de medio físico, demografía, economía, social y la política, que en su conjunto inciden en el uso y aprovechamiento sustentable del territorio.

Los proyectos, programas y planes deben ser incluyentes y sustentables. La diferencia básica entre los proyectos de desarrollo regional aplicados en el siglo pasado y el tiempo presente radica en la plena conciencia de la responsabilidad pública para evitar políticas que polaricen el territorio; esto refiere a la conciencia global y la local.

Se debe impulsar el manejo sustentable de los recursos humanos, las ciudades inteligentes donde las comunidades tengan la capacidad de vincularse entre sí, así como aprovechar la tecnología de comunicaciones y promover la movilidad sustentable, pero, sobre todo, la formación de capital social. Habrá, por lo tanto, desarrollo regional cuando los proyectos reúnan las condiciones de inclusión en el entorno y sustentabilidad.

Vinculación.

De acuerdo a los ejes transversales del Programa Estatal de Desarrollo de Puebla, se promueve el desarrollo equitativo de todas las regiones del municipio, a través de las acciones del proyecto, se destinan recursos para recuperar la infraestructura dañada y así propiciar equilibrio de desarrollo regional, se llevan a cabo actividad que coadyuven el desarrollo igualitario a zonas que fueron devastadas por fenómenos naturales, por tal motivo el proyecto fortalece los ejes establecidos dentro del Programa.

- Plan de Desarrollo del Municipio de Tlaola, Puebla 2014-2018

El Plan de Desarrollo Municipal de Tlaola, Puebla; Es el resultado de las diferentes actividades que se emplearon para su realización como son la encuestas ciudadanas, mesas de debate, reuniones con los representantes de cada localidad dando como resultado el diagnóstico del municipio, establecimiento de objetivos, estrategias y los ejes rectores que serán la base para desarrollar la administración durante el periodo 2014-2018, los cuales son; Eje I Desarrollo Social, Eje II Seguridad y Gobierno, Eje III Desarrollo Urbano Municipal y Eje IV Sustentabilidad y medio ambiente.

Eje IV

Sustentabilidad y medio ambiente

4.1 Desarrollo sustentable y crecimiento económico para Tlaola. La sustentabilidad es un tema que hace referencia a la administración eficiente y racional de los recursos, de tal manera que sea posible mejorar el bienestar de la población sin que comprometamos la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos en este H. Ayuntamiento será incluir al medio ambiente como uno de los elementos de competitividad y desarrollo económico y social. Entre los factores claves

de sustentabilidad es la coordinación de las políticas públicas en el mediano y largo plazo.

Vinculación

Dentro de los ejes del Plan de Desarrollo del Municipio de Tlaola, se contempla el desarrollo social y la sustentabilidad y medio ambiente, la presente evaluación de impacto ambiental considera la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación, por tal motivo, durante su ejecución, en materia ambiental, deberá realizarse atendiendo lo establecido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Leyes y Normas Ambientales que sean aplicables, así como lo que sea dispuesto dentro del Oficio Resolutivo que sea emitido, para lo cual se establecerá una supervisión ambiental que garantice el cumplimiento ambiental del proyecto, apoyando lo establecido dentro del Programa Municipal del Municipio de Tlaola.

- Programa Nacional Hídrico 2013-2018

El Programa Nacional Hídrico se sustenta en elementos estratégicos y críticos que le dan soporte, forma y razón de ser, en respuesta a las necesidades hídricas actuales y las que se anticipan tanto para la presente Administración Pública Federal (APF) como para aquellos desafíos que probablemente se presentarán en las siguientes tres o cuatro décadas, en consonancia con o como producto de los procesos de crecimiento y desarrollo nacional, así como por los efectos de la interacción cada vez más intensa de México en el concierto de naciones del orbe dentro de los procesos de globalización.

En este contexto, el PNH es un instrumento de planificación con visión de largo plazo que define la ruta y los elementos necesarios para transitar hacia la seguridad y

sustentabilidad hídrica en nuestro país. Establece objetivos, estrategias y líneas de acción, cuyos avances y resultados habrán de ser valorados cada dos años para su correspondiente actualización

Con apego al PND, se establecen cinco lineamientos rectores para el sector hídrico en México:

1. El agua como elemento integrador de los mexicanos.
2. El agua como elemento de justicia social.
3. Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua.
4. El agua como promotor del desarrollo sustentable.
5. México como referente mundial en el tema del agua.

Objetivos, estrategias y líneas de acción

Objetivos del PNH 2014-2018

- Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.
- Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones.
- Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector.
- Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.
- Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.

De acuerdo a las características del proyecto, éstas se delimitan dentro del objetivo 2 del Programa, el cual se describe a continuación;

Objetivo 2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones

Se requiere reducir la vulnerabilidad de asentamientos humanos para evitar pérdida de vidas humanas y daños materiales a la infraestructura por efecto de fenómenos hidrometeorológicos extremos. En esta administración se reforzarán las acciones para evitar la invasión de cauces y zonas federales y avanzar en coordinación con los tres órdenes de gobierno en la reubicación de los asentamientos en zonas de alto riesgo de inundaciones. Cuando no fuera posible, se construirá infraestructura de protección y control de avenidas. Para ello, se fortalecerán los programas de protección a la población, se perfeccionarán los sistemas de alerta temprana y el vínculo con el Sistema Nacional de Protección Civil y otras instancias del ramo. Asimismo, se continuará con la modernización del Servicio Meteorológico Nacional para contar con mejor y más oportuna información meteorológica y fortalecer o establecer los centros hidrometeorológicos regionales.

Vinculación.

Con la realización de las acciones de desazolve de cuerpos de agua, así como la reconstrucción de bordos de protección, se busca recuperar la infraestructura dañada, las cuales funcionan como métodos de control para evitar inundaciones de la población asentada en los alrededores del río El Salto, su afluente y el arroyo sin nombre, fortaleciendo el objetivo 2 del Programa Nacional Hídrico, por lo cual se considera compatible con los lineamientos del programa.

III.1.4 Normas Oficiales Mexicanas

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

Tabla III.5. Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS NORMAS APLICABLES		
Normatividad		Vinculación
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Como parte de las medidas de prevención, se plantea la realización de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo que sea utilizado para las actividades del proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción	El proyecto cumplirá con la normatividad al implementar un programa de protección de fauna, con la finalidad de evitar en lo posible afectaciones a especies de fauna que pudieran ser susceptibles a impactos generados por las actividades del proyecto, presentes en áreas aledañas. En el sitio NO se encuentran especies bajo algún estatus de protección.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición	Como parte de las medidas de prevención, se plantea la realización de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo que sea utilizado para las actividades del proyecto.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Establece los Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	El uso de maquinaria y equipo que requiere la utilización de combustibles o bien al realizarse alguna reparación el área de trabajo, puede contaminarse el suelo del área de trabajo, si llegara a ocurrir se apegará a lo establecido en la norma, eliminando la fuente de contaminación y posteriormente evaluando el área.

III.1.5 Otros Instrumentos

- **Constitución política de los estados unidos mexicanos**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental a partir de la cual se establece el marco legal del país. En ella se establece la división de poderes con sus alcances, a la vez que garantiza derechos y libertades. La constitución se ha transformado a lo largo del tiempo por medio de diversas adiciones y reformas, siendo la última reforma la publicada en el Diario Oficial de la Federación del 27 de enero del 2016. La vinculación del proyecto con la constitución, se muestra a continuación;

Tabla III.6. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo	Vinculación del proyecto con la disposición
Artículo 4 (Tercer párrafo): Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	Con las acciones del proyecto, se recuperan los tramos de los cuerpos de agua que fueron afectados por la ocurrencia de lluvia severa a consecuencia del huracán Earl, con lo cual se recuera la capacidad hidráulica y se protege contra inundaciones a la población asentada en ambas márgenes del río El Salto, su afluente y el arroyo sin nombre Durante la construcción del proyecto se llevarán a cabo medidas de prevención, mitigación y compensación encaminadas a minimizar los efectos adversos que éste pueda generar.
Artículo 27. (Tercer Párrafo). La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los	El proyecto se realiza buscando el bienestar de las comunidades asentadas en ambas márgenes del río El Salto, su afluente y El Arroyo Sin Nombre, los cuales se ubican en la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, cuerpos de agua afectados por la ocurrencia de lluvias ocasionadas por el Huracán Earl. El proyecto dará cumpliendo a la normatividad ambiental vigente buscando minimizar los efectos adversos que se deriven de sus actividades.

Artículo	Vinculación del proyecto con la disposición
asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	

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

La ley establece los presupuestos mínimos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Asimismo, establece un marco general sobre información y participación en asuntos ambientales, la responsabilidad por daño ambiental y otras formas para recurrir. Su vinculación con el proyecto se presenta a continuación;

Tabla III.7. Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría Establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio	Como parte de las acciones a desarrollar por el proyecto se considera la realización de acciones de desazolve y reconstrucción de bordos de protección dentro del río El Salto y su afluente, así como el arroyo sin nombre, ubicados en Xaltepuxtla, Tlaola, Puebla, cauces, que se

Artículo	Vinculación con el Proyecto
ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **I.-** Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.	encuentra en un área de protección de recursos naturales "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa", por tal motivo se elabora evaluación de impacto ambiental para que sea sometido a revisión y autorización por parte de la Secretaría, ya que se refieren los supuestos de los incisos I y XI, del presente artículo.
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Se elabora la Manifestación de Impacto ambiental presente, en su modalidad Particular dentro de la cual se hace una descripción del proyecto, de las características del sitio, así como también se describen las afectaciones que pudieran originarse al ejecutarse todas las etapas del proyecto, proponiendo a su vez medidas de mitigación para contrarrestar los efectos de dichos impactos.
Artículo 53. Las áreas de protección de recursos naturales, son aquellas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal, siempre que dichas áreas no queden comprendidas en otra de las categorías. Se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicios de las poblaciones. En las áreas de protección de recursos naturales sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidas, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto se encuentra inmerso dentro de un área natural protegida, sin embargo las actividades del proyecto no ocasionaran afectaciones a la zona, ni ocasionarán cambio de uso de suelo en áreas naturales, el proyecto se desarrollará exclusivamente sobre el cauce y bordo de los cuerpos de agua que fueron afectados, efectuando acciones requeridas para evitar inundaciones de zonas aledañas. Para el proyecto no se requiere la remoción de vegetación ni construcción de nuevos caminos de acceso.
Artículo 83. El promovente preservará las especies de flora y fauna silvestres, y en especial aquellas que se encuentren bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, e implementará un programa	Como parte de las medidas de mitigación se propone un programa de protección de fauna, con la finalidad de evitar en lo posible afectaciones a especies de fauna que pudieran ser

Artículo	Vinculación con el Proyecto
para su rescate/reubicación de estas especies en caso de encontrarlas en el Área del Proyecto.	susceptibles a impactos generados por las actividades del proyecto, presentes en áreas aledañas. En el sitio NO se encuentran especies bajo algún estatus de protección.
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;	Los residuos que se generen durante la construcción del proyecto, serán manejados de forma temporal en el sitio, depositados dentro de contenedores, debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuos; los residuos orgánicos serán esparcidos en el sitio como abono natural, los residuos domésticos serán trasladados al basurero municipal, los residuos peligrosos recibirán un manejo adecuado en el sitio y posteriormente dispuestos en sitios autorizados por medio de empresas especialistas. Lo anterior como parte del Programa de Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos.
Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, transporte, rehusó, reciclaje, tratamiento y disposición final.	Para el traslado y disposición final de los residuos peligrosos que se generen durante la construcción del proyecto, se contratarán los servicios de una empresa especialista autorizada para el manejo adecuado de estos residuos. Lo anterior como parte del Programa de Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos
Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites, y en su caso, aplicar las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica,	El proyecto dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones de ruido. Como parte de las medidas preventivas, se considera el programa de mantenimiento y correctivo a la maquinaria y equipo que se utilice para el proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	

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

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

Tabla III.8. Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **A) HIDRÁULICAS:** 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; X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales; **S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:** Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.	En cumplimiento al presente artículo, se elabora el presente estudio de impacto ambiental modalidad particular, de acuerdo a que el proyecto se refiere a actividades hidráulicas y en áreas naturales protegidas, establecidas en el presente artículo en los incisos A) y S). De acuerdo a la evaluación realizada de las áreas donde se ubicará el proyecto, éste no ocasionará cambio de uso de suelo en el sitio.
Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	De acuerdo a las características del proyecto, para su evaluación, se requiere una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular
Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:	Dentro de la presenta Manifestación de Impacto Ambiental, se incluyen los

Artículo	Vinculación con el Proyecto
I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	puntos establecidos en el presente artículo.
Artículo 17. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	Se anexan a la presente el resumen ejecutivo del contenido y constancia de pago de derechos. El proyecto no trata de actividades altamente riesgosas, por lo cual no se requiere el estudio de riesgo.

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas**

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo relativo al establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

Tabla III.9. Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de áreas naturales protegidas.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Articulo 81. En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables. Los aprovechamientos deberán llevarse a cabo para: I. Autoconsumo, o II. Desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así como agrícolas, ganaderos, agroforestales, pesqueros, acuícolas o mineros siempre y cuando: a) No se introduzcan especies silvestres exóticas diferentes a las ya existentes o transgénicas; b) Se mantenga la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad; c) No se afecte significativamente el equilibrio hidrológico del área o ecosistemas de relevancia para el área protegida o que constituyan el hábitat de las especies nativas; d) No se afecten zonas de reproducción o especies en veda o en riesgo; e) Tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables; f) En los aprovechamientos pesqueros, el volumen de pesca incidental no sea mayor que el volumen de la especie objeto de aprovechamiento, ni impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables; g) No se realice la extracción de corales y materiales pétreos de los ecosistemas costeros, y h) Tratándose de obras y trabajos de exploración y de explotación de recursos mineros dentro de las áreas naturales protegidas, y en cumplimiento por lo dispuesto en el artículo 20, segundo párrafo de la Ley Minera, cuenten con la autorización expedida por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, de conformidad con el artículo 94 del presente Reglamento.	El proyecto cumple con lo establecido en el decreto del área natural protegida, la cual no cuenta con Programa de Manejo. El proyecto cumple con el presente artículo, ya que se realiza en beneficio de los pobladores que ahí habitan. En el marco del artículo, el proyecto no incluye la introducción de especies silvestres exóticas, no se removerán especies vegetales, no se afectará el equilibrio hidrológico ni zonas de reproducción de especies. El proyecto no se refiere a aprovechamientos forestales, pesqueros, ni mineros.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 88. Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades: I. Colecta de ejemplares de vida silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica; II. La investigación y monitoreo que requiera de manipular ejemplares de especies en riesgo; III. El aprovechamiento de la vida silvestre, así como el manejo y control de ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales; IV. El aprovechamiento de recursos biológicos con fines de utilización en la biotecnología; V. Aprovechamiento forestal; VI. Aprovechamiento de recursos pesqueros; VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley; VIII. Uso y aprovechamiento de aguas nacionales; IX. Uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre; X. Prestación de servicios turísticos: a) visitas guiadas incluyendo el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre; b) recreación en vehículos terrestres, acuáticos, subacuáticos y aéreos; c) pesca deportivo-recreativa; d) campamentos; e) servicios de pernocta en instalaciones federales, y f) otras actividades turístico recreativas de campo que no requieran de vehículos. XI. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal; XII. Actividades comerciales, excepto las que se realicen dentro de la zona de asentamientos humanos, y XIII. Obras y trabajos de exploración y explotación mineras.	Se integra la presente evaluación de impacto ambiental, por ser una obra que requiere autorización de acuerdo al artículo 28 de la Ley, cumpliendo con lo establecido en el presente artículo y se encuentra dentro de un área natural protegida, cumpliendo con el inciso VII del presente artículo.

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

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

A continuación se enlistan la vinculación de esta Ley con las actividades del proyecto;

Tabla III.10. Vinculación con la Ley de Residuos General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 7. Son facultades de la Federación: Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello ocurra.	Los residuos peligrosos que sean generados por las actividades del proyecto, se manejarán de acuerdo a las facultades de la Federación y normas aplicables. Durante la construcción del proyecto se manejarán los residuos peligrosos que sean generados, en contenedores con tapa e identificados, sobre cubiertas impermeables. La empresa contratista deberá registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos además de que elaborará sus reportes anuales de volúmenes de generación y contratará los servicios de una empresa especialista para el transporte, manejo y disposición final de dichos residuos.
Artículo 9. 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,	La empresa contratista encargada de la construcción del proyecto obtendrá su registro como empresa generadora de residuos de manejo especial, así mismo elaborará convenios con empresa

Artículo	Vinculación con el Proyecto
en materia de manejo de residuos de manejo especial, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación	especialista para el manejo de estos residuos y se apegará a la normatividad estatal aplicable a estos residuos,
Artículo 10. 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.	Los residuos sólidos urbanos generados por la construcción del proyecto serán enviados a sitios autorizados por el municipio y serán manejados conforme a los lineamientos municipales vigentes.

- **Ley General de Vida Silvestre (LGVS)**

La LGVS y su reglamento es de orden público y de interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla III.11. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.	Como medida de mitigación a la flora y fauna presente en el sitio, se establecen programa de protección de flora y fauna, para minimizar las afectaciones a las especies ubicadas en el sitio.

- **Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos (LFSMZAAH)**

La Ley Federal Sobre Monumentos establece que son propiedad de la Nación, inalienables e imprescriptibles, los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles, con base en la misma ley, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas, de la conservación, la investigación de la cultura

y difusión del patrimonio cultural. Dentro del área delimitada para el Proyecto NO SE ENCUENTRA ningún sitio histórico y/o zona arqueológica.

- **Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla**

La Ley de Planeación Estatal, en forma conjunta y coordinada, establece las bases y principios por los que se continuará con el desarrollo económico, social y cultural del estado. Este ordenamiento establece los mecanismos jurídicos mediante los cuales el desarrollo del estado se pueda reconocer como significativo y competitivo, y genere un mayor beneficio en sus diversos sectores. La Ley de Planeación establece que todos los programas que sean realizados por las diversas entidades y dependencias deben responder y atender a los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo.

Artículo 9

Los elementos de instrumentación del Sistema Estatal de Planeación Democrática serán los siguientes:

I. Plan Estatal de Desarrollo, que presenta el Titular del Poder Ejecutivo, por el periodo constitucional que le corresponda, pudiendo contener consideraciones y proyecciones de mayor plazo;
II. Plan Municipal de Desarrollo, que presentan los Ayuntamientos a través de los Presidentes Municipales, por el periodo constitucional que le corresponda, pudiendo contener consideraciones y proyecciones de mayor plazo;
III. Programas Sectoriales, aquéllos que son elaborados por un conjunto de Dependencias y Entidades que forman parte de un sector, coordinado por la Dependencia cabeza de sector, la cual será responsable de integrar la información correspondiente. Estos programas deberán alinearse al Plan Estatal de Desarrollo;

Vinculación

En relación a Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla, el proyecto se ejecuta en concordancia con los lineamientos del Plan Estatal de Desarrollo, el Plan Municipal de desarrollo de Tlaola, así como los programas sectoriales aplicables. El proyecto se formula ante la necesidad de reconstruir zonas de afectación en el Río El Salto, su afluente y el Arroyo sin Nombre, los cuales prevendrán de inundaciones a la localidad asentada en las márgenes, así como devolverán la capacidad de hidráulica de dichos cauces de agua, así como reconstruir los bordos de las márgenes de dichos cauces, los cuales fueron parte de las afectaciones derivadas de la ocurrencia del Huracán Earl, en varios municipios del estado de Puebla, incluyendo el municipio de Tlaola.

- **Programa Nacional de Desarrollo Urbano Estrategia Nacional de Cambio Climático**

El cambio climático es un problema de desarrollo y de seguridad nacional y mundial, por lo que es urgente incrementar los esfuerzos de mitigación (reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero) y desarrollar capacidades de adaptación ante sus impactos adversos previsibles.

Las actividades incluidas en el documento de Logros 2016 del PECC 2014-2018, reflejan la transversalidad del tema de cambio climático, ya que abarcan actividades desde la mitigación de emisiones por eficiencia energética, sustitución de combustibles, mejores prácticas agrícolas, hasta actividades de conservación y restauración de ecosistemas para mantener servicios ambientales, la reforestación como estrategia para disminuir la vulnerabilidad y aumento de reservorio de carbono.

La importancia de adoptar objetivos y estrategias con consideraciones climáticas, radica en orientar a la APF hacia la inclusión del tema de cambio climático en el diseño, implementación y evaluación de las propias políticas.

Ante la vulnerabilidad de los sectores descrita anteriormente se hace imperativo fortalecer la gestión del riesgo. Hasta ahora, México se ha caracterizado por actuar de manera reactiva, más que preventiva ante los desastres. Ejemplo de esto es el presupuesto federal asignado al Fonden y al Fopreden.

Dada la incidencia cada vez más recurrente de fenómenos hidrometeorológicos extremos y su impacto en el sector social, así como al escaso presupuesto destinado a la prevención de desastres, debemos fortalecer nuestro conocimiento sobre los peligros y amenazas a los cuales estamos expuestos y privilegiar la prevención sobre la atención al desastre. Si bien el Gobierno de la República y las entidades federativas están actualizando y elaborando respectivamente, sus Atlas de Riesgo, la situación no es similar a nivel municipal. Además es fundamental seguir impulsándola investigación sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en nuestro país pues son una herramienta indispensables para la toma de decisiones informada.

I.2 México ante los riesgos del cambio climático

México tiene características geográficas que lo colocan como uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático. Su localización entre dos océanos, y su latitud y relieves, lo hacen estar particularmente expuesto a diferentes fenómenos hidrometeorológicos.

Escenarios de cambio climático para México

Con base en la mejor información disponible, se han desarrollado diversos modelos que proyectan los posibles cambios en temperatura y precipitación y se han ido perfeccionando a lo largo de la última década. Los más recientes para México se construyeron empleando los resultados de 15 modelos climático, ponderando su desempeño en función de su capacidad de reproducir las condiciones observadas para México y su convergencia en los valores proyectados a futuro. Es importante resaltar que los escenarios de cambio climático no son pronósticos, sino el resultado de modelos climáticos que simulan condiciones futuras ante el cambio de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI), proyectadas bajo diferentes condiciones económicas y sociales a nivel planetario. Estos escenarios se dividen en cuatro grupos que se refieren al forzamiento radiactivo expresada en W/m2

1

El **objetivo 1** del PECC establece Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica. El presente objetivo concentra acciones de la APF para la adaptación al cambio climático en los ámbitos de gestión integral del riesgo y del territorio; riesgos de salud de la población; resistencia de la infraestructura estratégica existente y en el diseño y construcción de la nueva, así como reducción de la vulnerabilidad en los sectores de industria y servicios

De acuerdo al Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el cambio climático, el estado de Puebla presenta un porcentaje de Alta vulnerabilidad social del 54.8% con 119 municipios y muy alta vulnerabilidad con un porcentaje de 12.4% con 27 municipios, considerándose un % de municipios con Alta y Muy Alta Vulnerabilidad del 67.2%.

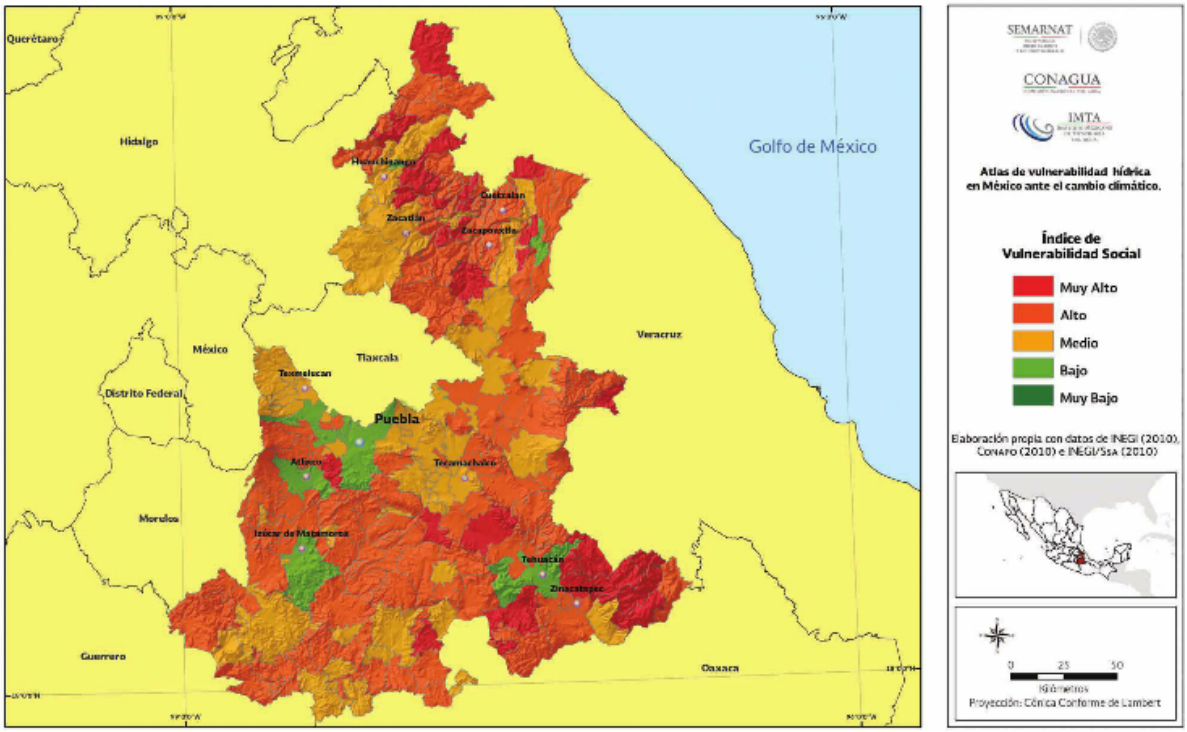


Figura III.6. Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el cambio climático (2018)

Vinculación.

El proyecto se enmarca dentro del objetivo 1 del Programa Nacional de Desarrollo Urbano Estrategia Nacional de Cambio Climático, a través del cual se busca la vinculación, con las entidades encargadas de salvaguardar la seguridad de personas e infraestructura, sobre todo en zonas de riego de vulnerabilidad, tal cual corresponde a los municipios afectados por el Huracán Earl. El estado de Puebla se encuentra dentro del atlas como estado con alta y muy alta vulnerabilidad, es por ello la importancia de realizar las acciones necesarias para reconstruir y conservar las condiciones hidráulicas en los cauces de los cuerpos de agua que sufrieron afectaciones, en los municipios con declaratoria de desastre natural. De acuerdo a este programa el área donde se construirá el proyecto se encuentra en la zona de Muy alta vulnerabilidad.

- **Tratado internacional**

Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional. El primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad. En México hay 142 Humedales de Importancia Internacional, ocupando el segundo lugar a nivel mundial. El presente proyecto **NO SE UBICA** dentro de ningún área delimitada como sitios RAMSAR.

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

IV.1 Descripción del área de estudio

El proyecto se desarrollará en los ríos El Salto, su afluente y Arroyo Sin Nombre, los cuales se encuentran ubicados geográficamente en la localidad de Xaltepuxtla, perteneciente al municipio de Tlaola, en el estado de Tabasco. Ésta área se ubica dentro de los límites de un área natural protegida, de competencia federal, bajo categoría Área de Protección de Recursos Naturales, la cual se denomina "**Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa**".

Considerando el límite del Área Natural Protegida, de acuerdo a su ficha técnica, el ANP con Categoría de Manejo de Área de Protección de Recursos Naturales, denominada "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa", se ubica en los Estados de Hidalgo y Puebla, abarca municipios como Acaxochitlan, Cuautepec de Hinojosa, Ahuazotepec, Huauchinango, Juan Galindo, Naupan, Tlaola, Xicotepec, Zacatlan, Zihuateutla y Chiconcuautla, cuenta con una superficie total de 42,129.35 ha y una superficie Terrestre y/o Aguas Continentales de 42,129.35 ha, y una población estimada de 137,509 hab, de la cual, su población Indígena es de 58,530 hab.

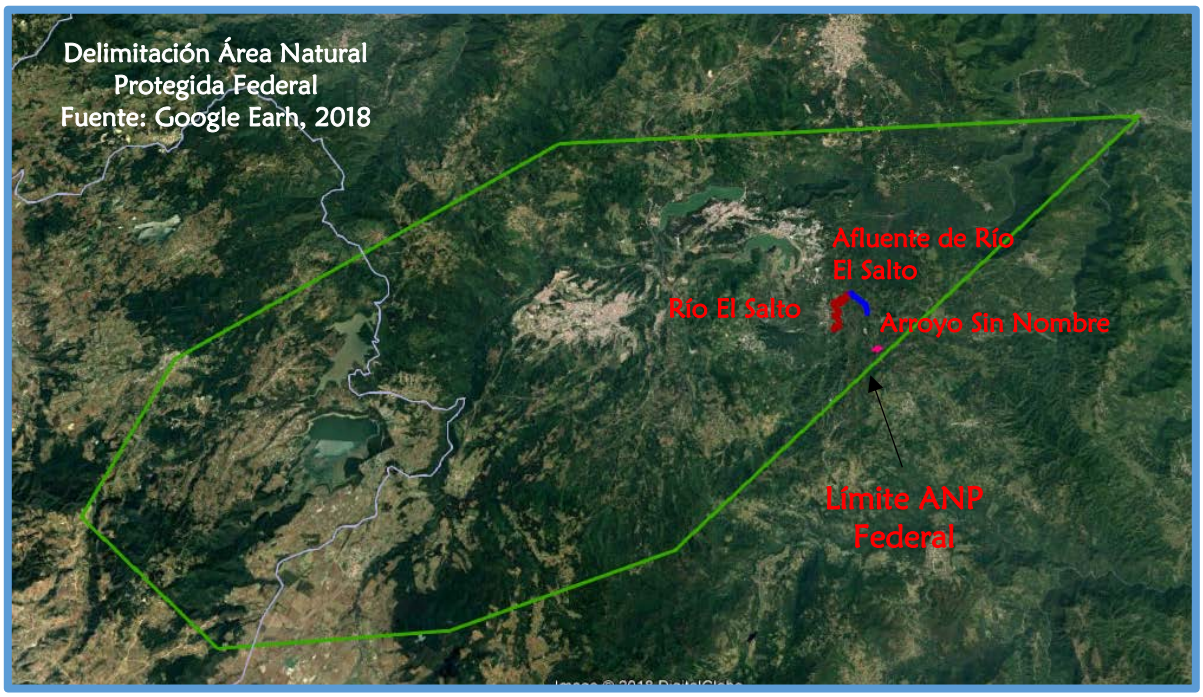


Figura IV.1. Delimitación ANP (Google Earth)

De acuerdo al INEGI, los tipos de Vegetación presentes dentro de la ANP son; Bosque tropical Perennifolio, Bosque de Galería, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino Encino, Bosque de Pino, Pastizal Inducido.

Especies representativas de fauna; Jaguar (*Panthera onca*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Tucaneta (*Aulacorhynchus prasinus*), Oropéndola moctezuma (*Psarocolius montezum*a), Serpiente de cascabel (*Crotalus basiliscus*), Nauyaca real (*Bothrops asper*). Especies Microendémicas de fauna; Víbora cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*). Especies Endémicas: Sapo Pinero (*Incilius occidentalis*), Lili (*Echeandia reflexa*), Rana de Árbol Poblana (*Plectrohyla charadricola*), Tuza de Jalisco (*Orthogeomys hispidus*), Rana Manchada (*Rana spectabilis*), Hediondilla (*Roldana lineolata*), Culebra Listonada de Montaña Cola Larga (*Thamnophis scalaris*), Culebra encapuchada de Bocourt (*Tantilla bocourti*).

El sitio donde se ubican los cuerpos de agua, corresponden a una zona con presencia de vegetación secundaria altamente modificada, en las márgenes de los ríos la vegetación se presenta discontinua hasta llegar a elementos arbóreos aislados, la cual es un tipo de vegetación fragmentada. De las especies que crecen a lo largo del río sobresale *Alnus acuminata*, *A. jorullensis*, *Trema micrantha*, *Arbutus tessellata*, *Quercus glabrescens* y *Liquidambar macrophylla*. En las comunidades de vegetación secundaria se presentan especies con distribución discontinuas hasta llegar a elementos aislados; la especie más frecuente es *Abutilon hypoleucum*, *Colubrina texensis*, *Salix taxifolia* y *Trema micrantha*.

Las especies de fauna son características de vegetación perturbada, entre las más comunes tenemos a la paloma doméstica (*Columba livia*), zopilote común (*Coragyps atratus)*, sapo gigante *(Bufo marinus)*, ardilla gris *(Sciurus aureogaster).*

No se reporta presencia de especies de flora y/o fauna que se encuentren en algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo a INEGI (2000), en Puebla los climas que predominan son los templados, éstos se distribuyen en la parte central, desde el oriente de la Sierra Nevada hasta el occidente del Pico de Orizaba, en sentido oeste-este, y de San José Chiapa a San Vicente Coyotepec, en dirección norte-sur; asimismo, comprenden entre otras zonas, una franja que atraviesa en dirección noroeste-sureste el norte del estado. En orden de abundancia les siguen: los climas cálidos, los cuales se localizan en el norte, noreste

y suroeste principalmente; los semicálidos, situados entre los templados y los cálidos de las zonas norte y centro-suroeste, entre otros sitios; los semisecos, en el sursuroeste, en los alrededores del valle de Tehuacán y en la zona de las lagunas Totolcingo y El Salado; los secos, al sur y sureste de la población Tehuacán ; los semifríos, cuyas áreas más extensas corresponden a las laderas de la Sierra Nevada, el Pico de Orizaba y La Malinche; y los fríos, que ocupan las cumbres de la sierra y los volcanes antes mencionados.

Climas Templados

Estos climas son los que cubren mayor extensión en el estado (40.24% aproximadamente). Se caracterizan por presentar temperaturas medias anuales que van de 12° a 18°C y la temperatura media del mes más frío varía entre -3° y 18°C. Se distribuyen en cuatro zonas separadas entre sí debido a la configuración del estado: la primera y más extensa ocupa la porción central, la segunda corresponde a la zona norte, la tercera se localiza en el oriente y la última está situada en el sureste. De acuerdo con su régimen de lluvias y su grado de humedad se encuentran: templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad; templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media; templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad; templado húmedo con abundantes lluvias en verano y templado húmedo con lluvias todo el año. En los cuatro primeros la precipitación del mes más seco es menor de 40.0 mm, y en el último es mayor de esa cantidad.

Climas Cálidos

Ocupan el segundo lugar con respecto al porciento de superficie estatal que abarcan (21.34%), corresponden en particular y por orden de abundancia a: cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, que influye sobre los terrenos

del suroeste cuya altitud en general va de 1 000 a 1 500 m; cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, en una franja discontinua localizada en el norte y noreste, con altitudes entre 100 y 300 m; cálido húmedo con lluvias todo el año, en el norte, noreste y sureste, sitios que tienen entre 300 y 700 msnm aproximadamente; y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, que ocupa parte del extremo norte, donde la altitud es inferior a 300 m. Estos climas presentan temperaturas medias anuales superiores a 22°C, la temperatura media del mes más frío es mayor de 18°C y la precipitación del mes más seco es inferior a 60.0 mm, con excepción del tercero, en el cual es mayor de 60.0 mm.

La caracterización del clima para el área del proyecto, se basó en la caracterización del área elaborada por el SIGEIA y la contenida en el Anuario Estadístico (INEGI, 2017).

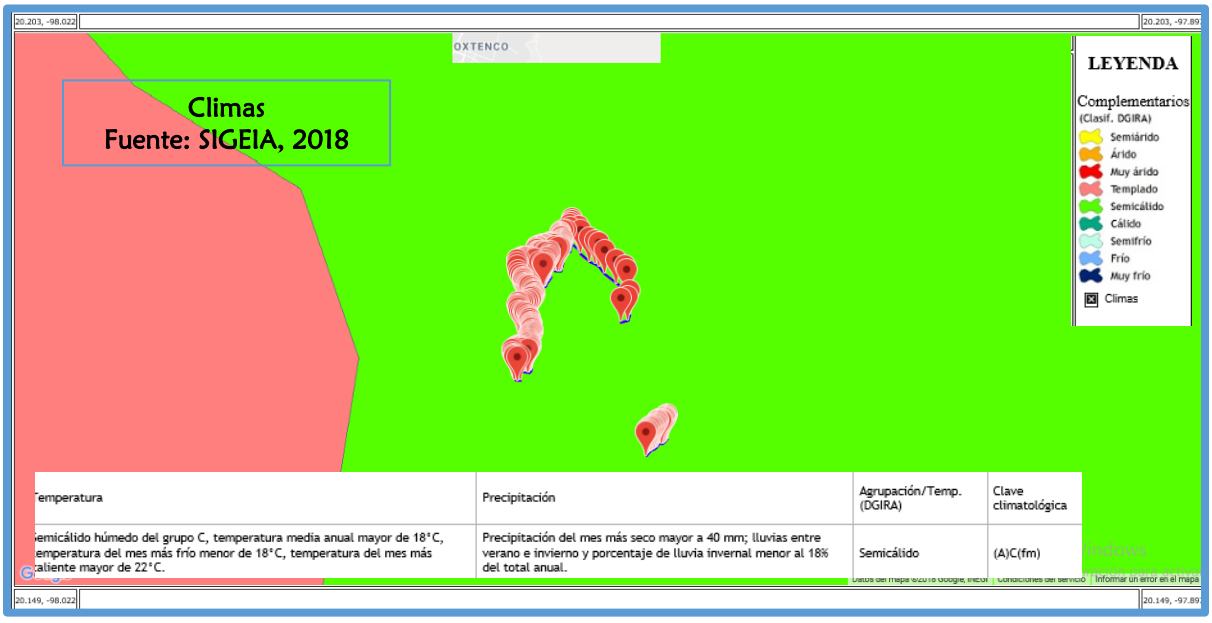


Figura IV.2. Clasificación Clima

De acuerdo a lo anterior el tipo de clima presente en el área es de tipo **Semicálido húmedo del grupo C, con clave climatológica (A)C(fm)**, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor a 18° del total anual.

La información que se presenta para la temperatura y precipitación, es la registrada por la estación Meteorológica Huauchinango con clave 21-118, la cual es la más cercana al área del proyecto y se presenta a continuación;

Temperatura

La temperatura promedio registrada por la estación Huauchinango para el año 2016, se muestra a continuación;

Tabla IV.1. Temperatura (°C) Promedio Registrada en el año 2016.

Mes											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
12.7	13.6	19.2	20.5	22.3	21.1	20.6	20.7	20.3	18.8	16.0	16.7

Fuente: INEGI 2017

Precipitación

La precipitación total mensual registrada por la estación Huauchinango para el año 2016, se muestra a continuación;

Tabla IV.2. Precipitación (mm) total mensual registrada en el año 2016.

Mes											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
30.6	10.3	58.4	54.5	62.2	212.8	340.6	568.2	324.8	225.5	203.6	92.1

Fuente: INEGI 2017

b) Geología y geomorfología

Geomorfología

Los límites del estado de Puebla encierran áreas que corresponden a cuatro provincias o regiones fisiográficas del país: Sierra Madre Oriental, que penetra por el noroeste y llega hasta las inmediaciones de Teziutlán; Llanura Costera del Golfo Norte, en los extremos norte y noreste; Eje Neovolcánico, en el este, centro y oeste; y Sierra Madre del Sur, en toda la zona meridional.

El proyecto se localiza dentro de la provincia denominada **Sierra Madre Oriental**, la cual se extiende más o menos paralela a la costa del Golfo de México, desde la frontera norte del país hasta su límite con el Eje Neovolcánico. Esta provincia consiste fundamentalmente en un conjunto de sierras formadas por estratos plegados. Dichos estratos están constituidos por roca sedimentaria calcárea y arcillosa de edad mesozoica, predominantemente de origen marino. Las rocas ígneas son poco abundantes; éstas cubren a algunas de las estructuras plegadas situadas en las proximidades del Eje Neovolcánico, así como a otras zonas de poca extensión ubicadas a lo largo de la sierra. En general, las altitudes de las cumbres de la Sierra Madre Oriental varían entre 2000 y 3000 m; en el borde suroccidental de la misma, a lo largo de una faja que se extiende desde la altura de Zacatlán hasta Xonacatlán, Puebla, las mayores elevaciones tienen entre 2500 y 3000 m. La Sierra Madre Oriental está representada dentro de territorio poblano por la subprovincia Carso Huasteco, que constituye la región más meridional de esa gran provincia.

Subprovincia Carso Huasteco. El área que comprende el Carso Huasteco dentro de territorio poblano pertenece a la región conocida como Sierra Norte de Puebla. En esta zona se encuentran materiales sedimentarios calcáreos y no calcáreos, que han

sido sepultados parcialmente por rocas volcánicas. Varias de las cumbres de las sierras tienen altitudes superiores a los 1 000 m, pero la mayor, cerro Tenisteyo, llega a los 3200 m. Los principales ríos que surcan esta parte de la entidad son: Necaxa, San Marcos y Apulco. El sistema de topoformas que domina es el de sierra alta escarpada, que cubre prácticamente toda esta zona, pues el de sierra baja sólo abarca el área situada al este y norte de Pantepec, y el de llanura aluvial intermontana, la zona próxima a Xicotepec de Juárez.

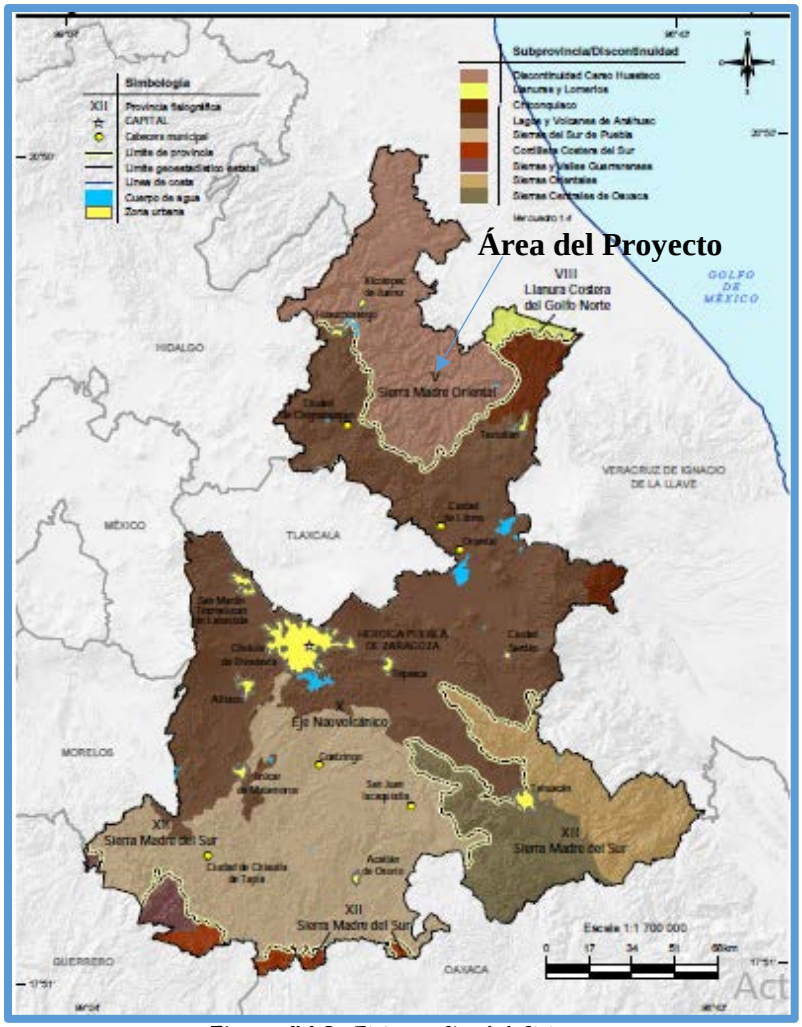


Figura IV.3 Fisiografía del Sitio.

Geología

La naturaleza geológica del territorio poblano es variada y bastante compleja, especialmente en su porción sur, donde se encuentran terrenos metamórficos con edades del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico, los cuales se hallan yuxtapuestos y limitados por grandes zonas de falla. Las rocas que los forman han sido afectadas por varias fases de metamorfismo y deformación a lo largo del tiempo geológico, y aún no existe la información suficiente para establecer un modelo evolutivo totalmente satisfactorio que explique las peculiaridades del sur de México. El más difundido de estos terrenos, dentro del estado, pertenece al Paleozoico Inferior, y se conoce con el nombre de Complejo Acatlán; aflora ampliamente en toda el área de la mixteca poblana. Sobre este basamento metamórfico, descansa una potente secuencia sedimentaria marina detrítica y carbonatada de edad mesozoica, que atestiguan la invasión oceánica en varios sectores de la entidad, la cual se extendió a gran parte del país; a finales de esta era y durante los inicios de la era cenozoica, las rocas sedimentarias formadas en los fondos marinos, fueron elevadas, plegadas y fracturadas. Después de la etapa compresiva, se produce la emisión de materiales volcánicos a través de las fracturas corticales. El más reciente de este volcanismo, está representado por enormes volúmenes de lavas y piroclastos de composición basáltico-andesítica, que constituyen la provincia de la Faja Volcánica Mexicana o Eje Neovolcánico. La erosión de las rocas expuestas ha dado origen a la formación de toda una serie de depósitos continentales; tanto elásticos, como carbonatados y evaporíticos.

En el suroccidente hay sierras, en su mayoría conformadas por rocas de tipo metamórfico (han sufrido cambios por la presión y altas temperaturas) y sedimentario (se forman en las playas, los ríos, océanos y en donde se acumulen la arena y barro),

ahí se encuentra el cerro Tecorral con una altitud de 2 060 metros sobre el nivel del mar (msnm) y un cañón por donde fluyen las aguas del río Atoyac.

En el centro predominan llanuras y lomeríos que separan a sierras en dirección noroeste-sureste con altitudes de 4 540 msnm como la Sierra Negra y cerro Zizintépetl con 3 260 msnm, en esta zona también se localiza la altura más baja con 100 m, en el cañón que ha desarrollado el Río Tonto.

Hacia el norte hay llanuras y lomeríos con los volcanes Popocatépetl, Malinche y Pico de Orizaba o Citlaltépetl, este último con una altitud de 5 610 msnm. Existe la presencia de la depresión (zona que se encuentra en un nivel más bajo que la mayor parte de la tierra que la rodea) Teziutlán y en la parte norte se localizan valles.

La composición geológica del área donde ubica el proyecto se clasifica como Ts(Igea), el cual se desarrolla a partir de formaciones rocosas del Terciario Superior con roca ígnea ácida. Las formaciones rocosas de este periodo, son producto de la actividad volcánica que cubrió formaciones más antiguas en gran parte del territorio. Esta unidad está formada por basaltos de olivino, de color negro en superficie fresca; se presentan con estructuras masivas prismáticas, vesiculares y amigdaloides (con rellenos de calcita).

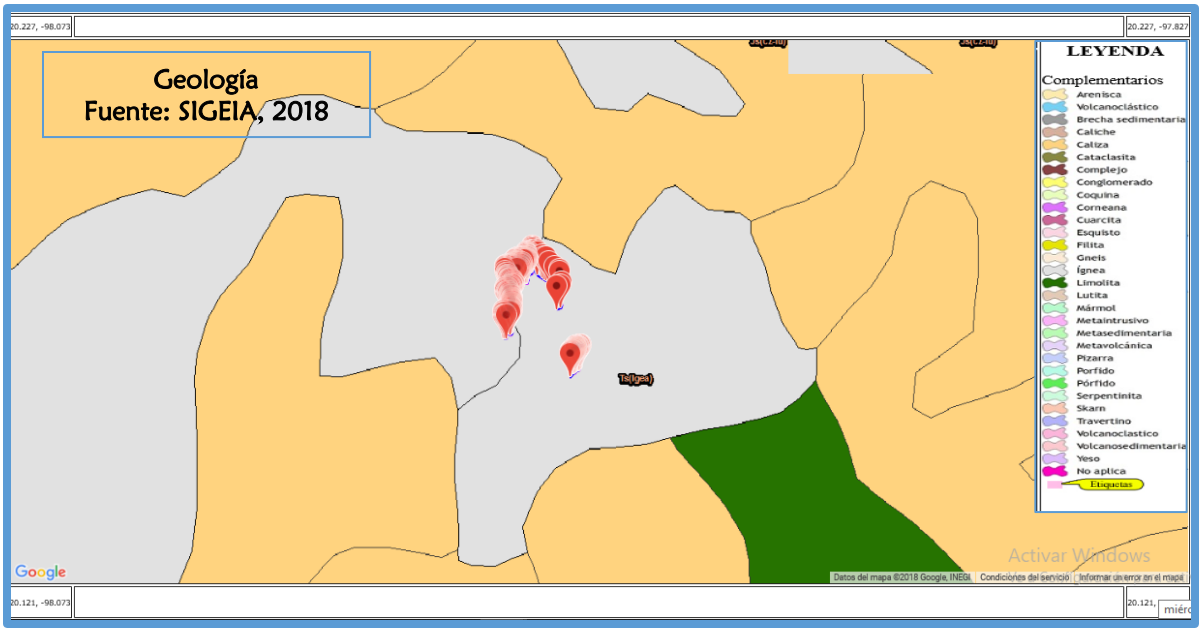


Figura IV.4. Clasificación Geológica del Sitio.

Estructuralmente, se presentan fallas geológicas a nivel regional, en un sistema en direcciones E-O y NE-SO, denominadas Zacamboxo, Clarión, Popocatépetl y Malinche y secundarias, una en dirección E-O, que une entre si los cerros de Loreto y Guadalupe, San Juan (La Paz) y Amalúcan y, otra en dirección prácticamente normal, que corre aproximadamente de los balnearios "Agua Azul", a "Rancho Colorado".

c) Suelos

La fertilidad de los suelos agrícolas del estado varía de media a baja, son ricos en minerales que favorecen el aporte de nutrientes, pero el manejo al que han sido sujetos los ha empobrecido, desde el punto de vista orgánico.

Los tipos de suelo más abundantes son los regosoles, litosoles y andosoles, que en conjunto ocupan 60.58% del territorio poblano, 36.75% es ocupado por los

feozems, cambisoles, rendzinas, luvisoles, vertisoles, fluvisoles y xerosoles, y el restante 2.67% por unidades poco representativas en extensión como acrisoles, solonchaks, nitosoles, castañozems, chernozems y gleysoles.

De acuerdo a la información generada del SIGEIA, y a la clasificación del INEGI, las unidades de suelo presentes en la trayectoria del proyecto, se clasifican como; **Acrisol húmico, Andosol húmico y úmbrico**, así como **Luvisol crómico districo**.

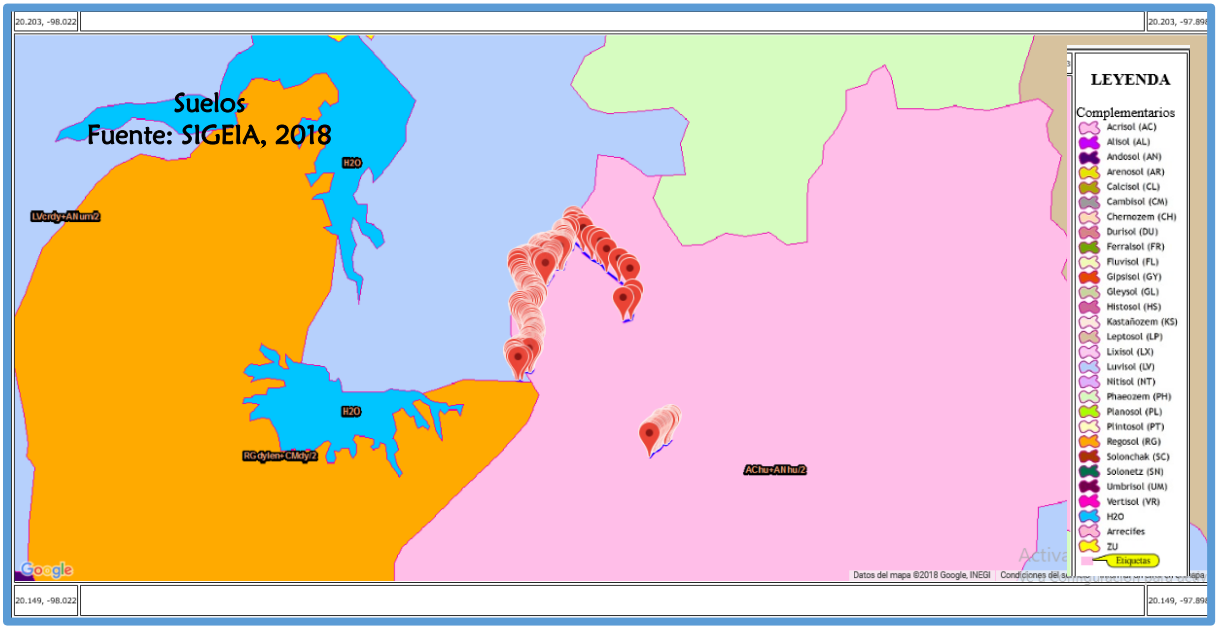


Figura IV.5. Clasificación de suelos (SIGEIA, 2018)

Acrisol

Los Acrisoles son suelos: fuertemente lavados o lixiviados, de color rojo o fuertemente amarillo, que se forman mayoritaria, aunque no exclusivamente, sobre rocas o materiales parentales ácidos. Su perfil se encuentra constituido esencialmente por horizonte de acumulación de arcilla (Bt), baja capacidad de intercambio catiónico y

baja saturación de bases. Los Acrisoles se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden sufrir posteriores degradaciones. Predominan en viejas superficies con una topografía ondulada o colinada, con un clima tropical húmedo, monzónico, subtropical o muy cálido. Los bosques claros son su principal forma de vegetación natural. Se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales tropicales como cacao, café o piña, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos; también se usan en la ganadería con pastos inducidos o cultivados; sin embargo, el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal.

Acrisol húmico. Suelos con una capa superficial obscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos, tienen más de un 1 % de carbono orgánico a lo largo de los primeros 50 cm. Unidades de suelo: Acrisol, Andosol, Cambisol, Gleysol, Nitosol y Planosol.

Andosol

Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófano, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Se extienden territorialmente en las regiones de Mil Cumbres y la Neovolcánica Tarasca, en el estado de Michoacán, en las Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Sierra de los Tuxtlas en Veracruz y en la región de Lagos y Volcanes de Anahuac, en el centro del país. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas. Tienen también uso pecuario especialmente ovino; el uso más favorable para su conservación es el forestal. Son muy susceptibles a la erosión.

Andosol húmico. Suelos con una capa superficial obscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos, tienen más de un 1 % de carbono orgánico a lo largo de los primeros 50 cm. Unidades de suelo: Acrisol, Andosol, Cambisol, Gleysol, Nitosol y Planosol.

Andosol úmbrico. El suelo presenta un horizonte úmbrico.

Luvisol

El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo. El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un álbico, en este caso son intergrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación

Luvisol Crómico dístrico

La mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR. Una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm

d) Hidrología superficial y subterránea

Los recursos hidrológicos con que cuenta el estado de Puebla, incluyen a fuentes de agua superficial y subterránea. Entre las primeras, se cuentan los ríos, arroyos y cuerpos de agua, como son lagos y presas. Las fuentes de agua subterránea comprenden el agua que se infiltra y se almacena en los materiales porosos y permeables del subsuelo. El agua subterránea puede circular lentamente a través de estos materiales y eventualmente, aflorar a la superficie en forma de manantiales. El balance hidrológico global para el estado, en el que se estima la cantidad total de agua que ingresa en éste (en forma de lluvia y de flujos, tanto superficiales como subterráneos provenientes de otras entidades), así como el volumen que sale de él o se pierde (a través de corrientes, evapotranspiración, extracción y flujos subterráneos hacia otros estados), revela, según estimaciones de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), un excedente disponible de agua, superior a los 5-000 Mm^3 anuales. Este volumen, sin embargo, no se encuentra uniformemente distribuido, pues mientras algunas zonas, como la sierra Norte, cuentan con abundantes corrientes superficiales, en la porción sur, y área de la mixteca, éstas son escasas, de poco caudal y son casi totalmente aprovechadas o presentan problemas de contaminación. Asimismo, mientras algunos acuíferos, como el de la cuenca de Oriental o la zona noroccidental del valle de Puebla, contienen agua subterránea disponible, los acuíferos de Tecamachalco, Palmar de Bravo y Tehuacán, presentan problemas de sobreexplotación. Además, cabe señalar, que debido a lo accidentado del terreno, los escurrimientos de la región norte no pueden ser aprovechados extensivamente para la agricultura y en su mayor parte, escapan hacia el estado de Veracruz-Llave, por lo que en gran parte el desarrollo futuro de la entidad dependerá de las fuentes subterráneas.

De esta manera, la disponibilidad de agua en la entidad, es apenas suficiente para satisfacer las necesidades a futuro. Esta situación, exige mejorar el conocimiento de los recursos hidráulicos, particularmente de las fuentes subterráneas, así como la aplicación de medidas que permitan un mejor manejo de estos recursos.

Hidrología superficial

La totalidad del territorio de Puebla, se encuentra comprendido dentro de cuatro grandes regiones hidrológicas, de las 37 en que está divido el territorio mexicano. Estas regiones son, en orden de extensión dentro de la entidad: RH18 Río Balsas; RH27 Ríos Tuxpan-Nautla; RH28 Río Papaloapan y la RH26 Río Pánuco. De éstas, las tres primeras abarcan casi la totalidad del estado, mientras que la última ocupa tan solo unas pocas decenas de km^2. Solamente la región del Balsas pertenece a la vertiente del Pacífico; las restantes descargan sus captaciones hacia el Golfo de México.

En el estado existen varias corrientes de importancia, si bien, la mayoría de ellas se localizan en las regiones montañosas de la porción norte de la entidad, en donde pueden destacarse los ríos Pantepec, San Marcos, Necaxa, Laxaxalpan, Tecuantepec y Apulco. En la parte sur, los ríos más importantes son: Atoyac, Nexapa y Salado. La entidad cuenta con 11 presas almacenado ras, 8 derivadoras y 40 bordos, que suman en conjunto una capacidad total de almacenamiento de 643 Mm^3.

De acuerdo a la delimitación del SIGEIA, el sitio se encuentra inmerso dentro de la **Región Hidrológica RH27 Ríos Tuxpan-Nautla, cuenca B Río Tecolutla y subcuenca b Río Necaxa**.

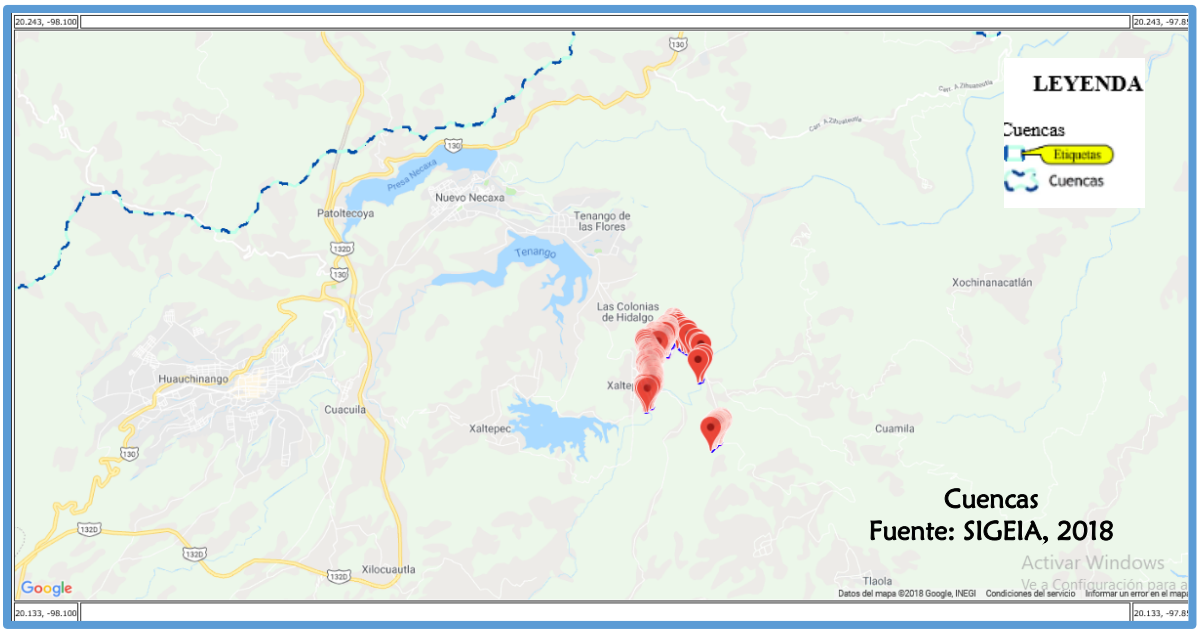


Figura IV.6. Clasificación Hidrología Superficial. (SIGEIA, 2018)

Región Hidrológica RH27 Ríos Tuxpan-Nautla

Se extiende en la Planicie Costera del Golfo Norte y parte de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental; ocupa casi todo el lado norte del estado de Puebla (24.56% de la superficie de la entidad). Dentro del estado, el límite sur de la región está constituido por el parteaguas que forman las estribaciones más meridionales de la sierra Norte y que se extiende al noroeste de los poblados de Libres y Cuyoaco, así como al sur de Zaragoza y Teziutlán, sobre la vertiente norte de la caldera de los humeros. Desde esta zona, la región se extiende hasta los estados de Veracruz-Llave e Hidalgo. En la entidad está representada por las cuencas (A), Río Nautla; (B), Río Tecolutla; (C), Río Cazones y (O), Río Tuxpan.

Esta zona es la más lluviosa del estado; se registran precipitaciones de lluvia entre 1 500 a 3 000 mm al año; en el área de Cuetzalan se tienen medias anuales de más de 4 000 mm, pero se han llegado a registrar hasta 6 m. La temperatura media anual, oscila desde 14°C en las partes más altas de la sierra, hasta 24°C en los dominios de la planicie costera. El coeficiente de escurrimiento alcanza en general, valores altos, dadas las abruptas pendientes y la creciente desforestación; fluctúa de 10 a más de 30% para la mayor parte de la región. Estas condiciones propician un escurrimiento anual en esta área de aproximadamente 6 697 Mm^3, que es casi 60% del escurrimiento virgen de toda la entidad. De este volumen, 4 333 Mm^3 anuales fluyen al estado de Veracruz-Llave, aunque se reciben aportaciones de Tlaxcala e Hidalgo, por 423 Mm^3.

Cuenca (27B) Río Tecolutla

Abarca la mayor parte de la sierra Norte de Puebla; se extiende desde el límite sur de la región hidrológica, hasta la altura de las localidades de Zihuateutla, Xicotepec de Juárez y Huauchinango y ocupa una superficie en el estado, de 17.46%, aproximadamente. Las corrientes derivadas de esta zona confluyen para formar el caudaloso río Tecolutla en Veracruz. Estas corrientes y sus áreas de captación pluvial, constituyen las subcuencas: A, Río Tecolutla; B, Río Necaxa; C, Río Laxaxalpan; O, Río Tecuantepec; E, Río Apulco Y F, Río Joloapan. El rango de escurrimiento es variable, aunque en general se estima de 10 al 20% dadas las fuertes pendientes que predominan en la zona, aun cuando exista una cubierta de vegetación espesa. En las zonas desforestadas, que desafortunadamente van en aumento, dicho rango llega a ser de más de 30%. Esta situación provoca efectos negativos inmediatos, como son: la erosión del suelo, un más rápido ensolvamiento de los bordos y presas, así como el recrudecimiento de los efectos de las inundaciones durante los intensos períodos

de lluvias, especialmente los relacionados con la presencia de huracanes. Esta zona alberga un buen número de embalses de importancia dentro del estado, ·dada la presencia de abundantes corrientes permanentes. Entre los de mayor capacidad, figuran los siguientes: Los Reyes (Omiltepec), La Laguna (Tejocotal), Necaxa, Nexapa, Tenango y La Soledad; todas ellas con una capacidad de almacenamiento superior a los 15 Mm^3. El uso al que se destinan estos embalses es la generación de energía eléctrica.

Hidrología subterránea

El agua subterránea reviste gran importancia dentro del contexto económico del estado de Puebla, ya que en la entidad las corrientes superficiales son escasas y de volumen reducido, especialmente hacia la parte centro y sur de la entidad, o bien, se encuentran casi totalmente aprovechadas o presentan problemas de contaminación. Aparte de los ríos Nexapa y Atoyac, todas las demás fuentes de agua que sustentan la economía estatal, son de origen subterráneo. La disponibilidad de agua en el subsuelo, es un factor importante que condiciona fuertemente la factibilidad de incrementar el desarrollo económico del estado. Asimismo, se debe señalar la importancia de una explotación racional de estos recursos, pues son susceptibles de agotarse ante la sobreexplotación inmoderada, o bien pueden sufrir contaminación por las descargas residuales o el uso de pesticidas.

Zonas de Explotación

En el estado existen 11 zonas principales de explotación del agua subterránea, según el número de aprovechamientos que contienen y las cantidades de agua extraídas. Estas áreas se encuentran incluidas a su vez, dentro de las cinco grandes zonas geohidrológicas establecidas por la CONAGUA para el estado de Puebla.

De acuerdo al SIGEIA, el área del proyecto se encuentra inmerso dentro del acuífero 3001 denominado Poza Rica, el cual se describe como un acuífero con disponibilidad de aguas subterráneas.

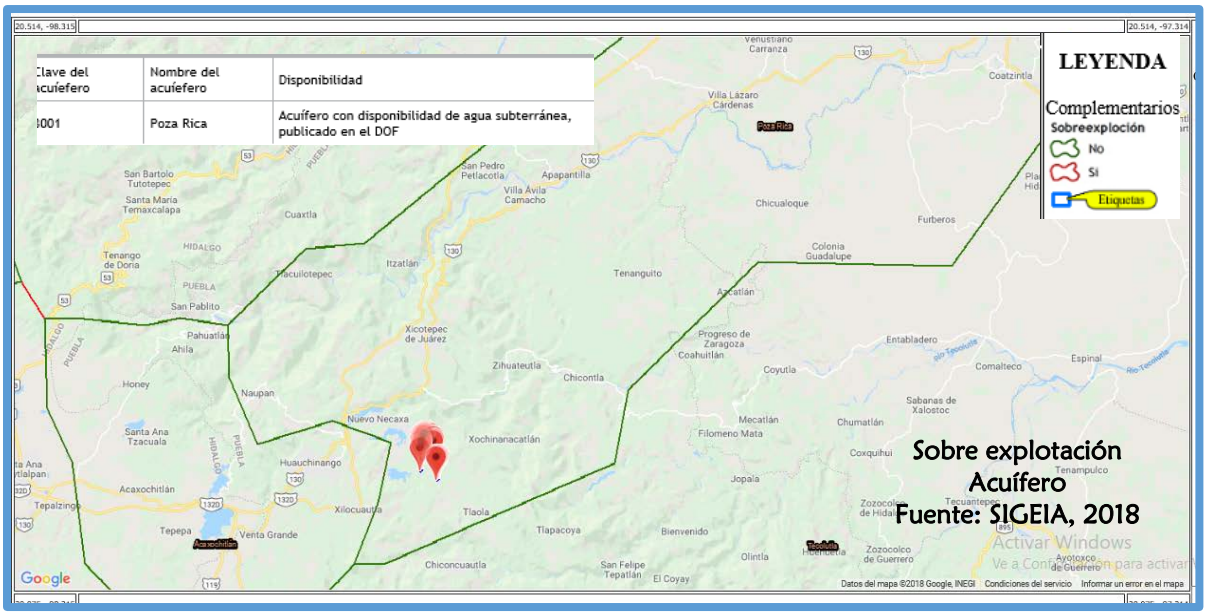


Figura IV.7. Sobre explotación Acuífero (SIGEIA, 2018)

El acuífero Poza Rica se ubica en la porción norte del Estado de Veracruz, y abarca una porción también al norte del Estado de Puebla. El área del acuífero es de 2780 km², aunque el área de explotación es de sólo 60 km².

El acuífero Poza Rica está alojado en materiales aluviales de espesores reducidos a lo largo de los cauces de los ríos. La recarga la recibe de la precipitación que ocurre en su superficie, de la que se transmite subterráneamente proveniente de las elevaciones de las sierras y lomeríos, no así de las corrientes superficiales, puesto que el acuífero es drenado por ellas.

En el acuífero afloran rocas sedimentarias marinas, continentales e ígneas. Las sedimentarias están representadas por calizas, lutitas, areniscas de edad del Cretácico al Jurásico y conforman las elevaciones que definen las sierras de la región donde se ubica el acuífero. La planicie está conformada por limos, arenas y gravas, depositadas principalmente en las márgenes de las corrientes superficiales y en los cauces abandonados y constituyen los depósitos de aluvión.

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Poza Rica se estimaron en 55.7 hm^3/año (Millones de metros cúbicos anuales). La descarga natural comprometida se considera igual a 37 hm^3/año, este valor considera la salida subterránea de 1.9 hm^3/año, más 35.1 hm^3/año como gasto ecológico del Río Cazones, que representa aproximadamente el 75 % del caudal base.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. De acuerdo a la información generada para el acuífero, se indica que existe volumen disponible para nuevas concesiones en el acuífero denominado Poza Rica. Se considera un acuífero con disponibilidad de agua subterránea.

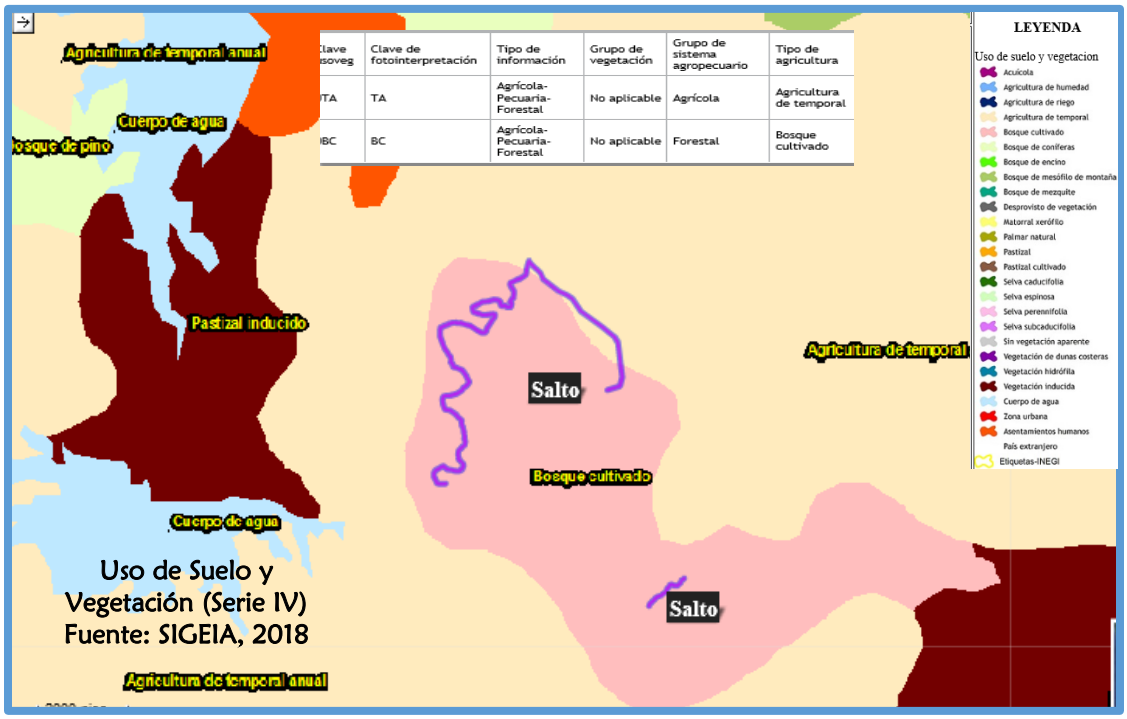
IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

De acuerdo al INEGI, los principales tipos de vegetación que se encuentran en el estado de Puebla son: selva baja caducifolia, en el suroeste; selva alta perennifolia, en el norte y noreste; selva mediana subperennifolia, en el sureste; bosques de pino,

encino, mixtos, de oyamel y mesófilo de montaña, en el noroeste, oeste y este; matorral crasicaule, chaparral y mezquital, en el sur; y pastizales cultivados e inducidos, que se encuentran intercalados con las comunidades antes citadas. En conjunto, la vegetación cubre un 61% de territorio poblano, en tanto que el resto (39%) se dedica a las actividades agrícolas. La vegetación se distribuye conforme a un patrón altitudinal, el cual es también uno de los factores que inciden en el tipo de clima. Gran parte de ella ha sido altamente explotada, de tal manera que se encuentra en diferentes etapas sucesionales de desarrollo, formando así comunidades secundarias.

De acuerdo al SIGEIA, la zona de estudio se ubica en zonas con vegetación clasificada como Agrícola Pecuaria-Forestal, con un tipo de agricultura de temporal y bosque cultivado.



Clave soveg	Clave de fotointerpretación	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura
TA	TA	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Agrícola	Agricultura de temporal
BC	BC	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Forestal	Bosque cultivado

Figura IV.8. Uso de Suelo y Vegetación (Serie IV INEGI).

De acuerdo a la clasificación series IV del INEGI, el uso de suelo se clasifica de la siguiente manera;

Agrícola: Son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

Pecuario: Lugares donde se realiza la explotación ganadera de manera intensiva o extensiva para la obtención de diferentes productos (carne, leche, huevo, etcétera).

Forestal: Se refiere a la utilización de especies forestales cultivadas ex profeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, celulosa, etcétera).

El tipo de agricultura reportada en el sitio es de tipo **temporal**, que se refiere a que el agua necesaria para el desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia y **bosque cultivado**, el cual está formado por plantaciones de árboles de una misma especie o combinadas con otras.

Composición florística de área de influencia

De acuerdo a la información bibliográfica reportada para las zonas de influencia de los cuerpos de agua se registran 203 especies (Anexo G), distribuidas en 157 géneros y 63 familias. El grupo más diverso lo comprende la dicotiledónea con 162 especies, 126 géneros y 48 familias, como se muestra a continuación;

Tabla IV.3. Lista de especies de plantas de zona riparia y áreas aledañas del río El Salto y áreas aledañas, Puebla, México.

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Género
PTERIDOPHYTA	7	10	10
PINOPHYTA	2	5	2
MAGNOLIOPSIDA (Dicotyledoneae)	48	162	126
LILIOPSIDA (Monocolyledoneae)	6	26	19
Total	63	203	157

Las familias predominantes fueron Asteraceae (con 48), Poaceae (18), Lamiaceae (12) y Euphorbiaceae (8) (Tabla IV.4).

Tabla IV.4. Familias más abundantes en el área de influencia del proyecto.

Familia	Especies	Género
Asteraceae	48	33
Poaceae	18	13
Lamiaceae	10	8
Euphorbiaceae	8	5

Muestreo de Vegetación

Con el propósito de identificar los recursos florísticos de las áreas donde se realizará el proyecto, se realizó un inventario florístico. Para la caracterización de la vegetación, se recorrió con detalle el trazo correspondiente se llevó a cabo a través de visitas de campo a los sitios aledaños al área donde se realizará la limpieza y desazolve de los cuerpos de agua, así como la reconstrucción de los bordos, apoyándose el equipo de trabajo en campo con cartas topográficas y sobre uso del suelo y vegetación del INEGI, con la finalidad de constatar los usos del suelo presentes y caracterizar su vegetación.

El estudio florístico consiste básicamente en la identificación y caracterización de las especies vegetales de un área dada, con el propósito fundamental de identificar los recursos florísticos de un área.



Vista panorámica de la vegetación riparia y de las áreas aledañas del río El Salto, Puebla, México.

Actualmente, en el sitio, las condiciones medioambientales han sido modificadas por diversas actividades, la vegetación predominante es la secundaria altamente modificada y pastos naturales. En las orillas de los ríos la vegetación se presenta discontinua hasta llegar a elementos arbóreos aislados.

Las comunidades vegetales de los bordes del río El Salto y su afluente, así como el arroyo sin nombre, son irregulares en su distribución, fragmentada y altamente alterada. De las especies que crecen a lo largo del río sobresale *Alnus acuminata*, *Alnus jorullensis*, *Trema micrantha*, *Arbutus tessellata*, *Quercus glabrescens* y *Liquidambar macrophylla*.

Las especies arbustivas están dispersas en toda el área*: Asclepias nota*, *Asclepias pellucida*, *Lithospermum distichum*, *Gaultheria nítida*, *Acacia greggii*, *Prosopis glandulosa* y *Abutilon hypoleucum.* En los herbazales bajos (comunidades herbáceas) son comunes: *Thelypteris ovata*, *Justicia americana*, *Tetramerium hispidum*, *Centella asiática*, *Ageratina schaffneri*, *Artemisia ludoviciana*, *Bidens odorata*, *Gnaphalium arizonicum*, *Chimaphila maculata*, *Cyperus acuminatus*, *Sisyrinchium scabrum* y *Echinochloa colonum.*

En las comunidades de vegetación secundaria se presentan especies con distribución dispera hasta llegar a elementos aislados; la especie más frecuente es *Abutilon hypoleucum*, *Colubrina texensis*, *Salix taxifolia* y *Trema micrantha*.

En el área se observó actividades que alteran el equilibrio de las comunidades arbóreas y arbustivas, como el uso y retención de agua, y la tala de árboles para la ganadería y construcción de infraestructura para esparcimiento.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en las áreas de los predios no se encontraron especies florísticas que se encuentren catalogadas bajo alguna categoría dentro de esta norma.

Es importante mencionar que para el proyecto solo se requiere remoción de la vegetación que se encuentre en las márgenes de los cauces de agua, principalmente pastizales y vegetación riparia.

En el Anexo H Se integra memoria fotográfica de las características del sitio.

b) Fauna

La variabilidad fisiográfica y el relativo aislamiento de la mesa central da como resultado que la ictiofauna del estado de Puebla tenga su origen en las familias Nearticos (Cyprinidae, Catostomidae e Ictaluridae) y neotropicales (Ciclidae, Poeciliidae y Characidae) así como la adaptación de varias especies de origen marino, pertenecientes a la familia Atherinopsidae del género Chirostoma, que habitan los lagos-cráter de la región oriental.

La mayoría de los animales pasan toda su vida en un lugar, sin embargo, otros migran, se desplazan de un lugar a otro para obtener comida, buscar pareja y reproducirse o para escapar de sus depredadores. Numerosos animales realizan viajes de ida y vuelta entre dos regiones diferentes. Una de ellas es el lugar donde se reproducen y crían a los recién nacidos; la otra región es el lugar donde habitualmente viven.

Cuanto más compleja es la estructura vegetal, más grande resulta la diversidad animal, por lo que los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat, por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios factores de este

En la Zona de estudio, se tienen reportadas diferentes especies de mamíferos, anfibios, reptiles y aves. A continuación se presenta la metodología realizada para la identificación de la fauna existente en las colindancias de la zona de proyecto, y se presentan las especies que se observaron en los recorridos de la zona de estudio.

Trabajo en campo

Para poder tener un registro de las especies de la zona, conocer su diversidad, distribución espacial, hábitat, disponibilidad de alimentos y su relación con el ecosistema, se realizó muestreo de la fauna del lugar a través de avistamientos por transeptos.

En gabinete

Se revisaron las especies de fauna registradas bibliográficamente:

Se realizó un listado con las especies que se encontraron en el área y se complementó con algunos registros aportados por los lugareños para proyecto **"Limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos en el rio El Salto, cauce del afluente El Salto y Arroyo sin nombre en la Localidad de Xaltepuxtla, Municipio de Tlaola, Estado de Puebla**".

Tabla IV.5. Listado de Especies de Fauna encontradas en el sitio

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AVES	
Paloma domestica	*Columba livia*
Colibrí tijereta	*Calothorax lucifer*
Golondrina gorjicafe	*Stegidopteryx serripennis*
Chipe g. Ventriamarillo	*Vermivora ruficapilla*
Gorrión domestico	*Passer domesticus*
Zanate	*Quiscalus mexicanus*
Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*
Zopilote común	*Coragyps atratus*
ANFIBIOS Y REPTILES	
Bufo marinus	Sapo gigante
Hyla eximia	Rana de árbol de montaña
Ololygon staufferi	Rana arborícola trompuda
Leptodactylus labialis	Rana de charca
MAMIFEROS	
Baiomys musculus	Ratón pigmeo

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AVES	
Peromyscus leucopus	Ratón
Peromyscus mexicanus	Ratón
Sciurus aureogaster	Ardilla gris

No se reporta presencia de especies que se encuentran en algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 Paisaje

El área de influencia del proyecto, se encuentra dentro de un área natural protegida, bajo categoría de Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa", en la cual se encuentra vegetación de Bosque tropical Perennifolio, Bosque de Galería, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Pino Encino, Bosque de Pino y Pastizal Inducido.

En el área de influencia, el paisaje original ha sido modificado gradual y continuamente donde predominan espaciales los agrosistemas poco mecanizados, sobre el resto de las formaciones secundarias, y donde las prácticas humanas comienzan a afectar de forma directa algunos de los componentes abióticos.

En el área donde se desarrollará el proyecto se localiza en un área con topoforma de sierra, la vegetación en su mayoría está constituida vegetación secundaria alterada por las actividades antropogénicas; tal como se hizo mención al inicio de este apartado, el sitio donde se realizará la limpieza y desazolve así como la reconstrucción del bordo, no presenta características que puedan poner en riesgo a la estructura del paisaje y/o la modificación al paisaje. El material extraído, será colocado en sitios determinados para el tiro, utilizándose áreas sin presencia de vegetación natural. La

reconstrucción de los bordos no modificarán las características del paisaje, ya que son bordos que han sido construidos con anterioridad.

Por lo anterior el paisaje de la zona del proyecto se puede catalogar como paisaje rural, en donde la vegetación existente es principalmente vegetación secundaria e hidrofita.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto se encuentra dentro de la localidad de Xaltepuxtla, dentro del municipio de Tlaola, en el estado de Puebla. En el municipio de Tlaola, su principal actividad económica es la Agricultura, tiene una distancia aproximada a la Ciudad de Puebla de 163 km.

Se presenta la información socioeconómica disponible para la localidad, el municipio y el estado.

a) Demografía

La población que habita la zona del proyecto (INEGI, 2017), se muestra a continuación;

Tabla IV.6. Población total por municipio según sexo

Localidad	Total	Hombres	Mujeres
Estado de Puebla	6 168 883	2 943 677	3 225 206
Tlaola	19 982	9 510	10 472
Xaltepuxtla	3 455	1 680	1 775

FUENTE: INEGI, 2017

En la localidad de Xaltepuxtla, la relación mujeres/hombres es de 1,057, el ratio de fecundidad de la población femenina es de 2.86 hijos por mujer.

En el municipio y estado donde se ubica el proyecto, se cuenta con la siguiente información referente al nivel de educación de la población;

Tabla IV.7. Población que sabe leer y escribir

Localidad	Total	Aptitud para leer y escribir						
		Sabe leer y escribir			No sabe leer y escribir			NE
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Estado de Puebla	1 114398	88.37	50.13	49.87	8.85	53.30	46.70	2.78
Tlaola	4 550	85.56	50.27	49.73	12.79	54.64	45.36	1.65

FUENTE: INEGI, 2017

Tabla IV.8. Escuelas según nivel educativo

Localidad	Alumnos Inscritos			Personal docente		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Estado	**1 768 591**	**891 405**	**877 186**	**78 037**	**24 752**	**53 285**
Preescolar	292 653	147 374	145 279	12 786	361	12 425
Primaria	797 201	405 854	391 347	28 657	7 849	20 808
Secundaria	386 829	194 150	192 679	19 546	8 528	11 018
Bachillerato general	246 615	121 783	124 832	14 446	6 717	7 729
Bachillerato tecnológico	45 293	22 244	23 049	2 602	1 297	1 305
Tlaola	**7 042**	**3 599**	**3 443**	**282**	**89**	**193**
Preescolar	1 294	651	643	51	3	48
Primaria	3 262	1 727	1 535	121	36	85
Secundaria	1 586	777	809	66	30	36
Bachillerato general	900	444	456	44	20	24

FUENTE: INEGI, 2017

En relación a la educación, en Xaltepuxtla, el porcentaje de analfabetismo entre los adultos es del 21,91% (17,92% en los hombres y 25,69% en las mujeres) y el grado de escolaridad es de 4.44. De la población a partir de los 15 años 557 no tienen ninguna escolaridad, 774 tienen una escolaridad incompleta. 294 tienen una escolaridad básica y 156 cuentan con una educación post-básica. Un total de 175 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 4 años.

Tabla IV.9. Población con acceso a servicios de salud.

Localidad	Total	Afiliada (%)							No Afiliada (%)
		Total	IMSS	ISSSTE	Pemex	Seguro Popular	Privada	Otra	
Estado de Puebla	6 168 883	79.76	23.55	5.67	0.53	69.44	2.17	0.87	19.76
Tlaola	19 982	86.26	1.57	1.10	0.03	97.17	0.16	0.36	13.51

FUENTE: INEGI, 2017

b) Factores socioculturales

El acceso a los servicios públicos en el municipio donde se desarrollará el proyecto y el estado de Puebla, de acuerdo al INEGI en 2017, se presenta de la siguiente manera;

Tabla IV.10. Disponibilidad de Agua en la localidad del proyecto.

Localidad	Total	Disponibilidad de Agua (Porcentaje)					
		Entubada			Por acarreo		
		Total	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda	Total	De llave comunitaria	De otra vivienda
Puebla	6 167 494	92.77	58.43	41.57	6.92	4.83	11.07
Tlaola	19 982	88.71	34.09	65.91	10.97	10.95	18.66

FUENTE: INEGI, 2017

Tabla IV.11. Forma de disposición de Agua en la localidad del proyecto.

Localidad	Disponibilidad de Agua (Porcentaje)					
	Por acarreo					
	De una pipa	De un pozo	De un rio, arroyo, lago	De recolección de lluvia	No especificado	No especificado
Puebla	28.81	40.53	10.41	3.17	1.18	0.32
Tlaola	0.00	42.69	0.77	0.00	12.69	0.16

FUENTE: INEGI, 2017

Tabla IV.12. Disponibilidad de energía eléctrica en la localidad del proyecto.

Localidad	Total	Disponibilidad de energía eléctrica		
		Disponen	No disponen	No especificado
Estado	1'553,451	98.73	1.01	0.25
Tlaola	3,742	99.09	0.83	0.08

FUENTE: INEGI, 2017

Tabla IV.13. Disponibilidad de drenaje en la localidad del proyecto.

Localidad	Total	Disponen de drenaje						
		Disponen					No Disponen	N.E
		Total	Lugar de Desalojo					
			Red Pública	Fosa séptica	Barranca	Río		
Estado	6'167,494	90.83	83.57	14.17	1.78	0.47	8.53	0.63
Tlaola	19,982	74.81	84.10	13.90	1.16	0.84	24.27	0.93

FUENTE: INEGI, 2017

En Xaltepuxtla hay un total de 731 hogares en 657 viviendas, 441 tienen piso de tierra y unos 166 consisten de una sola habitación, 600 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 455 son conectadas al servicio público, 622 tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica permite a 5 viviendas tener una computadora, a 9 tener una lavadora y 337 tienen una televisión.

Se muestran los indicadores de desarrollo de servicios y humano determinados municipales y estatales del área donde se desarrollará el proyecto.

Tabla IV.14. Principales indicadores de desarrollo de servicios

Localidad	Índice de agua entubada	Índice de Drenaje	Índice de electricidad	Índice de desarrollo humano
Estado de Puebla	0.9277	0.9083	0.9885	0.8650
Tlaola	0.8871	0.7481	0.9850	0.7902

FUENTE: INEGI, 2017

Tabla IV.15. Principales indicadores de desarrollo humano

Localidad	Índice de esperanza de vida general	Índice de esperanza de vida hombres	Índice de esperanza de vida mujeres	Índice educativo general	Índice educativo de hombres	Índice educativo de mujeres
Estado de Puebla	0.7532	0.7117	0.7914	0.9002	0.9135	0.8889
Tlaola	0.7204	0.6653	0.7705	0.7768	0.8017	0.7560

FUENTE: INEGI, 2017

De acuerdo al censo del INEGI en 2017 las bibliotecas existentes en el estado y en el municipio donde se ubica el proyecto, se encuentra de la siguiente manera;

Tabla IV.16. Disponibilidad Bibliotecas públicas en la localidad del proyecto.

Municipio	Bibliotecas públicas	Personal ocupado	Títulos	Libros en existencia	Consultas realizadas	Usuarios
Estado de Puebla	616	681	ND	2 147 322	3 950 281	3 021 471
Tlaola	1	1	ND	1 691	7 896	4 045

FUENTE: INEGI, 2017

En la localidad de Xaltepuxtla, el 89,79% de la población es indígena, y el 57,40% de los habitantes habla una lengua indígena. El 1,36% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

El municipio de Tlaola, cuenta con un monumento histórico, denominado Iglesia parroquial en advocación a San Pedro, construida en el siglo XVI. Su Fiesta Patronal del 13 al 15 de agosto en honor a la Virgen de la Asunción, se celebra con misas, rezos, procesiones, bailes populares, bandas de música, juegos pirotécnicos, jaripeo y danzas de "Quetzalines", "Voladores", "Tejedores" y "Huehues". El 1 y 2 de noviembre se conmemora el Día de Muertos, en la que se levantan ofrendas y se elaboran arreglos florales. El traje típico de la mujer usa blusa blanca, bordada con motivos florales enagua de enredo de lana negra, peinado de trenzas o malaca con listones enlazados. El hombre viste calzón y camisa de manta, sombrero de palma, machete de cinta, morral y huaraches de "pata de gallo".

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El área de estudio del proyecto se encuentra en la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, en el estado de Puebla, su ubicación está dentro de un área natural protegida, con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna denominada "**Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa**", sin embargo, en el área del proyecto no se presentan características únicas o excepcionales que pudieran ser afacetadas por el proyecto.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se encuentra dentro de la región ecológica **18.32, UAB 117** denominada **Karst Huasteco Sur**, la cual tiene una política ambiental de **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, siendo los rectores del desarrollo la preservación de flora y, fauna, coadyuvantes del desarrollo forestal y minería, los asociados del desarrollo la agricultura, ganadería y poblacional.

Los componentes que integran el proyecto, son las siguientes; el tipo de clima presente en el área es de tipo **Semicálido húmedo del grupo C, con clave climatológica (A)C(fm)**, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor a 18° del total anual, la naturaleza geológica del territorio poblano es variada y bastante compleja. Fisiográficamente se localiza en la provincia **Sierra Madre Oriental, subprovincia Carso Huateco**, con un sistema de topoformas de **Sierra**. La composición geológica del área donde ubica el proyecto se clasifica como Ts(Igea), el cual se desarrolla a partir de formaciones rocosas del Terciario Superior con roca ígnea ácida. La fertilidad de los suelos agrícolas del estado varía de media a baja, son ricos en minerales que favorecen el aporte de nutrientes, pero el manejo al que han sido sujetos los ha empobrecido, desde el punto de vista orgánico, las unidades de suelo presentes en la trayectoria del proyecto, se clasifican como; **Acrisol húmico, Andosol húmico y úmbrico**, así como **Luvisol crómico districo**. Hidrológicamente se encuentra en la zona más lluviosa del estado, con un alto coeficiente de escurrimiento, dentro de la **Región Hidrológica RH27 Ríos Tuxpan-Nautla, cuenca B Río Tecolutla y subcuenca b Río Necaxa**. El agua subterránea reviste gran importancia dentro del contexto económico del estado de Puebla, ya que en la

entidad las corrientes superficiales son escasas y de volumen red, el área del proyecto se encuentra inmerso dentro del acuífero 3001 denominado Poza Rica, el cual se describe como un acuífero con disponibilidad de aguas subterráneas. Actualmente las condiciones medioambientales han sido modificadas por actividades antropogénicas, sobresale vegetación secundaria altamente modificada. En las orillas de los ríos la vegetación se presenta discontinua hasta llegar a elementos arbóreos aislados, en el sitio no se encuentran especies de flora y/o fauna bajo protección especial, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT -2010, sin embargo se determinaran medidas de Prevención, compensación y /o mitigación, para las especies localizadas en el área de influencia.

De acuerdo a la evaluación de sitio, tomando en cuenta los aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos, el área donde se localizará el proyecto, se encuentra modificado y alterado en sus condiciones originales, los cauces de agua, donde se realizará el proyecto, presentan azolvamientos, lo cual ha disminuido la capacidad hidráulica, así como afectaciones a los bordos de protección, a consecuencia de la ocurrencia de lluvias por la presencia del Huracán Categoría 1 "Earl".

El integrar todas las variables en el entorno ambiental del lugar, da una significancia de importancia, puesto que es notorio que el entorno natural ha sido alterado en todos sus sentidos en mayor o menor medida. No siendo la excepción el área de estudio. Por lo que con las maniobras realizadas no motivarán cambio drástico al realizarse en áreas específicas.

En cuanto a los recursos de flora y fauna, conforme a los factores derivados de las actividades del proyecto, los usos y requerimientos acotados, la ocurrencia y tránsito

de los mismos no serán afectados, dado que el proyecto no contempla desplazamiento u aprovechamientos de los mismos, por lo que no serán incididos directamente.

El proyecto se plantea ante la necesidad de rehabilitar las zonas dañadas por la ocurrencia del huracán Earl, lo cual traerá beneficios a las comunidades asentadas en los alrededores del área.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Identificación de Impactos

En este capítulo se identifican y evalúan los impactos ambientales que pudieran realizarse por las actividades del proyecto dicha identificación y evaluación permite plantear el posible escenario resultante con la aplicación del proyecto.

Como base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales se toma en cuenta la información generada en los capítulos anteriores, en el capítulo II, la descripción detallada del proyecto para analizar las acciones que pudieran causar impactos adversos y/o benéficos al ambiente, capítulo III en el cual se determina todo el marco legal en el cual estará inmerso el proyecto y el capítulo IV en el cual se detallan las características físicas, biológicas y socioeconómicas que prevalecen en el área de influencia del proyecto, determinando el grado de afectación del mismo. A partir del de éste análisis se efectúa la evaluación del impacto ambiental que pudiera ocasionar el proyecto así como su contribución en la consolidación de los procesos de cambios existentes.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología utilizada para la evaluación del impacto ambiental se basa en la metodología descrita por Conesa Fernández-Vítora (Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental), el cual toma como base la metodología de las Matrices Causa-Efecto, descritas por Leopold, la cual emite resultados cualitativos y que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Las matrices proporcionan un inventario y una exposición conveniente de los impactos que se darán como producto de las acciones a desarrollar para la construcción del proyecto. La matriz indica las interacciones potenciales entre las actividades de cada una de las etapas de las obras y el entorno. En el **Anexo E** se incluyen las Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales correspondientes a las obras en proyecto.

Las perturbaciones generadas en el sistema pueden seguir varias rutas de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, es así, que la evaluación de los impactos debe considerar al disturbio con los efectos colaterales a través del tiempo y espacio.

A partir de la evaluación cualitativa del impacto se establecen criterios cuantitativos a fin de asignar un valor que determine la magnitud a cada impacto identificado, a través de ésta evaluación, se Identifican los impactos potenciales de ser originados por cada una de las actividades del proyecto y el factor ambiental que será afectado, el establecimientos de una cuantificación también permite una evaluación numérica, considerando criterios como naturaleza del impacto, intensidad del impacto, extensión del impacto, momento del impacto, persistencia del impacto, reversibilidad del impacto, sinergia del impacto, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad, a partir de esta evaluación se establece la importancia del impacto lo cual es la base para la propuesta de medidas de mitigación necesarias.

Dentro de las matrices de impacto ambiental, en la primera, se determina, de forma cualitativa, la probabilidad de ocurrencia de impactos a través de la naturaleza que describa a este impacto, sea adverso (-) o benéfico (+). Posteriormente se determina,

de forma cuantitativa la afectación de dicho impacto, considerando los criterios anteriormente descritos, se determina una calificación al impacto identificado. Una vez obtenido el valor de cada impacto se determina la importancia, en base a los criterios establecidos.

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto relevantes que se consideran para el análisis de los impactos que puede ocasionar el proyecto, por ser los que pudieran modificar las condiciones actuales del sitio, se agruparon en siete grupos; Aire, Suelo, Agua, Flora, Fauna, Paisaje y Medio Socioeconómico.

Tabla V.1. Indicadores de Impacto Ambiental

Componente Ambiental	
Aire	Calidad
	Nivel de Ruido
Suelo	Erosión
	Calidad
	Uso de Suelo
Agua	Calidad Hidrología Superficial
	Modificación de Cauce
Flora	Herbáceas
	Vegetación agrícola
	Arbóreas
Fauna	Silvestre
	Introducida
Paisaje	Calidad Paisajística
Socioeconómico	Nivel de empleo
	Economía local
	Economía Regional
	Infraestructura

Aire

En este apartado se definen los cambios a la calidad del aire que surgen como consecuencia de los posibles impactos causados por la obra o actividad, en donde se contemplan las emisiones de ruidos y de gases por el uso de máquinas de combustión interna. También se incluye la emisión al ambiente de partículas sólidas, que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural, por el tráfico de maquinaria, equipo y vehículos.

Calidad: La calidad del aire que se respira y las consecuencias que esta tiene para la salud de los seres humanos y para la conservación del equilibrio ecológico, está influenciada por varios factores, que incluyen las condiciones meteorológicas y de dispersión atmosférica, así como los procesos de degradación y eliminación de los contaminantes atmosféricos. En el proyecto se considera la afectación que pudiera darse a la calidad del aire como consecuencia a la calidad de las emisiones provenientes de los vehículos y maquinaria utilizadas para la ejecución del proyecto.

Nivel de Ruido. Puede ser considerado como un contaminante del espacio a diferentes escalas, según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción. El ruido se desplaza generalmente a través del aire, cuya intensidad se incrementa o disminuye de acuerdo con el tipo de recorrido. Para la identificación de impacto en el ambiente se considera su velocidad de transmisión en el aire, a temperatura ambiente, que es de 340 m/s así como el nivel máximo de ruido aceptado para los seres vivos en condiciones de equilibrio que es de 68 dB. Para el ruido se evalúa de acuerdo a los decibeles que generan los vehículos y equipos. Como consecuencia del movimiento de la maquinaria y equipo, así como el uso de mismos, se estaría generado ruido en la localidad.

Suelo

Es el producto de la descomposición bioquímica de las partículas minerales que surgen como consecuencia de los cambios que se puede presentar principalmente por la acción del viento, agua y actividades humanas. Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, alteraciones al relieve, así como el uso del suelo en el área de estudio.

Erosión: Pérdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos geológicos externos (agua y viento), este se puede originar por las excavaciones que se realicen en la zona donde se ejecutará el proyecto.

Calidad: Características particulares del tipo de suelo presente en el proyecto.

Uso de suelo. Modificación al uso de suelo actual para realizar actividades distintas derivadas del proyecto.

Agua

En este apartado se integran los cuerpos de agua, permanentes o temporales cercanos al proyecto, y en este caso los cuales sobre los que se realizaron los trabajos, El Salto, su afluente y el arroyo sin nombre, sobre el cual se construirá el proyecto, los cuales son susceptibles de sufrir algún cambio.

Calidad: La evaluación se realizó con base en la información proporcionada por información bibliográfica; se consideró como prioridad el uso doméstico, este indicador, para el proyecto, se evalúa en la afectación que pudiera darse al verterse sobre el río residuos generados por las actividades del proyecto.

Modificación del cauce. Evaluación, si las acciones del proyecto ocasionarán modificación al cauce natural del cuerpo de agua.

Flora

Se define como el conjunto especies vegetales que habitan determinadas regiones, Proponiéndose las características de la vegetación que podrían ser afectadas por las actividades del proyecto, incluyéndose los cultivos agrícolas y pastizales.

Especies herbáceas y arbóreas: Se considera la estructura y función de especies vegetales originales, enmarcándose las comunidades vegetales originales e inducidas

Vegetación riparia: Vegetación típica de las riberas de ríos y arroyos, esta vegetación da lugar a formaciones lineales.

Fauna

Considerada como el conjunto de especies animales que habitan un sistema en particular, los cuales pudieran ser desplazadas por las actividades del proyecto.

Fauna silvestre: Es toda especie animal originaria de la región que se encuentre presente en el sitio.

Fauna introducida: Toda aquella especie animal domesticada integrada a diferentes sistemas de producción y que representan valor comercial.

Paisaje

Para el proyecto se considera la afectación a la calidad del paisaje como consecuencia de la realización de las actividades del proyecto en el sitio, aunque cabe hacer mención que en el sitio el paisaje ya ha sido modificado, para la construcción de infraestructura carretera.

Calidad*:* Los impactos identificados en este medio estarían representados por una degradación en la diversidad vegetal y otros seres vivos que puedan verse afectados provocando un cambio desagradable a la belleza escénica. Los efectos de la contaminación o residuos que genere el proyecto se pueden reflejar sobre la naturaleza cuando ocurran cambios en la apariencia del medio.

Medio Socioeconómico

Se califica la afectación potencial a los asentamientos humanos, la factibilidad de generación de empleos, la afectación de áreas de interés social y cultural y las probables contingencias que puedan surgir por el proyecto, las diferentes actividades productivas locales, el movimiento vehicular en las diferentes partes del proceso y el impacto a sitios históricos, culturales y conflictos sociales que puedan presentarse por el desarrollo de la obra.

Nivel de empleos*:* Se considera la generación de empleos directos o indirectos, eventuales y definitivos, que surgirán producto de la realización del proyecto.

Economía Local y Regional*:* Son las actividades que permiten el intercambio productivo de la región.

Infraestructura*:* La implementación de una infraestructura adicional a la ya existente que surge como parte de las actividades del proyecto, la cual traiga consigo una mejora de para el sitio y sus alrededores.

V.3 Valoración de los impactos

Los criterios a utilizar, para la asignación de un valor al impacto, permiten una evaluación en relación a la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado un valor cuantitativo del impacto. La importancia del impacto es pues, la referencia mediante la cual se medirá cuantitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo.

La valoración cuantitativa se realiza mediante un análisis numérico basado en indicadores de impacto que permiten evaluar, como cada acción del proyecto, afecta un determinado factor ambiental.

A continuación se indican los criterios y los valores correspondientes que se aplicarán en la evaluación del impacto ambiental;

a) Naturaleza del impacto.

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es **adverso**, los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o **benéfico**, el proyecto trae beneficios al ambiente.

b) Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. A continuación se muestra la escala de valoración de la intensidad del impacto;

Tabla V.2. Valoración de la Intensidad del Impacto.

Criterio	Valor
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy Alta	8
Total	12

c) Extensión (EX)

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con los proyectos, la cual comprende cinco niveles: **Puntual**, se presenta en el lugar donde ocurre la acción del proyecto; **Parcial**, abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas, **Extenso**, trasciende a la localidad donde ocurre la acción y se proyecta en una región adicional, **Total**, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto y **Crítica**. Los valores de calificación de este impacto se muestran a continuación;

Tabla V.3. Valoración de la Extensión del Impacto.

Criterio	Valor
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	∠8

d) Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años se considera de mediano Plazo y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, a continuación se determina el valor asignado a cada criterio;

Tabla V.4. Valoración del momento del impacto.

Criterio	Valor
Largo Plazo	1
Mediano Plazo	2
Corto o Inmediato Plazo	4
Crítico	∠4

e) Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto Fugaz. Si dura entre 1 y 10 años, se considera Temporal y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, la persistencia es considerada como Permanente, asignando para cada uno los siguientes valores;

Tabla V.5. Valoración de la persistencia del impacto.

Criterio	Valor
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

f) Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio e, Irreversible, su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. A cada criterio se le asignan los siguientes valores;

Tabla V.6. Valoración de la reversibilidad del impacto.

Criterio	Valor
Corto Plazo	1
Mediano Plazo	2
Irreversible	4

g) Sinergia (SI)

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

Tabla V.7. Valoración sinérgica del impacto.

Criterio	Valor
Sin sinergismo (Simple)	1
Sinérgico	2
Muy Sinérgico	4

h) Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada a la acción que lo genera y su cuantificación se muestra a continuación;

Tabla V.8. Valoración de la Acumulación del impacto.

Criterio	Valor
Simple	1
Acumulativo	4

i) Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Tabla V.9. Valoración del efecto del impacto.

Criterio	Valor
Indirecto Secundario	1
Directo	4

j) Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). La forma de evaluación de este criterio se muestra a continuación;

Tabla V.10. Valoración de la Periodicidad del impacto.

Criterio	Valor
Irregular, aperiódico y discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

k) Recuperabilidad (MC).

Corresponde a la reconstrucción del ambiente por medidas preventivas, correctivas, de mitigación y/o remediación que se lleven a cabo al sitio. Los valores asignados a este criterio, se muestra a continuación;

Tabla V.11. Valoración de la Recuperabilidad del sitio

Criterio	Valor
Recuperable Inmediato	1
Recuperable a Mediano Plazo	2
Mitigable o Compensable	4
Irrecuperable	8

Importancia del impacto (IM)

Se determina la importancia del impacto en función de los valores obtenidos en cada uno de los parámetros evaluados, de acuerdo a la aplicación de la siguiente fórmula;

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

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y se jerarquiza de acuerdo a los siguientes valores;

Tabla V.12. Valoración de la Importancia del Impacto

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

Una vez obtenidos estos valores se pueden apreciar efectos de diversa índole en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos permiten dar un tratamiento individualizado.

V.4 Conclusiones

a) Identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales.

Una vez realizada la evaluación cuantitativa (matriz de impacto ambiental) de los impactos, se determina lo siguiente; se identificaron un total de **65 impactos**, de los cuales **40 son adversos** y **25 benéficos**, de los impactos identificados, los **compatibles** son **57** y **8 moderados**. Los impactos adversos identificados, de acuerdo a su importancia son **38 compatibles** y **2 moderados,** los impactos benéficos **son 19 compatibles** y **6 moderados**. No se identificaron impactos severos o críticos. La mayoría de los impactos se identificaron sobre el factor aire y suelo, durante la preparación del sitio. (**Ver Anexo E**)

Preparación del sitio

Durante esta etapa se identificaron menos impactos que durante la construcción, se considera que una de las acciones causantes de impactos es la limpieza de terrenos, en esta etapa se evaluaron **27 impactos, 9 benéficos y 18 adversos**, todos se identifican como impactos compatibles. Se describen los impactos identificados;

Tabla V.13. Impactos ambientales identificados en la etapa de Preparación del sitio.

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
Actividad: Localización y Topografía		
Calidad del Suelo	La presencia de actividad humana en el sitio ocasiona la generación de residuos sólidos y líquidos sanitarios, los cuales de ser dispuestos de forma inadecuada pueden	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Mediano Plazo - Persistencia: Temporal

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	ocasionar alteración en las características físicas y químicas del suelo presentes en el sitio donde se desarrolla el proyecto. Se considera un impacto adverso compatible.	- Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Acumulativo - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: A mediano plazo
Calidad del Agua Superficial	Al iniciar los trabajos en el área, por la presencia de personal, se generarán residuos, principalmente sólidos domésticos y líquidos sanitarios, que, de ser dispuestos de forma inadecuada, pueden ser arrastrados la calidad del agua de los ríos, en los cuales se realizará el proyecto. Por el tiempo de ocurrencia se considera un impacto adverso compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Fauna silvestre	Derivado de la mala disposición de residuos sólidos en el sitio, éstos pueden ocasionar la proliferación de fauna nociva, ocasionando daños a la fauna que se encuentra en zonas aledañas, al proyecto. Se considera un impacto adverso compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Nivel de Empleo	Para realizar las acciones de localización y topografía se generará empleos, los cuales serán de forma temporal, durante el tiempo que dure la actividad. Se considera un impacto benéfico compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Economía Local y Regional	Al existir, en el sitio actividad humana por las actividades del proyecto, se incrementará el requerimiento de algunos servicios, como el suministro de alimentos, que pueden ser proporcionados por la comunidad local, asentada en los alrededores del sitio donde se construirá el	

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	proyecto, que beneficiará de forma indirecta a la economía regional, asentada en zonas aledañas. Se considera un impacto benéfico compatible.	
Actividad: Limpieza de Terrenos		
Calidad del Aire	La maquinaria necesaria para la realización de la limpieza de áreas funcionan a través de combustibles, que al ser quemados producen emisiones contaminantes a la atmósfera, lo cual podría afectar de forma temporal, la calidad del aire presente en el sitio, este impacto se considera Negativo, puntual, ya que afectará únicamente durante el tiempo que se utilice la maquinaria. Se considera un impacto adverso compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Nivel de Ruido	El uso de maquinaria y equipo generarán ruido de magnitud baja y de incidencia puntual, lo cual se generará únicamente durante el tiempo que estas sean utilizadas, desapareciendo éste impacto al término de la actividad, presentándose este impacto de forma discontinua. Se considera un impacto adverso compatible.	
Erosión del Suelo	Al realizar la limpieza de terrenos se elimina la protección que ofrece la vegetación al suelo (principalmente a la capa vegetal que es la que sustenta el crecimiento de la vegetación), contra los agentes climáticos (lluvia y viento) que son los principales factores que ocasionan la pérdida del suelo, este impacto es puntual ya que solo se ocasionaría en las área donde se realizarán las actividades, se identifica como un impacto Adverso, de intensidad media, de tipo temporal. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el	- Intensidad: Media - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Periódico - Recuperabilidad: Mediano plazo

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo. Se produce una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental (Trani y Giles 1999). Se considera un impacto adverso compatible.	
Calidad del Suelo	La actividad humana presente en el sitio y las actividades a realizar como parte de la preparación del sitio generarán residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos, los cuales, pueden afectar la calidad del suelo si no se realiza una adecuada disposición de estos residuos. Al utilizarse maquinaria para la limpieza de terrenos, también se pueden ocasionar derrames de combustibles en el sitio. Este impacto se identificó como Adverso, de intensidad baja, a corto plazo, con una persistencia temporal, aplicando medidas de prevención. Se considera un impacto adverso compatible.	- Intensidad: Media - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Periódico - Recuperabilidad: Mediano plazo
Calidad del agua superficial	Como parte de la actividad humana presente en el sitio que llevarán a cabo las actividades constructivas, puede ocasionarse afectación a los propios cauces de agua, a consecuencia de un mal manejo de los residuos generados, por lo cual se identifica como un impacto adverso, puntual, a corto plazo, fugaz. Se deberán de aplicar medidas preventivas con la finalidad de minimizar la ocurrencia del impacto. Se considera un impacto adverso compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Flora (Herbácea, Arbórea y Vegetación Riparia)	Como parte de las actividades del proyecto se realizarán las actividades limpieza de terrenos, para lo cual se eliminará la vegetación de zonas aledañas, para la operación de la maquinaria, la cual está compuesta por vegetación herbácea,	- Intensidad: Media - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sin sinergismo

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	vegetación riparia y árboles dispersos, se eliminará la vegetación que obstruya el paso de maquinaria y que se encuentren dentro de las áreas de maniobras. Este impacto se considera Adverso de intensidad media, de extensión parcial, es importante mencionar que el proyecto se realizará en una zona con vegetación secundaria. Se considera un impacto adverso compatible. No se identificaron especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	- Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Periódico - Recuperabilidad: A mediano plazo
Fauna	La afectación a la fauna, dentro de esta etapa, se dará principalmente por el uso de maquinaria, la cual generará ruido adicional al ya existente. La fauna silvestre presente en el sitio, está compuesta principalmente por adaptadas a zonas perturbadas, El grupo más abundante de fauna, son las aves, no se localizaron en el área de trabajo, sitios de anidación. La mayor afectación se dará a la fauna terrestre, la cual será desplazada por el derribo de la vegetación así como por la generación de ruido, por lo que se espera que la fauna se aleje a sitios aledaños. Se considera un impacto adverso compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Calidad Paisajística	A nivel del paisaje se afectará de forma temporal la apariencia visual debido a la presencia de la maquinaria que será utilizada, así como la actividad humana existente en el área del proyecto, aunado a esto, la eliminación de vegetación, afectará de forma puntual y permanente las características visuales del área del proyecto, este impacto se evaluó como Adverso. El paisaje también sería impactado por un manejo inadecuado de los residuos, que por la actividad humana fueran depositados en el sitio y no en contenedores. Se considera un impacto adverso compatible.	

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
Nivel de Empleo	Para la realización de las actividades de limpieza de terrenos se requerirá mano de obra no calificada, la cual puede utilizarse de los asentamientos humanos que se encuentran cercanos al proyecto, por lo cual se considera un impacto benéfico, puntual, temporal.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Economía Local Y Regional	Al existir, en el sitio, actividad humana se incrementará el requerimiento de algunos servicios que pueden ser proporcionados por la comunidad local, asentada en los alrededores del sitio, que beneficiará de forma indirecta a la economía Regional, asentada en zonas aledañas. Se considera un impacto benéfico compatible.	
Actividad: Trazo y Nivelación		
Calidad del Aire	Durante esta actividad se originarán emisiones a la atmosfera, las fuentes serán móviles, temporales y se deberán a la operación de maquinaria requerida para el trazo y nivelación del terreno. Los contaminantes emitidos a la atmósfera se producirán como consecuencia del proceso de combustión interna de los motores. El impacto se considera adverso, de magnitud baja y puntual. Para la nivelación de terrenos se requerirá materiales provenientes de bancos autorizados los cuales al ser transportados al sitio pudieran generar partículas suspendidas al medio. Se considera un impacto adverso compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Nivel de Ruido	La generación de ruido durante la nivelación del terreno, se dará por el uso de maquinaria y equipo, este impacto se considera Adverso Compatible, puntual, y reversible a corto plazo, ya que solo durará durante el tiempo que este en ejecución la maquinaria y/o equipo. Se considera un impacto adverso compatible.	

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
Erosión del suelo	Con la limpieza de las áreas se elimina la materia orgánica, lo cual puede propiciar erosión del suelo, así mismo el material producto de la limpieza del sitio puede ser arrastrado hacia los cuerpos de agua.	
Calidad del suelo	La presencia de la actividad humana generará residuos sólidos y líquidos no peligrosos, los cuales, si no son manejados de forma adecuada pueden ocasionar modificación a las características del suelo, así mismo, el uso de la maquinaria y equipo utilizados para la realización de la nivelación del terreno pudieran generar residuos peligrosos que de existir un mal manejo de los mismos o un derrame accidental, generarían contaminación del suelo. Sin embargo dadas sus características este impacto se considera Adverso de media magnitud, puntual y ocurriendo a corto plazo.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Mediano Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Mediano Plazo
Calidad Hidrología Superficial	Considerando la generación de residuos no peligrosos derivados de la actividad humana presente en el sitio que se encuentren realizando los trabajos, así como los residuos peligrosos provenientes de la maquinaria por derrames accidentales del manejo de los mismos, así como los movimientos de tierra requerida para la nivelación de los terrenos, se considera que el manejo inadecuado de los mismos pudieran ocasionar que estos fueran depositados sobre el cauce de los cuerpos de agua, lo cual modificaría las características actuales del mismo. Se identificó un impacto adverso de intensidad media, persistencia temporal y mitigable.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Nivel de empleo	Durante esta etapa se generarán empleos que durarán el tiempo que dure la construcción del proyecto, algunos serán de magnitud temporal para actividades	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	específicas y la mano de obra con la que cuenta de forma permanente la empresa que se encargara de ejecutar el proyecto.	- Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Economía local y regional	En zonas aledañas del sitio donde se realizará el proyecto, se encuentran asentamientos humanos y actividad comercial, estaciones de servicio de gasolina, centros comerciales y tiendas de autoservicio, así como restaurantes, los cuales serán beneficiados por la presencia del personal encargado de la construcción del proyecto, así mismo se pueden utilizar los insumos que ahí se ofrecen por parte de la empresa contratista.	

Etapa de Construcción

Las actividades a desarrollar dentro de esta etapa se consideran las que afectarán más al medio físico, biótico y socioeconómico, dentro de esta etapa se generarán un total de **38 impactos** de los cuales **22 son adversos** y **16 benéficos**, por su importancia los impactos adversos son **20 compatibles** y **2 moderados**, los impactos benéficos se identifican **10 compatibles** y **6 moderados**. A continuación se analizan los impactos previstos;

Tabla V.14. Impactos ambientales identificados en la etapa de Construcción.

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
Actividad. Desazolve		
Calidad del Aire	El proceso de desazolve será completamente mecánico, por medio de una retroexcavadora, por tal motivo se prevé impactos que generen alteración a la calidad del aire con la emisión de partículas, considerándose un impacto temporal, puntual, reversible y	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	prevenible. Impacto que solo se presentaría en el área del proyecto.	- Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Nivel de Ruido	El uso de maquinaria ocasionará ruido en bajos decibeles, impacto que, dada que el tiempo de uso de maquinaria es discontinuo, se considera un impacto compatible con las características del sitio.	
Calidad del Suelo	La presencia de la actividad humana generará residuos no peligrosos, los cuales, si no son manejados de forma adecuada pueden ocasionar modificación a las características del suelo, de los alrededores del área del proyecto, así mismo, el uso de la maquinaria y equipo utilizados para la realización de la nivelación del terreno pudieran generar residuos peligrosos que de existir un mal manejo de los mismos o un derrame accidental, generarían contaminación del suelo. Tomando en consideración las características actuales del sitio y que el proyecto no origina un cambio de uso de suelo, se considera un impacto de baja magnitud. El material extraído, que cumpla con las características requeridas, será utilizado para el relleno, requerido para el proyecto, el que no sea factible de utilizar, se depositará en áreas aledañas, si no es dispuesto de forma adecuada, éste podría ocasionar a la calidad del suelo.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Mediano Plazo
Calidad hidrología superficial	Considerando la generación de residuos no peligrosos derivados de la actividad humana, así como los residuos peligrosos provenientes de la maquinaria y equipo y/o derrames accidentales del manejo de los mismos, así como los movimientos de tierra que se realizará durante el	- Intensidad: Media - Extensión: Parcial - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	desazolve, se considera que el manejo inadecuado de los mismos pudieran ocasionar al ser vertidos de forma accidental sobre el cauce de los cuerpos de agua, lo cual modificaría las características actuales de dicho cuerpo de agua. Al realizarse el proyecto sobre cuerpos de agua, tiene mayor riesgo de modificación a la calidad del agua por el depósito de materiales, a los mismos. Se identificó un impacto adverso de intensidad media, persistencia temporal y mitigable.	- Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Mediano Plazo
Fauna silvestre	Las actividades que generen ruido y los residuos peligrosos y no peligrosos generados en esta etapa y manejados de forma inadecuada, pueden ocasionar afectación a la fauna presente en zonas aledañas a los cuerpos de agua, el impacto a la fauna se considera Adverso temporal y de intensidad baja.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Calidad paisajística	Se considera la afectación temporal y puntual al paisaje con el movimiento de la maquinaria, un impacto de muy baja intensidad reversible al retiro de la misma. Se calificó como un impacto adverso moderado.	
Nivel de empleo	Para realización de las actividades de desazolve se generarán impactos benéficos, ya que se requerirá mano de obra calificada y no calificada, impacto considerado como temporal y local.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Periódico - Recuperabilidad: A mediano plazo

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
Economía local y regional	La generación de empleos siempre trae un beneficio a la economía local. Así mismo al realizarse el desazolve, se beneficiará a la comunidad asentada en zonas aledañas, ya que se contará con la capacidad hidráulica necesaria evitando inundaciones, lo cual es un impacto benéfico permanente y de alta intensidad, identificándose de importancia moderada.	- Intensidad: Media - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: A mediano Plazo
Mejora a infraestructura	Al realizar los trabajos de desazolve y reconstrucción de bordos de protección, sobre el cauce del río El Salto y su afluente y arroyo sin nombre, se restituye la capacidad hidráulica de los cuerpos de agua, que sufrieron afectaciones por la ocurrencia de lluvias torrenciales derivadas del Huracán Categoría 1 Earl, con lo cual se beneficia las zonas y población aledaña, se considera un impacto benéfico de importancia moderada.	- Intensidad: Alta - Extensión: Parcial - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Permanente - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Acumulativo - Efecto: Directo - Periodicidad: Continuo - Recuperabilidad: Compensable
Actividad. Rellenos		
Calidad del aire	Este impacto se evaluó como adverso compatible. Se prevé la alteración temporal a la calidad del aire, al utilizar maquinaria que usa combustible para la realización de las actividades de relleno. También se considera la emisión de partículas por el traslado de materiales que se usaran en el relleno, hacia las áreas del proyecto. La afectación a la calidad del aire es de baja magnitud ya que el proyecto se realiza en zonas abiertas, se considera acumulativo, ya que se integrará a las condiciones de ruido presentes en el sitio. Las emisiones generarán un impacto poco significativo sobre la visibilidad y la calidad del aire,	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	lo cual será un impacto fugaz y muy puntual.	
Nivel de ruido	El impacto al nivel del ruido se evalúo como Adverso compatible, el uso de maquinaria requerida para realizar el relleno generará ruido de baja magnitud.	
Calidad del suelo	La calidad de suelo será modificada en caso de una mala disposición de residuos sólidos y líquidos que sean generados en el sitio, los cuales pueden alterar las características del sitio y zonas aledañas, este impacto se identifica adverso compatible.	
Calidad hidrológica superficial	Al generarse residuos en el sitio, producto de la actividad humana y actividades constructivas, y de no ser dispuestos de una manera adecuada, éstos pueden ser arrastrados hacia los cuerpos de agua. Así mismo al realizarse actividades sobre los cuerpos de agua, pueden afectar la calidad de los mismos, por la caída de material. Este impacto se identificó como adverso Compatible.	- Intensidad: Media - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Simple - Efecto: Directo - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Mediano Plazo
Fauna silvestre	Impacto identificado como adverso moderado, la generación de ruido afecta a las especies de fauna que se encuentren en zonas aledañas, el ruido se generará por el uso de maquinaria para el relleno, así como el traslado de la misma y de los materiales de banco hacia el sitio de construcción. La mala disposición de residuos puede provocar la proliferación de fauna nociva.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Nivel de empleo	Durante esta etapa se generarán oportunidades de empleo temporal de mano de obra calificada y no calificada, para el desarrollo de esta actividad, impacto que es evaluado como Benéfico compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
		- Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Periódico - Recuperabilidad: Mediano Plazo
Economía local	La economía local se beneficia al generarse oportunidades de empleo, pudiendo ser contratada de comunidades aledañas, trayendo derrama económica a la población local. Al realizarse el proyecto, se requieren insumos que pueden ser proporcionados por las comunidades locales, tal como alimento y hospedaje. En este rubro se considera que el proyecto está encaminado a mejorar las condiciones hidrológicas del río, previniendo la ocurrencia de futuras inundaciones. Se identificó como impacto benéfico compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: DIscontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Economía regional	Los beneficios a la economía regional, están en relación con las acciones encaminadas a la mejora de la infraestructura con que se cuenta para evitar inundaciones en el sitio y zonas aledañas.	
Mejora a infraestructura	La finalidad de efectuar las acciones constructivas del proyecto es mejorar la infraestructura dañada por la ocurrencia de lluvias, por tal motivo se considera un impacto benéfico Moderado, con el proyecto se evitarán las inundaciones que pudieran ocurrir por los daños actuales a la infraestructura.	- Intensidad: Media - Extensión: Parcial - Momento: Mediano Plazo - Persistencia: Permanente - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Acumulativo - Efecto: Indirecto Directo - Periodicidad: Continuo - Recuperabilidad: Irrecuperable
Actividad. Reconstrucción de bordos		
Calidad del Aire	En este rubro se considera la generación de polvos provenientes del traslado y	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	manejo de materiales proveniente de bancos de materiales, requeridos para la conformación de bordos, en esta actividad se utilizará material de desazolve. Así mismo la maquinaria y equipo necesarios para la realización de los trabajos de construcción de terraplenes, funciona a través de combustibles como el diésel y gasolina, que al ser quemado produce emisiones contaminantes a la atmósfera, pudiendo afectar la calidad del aire presente en el sitio, este impacto se considera Adverso Compatible, ya que afectará únicamente durante el tiempo que se utilice maquinaria. La afectación a la calidad del aire es de baja magnitud ya que el proyecto se realiza en zonas abiertas.	- Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Nivel de Ruido	El uso de maquinaria y equipo, que se requiere para ésta actividad y para el transporte de material al sitio, generará ruido, el cual se considera será de forma puntual ya que solo afectará en el tiempo que esté en funcionamiento.	
Calidad del Suelo	La presencia de la actividad humana generará residuos no peligrosos, los cuales, si no son manejados de forma adecuada pueden ocasionar modificación a las características del suelo, de los alrededores del área del proyecto, así mismo, el uso de la maquinaria y equipo utilizados para la realización de la nivelación del terreno pudieran generar residuos peligrosos que de existir un mal manejo de los mismos o un derrame accidental, generarían contaminación del suelo. Tomando en consideración las características actuales del sitio y que el proyecto no origina un	

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	cambio de uso de suelo, se considera un impacto de baja magnitud.	
Calidad de Hidrología Superficial	Considerando la generación de residuos no peligrosos derivados de la actividad humana, la generación de residuos peligrosos provenientes de la maquinaria y equipo y/o derrames accidentales del manejo de los mismos, así como los movimientos de tierra requerida para la reconstrucción de los bordos, se considera la afectación que pudieran ocasionar al ser vertidos de forma accidental sobre el cauce de los cuerpos de agua, lo cual modificaría las características actuales de dicho cuerpo de agua. Se identificó un impacto adverso de intensidad media, persistencia temporal y prevenible.	- Intensidad: Media - Extensión: Parcial - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Mediano Plazo
Fauna Silvestre	Las actividades que generen ruido provenientes del uso de maquinaria y equipo, afectarán de forma indirecta a las especies de fauna que se encuentren en el área aledaña al proyecto el impacto a la fauna se considera Adverso Compatible temporal.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Calidad Paisajística	Se considera el impacto al paisaje ocasionado por el uso de maquinaria y equipo así como por un manejo inadecuado de residuos generados. Se considera un impacto temporal, para lo cual se consideran medidas de compensación.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
Nivel de Empleo	Esta actividad ocasionará oportunidad de empleo ya que para su ejecución, se requiere en su mayoría mano de obra no calificada, pudiendo emplearse así trabajadores locales que cumplan con el perfil requerido por la empresa contratista, por tal motivo este impacto se evalúa como Benéfico Moderado.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Economía Local y Regional	En áreas aledañas al sitio donde se construirá el proyecto, se encuentran asentamientos humanos, los cuales serán beneficiados por la presencia del personal encargado de la construcción del proyecto, ya que pueden ofrecer los insumos que son requeridos por el personal. Se considera el beneficio al realizar el proyecto para mitigar los daños ocurridos, hacia las comunidades aledañas, evitando con esto inundaciones por causa de lluvias.	- Intensidad: Media - Extensión: Parcial - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Permanente - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Acumulativo - Efecto: Indirecto Directo - Periodicidad: Continuo - Recuperabilidad: Mitigable
Mejora a la infraestructura	Con la reconstrucción de bordos, se busca restituir la infraestructura dañada en las márgenes del río El Salto y su afluente y el arroyo sin nombre, lo cual ayudará a evitar inundaciones de zonas aledañas, impacto benéfico de alta intensidad y de tipo permanente.	- Intensidad: Alta - Extensión: Parcial - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Permanente - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sinérgico - Acumulación: Acumulativo - Efecto: Directo - Periodicidad: Continuo - Recuperabilidad: Compensable
Actividad. Formación de Terraplenes para Bordos y Caminos		
Calidad del Aire	La formación de terraplenes se realizarán de forma mecánica, por tal motivo se considera la alteración a la calidad del aire, por las emisiones de partículas provenientes del uso de maquinaria así	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	como el traslado y manejo de materiales provenientes de bancos de materiales, a través de vehículos, que funcionan a través de combustibles como el diésel y gasolina, este impacto se considera Adverso Compatible, ya que afectará únicamente durante el tiempo que se utilice maquinaria.	- Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Nivel de Ruido	El uso de maquinaria requerido para esta actividad, así como para el traslado de materiales al sitio, generará ruido de baja intensidad en el área del proyecto. Este impacto se identificó como adverso compatible. Su permanencia en el sitio será fugaz, solo durante los lapsos de tiempo de uso de la maquinaria.	
Calidad del Suelo	La presencia de actividad humana en el sitio, generará residuos sólidos domésticos, así mismo durante la realización de esta actividad se considera la generación de residuos de manejo de especial, los cuales deberán ser dispuestos de forma adecuada, ya que una mala disposición de éstos puede ocasionar alteración a la calidad del suelo actual, este impacto se considera temporal y compatible.	
Calidad de Hidrología Superficial	Considerando la generación de residuos no peligrosos derivados de la actividad humana, así como los residuos peligrosos provenientes de la maquinaria y equipo y/o derrames accidentales del manejo de los mismos, así como los movimientos de tierra que se realizará durante el desazolve, se considera que el manejo inadecuado de los mismos pudieran ocasionar al ser vertidos de forma accidental sobre el cauce de los cuerpos de agua, lo cual modificaría las características actuales de dicho cuerpo	- Intensidad: Baja - Extensión: Parcial - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Acumulativo - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Mediano Plazo

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
	de agua. Se identificó un impacto adverso de intensidad media, persistencia temporal y prevenible.	
Fauna Silvestre	Las actividades que generen ruido afectarán de forma indirecta a las especies de fauna que se encuentren en el sitio, en este punto cabe hacer mención que la mayor afectación ocurrirá durante las actividades de limpieza de áreas. Así mismo la mala disposición de residuos generados por el proyecto, podría ocasionar la proliferación de fauna nociva en el sitio. Este impacto se considera adverso temporal y de intensidad baja.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Temporal - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Inmediato
Nivel de Empleo	Se considera la generación de empleos temporales por la realización del proyecto, el cual puede ser utilizado por mano de obra local, este impacto que fue evaluado como Benéfico compatible.	- Intensidad: Baja - Extensión: Puntual - Momento: Corto Plazo - Persistencia: Fugaz - Reversibilidad: Corto Plazo - Sinergia: Sin sinergismo - Acumulación: Simple - Efecto: Indirecto Secundario - Periodicidad: Discontinuo - Recuperabilidad: Recuperable Inmediato
Economía Local	La economía local se beneficia al generarse oportunidades de empleo, trayendo derrama económica a la población local. Al realizarse el proyecto, se requieren insumos que pueden ser proporcionados por las comunidades locales, tal como alimento y hospedaje. Se identificó como impacto benéfico compatible.	
Economía Regional	Los beneficios a la economía regional, están en relación con las acciones encaminadas a la mejora de la infraestructura hidráulica para evitar inundaciones en el sitio y zonas aledañas.	
Mejora a la infraestructura	Éste impacto se identificó como Benéfico Moderado, dado el beneficio que traerá a las comunidades aledañas, el restituir la capacidad hidráulica de los cauces de río.	- Intensidad: Alta - Extensión: Parcial - Momento: Inmediato Plazo - Persistencia: Permanente - Reversibilidad: Mediano Plazo - Sinergia: Sinérgico

Factor de Incidencia	Impacto	Tipo de impacto
		- Acumulación: Acumulativo - Efecto: Indirecto Directo - Periodicidad: Continuo - Recuperabilidad: Mediano Plazo

V.4. Conclusiones

La mayoría de los impactos identificados son adversos compatibles, los cuales son en su mayoría prevenibles. La mayoría de impactos se prevén sobre el aire, por el uso de maquinaria para el desarrollo del proyecto. Un manejo adecuado de residuos previene las afectaciones identificadas sobre la calidad del suelo y del agua. Los impactos benéficos más importantes se refieren a la reconstrucción de la infraestructura dañada, trayendo mejoras a las comunidades del sitio y sus alrededores.

El estado de Puebla no cuenta con un Programa de Ordenamiento Estatal, para determinar los criterios de uso de suelo, se tomó como referencia el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, determinando que el proyecto es congruente con lo establecido en el programa.

El proyecto se ubica dentro de un Área Natural Protegida, sin embargo, el sitio no cuenta con características únicas y/o excepcionales que propicien impactos significativos, ya que es una zona impactada por actividades antropogénicas que en ella se realizan. Las actividades del proyecto no ocasionarán cambio de uso de suelo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

La importancia de las medidas de mitigación en el área del proyecto se origina de las distintas consideraciones ambientales y económicas realizadas mediante los recorridos en campo y la información recabada de diversas fuentes escritas. De manera adicional, la inclusión de medidas de prevención permite evitar los efectos de los impactos ambientales al inicio y durante la obra. Otras acciones para prevenir impactos se refieren a la aplicación de medidas de mitigación de mitigación y/o compensación, las cuales disminuirán los impactos significativos por tipo de actividad. De tal forma que para este proyecto, las acciones para la minimización de impacto se agrupan en tres rubros; **Medidas Preventivas, medidas de Mitigación y medidas de Compensación**

Se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación para cada factor en el cual se identificaron impactos ambientales, las cuales se describen a continuación;

Medidas Preventivas

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

Tabla VI.1. Medidas Preventivas propuestas para el proyecto.

Factor	Etapa	Medida Preventiva
Aire (Control de Emisiones a la atmosfera)	Preparación del Sitio y Construcción	- Se llevará a cabo un programa de Mantenimiento a la maquinaria y equipo (Ver Anexo F), actividades que serán documentadas en una bitácora. - Programa de monitoreo y vigilancia ambiental (Ver Anexo F). - El transporte de material a las áreas de trabajos, se realizarán por medio de camiones cubiertos con una lona plástica, para evitar la dispersión de material, en la trayectoria del traslado. - Velocidad reducida y controlada para los camiones que den servicio a la obra, se deberán colocar letreros de la velocidad permitida. - El material producto de la limpieza de áreas, no podrá ser quemada. - Se realizará supervisión ambiental para verificar cumplimiento a medidas propuestas. - Se humedecerán las áreas de trabajo, para evitar la dispersión de polvos. - Se cumplirán los límites de emisiones, permisibles en la normatividad aplicable.
Aire y Fauna (Nivel de ruido)	Preparación del Sitio y Construcción	- Se realizará supervisión ambiental para verificar cumplimiento a medidas propuestas. - Se realizará programa de mantenimiento preventivo y correctivo (Ver Anexo F), de acuerdo a los requerimientos de la maquinaria y equipo que sean utilizados, las cuales serán documentadas en una bitácora. - Los vehículos y equipos que sean utilizados para el proyecto deberán contar con silenciador. - Se cumplirán los límites de ruido, permisibles en la normatividad aplicable.

Factor	Etapa	Medida Preventiva
Agua, Suelo, Flora, Fauna y Paisaje (Manejo de Residuos)	Preparación del Sitio y Construcción	- Los residuos generados serán manejados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Se Anexa Programa de Manejo de Residuos (Anexo F). - Con la finalidad de evitar contaminación de suelos y cuerpos de agua, en el área donde se lleve a cabo el proyecto, se Instalarán contenedores para almacenar de forma temporal los diferentes tipos de residuos generados, los cuales estarán debidamente rotulados para una disposición adecuada de los mismos. Estos residuos se llevarán, posteriormente, a sitios para su disposición final. Los residuos peligrosos deben ser almacenados en contenedores separados, dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos se procederá de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, - Al realizar las actividades de limpieza de las áreas no se utilizará ningún tipo de herbicidas que pudiera representar un impacto a las características físico-químicas del suelo y manto freático. Los residuos orgánicos, serán triturados y depositados en áreas aledañas. - Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se usarán letrinas portátiles para el servicio del personal que se encuentre en los frentes de trabajo, para evitar la contaminación del suelo y el agua. Estos sanitarios portátiles tendrán servicio y mantenimiento frecuente por parte de empresa autorizada. - Dado que se realizarán trabajos sobre los cuerpos de agua, se tendrá cuidado de no verter residuos sobre los mismos.
Agua, Suelo, Flora y Fauna (Manejo de Combustible)	Preparación del Sitio y Construcción	Como parte del programa de manejo adecuado de residuos, en caso de disponer de combustible en el sitio, se deberá contar con un área para el almacenamiento temporal de combustibles (Anexo F). Se vigilará el correcto abastecimiento del combustible en el sitio, considerando lo siguiente;

Factor	Etapa	Medida Preventiva
		- Utilizar vehículos adecuados para el transporte. - El combustible se transportará en contenedores adecuados. - Cuando se realice la dotación del combustible a los vehículos, se efectuará sobre una cubierta impermeable. - No se debe soldar ni encender ningún tipo de fuego o flama cerca de vehículos donde se transportan los líquidos inflamables en los diferentes contenedores, para lo que existirá la indicación restrictiva correspondiente. - No guardar ni consumir alimentos o bebidas, ni fumar ni realizar cualquier actividad que implique el uso de elementos o equipos capaces de provocar chispas, llamas abiertas o fuentes de ignición, tales como cerillos, mecheros, sopletes, etc., en los lugares donde se utilicen estos productos. - Evitar el contacto con la piel, así como la impregnación de la ropa con estos productos. - No reutilizar botellas de agua o contenedores de bebidas, rellenándolos con los productos en cuestión. Cuando sea necesario trasvasarlos desde su envase original a otro más pequeño, usar recipientes especiales para productos químicos y etiquetarlos adecuadamente, debiendo permanecer siempre bien cerrados. - No acumular trapos impregnados en lugares cerrados y con poca ventilación, ya que pueden autoinflamarse. - Evitar el contacto de estos productos con ácidos fuertes y agentes oxidantes.
Suelo Vegetación Paisaje (Control de erosión)	Preparación del sitio	- Se eliminará únicamente la vegetación que se encuentre dentro de las zonas de trabajo que así lo requieran, no afectándose la vegetación presente en zonas aledañas. - No se usarán productos químicos ni se realizarán quemas a la vegetación en las actividades correspondientes a la limpieza de áreas. - Los residuos orgánicos, serán dispuestos en áreas aledañas, evitando que sean arrastradas hacia zonas aledañas y/o cuerpos de agua.

Factor	Etapa	Medida Preventiva
Aire, agua, suelo, flora, fauna y Paisaje (Seguimiento a Medidas)	Preparación del Sitio y Construcción	- Para verificar la realización de las medidas propuestas se realizará supervisión permanente, por parte de un especialista ambiental, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. - Se vigilará la implementación de las medidas propuestas para minimizar los impactos que pudieran originarse, así mismo coordinará las acciones del personal que participe en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no hayan sido perceptibles durante la evaluación del proyecto, por tal motivo, el supervisor ambiental será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, con el fin de asegurar el cumplimiento de las recomendaciones propuestas en la presente evaluación, mismas que deberán ser implementadas conforme se realicen las actividades del proyecto que provoquen impactos. - Así mismo a través de la supervisión ambiental se asegurará la implementación y correcto seguimiento de los programas ambientales propuestos para el programa. - Una vez autorizado el proyecto, en materia ambiental, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de los términos y condicionantes que hayan sido establecidos dentro del oficio resolutivo. - Se recopilará la información de campo (fotografías, listas de asistencia a pláticas de educación ambiental, entre otras) y documental (permisos, convenios) necesaria para la evidencia del cumplimiento ambiental del proyecto, y así integrar informes de seguimiento y presentarse ante las autoridades correspondientes. La supervisión ambiental forma parte del Programa de Vigilancia Ambiental (Ver Anexo F).

Factor	Etapa	Medida Preventiva
Aire, agua, suelo, flora, fauna y Paisaje (Pláticas ambientales)	Preparación del Sitio y Construcción	- Antes de iniciar las obras de preparación del sitio y construcción se deben de proponer lineamientos en el área de trabajo; dando pláticas al personal que laborará en la obra con la finalidad de evitar posibles impactos que serían innecesarios para la flora y la fauna silvestre; así como para no afectar la calidad del agua del lugar, mediante las cuales se dará a conocer las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, así como los términos y condicionantes del oficio resolutivo que sea emitido. - El supervisor ambiental impartirá pláticas de educación ambiental con la finalidad de orientar a los trabajadores a realizar prácticas adecuadas para evitar daños no previstos al sitio. - Estas pláticas se darán de igual forma de forma periódica con la finalidad de garantizar el adecuado manejo de residuos y la protección de flora y fauna. - Se hará del conocimiento del personal de obra el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones con que cuenta el proyecto, con la finalidad de solicitar su apoyo para el cumplimiento de las disposiciones contenidas en ellos, de acuerdo al ámbito de competencia de cada trabajador y de las empresas involucradas.
Aire, agua, suelo, flora, fauna y Paisaje (Letreros)	Preparación del Sitio y Construcción	- Se colocarán señalamientos en el sitio y zonas aledañas al proyecto, en el cual se indicarán las acciones adecuadas para el cuidado ambiental del sitio, así como las restricciones de acciones que no podrán realizarse en el sitio, con la finalidad de hacer conciencia entre el personal que labore en las actividades del proyecto. - El supervisor verificará la colocación de letreros alusivos a la protección ambiental en el sitio y sus alrededores.

Medidas de Mitigación

Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo durante la construcción o bien terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del sistema ambiental. Además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Tabla VI.2. Medidas de Mitigación propuestas para el proyecto.

Factor	Etapa	Medidas de Mitigación
Flora (Programa de Protección de Flora	Antes de iniciar el proyecto y durante la preparación del sitio y construcción	- Se llevará a cabo un programa de protección de flora en el sitio, mediante el cual se llevará a cabo acciones de rescate y reubicación de la flora que sea susceptible de reubicar. Ver Anexo F. - El programa incluye las prácticas que se deberán realizar para minimizar la afectación a la flora presente en el sitio y zonas aledañas.
Fauna (Programa de Protección de Fauna)	Antes de iniciar el proyecto y durante la preparación del sitio y construcción	- Este programa tendrá como objetivo la protección de la fauna presente en el sitio, mediante acciones y medidas encaminadas a minimizar el efecto que sobre la fauna, pueda tener el proyecto. Ver Anexo F.
Aire, agua, suelo, flora, fauna y paisaje	Preparación del sitio y construcción	- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se vigilará el cumplimiento de las medias propuestas, mediante el programa de vigilancia ambiental, donde se indicarán los plazos de cumplimiento y la evaluación de las acciones propuestas. Ver Anexo F. - El programa indica la forma pormenorizada de dar seguimiento a cada medida propuesta, y se utilizará para determinar la aplicación de medidas adicionales, en caso de ser necesario.
Erosión del suelo		- Como medida de mitigación a la afectación de suelos, el material que sea requerido para la construcción del proyecto, deberá provenir de bancos de materiales autorizados, por la dependencia encargada, lo cual se deberá documentar, para presentarse ante la autoridad verificadora.

Medidas de Compensación

Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. La medida de Compensación que deberán ser adoptadas para resarcir el daño al sitio, en forma general se describe a continuación;

Tabla VI.3. Medidas de Compensación propuestas para el proyecto.

Factor	Etapa	Medidas de Mitigación
Erosión del suelo	Al concluir la construcción	Como medida compensatoria a las afectaciones a la flora, paisaje y para evitar la erosión de suelos, se propone la ejecución de un programa de reforestación. Ver Anexo F.

A continuación, se engloba el tipo de medidas dentro de los diversos programas establecidos para el proyecto, los cuales se incluyen en el Anexo F, que se deberán adoptar a fin de garantizar que los impactos identificados sean mitigados o compensados.

Tabla VI.4. Medidas propuestas por factor ambiental

Factor	Tipo de medida	Medidas Propuesta	Etapa de Ejecución
Calidad del Aire	Prevención	Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	Preparación del Sitio y Construcción
		Programa de Vigilancia Ambiental	
Nivel de Ruido	Prevención	Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	Preparación del Sitio y Construcción
Erosión del suelo	Prevención	Programa de Manejo de Residuos	Preparación del Sitio y Construcción
	Mitigación	Uso de bancos de materiales autorizados	

Factor	Tipo de medida	Medidas Propuesta	Etapa de Ejecución
	Prevención	Programa de Vigilancia Ambiental	
	Compensación	Programa de Reforestación	Al finalizar las actividades constructivas
Calidad del Agua	Prevención	Programa de Vigilancia Ambiental	Preparación del Sitio y Construcción
		Programa de manejo de combustibles	
Flora	Prevención	Programa de Vigilancia Ambiental	Preparación del Sitio y Construcción
		Programa de manejo de combustibles	
	Mitigación	Programa de protección de flora	Previo al inicio de los trabajos
Fauna	Prevención	Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	Preparación del Sitio y Construcción
		Programa de Vigilancia Ambiental	
	Mitigación	Programa de protección de fauna	Previo al inicio de los trabajos
Calidad del paisaje	Compensación	Programa de reforestación	Al concluir las actividades constructivas

Es importante mencionar que como parte de las medidas de mitigación, se dará cumplimiento a las condiciones establecidas en el decreto del área natural protegida, "**Cuenca Hidrográfica del Rio Necaxa**", debido a que el proyecto se encuentra dentro de los límites de la misma.

VI.2 Impactos Residuales

Por las características de las actividades a realizar como parte del proyecto, no se considera la existencia de impactos adversos residuales. El proyecto busca la restructura de la infraestructura hidráulica dañada, al ser restituida, se considera un impacto benéfico residual.

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

VII.1 Pronósticos del escenario

A partir de la identificación de los impactos sobre cada uno de los Elementos característicos del sitio (suelo, aire, flora, fauna, socioeconómico) y teniendo en cuenta las características del proyecto, obtenemos que los impactos de mayor relevancia son aquellos ocasionados al suelo, agua, flora, fauna, paisaje y medio socioeconómico, como resultado de la presencia de personal, equipo y maquinaria, de la eliminación de la corteza vegetal, siendo el impacto hacia ellos adverso, pero teniendo en cuenta que por su temporalidad, una vez terminadas las etapas de preparación del sitio y construcción se tiene en cuenta la recuperación de los factores ambientales afectados, ya que el proyecto en cuestión no representará en su mayoría impactos adversos significativos o irreversibles.

Para realizar el pronóstico de escenario, se evaluó la situación ambiental actual, así como las condiciones del sitio con la construcción del proyecto y la implementación de las medidas de mitigación, considerando los impactos residuales. Asimismo, se estimó la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto, con respecto a las tendencias de desarrollo y/o deterioro de los ecosistemas.

A partir de los resultados obtenidos, se desarrollaron programas ambientales y de seguimiento para llevar a cabo el control de los impactos que sean generados.

Considerando que la obra se concibe como un beneficio de tipo social para la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, Puebla, el cual es un proyecto

necesario ante la afectación ocasionada por las lluvias torrenciales del Huracán Categoría 1 "Earl", con la ejecución del proyecto se recuperará la capacidad hidráulica del río El Salto y su afluente, así como el arroyo Sin Nombre, así mismo se protegerá de futuras inundaciones a las zonas aledañas.

Dentro de las estrategias federales y estatales, el mejoramiento de la infraestructura hidráulica en el estado de Puebla es primordial, así como la mejora a las condiciones sociales de la población.

Durante la construcción del proyecto se dará cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, especificaciones de ingeniería y calidad que apliquen para su gestión y en la prevención de inconvenientes ambientales.

Durante la evaluación del proyecto, se evaluaron los impactos ambientales, así como se plantean medidas de prevención, mitigación y compensación al medio ambiente con la finalidad de minimizar los impactos que puedan causar las actividades a realizar, tomado en cuenta que los sitios propuestos para el depósito de sedimentos no cuentan con vegetación primaria.

De acuerdo a los análisis de realizados para identificar y evaluar los impactos ambientales se consideró que las actividades de preparación del sitio y construcción, no causarán efectos secundarios de contaminación ambiental de cualquier tipo (agua, suelo, aire), dado las actividades a realizar estos causaran impactos mínimos y/o mitigables y puntuales.

Si bien es cierto el área se encuentran dentro de los límites de un área natural protegida de competencia federal denominada "**Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa**" bajo categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, el proyecto no afectará áreas de vegetación primaria, ya que el sitio cuenta con vegetación secundaria, las áreas que serán utilizadas para el tiro del material producto del desazolve, con presencia de vegetación de tipo pastizal, únicamente. Adicionalmente el proyecto acatará lo establecido en el decreto del área natural protegida.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental tiene como finalidad evaluar el seguimiento que se realizará al proyecto, de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, el cual verificara, a través de los programas de inspección y supervisión, su efectividad además de su alcance. El programa es útil en la detección de cambios que ocurren en los principales componentes ambientales del área de influencia, como consecuencia de las diferentes etapas en las que se desarrollará el proyecto.

Así mismo se establece el programa de trabajo del proyecto, considerando el cumplimiento de las medidas de mitigación, sin embargo el programa de monitoreo y vigilancia ambiental debe permitir una continua adaptación al proyecto y sobre todo, al desarrollo de las obras de construcción, para ejecutar la máxima eficacia y flexibilidad frente al resto de los elementos implicados en el proyecto.

A partir del seguimiento al programa se emitirá un informe periódico a la autoridad correspondiente, de acuerdo a la periodicidad solicitada. Una vez concluida la obra,

el programa deberá continuar a efectos de comprobar el adecuado funcionamiento de las medidas de mitigación o corrección ambiental ejecutadas.

El programa de monitoreo y vigilancia ambiental es el documento técnico de control de calidad ambiental, en el cual se definen los sistemas de medida y control de cada parámetro ambiental, así como los niveles de calidad ambiental al que se pretende llegar.

Este programa tienen como dar seguimiento a las estrategias mitigables en beneficio del medio natural con sus componentes bióticos y abióticos durante las diferentes etapas constructivas de la obra: "**Limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos en el Rio El Salto, cauce del afluente El Salto y Arroyo Sin Nombre en la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, estado de Puebla**", las cuales fueron establecidas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, elaborada para el proyecto. Se incluye el programa de vigilancia ambiental en el Anexo F.

VII.3 Conclusiones

El proyecto consiste en la limpieza y desazolve, así como la reconstrucción de bordos en el Río El Salto y su Afluente, así como el Arroyo sin Nombre, la limpieza y desazolve consistirá en el retiro de sedimentos. Los sedimentos que serán extraídos están constituidos básicamente por arena, grava, limo o arcilla, así como materia orgánica, y serán utilizados para relleno de los cauces y en zonas de tiro establecidas para el proyecto. Los bordos de protección se realizarán a través de la colocación de un colchón gavión en malla hexagonal.

1. El proyecto se desarrollará dentro de un área natural protegida, sin embargo las actividades propuestas son compatibles con las disposiciones vigentes estipuladas en el decreto del área natural protegida "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa"; así como con La Ley del General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y demás planes y políticas estatales vigentes al respecto, siendo también congruente con las necesidades de la región y con la normatividad con la cual se vincula.
2. El proyecto no ocasionará cambio de uso de suelo, no causará daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría efectos tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo de la región, ni la continuidad de los procesos naturales existentes.

3. La vegetación presente en los sitios, donde se construirá el proyecto, es principalmente vegetación secundaria modificada, árboles dispersos, vegetación herbácea y vegetación riparia, las cuales tendrán una incidencia mínima de impactos adversos.

4. De acuerdo a la vinculación de proyecto con los diferentes programas de desarrollo nacional, estatal y municipal, las actividades son compatibles dando cumplimiento a lo establecidos en dichos programas.

5. Considerando la clasificación de las áreas descrita dentro del programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se encuentra dentro de la región ecológica 18.32, UAB 117 denominada Karst Huasteco Sur, la cual tiene una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, siendo los rectores del desarrollo la preservación de flora ya fauna,

los asociados del desarrollo la agricultura, ganadería y poblacional, y cuyas estrategias, no se contraponen a las actividades del proyecto.

6. El proyecto se desarrolla con lineamientos que tienen como finalidad hacer más seguras las actividades de limpieza y desazolve, así como la reconstrucción de muros de mampostería y bordos de protección.

7. Derivada de la evaluación de la matriz de impactos, se prevén un total de **65 impactos**, de los cuales **40 son adversos** y **25 benéficos**, de los impactos identificados, los **compatibles** son **57** y **8 moderados**. Los impactos adversos identificados, de acuerdo a su importancia son **38 compatibles** y **2 moderados,** los impactos benéficos **son 19 compatibles** y **6 moderados**. No se identificaron impactos severos o críticos. La mayoría de los impactos se identificaron sobre el factor aire y suelo, durante la preparación del sitio.

8. Los impactos adversos identificados para el área donde se ubicará el proyecto, en su mayoría, son previsibles y mitigables, por ello para actividades específicas se proponen medidas de prevención y mitigación para su atenuación, las cuales incluyen el debido cumplimiento de Leyes, Normas Oficiales y Especificaciones aplicables a la preparación del sitio y construcción. Para la ejecución de este proyecto no se prevé la necesidad de aplicar medidas correctivas.

9. El proyecto se concibe a partir de restituir la infraestructura dañada a consecuencia de las lluvias torrenciales del Huracán Categoría 1 "Earl", lo que derivó en la declaratoria de desastre natural, efectuando la CONAGUA, una evaluación de las afectaciones y determina la realización de acciones de limpieza

y desazolve y reconstrucción de bordos de protección, en el río El Salto y su Afluente y Arroyo Sin Nombre, ubicados en la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, estado de Puebla.

10. De acuerdo a lo anterior se concluye que el proyecto es factible desde la perspectiva ambiental, considerando que el proyecto se requiere para recuperar la capacidad hidráulica de los cuerpos de agua, así como los bordos de protección que fueron dañados, evitando así, inundaciones a zonas aledañas, lo cual contribuye al desarrollo regional, los efectos negativos son temporales y reversibles, restableciéndose el equilibrio en el corto plazo y fortaleciendo la armonía con el desarrollo regional.

11. La obra "**Limpieza, desazolve y reconstrucción de bordos en el Rio El Salto, cauce del afluente El Salto y Arroyo Sin Nombre en la localidad de Xaltepuxtla, municipio de Tlaola, estado de Puebla**", es aceptable desde el punto de vista de impacto ambiental para su desarrollo, cumpliendo con las medidas de mitigación y prevención, recomendadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental y atendiendo las disposiciones emitidas por la autoridad.

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

VIII.1.1. -Cartografía

En el Anexo B, se presentan los planos constructivos del proyecto.

VIII.1.2. Fotografías

En el Anexo H, se presenta la memoria fotográfica de las características del sitio.

VIII.1.3 Otros anexos

Se presentan los Programas propuestos para el proyecto (Anexo F), la matriz de identificación de impactos ambientales (Anexo E) y la documentación legal del promovente (Anexo A).

VIII.1.4. Listados de Flora

Se incluyen en el Anexo G.

VIII.1.5. Bibliografía

Arreguín, S. M. de la L., Fernández, N. R. y Quiróz, G.D.L. 2001. **Pteridoflora ilustrada del estado de Querétaro**, México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas – Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 470 p.

Challenger, A. 1998. **Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro**. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso

de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto de Biología, UNAM, Agrupación Madre Sierra, S.C. México, D.F 846 p.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. **La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 páginas.

Conesa Fernández-Vítora en 2010. **Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental**. Editorial Mundiprensa.

Convención Ramsar, 2010. Manejo de las zonas costeras: Cuestiones concernientes a los humedales y manejo integrado de las zonas costeras. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, Vol. 12. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza): y de los propósitos de estos principios y lineamientos.

Dávila, P., Tenorio, P., Manrique, E. Miranda, A. y Rodríguez, A. 1990. Listados florísticos de México. VIII. **Listado florístico de las Gramíneas de Puebla**. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología, UNAM.

Dávila, P., Villaseñor, R.J.L., Medina, L. R., Ramírez, R. A., Salinas, T. A., Sánchez-Ken, J. y Tenorio, L. P. 1993. **Listados florístico de México**. X. Flora del valle de Tehuacan-Cuicatlan. Departamento de Botánica, Instituto de Biologia, UNAM

INEGI. 2017. **Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía** e Informática. México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.

Martínez, M. Á., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza, M. y Cruz-Rivas, A. 2007. **Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México**. Revista Mexicana de Biodiversidad 78: 15- 40.

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

NOM-022-SEMARNAT—2003: establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

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

NOM-045-SEMARNAT-2006: Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.-Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-053-SEMARNAT-1993: Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental.- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Odum, E. 1983. **Ecología**. CECSA. 295 pp.

Olguín del Rosario, K. 2008. **Estudio florístico preliminar en la región forestal Chignahuapan-Zacatlán, Puebla**. Tesis de Ingeniero Agrónomo Especialista en Bosques. Departamento de Bosques. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental publicado en el Diario de la Federación el 30 de mayo de 2000

Rzedowski, J. 2006. **Vegetación de México**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1a. edición digital. México, D.F., México. 504 pp. http:// www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf. Consultada el 18 de junio de 2018.

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Villaseñor, J. L. 2004. **Los géneros de las plantas vasculares de la flora de México**. Bol. Soc. Bot. Méx. 75: 105-135.