



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

RESUMEN EJECUTIVO

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

I.1	Datos generales del proyecto	I-2
I.1.1	Nombre del proyecto.....	I-2
I.1.2	Ubicación (dirección) del proyecto	I-2
I.1.3	Duración del proyecto	I-5
I.2.1	Registro Federal de Contribuyentes del promovente	I-5
I.2.2	Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente	I-5
I.2.3	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	I-5
	Carretera Guanajuato – Juventino Rosas km 5.5	I-5
I.3	Datos Generales del Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	I-6
I.3.1	Nombre o razón social	I-6
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes	I-6
I.3.3	Nombre del responsable técnico de la elaboración de la MIA-R.....	I-6
I.3.4	Colaboradores técnicos en la elaboración de estudio.....	I-6
I.3.5	Domicilio para oír y recibir notificaciones	I-6

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO

II.1.	Información general del proyecto.....	II-1
II.1.1	Estudios hidrológicos.....	II-2
II.1.1.2	Estudio Hidráulico Arroyo Mezquital.....	II-3
II.1.2	Naturaleza del Proyecto.....	II-16
II.1.2.1	Justificación y objetivos	II-17
II.1.2.2	Ubicación Física.....	II-19
II.1.3	Afectación de Flora	II-21
II.1.3.1	Obras de drenaje.....	II-28
II.1.4	Inversión requerida aproximada.....	II-35
II.2	características particulares del proyecto.....	II-36
II.2.1	Programa de trabajo.....	II-36
II.2.2	Representación gráfica regional.....	II-38
II.2.2.1	Representación gráfica local.....	II-39
II.2.3	Preparación del sitio y construcción.....	II-40
II.2.3.1	Preparación del sitio.....	II-41

II.2.3.2 Obras preliminares.....	II-42
II.2.4. Construcción de puente vehicular.....	II-52
a) Subestructura.....	II-52
b) Superestructura.....	II-54
II.2.4.1 Proyecto de señalamientos.....	II-60
II.2.4.2 Limpieza.....	II-60
II.2.4.3 Desmantelamiento y abandono del sitio.....	II-60
II.2.5. Requerimientos de personal e insumos.....	II-61
II.2.5.1. Personal aproximado a utilizar durante el transcurso de la obra.....	II-61
II.2.5.2 Materiales e insumos.....	II-62
II.2.5.3. Operación y mantenimiento.....	II-62
II.2.6 Residuos.....	II-63
II.2.7 Emisiones a la atmosfera.....	II-65
II.2.7.1 Generación de residuos y gases efecto invernadero.....	II-65

III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1. Análisis de los instrumentos Normativos.....	III-1
III.1.a Vinculación con los planes y programas sectoriales.....	III-1
III.1.b Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	III-1
III.1.c Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).....	III-2
III.1.d Vinculación con los programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas y otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso de suelo.....	III-4
III.1.e Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Guanajuato.....	III-10
III.1.f Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para los Municipios.....	III-19
III.1.g Áreas Naturales Protegidas.....	III-19
III.2. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno con el proyecto.....	III-23
III.2.a Leyes federales.....	III-23
III.2.b Leyes Estatales.....	III-43
III.2.c Leyes municipales.....	III-56
III.2.d Normas Oficiales Mexicanas.....	III-56
III.2.e Análisis integral de la viabilidad del proyecto con la observancia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto.....	III-59

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)	IV-2
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR). [Medio abiótico y biótico (vegetación y fauna), medio socioeconómico (paisaje)]	
.....	IV-9
IV.2.1. Medio abiótico.....	IV-9
IV.2.2. Medio biótico.....	IV-35
IV.2.3. Paisaje.	IV-83
IV.2.4. Medio Social.....	IV-88
IV.3. Diagnóstico ambiental.	IV-95

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 Identificación de Impactos.....	V-2
V.2 Caracterización de los impactos por las actividades del proyecto.	V-4
V.2.1 Valoración de los impactos.	V-5
V.2.2 Indicadores ambientales de impacto.....	V-7
V.2.3 Lista de indicadores ambientales.....	V-7
V.2.4 Criterios y metodologías de evaluación.....	V-8
V.3 Identificación de impactos ambientales.....	V-19
V.4 Valoración de los impactos ambientales.....	V-25
V.4.1 Aplicación de Indicadores y criterios de evaluación de impactos ambientales.	
.....	V-29
V.5 Impactos residuales	V-32
V.6 Impactos acumulativos	V-33
V.7 Conclusiones.	V-35

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

VI.1 Programa de Manejo Ambiental.....	VI-10
VI.2. Seguimiento y control (monitoreo)	VI-11
VI.2.1 Seguimiento ambiental de las medidas en el programa de manejo y monitoreo ambiental.....	VI-12

VI.3. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.VI-15

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. VII-3
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.VII-4
VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación.VII-7
VII.4. Pronóstico Ambiental.VII-11
VII.5. Evaluación de alternativas..... VII-12
VII.6 ConclusionesVII-12

CAPÍTULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información VIII-1
VIII.1.1 Cartografía VIII-1
VIII.1.2 Fotografías VIII-28
VIII.1.3 Listado de flora VIII-27
VIII.1.4 Listado de fauna VIII-29
VIII.1.5 Glosario de términos VIII-32
VIII.1.5 Bibliografía VIII-38

ANEXOS

ANEXO I.	CARTA RESPONSIVA
ANEXO II.	DOCUMENTACION LEGAL DEL PROMOVENTE
ANEXO III.	DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL RESPOSABLE
ANEXO IV.	ANEXO FOTOGRAFICO FAUNA Y ESTUDIO
GEOLOGICO	



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

Responsable de la elaboración:
Dra. Paulina Patiño Martínez

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	I-2
I.1 Datos generales del proyecto.....	I-2
I.1.1 Nombre del proyecto.....	I-2
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto	I-2
I.1.3 Duración del proyecto	I-5
I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	I-5
I.2.2 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente	I-5
I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	I-5
Carretera Guanajuato – Juventino Rosas km 5.5	I-5
I.3 Datos Generales del Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	I-6
I.3.1 Nombre o razón social	I-6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	I-6
I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración de la MIA-R.....	I-6
I.3.4 Colaboradores técnicos en la elaboración de estudio.....	I-6
I.3.5 Domicilio para oír y recibir notificaciones	I-6
Figura I- 1. Ubicación regional del área del Proyecto.	2
Figura I- 2. Ubicación del área del Proyecto.....	3
Figura I- 3. Cartas topográficas: Xichú F14C36 (escala: 1: 50,000 INEGI).	4

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL DEL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL, EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El proyecto está inmerso en el Municipio de Xichú. El cual presenta unas coordenadas 389870 a 406183 latitud Norte y 2380574 a 2343376 longitud Oeste. Este municipio colinda al Norte con el Estado de San Luis Potosí; al Este también con el municipio de Atarjea, al Sur con el estado de Querétaro y municipio de Santa Catarina y al Oeste con el municipio de Victoria (ver Fig. I-1). El Proyecto Ejecutivo consta de la “Construcción de Puente vehicular para acceso a la comunidad de Organitos sobre el río Mezquital”, en el municipio de Xichú.

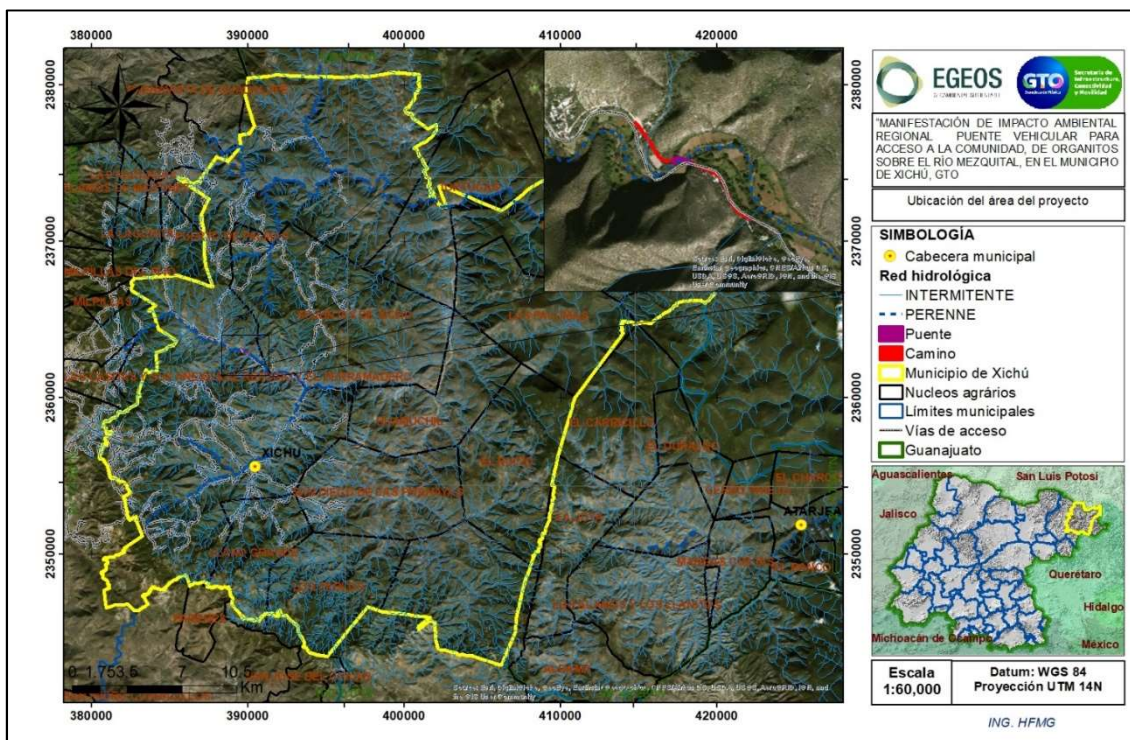


Figura I- 1. Ubicación regional del área del Proyecto.

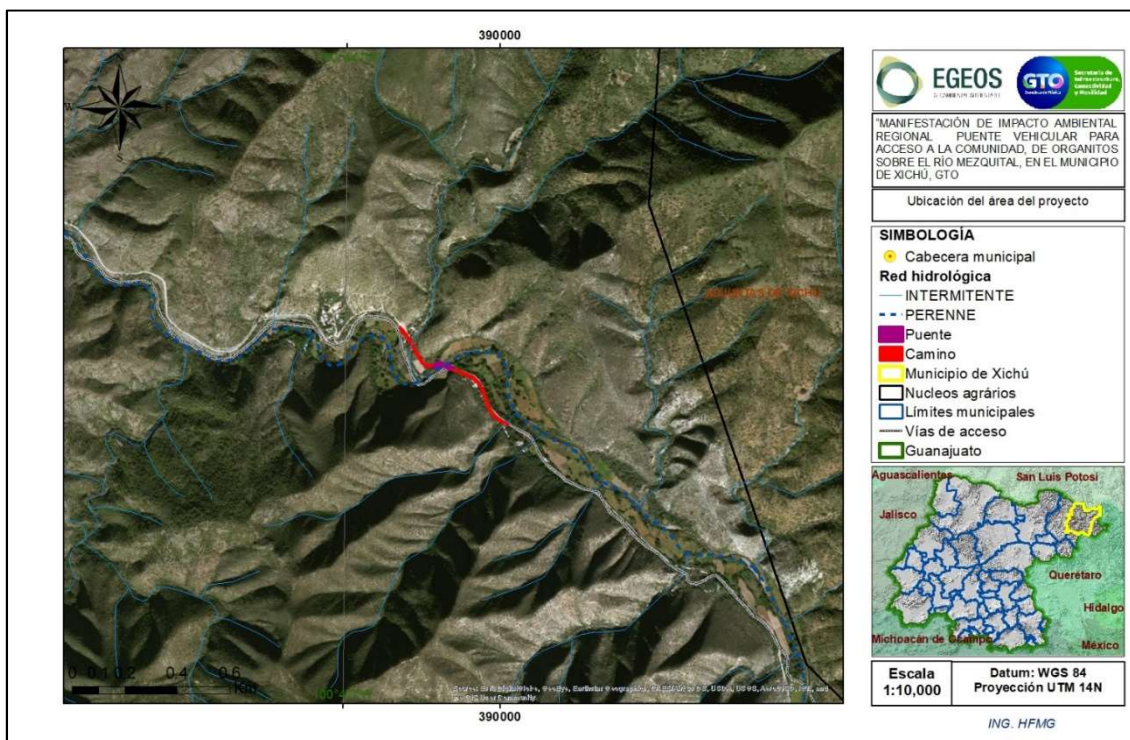


Figura I- 2. Ubicación del área del Proyecto.

El municipio de Xichú, forma parte de la provincia fisiográfica de la “Sierra Madre Oriental”. La zona es caracterizada por una topografía escarpada representada por sierras orientadas con una orientación NW-SE y profundos valles con desniveles menores a 1000 m presenta elevaciones mayores en el Cerro del Guarido 2,300 m, la Yesca, Otates con 2,100m mientras que la altura promedio es de 1,268 msnm.

El municipio forma parte del cuenca hidrológica del río Pánuco y en su mayor parte se localiza dentro de las subcuencas el río Tamuín y río Santa María. La otra cuenca que esta presente en el municipio es la cuenca del río Moctezuma, teniendo así la subcuenca Extoraz. De esta manera como se ha mencionado, por las características topograficas, en la zona escurren una gran cantidad de arroyos intermitenes de régimen torrencial. Los principales arroyos y ríos son: Santa María, Xichú, La Salitrera, el Mezquital y Los Pablos.

El proyecto constituye un puente sobre el río el Mezquital por ende, es de suponerse que el area se encuentra entre dos elevaciones producto de la socavación del agua a lo largo de la Falla Otates. En la región afloran pliegues, cabalgaduras y fallas muy notarias a lo largo del territorio montañoso. En lo particular en la zona circundante presenta una falla normal, una lateral y un anticlinal.

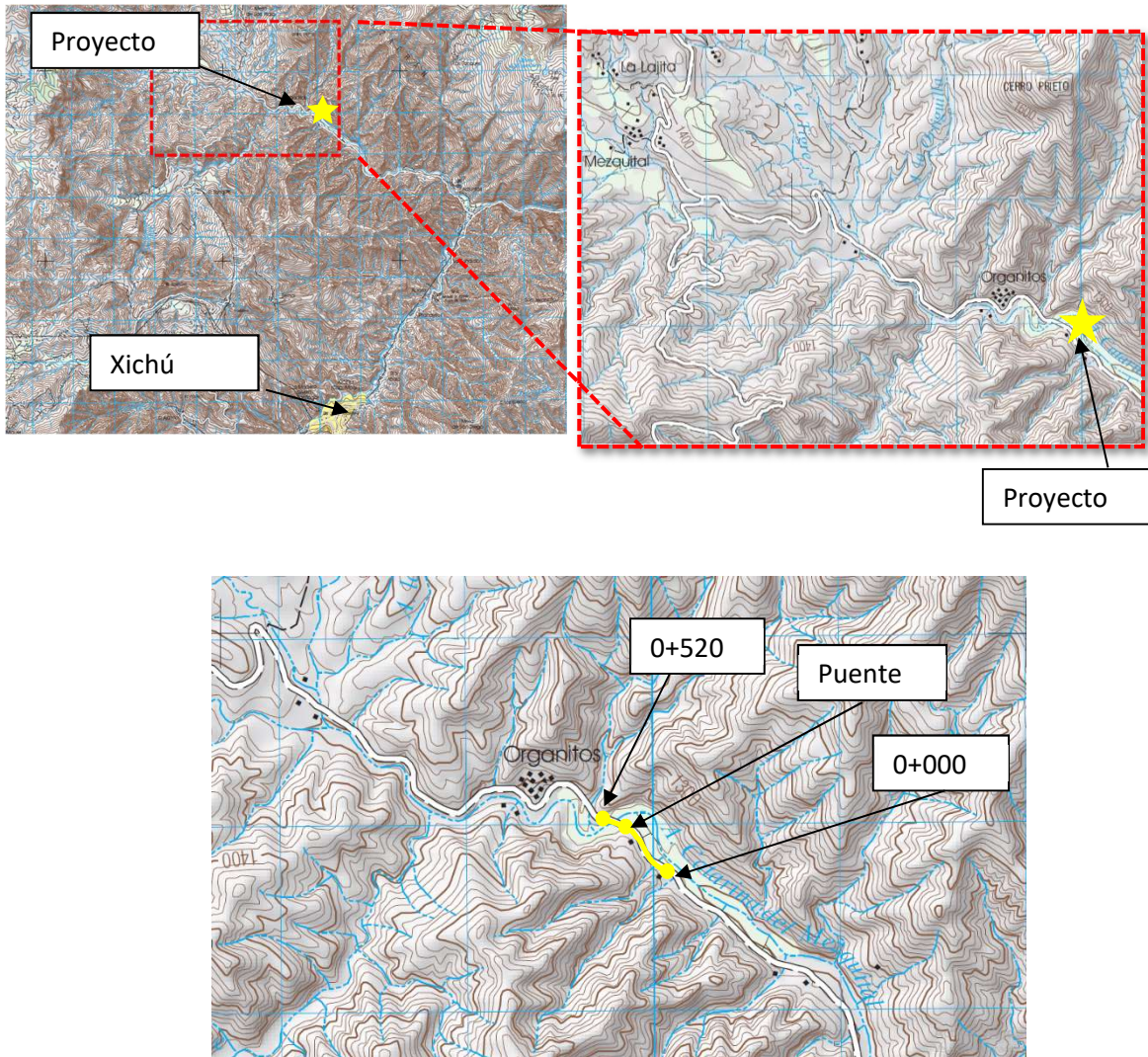


Figura I- 3. Cartas topográficas: Xichú F14C36 (escala: 1: 50,000 INEGI).

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto de construcción de Puente Vehicular para acceso a la Comunidad requiere un periodo de dos años (24 meses).

I.2 Datos Generales del Promovente

[Redacted]

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[Redacted]

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente

[Redacted]

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[Redacted]

I.3 Datos Generales del Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Paulina Patino Martínez

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración de la MIA-R

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.4 Colaboradores técnicos en la elaboración de estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.5 Domicilio para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Responsable de la elaboración:
M.C. Paulina Patiño Martínez
Ing. Tania Lira Marmolejo
Ing. Héctor Gutiérrez Mtz

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	II-2
II.1. Información general del proyecto.....	II-1
II.1.1 Estudios hidrológicos.....	II-2
II.1.1.2 Estudio Hidráulico Arroyo Mezquital.....	II-3
II.1.2 Naturaleza del Proyecto.....	II-16
II.1.2.1 Justificación y objetivos.....	II-17
II.1.2.2 Ubicación Física.....	II-19
II.1.3 Afectación de Flora.....	II-21
II.1.3.1 Obras de drenaje.....	II-28
II.1.4 Inversión requerida aproximada.....	II-35
II.2 características particulares del proyecto.....	II-36
II.2.1 Programa de trabajo.....	II-36
II.2.2 Representación gráfica regional.....	II-38
II.2.2.1 Representación gráfica local.....	II-39
II.2.3 Preparación del sitio y construcción.....	II-40
II.2.3.1 Preparación del sitio.....	II-41
II.2.3.2 Obras preliminares.....	II-42
II.2.4. Construcción de puente vehicular.....	II-52
a) Subestructura.....	II-52
b) Superestructura.....	II-54
II.2.4.1 Proyecto de señalamientos.....	II-60
II.2.4.2 Limpieza.....	II-60
II.2.4.3 Desmantelamiento y abandono del sitio.....	II-60
II.2.5. Requerimientos de personal e insumos.....	II-61
II.2.5.1. Personal aproximado a utilizar durante el transcurso de la obra.....	II-61
II.2.5.2 Materiales e insumos.....	II-62
II.2.5.3. Operación y mantenimiento.....	II-62
II.2.6 Residuos.....	II-63
II.2.7 Emisiones a la atmosfera.....	II-65
II.2.7.1 Generación de residuos y gases efecto invernadero.....	II-65

Cuadro II- 1. Geometría para la estructura vehicular.	II-6
Cuadro II- 2. Coordenadas UTM (cuadrante 14Q) del trazo cada 0.20 kilómetro.	II-19
Cuadro II- 3. Dimensiones del proyecto	II-20
Cuadro II- 4. Cuadro general de afectaciones al componente flora	II-21
Cuadro II- 5. Número de individuos a derribar por estrato	II-21
Cuadro II- 6. Número de individuos a derribar por estrato y estado fisiológico.	II-22
Cuadro II- 7. Número de individuos adultos a afectar por especie.....	II-23
Cuadro II- 8. Número de individuos arbustivos adultos a afectar por especie.....	II-23
Cuadro II- 9. Registros de individuos por especie que pueden ser rescatados y reubicados.....	II-24
Cuadro II- 10. Obras de drenaje menor.....	II-27
Cuadro II- 11. Inversión aproximada requerida	II-35
Cuadro II- 12. Características geométricas del camino de desvío	II-42
Cuadro II- 13. Infraestructura propuesta para instalaciones sanitarias	II-43
Cuadro II- 14. Propuesta de bancos de material cercanos al proyecto.....	II-45
Cuadro II- 15. Propuesta de bancos de tiro cercanos al proyecto.....	II-46
Cuadro II- 16. Obra de drenaje menor	II-47
Cuadro II- 17. Características geométricas de la vialidad	II-49
Cuadro II- 18. Corte del puente vehicular.....	II-57
Cuadro II- 19. Requerimiento de maquinaria y Equipo.....	II-61
Cuadro II- 20. Personal aproximado a utilizar durante el transcurso de la obra.....	II-61
Cuadro II- 21. Materiales e Insumos	II-62
Cuadro II- 22. Residuos que se podrán generar en la obra.	II-64
Cuadro II- 23. Tabla de valores de CO2 generada por maquinaria y equipo.	II-66

Figura II- 1. Cuenca Arroyo y Ubicación del proyecto (Fuente: Estudio hidrológico). ..	II-2
Figura II- 2. Resumen de los resultados sobre los métodos empleados	II-3
Figura II- 3. Vista en perspectiva del tramo interés (Fuente: Estudio hidráulico)	II-4
Figura II- 4. Cruce vehicular de análisis interés (Fuente: Estudio hidráulico).....	II-5
Figura II- 5. Geología de la zona	II-7
Figura II- 6. Corte geológico de la zona W-E; símbolo amarillo: Proyecto.	II-8
Figura II- 7. Foto comparativa, google earth y carta geológica para visualizar falla otates que dirige el rumbo del río.....	II-9
Figura II- 8. Estructuras de la zona, y aledañas a la zona.....	II-10
Figura II- 9. Secciones y corte y cálculo de volúmenes.....	II-37
Figura II- 10. Registro y marcaje de árboles sobre el trazo del proyecto.	II-38
Figura II- 11. Fotografías del estado actual “Obra de drenaje 1	II-29
Figura II- 12. Fotografías del estado actual “Obra de drenaje 2.....	II-31
Figura II- 13. Fotografías del estado actual “Obra de drenaje 3.....	II-32
Figura II- 14. Fotografías del estado actual “Obra de drenaje 4.....	II-34
Figura II- 15. Programa de trabajo	II-37
Figura II- 16. El proyecto se ubica dentro del municipio de Xichú.....	II-38
Figura II- 17. Ubicación del proyecto “puente organitos”	II-39
Figura II- 18. Sección tipo de camino de desvío	II-38
Figura II- 19. Camino de desvío	II-39
Figura II-20. Localización de bancos de materiales cercanos a la obra (SIGMAOT) .	II-46
Figura II- 21. Muro de contención T3 de mampostería.....	II-48
Figura II- 22. Corte tipo de vialidad.	II-50
Figura II- 23. Vialidad camino a puente organitos	II-51
Figura II- 24. Excavaciones para desplante de cimentación.	II-52
Figura II- 25. Cimentación de concreto de ciclopentano	II-53
Figura II- 26. Construcción de estribos y pilas.	II-54
Figura II- 27. Armado, colado de coronas y cimbrado de losas aligeradas	II-55
Figura II- 28. Armado y colado de superestructura	II-46
Figura II- 29. Corte tipo de puente vehicular..	II-58
Figura II- 30. Vista en planta del puente.....	II-58
Figura II- 31. Perfil del puente vehicular.....	II-59

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El proyecto radica en la construcción de puente vehicular y camino de acceso en la Localidad de Organitos, Municipio de Xichú, en el estado de Guanajuato.

El puente consta de la construcción de una subestructura y superestructura. La subestructura consiste en la construcción de la cimentación, estribos, pilas y zampeado, todo a base de concreto ciclópeo. La superestructura trata sobre la construcción de las coronas (sobre estribos y pilas), colocación de apoyos de neopreno para el buen desempeño antisísmico, cimbrado y colado de losa reticular, banquetas, parapetos y empedrado para la vialidad.

Por consiguiente, se pretende construir dos carriles con un ancho de corona de 6.00 metros con superficie de rodamiento empedrado (camino es tipo D). Esta vialidad inicia en el cadenamiento 0+000 al 0+322.90 donde comienza el puente vehicular. En el cadenamiento 0+382.93 finaliza el puente y da continuidad a la vialidad hasta finalizar al cadenamiento 0+520.

Producto de la morfología del lugar existen obras de drenajes menor perpendiculares a la vialidad las cuales serán mejoradas (obras de drenaje menor existentes). Ubicadas en cadenamiento: 0+00, 0+020, 0+110 y 0+310.

El camino incluye una banqueta de un metro de ancho a un costado y del otro sólo una guarnición de concreto. Además de señalamientos operativos en el camino como botones reflejantes y letreros restrictivos y preventivos. Se construirán muro de contención de mampostería de piedra del cadenamiento: 0+140, 0+240 al 0+247.79 y otro en el cadenamiento 0+300.

También comprende obras de ingeniería como, corte de talud, para la estabilización de laderas por la abrupta topografía existen. Los cortes serán en: 0+140 al 0+160, 0+240 al 0+300 y 0+410 al 0+480.

Se debe agregar que el proyecto, abarca un camino de desvío que cruza al río, necesario durante la construcción del puente. Este presenta una longitud de 117.19 m y comprende un terraplén hasta el nivel subrasante con un revestimiento de veinte centímetros con riego de impregnación y arena. El ancho de corona de ésta vialidad será de cuatro metros.

El objetivo principal, de este proyecto es consolidar la movilidad a comunidades rurales ubicadas al noreste del estado e impulsar el desarrollo integral de éstas zonas. De modo

que, el puente **vehicular radica en su cruce con el río “El Mezquital”** para dar continuidad al camino de acceso a las comunidades. El lugar cuenta con **“un vado”** y camino de terracería, los cuales en época de lluvia limita la comunicación entre las localidades. Esta situación hace que comunidades rurales como “Organitos, La Catarina, Mezquital y San Isidro, El tanque” entre otras queden vulnerables sin conexión por la creciente del río.

II.1.1 Estudios hidrológicos

Por lo que se refiera al diseño de puente, el estudio hidrológico río el **Mezquital** tuvo como objetivo obtener el gasto de diseño al periodo de retorno aplicable conforme a la normatividad sobre el cauce.

En dicho informe reporta que: el flujo de agua prosigue su curso hacia la zona Oriente hasta confluir con el río Xichú, el cual atraviesa gran parte del municipio de Xichú hasta descargar al arroyo Santa María dentro del Municipio de Querétaro, ubicado dentro de la Región Hidrológica No. 26 Panuco, la cual está conformada por las cuencas Río Pánuco (Guayalejo – Tamesí) y Río Valles.

La cuenca, - en el tramo en estudio - tiene sus orígenes a una elevación de 2,522.00 metros sobre el nivel del mar – sus principales afluentes son el Canal Charco Azul y el arroyo La Lajita, los cuales conforman al arroyo la Mezquital, con una longitud de cauce hasta el punto de interés de 19.33 Kilómetros, un desnivel de 1,394 metros y teniendo una cuenca de 97.85 kilómetros cuadrados hasta el punto de interés, con éstos datos se procederá a diseñar desde el punto de vista hidrológico e hidráulico la sección para la estructura de cruce – puente vehicular.



Figura II- 1. Cuenca Arroyo y Ubicación del proyecto (Fuente: Estudio hidrológico).

El estudio hidrológico se realizó por el método lluvia-escorrentamiento, dado que este cauce no cuenta con estación hidrométrica. Este método toma en cuenta la precipitación

máxima en 24 hrs de a la estación que tenga mayor injerencia dentro de la cuenca mediante el método Polígonos de Thiessen.

Para el cálculo de gastos máximos se usaron varios métodos: Método de la Formulación Racional, Método de Ven Te Chow, Método de Burkli-Ziegler, Método de Hidrograma Unitario Triangular:

Tr años	Formularia Racional (m ³ /s)	HUT (m ³ /s)	Ven Te Chow (m ³ /s)	Burkli Ziegler (m ³ /s)	Promedio de los Metodos
5	5.500	5.253	4.675	5.410	5.21
10	16.704	16.951	14.198	16.429	15.82
20	32.294	30.840	27.450	31.762	30.59
50	58.898	56.244	50.061	57.926	55.78
100	82.905	79.172	70.469	81.541	78.62
500	140.744	143.002	127.282	147.279	141.83
1000	182.848	174.422	165.249	178.839	172.99

Figura II- 2. Resumen de los resultados sobre los métodos empleados

II.1.1.2 Estudio Hidráulico Arroyo Mezquital

Este estudio tuvo como objetivo, conocer el comportamiento del flujo del agua bajo las condiciones actuales del tramo de estudio del Arroyo Mezquital, y proponer la geometría de proyecto del Puente de análisis, aplicando los lineamientos y la Normatividad de la Dependencia Normativa Reguladora CONAGUA.

El gasto de diseño para el análisis y en su caso para el dimensionamiento de la Obra del Arroyo Mezquital, fue proporcionado por Conagua. Teniendo así un gasto de 242.83 m³/s relativo a un periodo de retorno de 500 años.

Al conocer datos topográficos 300 m aguas arriba y 300 m aguas abajo se procedió a efectuar análisis hidráulico con programa Hec-Rasv 5.1.3, para la captura de secciones de terreno cada 20 m así como la captura de gastos y conocer el comportamiento hidráulico en el tramo de análisis del cauce en cuestión.

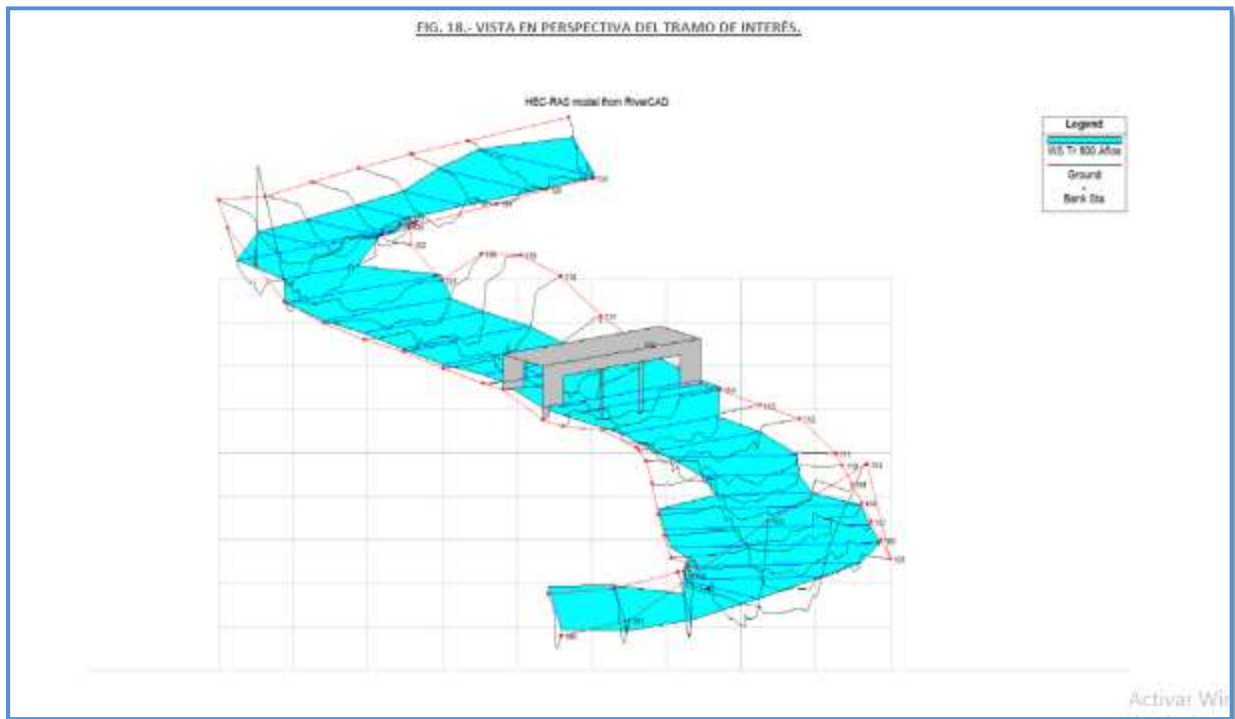
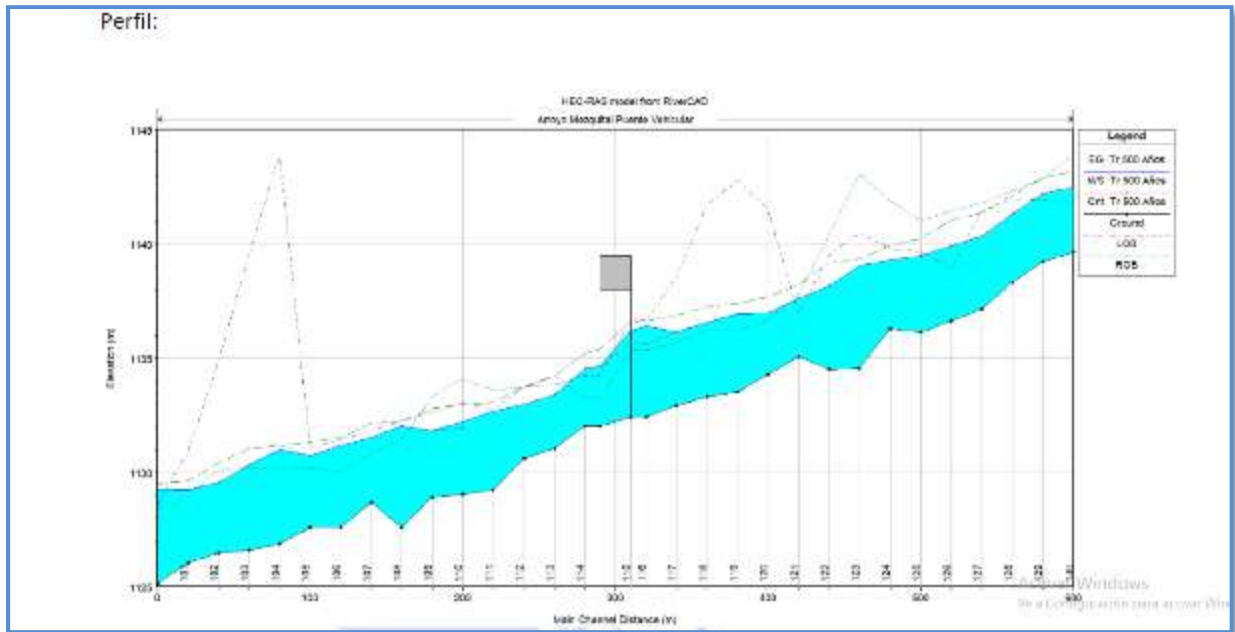


Figura II- 3. Vista en perspectiva del tramo interés (Fuente: Estudio hidráulico)

Todavía cabe señalar que el análisis al bordo libre el cual se considera el espacio entre la elevación de la corona de la sección y la elevación de la superficie del flujo de agua, la CONAGUA como dependencia Normativa, señala que debe de cumplirse por lo menos un 25 % de bordo libre del tirante del flujo de agua al transitar el gasto de diseño de 242.83 m³/seg. De tal manera que el estudio presenta los siguientes resultados:

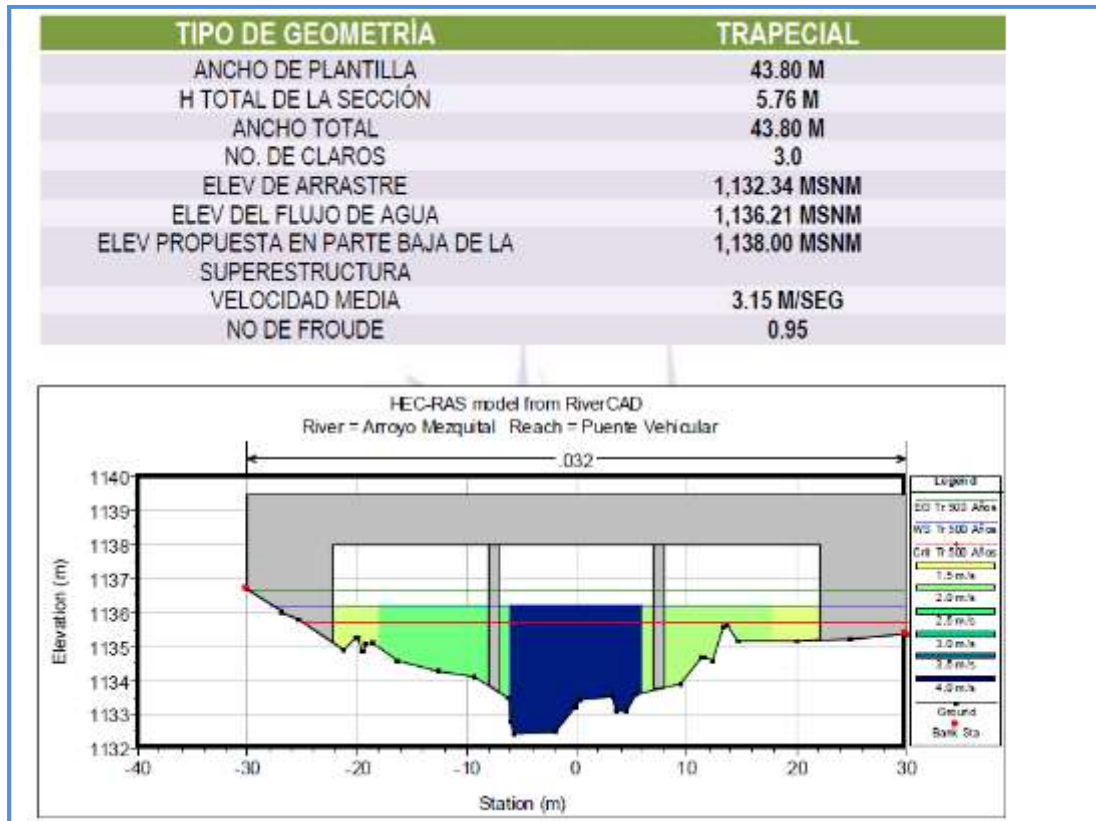


Figura II- 4. Cruce vehicular de análisis interés (Fuente: Estudio hidráulico).

$$\text{Bordo libre: } (H \text{ del tirante}) \cdot (0.25): 3.87\text{M} \cdot 0.25: 0.967 \text{ M}$$

H mínimo a cumplir en la parte inferior de la súper-estructura: 1,137.17 msnm

Por ende, se recomienda la elevación para la parte inferior de la Súper-Estructura en elevación: 1,138.0 msnm

Como resultado del estudio, la estructura vehicular presenta características estructurales complejas, consecuencia del esviaje que tendrá el puente vehicular, teniendo a bien saber, que una de las principales restricciones para el dimensionamiento geométrico es el NO INVADIR TERRENOS DE ZONA FORESTAL, por lo cual, la estructura tendrá un esviaje pronunciado sobre el cauce y con curvaturas viales complejas con la finalidad de asegurar una estructura estable y concordante con la topografía de la zona y la ecología del medio circundante.

En consecuencia, una vez analizado el tránsito hidráulico con condiciones actuales y considerando, aspectos técnicos topográficos como hidráulicos presentes, además de mantener el adecuado funcionamiento hidráulico que permita la continuidad natural del flujo sin alterar el régimen hidráulico, se propuso la siguiente geometría para la estructura vehicular:

Cuadro II- 1. Geometría para la estructura vehicular.

CRUCE VEHICULAR DE ANÁLISIS	
Tipo de geometría	TRAPECIAL
Ancho de plantilla	43.80 M
H total de la sección	5.76 M
Ancho total	43.80 M
No. De claros	3.0
Elevación de arrastre	1,132.34 MSNM
Elevación del flujo de agua	1,136.21 MSNM
Elevación propuesta en parte baja de la superestructura	1,138.00 MSNM
Velocidad media	3.15 M/SEG
No de froude	0.95

Como resultado, el proyecto contempla en cuanto a la consideración del relleno lateral de las pilas para proteger debidamente ésta estructura, en razón de la profundidad obtenida para la socavación local, en donde se tiene 2.90 m para el caso de relleno de arena y para el caso de relleno con boleas 1.55 m, siendo así, pertinente proteger la estructura mediante un zampeado en plantilla y taludes, con sus respectivos dentellones en el inicio y final.

II.1.1.3 Geología de la zona

La zona de estudio está localizada en la Carta Geológico-Minera **Xichú-F14-C36** del Servicio Geológico Mexicano, en el cuadrante delimitado por las coordenadas (390000-395000) en el eje X y (2360000-2365000) en el eje Y, en la cual se observa que las litologías aflorantes (a una escala 1:5000) del lugar son:

Caliza-lutita (KtmCz-Lu), Toba Andesítica-Arenisca (ToTA-Ar), Andesita-traquita (ToA-Tq) y Pórfido andesítico (Tpa PA).

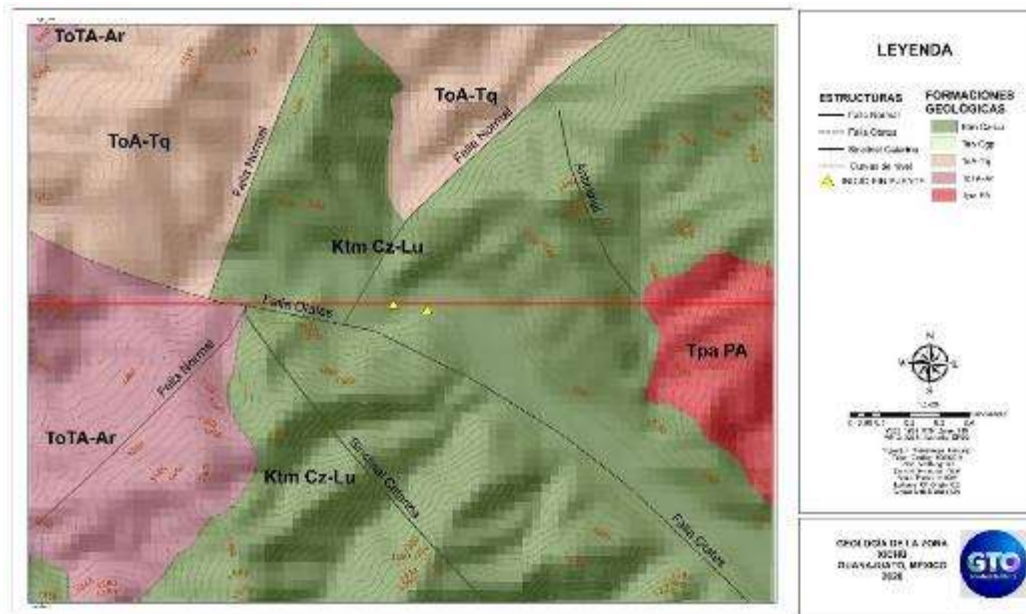


Figura II- 5. Geología de la zona.

El área del proyecto en específico está ubicada sobre la formación Soyatal-Mezcala (KtmCz-Lu) superficialmente, que corresponde a una caliza arcillosa de estratificación delgada intercalada con lutitas laminares. Subyacente a esta se encuentra, según la columna estratigráfica y el perfil geológico realizado, la formación El Abra (Kat-Cz), que corresponde a una caliza biógena con presencia de dolomías de color gris claro.

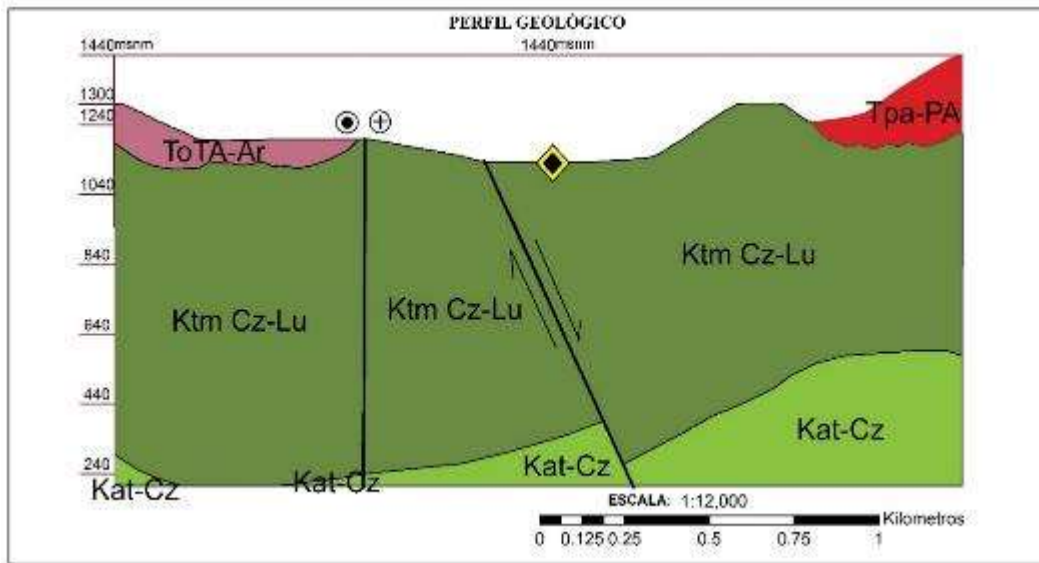


Figura II- 6. Corte geológico de la zona W-E; símbolo amarillo: Proyecto

Estructuras geológicas de la zona

El polígono de interés, está al oriente de la mencionada carta geológica (F14-C36) donde aflora el cinturón de pliegues de la sierra madre (como se puede visualizar en la Figura II-5). Las formaciones Soyatal-Mezcala y El Abra que son del final del cretácico evidencian una tectónica comprensiva de la Orogenia Laramide provocando una serie de pliegues, cabalgaduras y fallas laterales muy notorias a lo largo del territorio montañoso. Sumado a esto las dos formaciones (Mezcala y Abra) se encuentran atravesadas por un cuerpo ígneo andesítico (Tpa PA) que se puede observar en el mapa 1:5000 realizado, la intrusión de dichos cuerpos aumenta el fallamiento en las rocas sedimentarias de su alrededor que actúan como rocas caja, al momento de emerger del interior de la tierra.

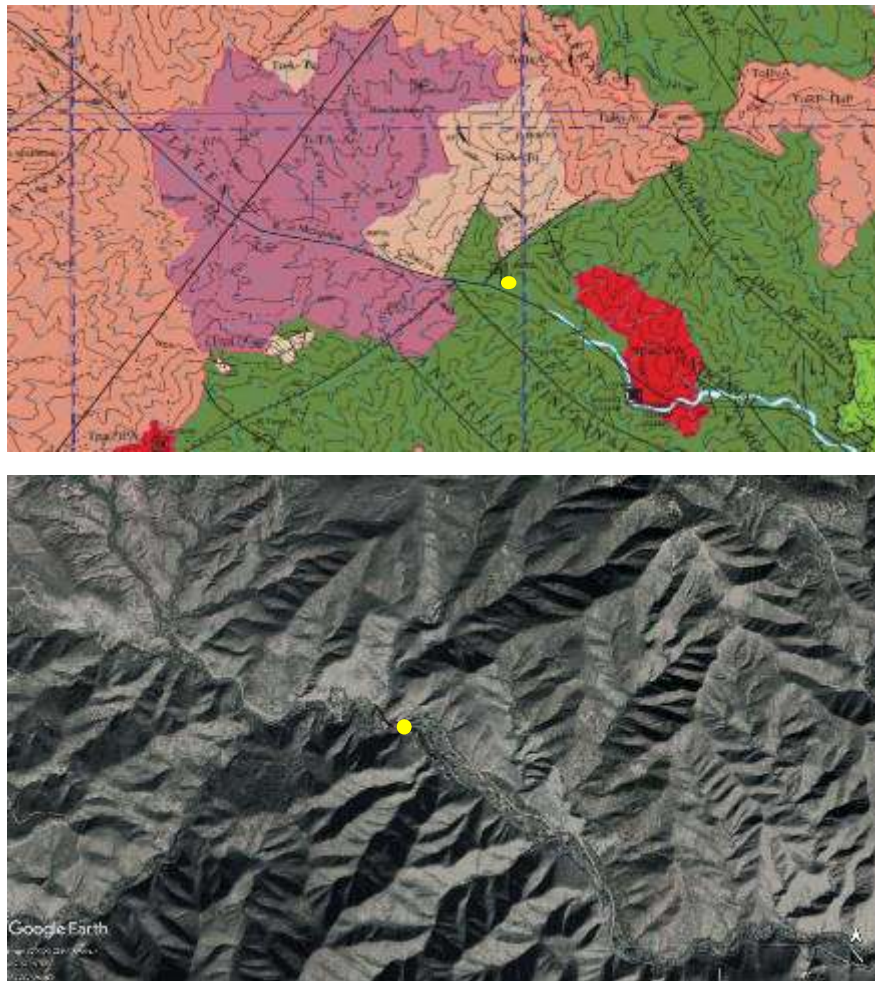


Figura II- 7. Foto comparativa, google earth y carta geológica para visualizar falla otates que dirige el rumbo del río.

Puntualmente la zona en la cual se pretende realizar proyecto, está entre dos elevaciones, esto se explica, por la socavación del agua a lo largo de la Falla Otates y se puede visualizar en la foto comparativa de la carta geológica y google earth (Figura II.7), en la cual el punto amarillo Proyecto en cuestión, donde concuerdan la línea de falla y el valle montañoso.

En la zona circundante al Proyecto, en una escala pequeña (1:5000) que fue la usada para realizar el corte geológico, en planta se encuentran 3 fallas normales, 1 falla lateral, un anticlinal y un sinclinal.

En una escala de observación mucho mayor (Figura II.8), se puede ver que el suroriente de la carta geológica Xichú F14-C36 presenta gran cantidad de sinclinales y anticlinales

en conjunto, debido a las fuerzas comprensivas que predominaron en el proceso de formación.

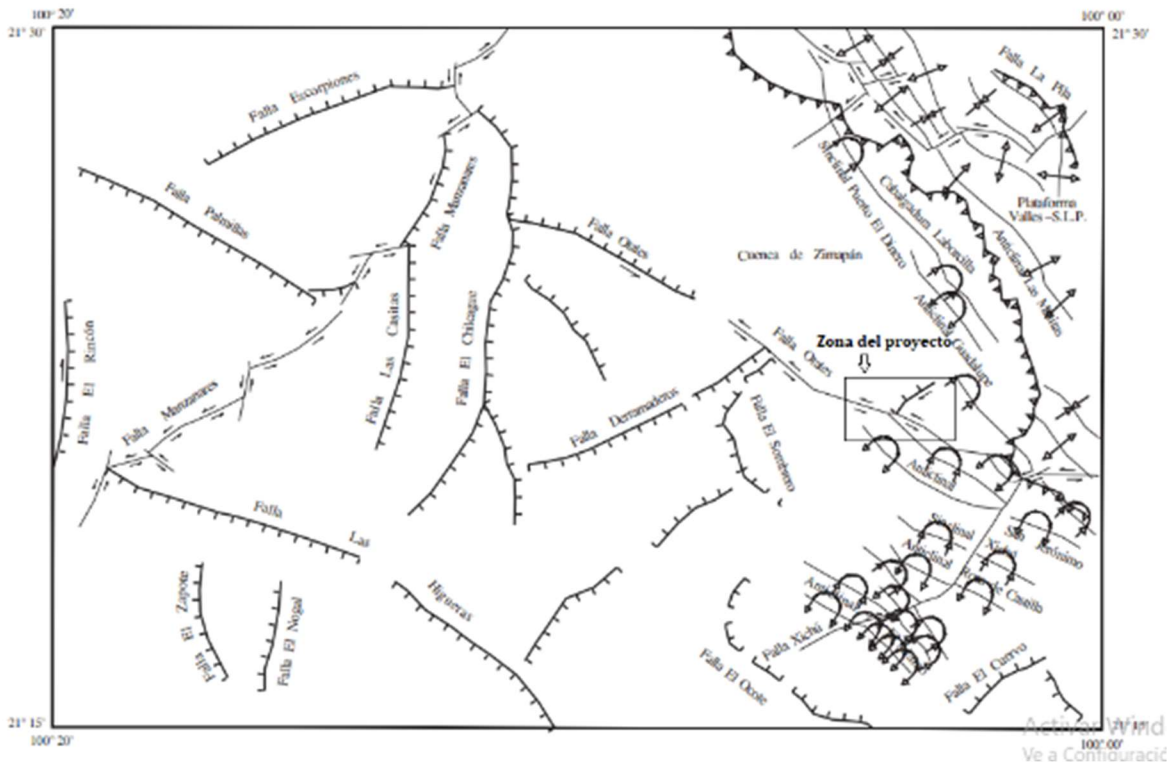


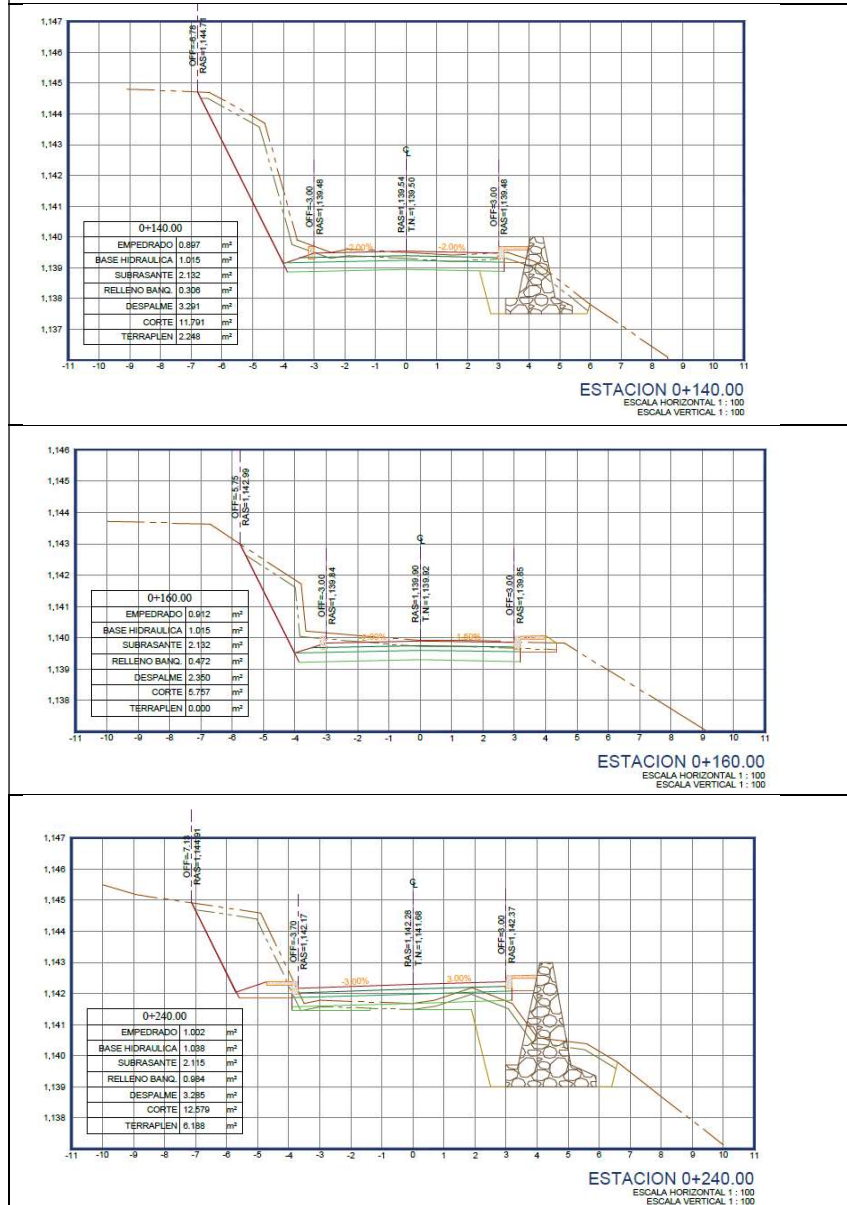
Figura II- 8. Estructuras de la zona, y aledañas a la zona.

Como consecuencias de estas formaciones geológicas aunado a las estructuras geológicas (Figura II.6), la Sierra Madre Oriental, la zona puede presentar procesos de inestabilización de laderas.

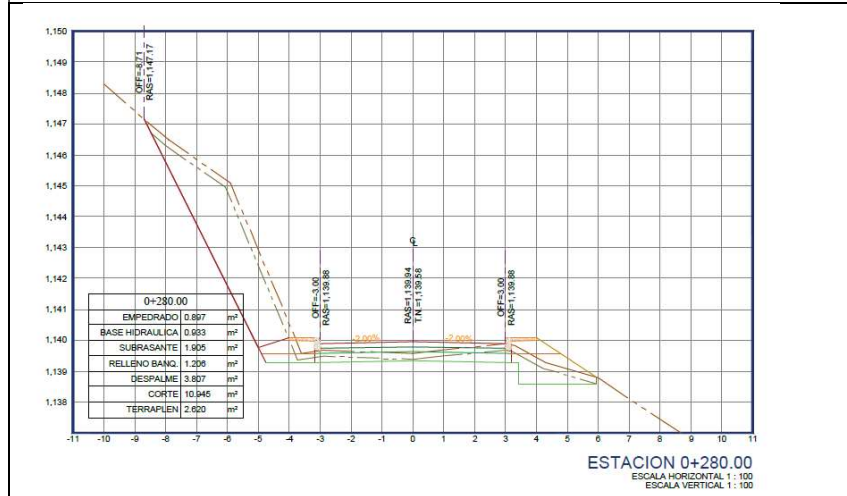
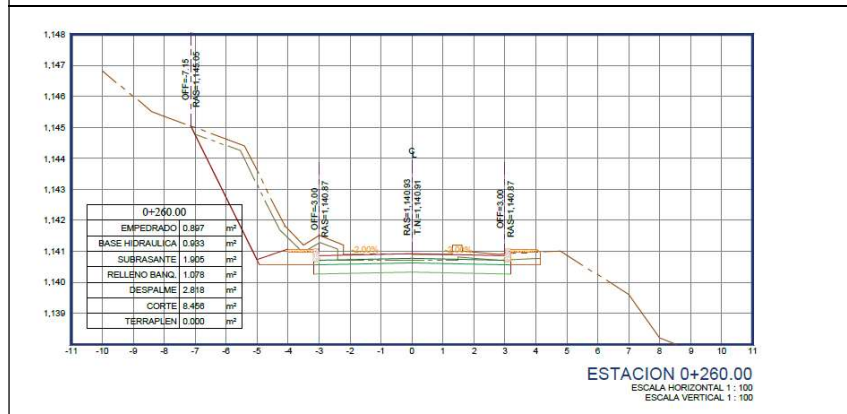
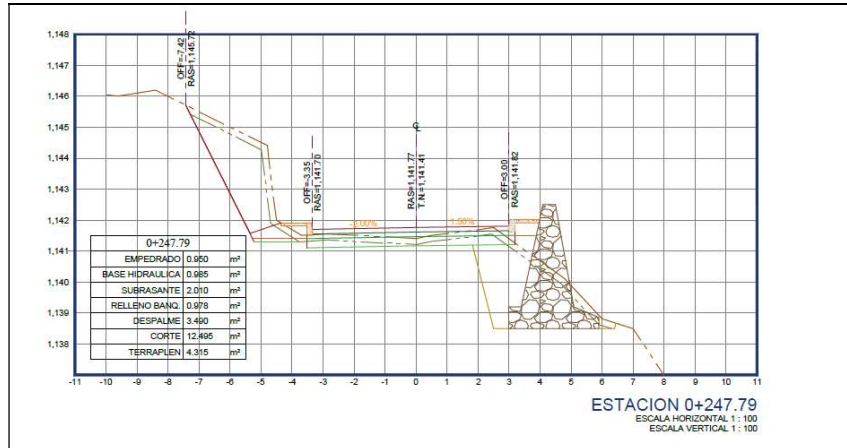
Los deslizamientos de laderas pueden ser provocados por fuertes pendientes, composición de rocas, grado de alteración, planos de debilidad, fuertes lluvias, socavación de cauces de drenajes naturales y movimientos sísmicos (Suarez, 2006).

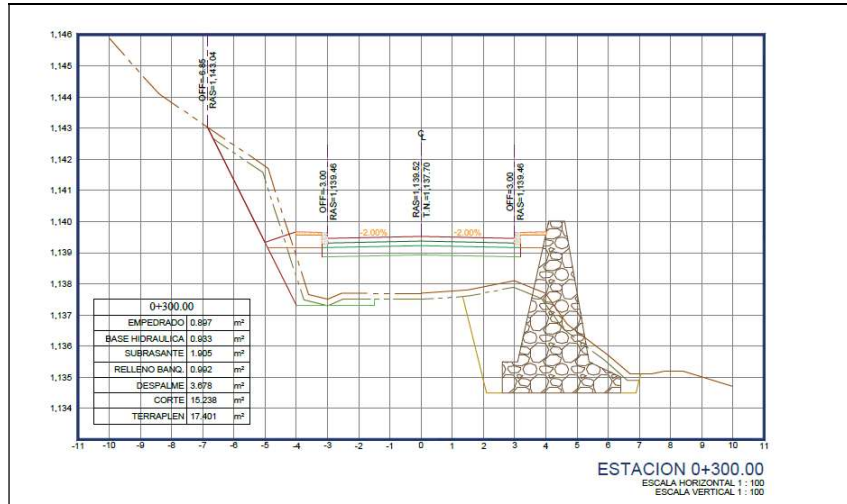
Esto hace que el proyecto contemple corte taludes para la estabilización en algunas secciones. A continuación, se muestran secciones que presentarán corte de talud para la estabilización de las pendientes.

Figura II- 9. Secciones y corte y cálculo de volúmenes.

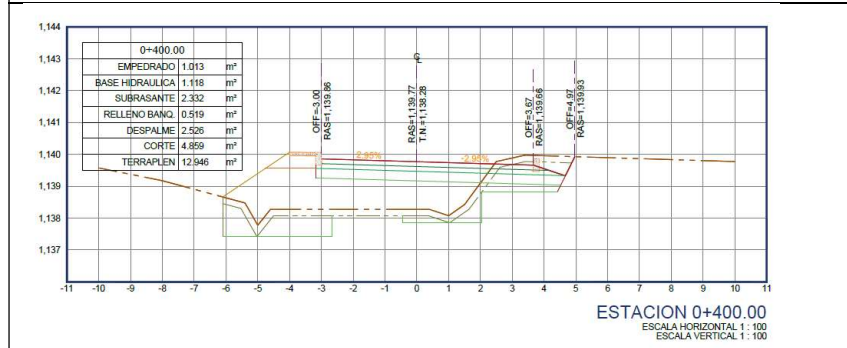
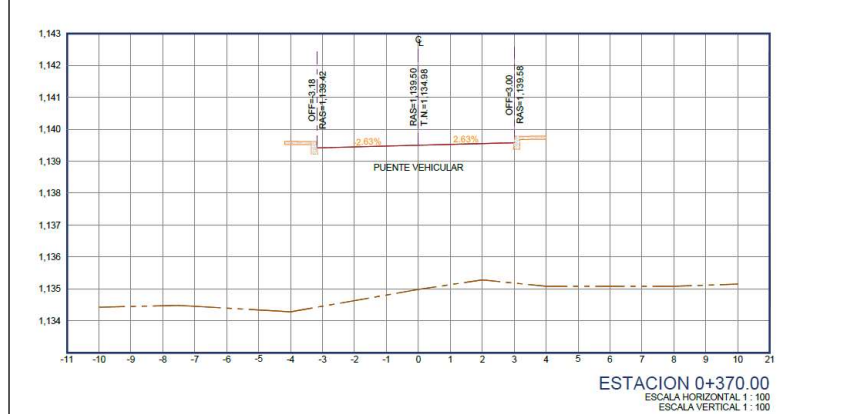


“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL DEL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL, EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

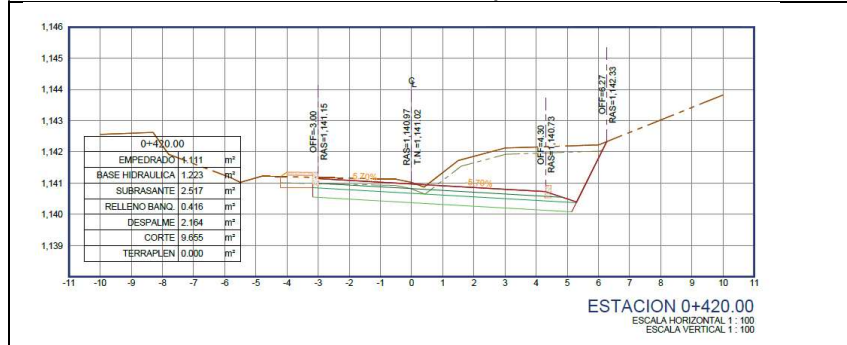




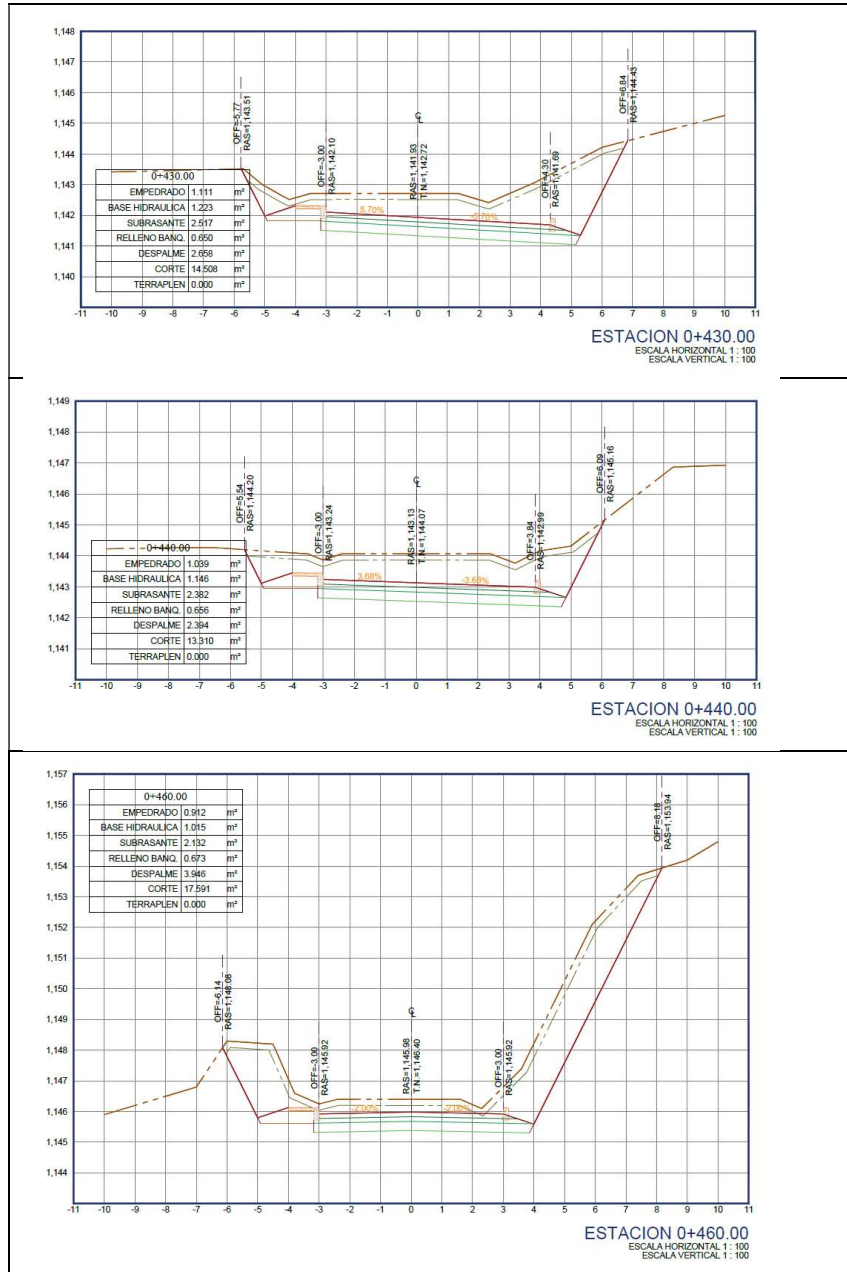
0+320 inicia puente

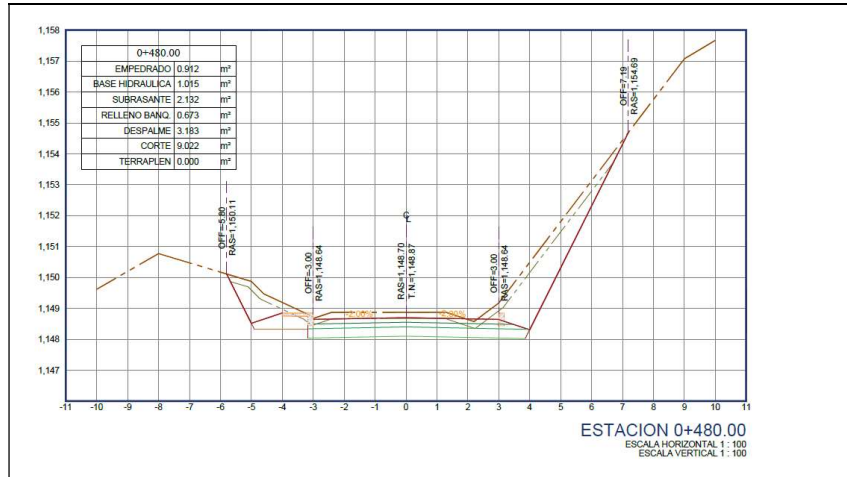


0+420 termino puente



“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL DEL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL, EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”





Calculo de volumen por sección

ESTACION	VOLUMEN			
	TERRAPLEN	DESPALME	CORTE	RELL. BANQ.
0+000.00				
0+007.94	0.00	14.25	42.58	5.34
0+020.00	21.70	24.05	61.80	7.11
0+040.00	35.99	37.39	71.33	9.18
0+060.00	0.11	35.81	55.81	10.88
0+080.00	0.45	38.89	62.26	13.52
0+100.00	0.34	36.89	73.10	13.52
0+117.72	4.28	33.88	75.00	10.71
0+120.00	1.58	4.64	9.88	1.22
0+140.00	31.55	53.52	163.10	8.39
0+160.00	22.48	56.41	175.48	7.78
0+170.29	0.00	21.42	52.46	4.89
0+180.00	12.05	19.55	46.30	4.84
0+200.00	109.97	49.32	91.28	10.38
0+220.00	110.23	47.04	40.31	10.38
0+240.00	86.96	52.70	125.79	15.03
0+247.79	40.91	26.39	97.66	7.64
0+260.00	26.34	38.51	127.91	12.55
0+280.00	26.20	66.25	194.01	22.84
0+300.00	200.21	74.85	261.83	21.98
0+320.00	496.87	57.73	172.45	16.65
0+340.00	322.86	20.95	20.07	6.73
0+360.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+364.35	0.00	0.00	0.00	0.00
0+370.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+373.71	0.00	0.00	0.00	0.00
0+380.00	82.01	5.57	11.20	2.12
0+399.75	387.56	42.42	82.97	11.77
0+400.00	3.26	0.63	1.21	0.13
0+410.00	86.77	25.19	54.19	5.15
0+420.00	22.04	23.38	78.17	4.64
0+430.00	0.00	24.11	120.82	5.33
0+440.00	0.00	25.26	139.09	6.53
0+444.11	0.00	11.05	37.01	2.70
0+460.00	0.00	55.05	254.43	10.58
0+480.00	0.00	71.29	266.13	13.46
0+500.00	19.17	49.90	117.20	12.06
0+520.00	28.10	35.00	60.13	10.66
2,179.99	1,179.29	3,262.96	306.69	

II.1.2 Naturaleza del Proyecto

Por lo que se refiere a la planeación, proyección y ejecución de la Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad del Estado de Guanajuato, es una prioridad avanzar hacia un sistema de transporte sostenible y accesible. Lo cual se describe en la actualización del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato: “Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato PED 2040”, publicado el 2 abril 2019.

Este Programa Estatal, funge como principal instrumento que contiene regulación y bases para el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano en la entidad. Estableciendo así políticas para consolidar, conservar, mejorar el crecimiento de las poblaciones; la protección al medio ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la realización de actividades productivas, ejecución y evaluación de proyectos, entre otros.

Por consiguiente, se contempla como estrategia el adoptar medidas para mejorar la seguridad vial, prestando atención a las necesidades de la población en situación vulnerable. Como lo es la construcción de puente y acceso a las comunidades teniendo así caminos, carreteras y puentes en condiciones óptimas para el mejoramiento de la calidad de vida.

Donde finalmente es importante mencionar que el proyecto se introduce en el Municipio de Xichú, el cual presenta los siguientes indicadores:

- I. El municipio de Xichú está considerado como zona de atención prioritaria rural. Esto conforme al Art. 29 de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), se consideran Zonas de Atención Prioritarias “las áreas o regiones, sean de carácter predominantes rural o urbano, cuya población registra índices de pobreza, marginación indicativos de la existencia de marcadas insuficiencias y rezagos en el ejercicio de los derechos para el desarrollo social (DOF, 2004). De acuerdo con el decreto por lo que se formula la Declaración de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2018 (DOF, 2017).
- II. De acuerdo a información de CONAPO 2015, el municipio presenta alta marginación.
- III. Solo el 37% de población cuenta con acceso a carretera pavimentada (PDUETE 2020 y Censo General de Población y Vivienda 2010 del Instituto de Geografía y Estadística (INEGI)).
- IV. Presenta un índice de accesibilidad de la red de carretera del Estado de 0.72, solo por arriba del municipio de Atarjea con 0.68

Conviene subrayar, el proyecto considera la instalación de un puente vehicular para acceso a la comunidad de organitos sobre el río Mezquital en el municipio de Xichú, dando lugar a la ocupación de zona federal de dicho cauce. De igual manera el proyecto se llevará a cabo dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, que corresponde a un Área Natural Protegida de jurisdicción federal.

De donde resulta que, en apego a lo establecido en el Artículo 28, fracción I, X y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y los Artículos 5, inciso B, R y S de su Reglamento en materia de Evaluación Impacto Ambiental (REIA) se determina la competencia del trámite federal para obtener la autorización en materia de impacto ambiental a través de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, por el desarrollo de una vía general de comunicación que se desarrolla dentro de un Área Natural Protegida de competencia federal y tendrá ocupación en la zona federal de un cauce.

Además, en cumplimiento a lo establecido el artículo 11 Fracción I y IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) se integra la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional.

Por lo que se refiere al propósito de disminuir la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático, dentro de las medidas más importantes es integrar la funcionalidad del cauce natural, esto es, mantener las funciones hidrológicas de la cuenca, para que el afluente configure su morfología natural, en el área del proyecto. Preservar la vegetación de la zona, proponiendo una estructura vehicular con características estructurales complejas, debido al esviate que tendrá el puente vehicular, para evitar invadir terrenos de zona forestal.

Al finalizar la obra el objetivo es brindar una conexión segura a los habitantes locales, así como conservar y evitar la degradación ambiental por el mal manejo de residuos de tal manera de recuperar un paisajismo natural; devolviendo así las condiciones iniciales de la zona.

II.1.2.1 Justificación y objetivos

La localidad de Organitos se encuentra ubicada en la región noreste del Estado de Guanajuato perteneciente al municipio de Xichú. Como se mencionó en párrafos anteriores el municipio cuenta con alta marginación y es catalogado como zona de

atención prioritaria rural por sus índices de pobreza y rezagos en derechos para el desarrollo social.

A partir de los indicadores mencionados de accesibilidad a la red de carretera se reitera y menciona que el lugar solo cuenta con terracerías. De manera puntual, el puente sustituye “vado” que, durante el periodo de lluvias se vuelven inaccesibles por aumento del flujo hidráulico del cauce.

En este sentido, la comunidad de Organitos no cuenta con un acceso digno que comunique a las poblaciones vecinas por lo que en temporada de lluvias quedan incomunicados por el creciente del río Mezquital. En consecuencia, queda limitado su nivel de desarrollo debido a que no existe un camino digno para tener acceso a los servicios básicos en la zona.

Habría que resaltar que, a partir de las características naturales de la zona descritas con anterioridad, como lo son la geología, densidad flora e hidrología, se desarrolló el proyecto ejecutivo de la obra en cuestión.

Al mismo tiempo, el proyecto cuenta con acciones ambientales que prevén y compensan el impacto ambiental generado por el desarrollo de ésta obra de infraestructura vial, sin comprometer el equilibrio ecológico de la zona como, reintegrar el flujo natural, proponer estructura compleja evitando así invadir terrenos forestales, los bancos de préstamo serán condicionados a la acreditación de permiso, el material sobrante se integrara en bancos de tiro también autorizados, el almacenamiento de elementos de construcción serán en patios de vecinos, no se realizará mantenimiento de maquinaria en la obra, el material producto de las actividades para la conformación de talud se reutilizaran como material de arroyo.

Finalmente, estas acciones van de la mano con pautas ecológicas y paisajistas del entorno, sabiendo que el proyecto está inmerso en una zona federal de dicho cause, así como dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, que corresponde a un Área Natural Protegida de jurisdicción federal.

II.1.2.2 Ubicación Física

El proyecto se desarrolla dentro de los límites territoriales del municipio de Xichu, Guanajuato. A nivel regional se ubica dentro de la provincia fisiográfica denominada “Sierra Madre Oriental”.

Las coordenadas UTM en cuadrante 14Q de los puntos de inflexión del proyecto carretero se presentan cada 20.00 m (Cuadro II 5).

Cuadro II- 2. Coordenadas UTM (cuadrante 14Q) del trazo cada 0.20 kilómetro.

Estación	Eje X	Eje Y
0+000.00	2,362,785.69	390,028.38
0+020.00	2,362,793.46	390,009.95
0+040.00	2,362,803.22	389,992.53
0+060.00	2,362,816.12	389,977.29
0+080.00	2,362,831.69	389,964.79
0+100.00	2,362,849.36	389,955.49
0+120.00	2,362,868.22	389,948.84
0+140.00	2,362,887.14	389,942.35
0+160.00	2,362,906.06	389,935.87
0+180.00	2,362,924.80	389,928.90
0+200.00	2,362,941.87	389,918.55
0+220.00	2,362,956.29	389,904.75
0+240.00	2,362,967.38	389,888.16
0+260.00	2,362,975.38	389,869.84
0+280.00	2,362,983.08	389,851.38
0+300.00	2,362,990.78	389,832.92
0+310.00	2,362,994.63	389,823.69
0+320.00	2,362,998.48	389,814.46
0+330.00	2,363,002.33	389,805.23
0+340.00	2,363,006.18	389,796.00
0+350.00	2,363,010.03	389,786.77
0+360.00	2,363,013.88	389,777.54
0+365.00	2,363,015.81	389,772.93
0+370.00	2,363,016.63	389,767.98
0+380.00	2,363,014.40	389,758.31
0+390.00	2,363,011.66	389,748.69
0+400.00	2,363,008.93	389,739.07
0+405.00	2,363,007.99	389,734.42

0+410.00	2,363,007.72	389,729.43
0+415.00	2,363,008.19	389,724.46
0+420.00	2,363,009.30	389,719.89
0+425.00	2,363,011.29	389,714.99
0+430.00	2,363,013.94	389,710.58
0+435.00	2,363,017.03	389,706.84
0+440.00	2,363,020.93	389,703.34
0+460.00	2,363,038.07	389,692.98
0+480.00	2,363,055.31	389,682.85
0+500.00	2,363,072.55	389,672.72
0+520.00	2,363,089.80	389,662.59

Cuadro II- 3. Dimensiones del proyecto

	Actual	Proyectada	Superficie de ocupación	
			Zona federal rivera cauce	Superficie fuera de rivera de cauce
Superficie del Puente	0	699.39m ²	N.A.*	N.A.*
Superficie de vado	220m ²	2,071 m ² Zampado **	1,851 m ²	
Superficie de caminos de acceso	2,250 m ²	3,220 m ²		970 m ²
Superficie de camino de desvió	0	468 m ² **	468 m ²	
Total de superficie sobre rivera:				1,851 m ²
Total de superficie de afectación fuera de cauce:				970 m ²

La superficie de afectación será por el mejoramiento del **camino ya existente** el cual presenta una longitud aproximada de cinco metros (el proyecto contempla construir dos carriles con un ancho de corona de 6.00 metros con superficie de rodamiento empedrado (camino es tipo D)).

II.1.3 Afectación de Flora

En lo que se refiere a la afectación de flora por el proyecto, se tiene un total 102 ejemplares los cuales requieren de su remoción total o parcial para liberar el espacio requerido por el camino. Estos ejemplares se agrupan en 20 especies diferentes siendo las más afectadas: mezquite, huizache y tepehuaje.

Es importante resaltar que, del total de individuos, 18 solo requieren poda de algunas de sus ramas que obstruyen el acceso en el camino. Los restantes 84 si se requiere su remoción, ya que estos se ubican completamente dentro del área del proyecto.

Del total de individuos por afectar con derribo (84), 43 ejemplares corresponden al estrato arbóreo mientras que otros 41 se trata de arbustos.

Así mismo, de los 43 individuos del estrato arbóreo, 36 son ejemplares juveniles y únicamente 7 se trata de ejemplares adultos.

Por su parte del estrato arbustivo solo tres son adultos y los restantes 38 son juveniles.

Cuadro II- 4. Cuadro general de afectaciones al componente flora

Tratamiento	Nombre común	Especie	Cantidad
Derribo	5 negritos	<i>Lantana camara</i>	1
	Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	1
	Granjeno	<i>Celtis palida</i>	8
	Huamuchil	<i>Pithecelobiun dulce</i>	6
	Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	19
	Hule	<i>Ficus elastica</i>	1
	Jara	<i>Bacharis salicifolia</i>	2
	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	1
	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	12
	Palo hediondo	<i>Senna atomaria</i>	5
	Paraiso	<i>Melia azaderach</i>	2
	Retama	<i>Senna wislizeni</i>	4

	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	1
	Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	9
	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	11
	vara de San Juan	<i>Morkillia mexicana</i>	1
	subtotal		84
Poda	Bignonia	<i>Bignonia sp</i>	1
	Espino	<i>Vachellia berlandieri</i>	1
	Granjeno	<i>Celtis palida</i>	3
	Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	1
	Huamuchil	<i>Pithecelobium dulce</i>	1
	Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	2
	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	1
	Mora	<i>Morus celtidifolia</i>	1
	Retama	<i>Senna wislizeni</i>	5
	Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	1
	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	1
	subtotal		18
		Total	102

Cuadro II- 5. Número de individuos a derribar por estrato

Tratamiento	Estrato	Cantidad
Derribo	Arbóreo	43
	Arbustivo	41
Total		84

Cuadro II- 6. Número de individuos a derribar por estrato y estado fisiológico.

Tratamiento: Derribo

Estrato	Estado fisiológico	Cantidad
Arbóreo	Juvenil	36
	Adulto	7
Subtotal		43
Arbustivo	Juvenil	38
	Adulto	3
Subtotal		41
Total		84

De esta manera tenemos que el proyecto únicamente afectara 10 ejemplares adultos 7 arbóreos y 3 arbustos.

Las especies afectadas con arbolado adulto se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro II- 7 Número de individuos adultos a afectar por especie.

Tratamiento: Derribo		
Estrato: arbóreo		
Estado fisiológico: adulto		
Especie	Nombre común	Cantidad
<i>Ficus elastica</i>	Hule	1
<i>Melia azaderach</i>	Paraíso	1
<i>Pithecelobium dulce</i>	Huamuchil	1
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	4

Las especies de arbustos adultos afectados se muestran a continuación.

Cuadro II- 8. Número de individuos arbustivos adultos a afectar por especie.

Tratamiento: Derribo		
Estrato: arbustivo		
Estado fisiológico: adulto		
Especie	Nombre común	Cantidad
<i>Celtis palida</i>	Granjeno	2
<i>Vachelia farnesiana</i>	huizache	1

Por otro lado, como se mencionó anteriormente 18 ejemplares se requiere de poda de ramas, sin embargo, esta acción se considera menor, pues no compromete la continuidad de los individuos a tratar.

Cabe mencionar que la vegetación afectada por el proyecto corresponde a vegetación de cabecera, esto es, relictos de la vegetación original, que ha quedado entre las zonas de cultivo. En el caso particular del proyecto esta vegetación se ha mantenido debido a que los pobladores han dedicado estas áreas para vegetación natural, como linderos de sus propiedades y por la incapacidad para desarrollar sobre estas la agricultura, además, la regeneración natural prolifera debido a canales de riego derivados del río mezquital que pasan junto al área del proyecto, manteniendo disponibilidad de humedad.

En el presente apartado no se considera como afectaciones considerables, la ocasionada al estrato herbáceo, pues este se recupera con bastante facilidad de manera natural pudiendo ser en el corto plazo una vez finalizada la obra.

Tampoco la regeneración presente en el área del proyecto, pues no se trata de individuos plenamente establecidos, los cuales deberán sobrevivir a los mecanismos de selección natural, como competencia por espacio, agua, luz y nutrientes, por ende, se espera un gran porcentaje de mortandad de dicha regeneración para que algunos puedan establecerse y llegar a ser adultos. Sin embargo, se ha considerado esta vegetación como individuos para ser rescatados y reubicados a un sitio donde puedan desarrollarse de mejor manera. De esta forma se tiene los siguientes registros de individuos por especie que pueden ser rescatados y reubicados.

Cuadro II- 9. Registros de individuos por especie que pueden ser rescatados y reubicados.

Especie	Nombre común	Cantidad
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	2
<i>Bursera morelensis</i>	Copalillo	1
<i>Cilindropuntia imbricata</i>	Cardenche	4
<i>Ferocactus sp.</i>	Biznaga	1
<i>Ficus elastica</i>	Hule	1
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	2
<i>Havardia pallens</i>	Palo tenaza	8
<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	1
<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Organo	2
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	14
<i>Morkillia mexicana</i>	Flor de san juan	1
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	3
<i>Pithecelobiun dulce</i>	Huamuchil	7
<i>Platanus mexicana</i>	Alamo	1

<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	25
<i>Senna atomaria</i>	Palo hediondo	5
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	2
<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Órgano	9
<i>Vachellia berlandieri</i>	Mezquitillo	1
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	6
Total		96

Teniendo un total de 96 ejemplares por rescatar, cabe mencionar que estos ejemplares presentan dimensiones de altura y/o diámetro adecuadas para que su trasplante sea viable tanto técnica como económicamente.

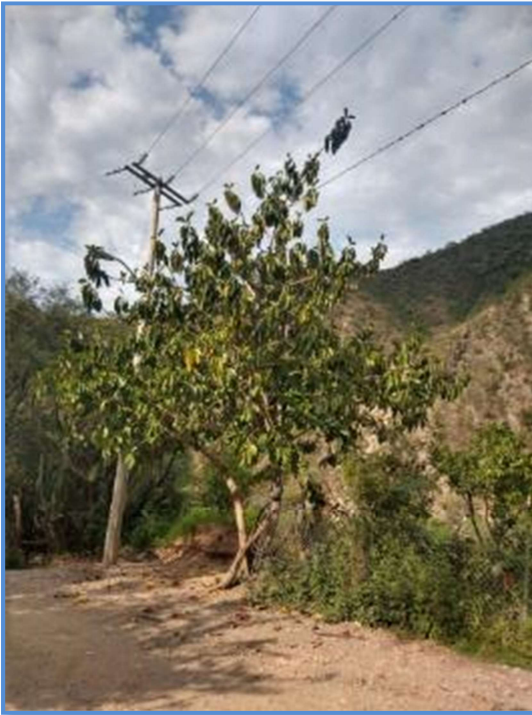


Imagen 1. Ejemplar de hule

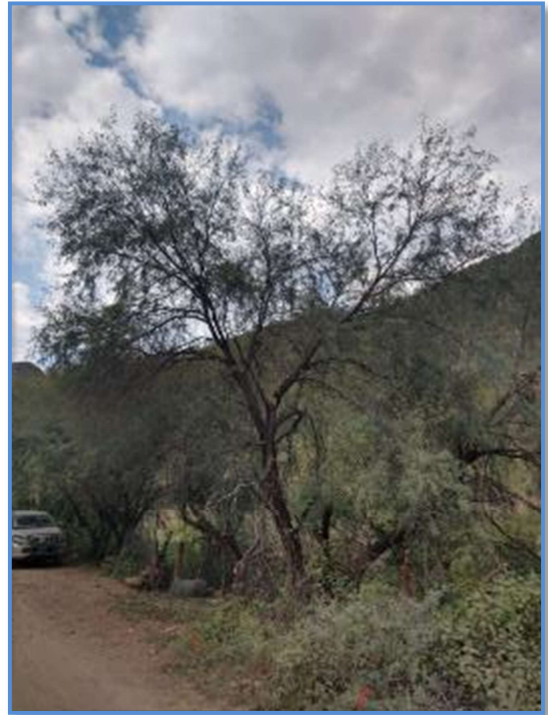


Imagen 2. Ejemplar de mezquite



Imagen 3. Ejemplares de mezquite

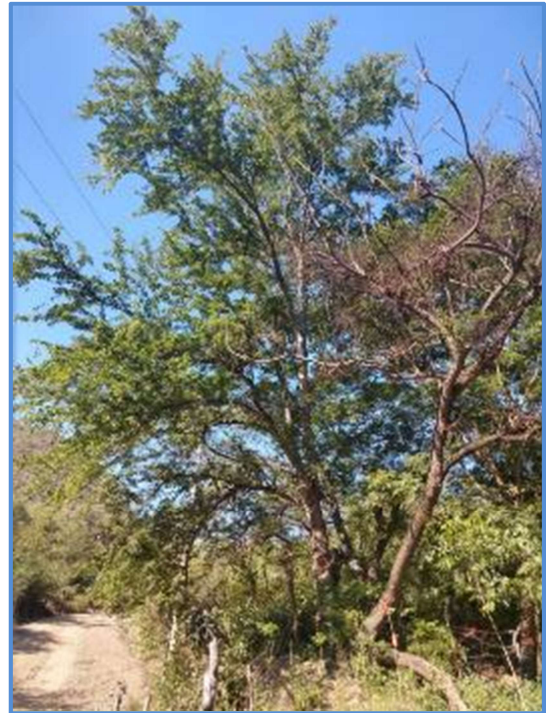


Imagen 4. Ejemplar palo dulce

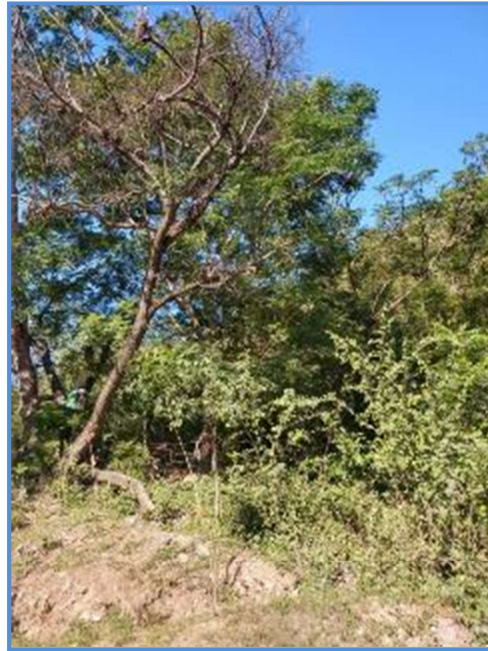


Imagen 5. Ejemplar de Paraíso sobre el trazo del Puente

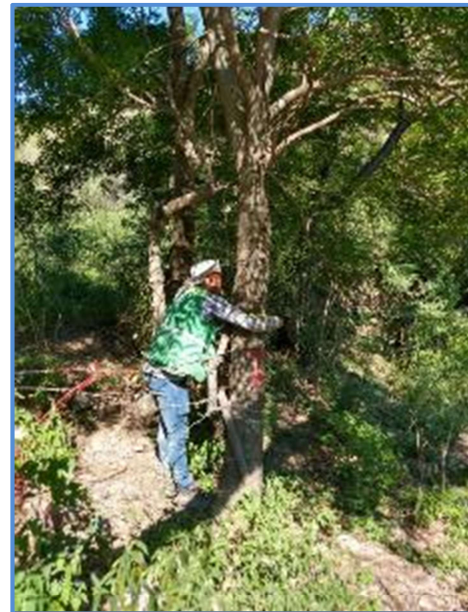
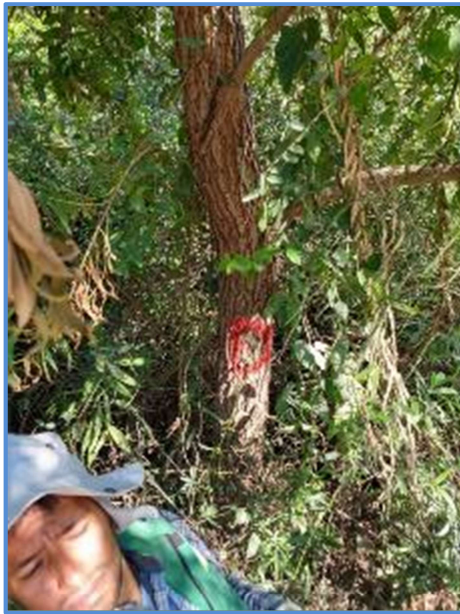


Figura II.10. Registro y marcaje de árboles sobre el trazo del proyecto

II.1.3.1 Obras de drenaje menor

La obra contempla la limpieza, el desazolve y la rehabilitación de obras de drenaje ya existente. Este mejoramiento es paralelo al proyecto con la finalidad de no interrumpir el flujo natural producto de la topografía tan abrupta presente en la zona.

Se presentan cuatro obras de drenaje con las siguientes características.

Cuadro II- 20. Obras de drenaje menor

Obra de drenaje	Cadenamiento	Eje X	Eje Y	alto	ancho	Característica
1	0+000	2362786.92	390025.89	0.3	1	Canal de riego
2	0+020	2362794.84	390010.47	0.7	4.3	Corriente intermitente
3	0+110	2362859.98	389952.25	0.3	.5	Canal de riego
4	0+310	2362996.51	389825.36	0.3	1	Canal de riego

Obra de drenaje 1

Se trata de un canal de riego el cual es derivado del río aguas arriba, se utiliza para el riego de huertas.

Suelo: el suelo en las márgenes se trata de suelo pedregoso compuesto por el camino medianamente compactado por el paso de vehículos, por su parte el lecho presenta azolve de suelo limoso también con buena proporción de gravas, ligeramente compactado, sin presencia de residuos de ningún tipo.

Agua. Agua incolora e inodora, sin presencia de contaminantes, buena calidad.

Aire. Se observa poca perturbación al aire siendo esta únicamente las emisiones de automóviles que circulan por el camino hacia Xichú.

Fauna. Resultado del muestreo de fauna no se encontró presencia de esta en el sitio.

Flora: se compone principalmente por herbáceas como: acahual y salvia sp. renuevo de huizache y tenaza, además de ramas colgantes de bignonia.



Figura II- 11. Fotografías del estado actual “Obra de drenaje 1”

Obra de drenaje 2

Se trata de una corriente de agua intermitente, al momento de la visita no se observa escorrentía superficial.

Suelo: el suelo en las márgenes se trata de suelo pedregoso compuesto por el camino medianamente compactad por el paso de vehículos, el lecho compuesto por azolve de partes altas, abundante materia en descomposición como ramas y ramillas y hojarasca, se observa gran cantidad de residuos domésticos, como papel y plástico.

Agua: No se observó escurrimientos al momento de la visita.

Aire: Se observa poca perturbación al aire siendo esta únicamente las emisiones de automóviles que circulan por el camino hacia Xichú.

Fauna: resultado del trampeo en el sitio se capturo un ejemplar de tlacuache.

Flora: el sitio es dominado por ejemplares de tepehuaje cubriendo el 98 % del área, en el estrato herbáceo se observan ambrosia *cordifolia*, *clematis sp*, *comelina sp*, chia de monte, calanchoe y renuevos de tepehuaje.





Figura II- 12. Fotografías del estado actual “Obra de drenaje 2”

Obra de drenaje 3

Suelo: el suelo en las márgenes se trata de suelo pedregoso compuesto por el camino medianamente compactad por el paso de vehículos, en el lecho el suelo es limoso, ligeramente compactado sin presencia de contaminantes.

Agua: no se observó escurrimientos al momento de la visita.

Aire. se observa poca perturbación al aire siendo esta únicamente las emisiones de automóviles que circulan por el camino hacia Xichú.

Fauna. Resultado del muestreo de fauna no se encontró presencia de esta en el sitio.

Flora, en el sitio se encuentra un ejemplar adulto de Huamúchil, así como algunos ejemplares de *Ricinus communis*, enchiladora y jara brava, mientras el estrato herbáceo se compone por: plumbago, pasto popotillo, argemone mexicana, aceitilla, ipomea purpurea, bidens aurea.



Figura II- 13. Fotografías del estado actual “Obra de drenaje 3”

Obra de drenaje 4

Se trata de un canal de riego que cruza el camino.

Suelo: el suelo en las márgenes se trata de suelo pedregoso compuesto por el camino medianamente compactad por el paso de vehículos, por su parte el lecho presenta azolve de suelo limoso también con buena proporción de gravas, ligeramente compactado, sin presencia de residuos de ningún tipo.

Agua. Agua incolora e inodora, sin presencia de contaminantes, buena calidad.

Aire. se observa poca perturbación al aire siendo esta únicamente las emisiones de automóviles que circulan por el camino hacia Xichú.

Fauna. Resultado del muestreo de fauna no se encontró presencia de esta en el sitio.

Flora: compuesta principalmente por herbáceas como: Ambrosia cordifolia, venenillo, oreja de elefante, juveniles de granjeno, vara de san juan, caliptocarpus sp, plumbago y renuevos de palo tenaza y tepehuaje.

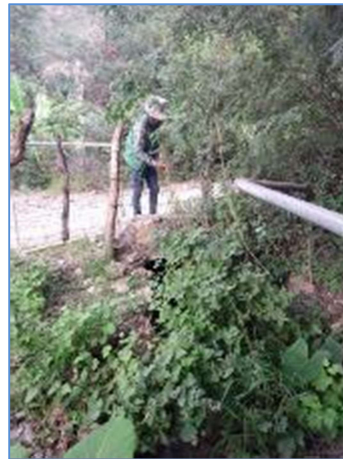




Figura II- 14. Fotografías del estado actual “Obra de drenaje 4”

II.1.4 Inversión requerida aproximada

El monto estimado para la realización del proyecto es de aproximadamente \$15,000,000.00 (Quince millones de pesos 00/100 M.N. IVA incluido).

Cuadro II- 3 Inversión aproximada requerida

PRESUPUESTO DE OBRA				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
1. VIALIDAD	m ²	1	\$ 2.890.400,00	\$ 2.890.400,00
2. PUENTE VEHICULAR				
Subestructura				
▪ Terracerías	m ³	714,72	\$ 178,59	\$ 127.642,17
▪ Concreto fc=250 kg/cm	m ³	100,17	\$ 2.194,49	\$ 219.822,06
▪ Acero de refuerzo Le 4200kg/cm	kg	11.825,00	\$ 11,29	\$ 133.504,25
▪ Concreto ciclópeo	m ³	3.984,38	\$ 1.318,88	\$ 5.254.919,09
▪ Excavaciones	m ³	3.021,17	\$ 71,68	\$ 216.557,47
▪ Drenes		146,36	\$ 6.000,00	\$ 878.160,00
			Subtotal	\$ 6.830.605,04
Superestructura				
▪ Concreto fc=250 kg/cm	m ³	401,02	\$ 2.194,49	\$ 880.034,38
▪ Acero de refuerzo Le 4200kg/cm	kg	106.763,00	\$ 11,29	\$ 1.205.354,27
▪ Pavimento (Empedrado con huella de concreto)	m ³	121,21	\$ 1.160,00	\$ 140.603,60
			Subtotal	\$ 2.225.992,25
3. SEÑALAMIENTO				
▪ Señalamiento horizontal	MI	2.620,00	\$ 7,57	\$ 19.833,40
▪ Señalamiento vertical		80	\$ 900,00	\$ 72.000,00
			Subtotal	\$ 91.833,40
			Total	\$ 9.148.430,69
4. CAMINO DE DESVÍO (terracería, estructura y pavimento)	m ²	1	\$ 1.720.761,33	\$ 1.720.761,33
▪ Drenaje(tubos PEAD)	PIEZA	19	\$ 240,00	\$ 4.560,00
			subtotal	\$ 1.725.321,33
5. ACCIONES AMBIENTALES				
▪ Acciones de rescate	programa	2	\$ 355.082,42	\$ 710.164,95
▪ Supervisión ambiental	programa	1	\$ 102.565,00	\$ 102.565,00

▪ Limpieza	programa	1	\$	423.118,03	\$	423.118,03
				Subtotal	\$	1.235.847,98
				TOTAL	\$	15,000,000.00

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo propuesto para la ejecución del proyecto del puente vehicular para acceso a la comunidad de Organitos considera un periodo de ejecución de los trabajos de 24 meses. El periodo de trabajo se representa por mes.

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL DEL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL, EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



No.	CONCEPTO	CALENDARIO DE OBRA												
		AÑO 2												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. FUENTE VEHICULAR														
1	Despalme en terraplén de 20 cm de espesor.													
2	Excavación de cortes en terreno natural.													
3	Construcción de terraplenes, cuerpo del terraplén													
4	Construcción de terraplenes en la capa subrasante													
5	Relevo para base de banquetas.													
Pavimentos														
6	Base hidráulica, con materiales pétreos.													
7	Riego de impregnación.													
8	Suministro y colocación de empedrado													
Estructura														
9	Mampostería de piedra en muros de contención.													
10	Guarnición trapezoidal de concreto													
11	Banqueta de concreto con ancho de 1.00 m.													
2. FUENTE VEHICULAR														
Terracerías														
12	Excavación para estructuras													
13	Relevo con material producto de excavaciones													
Subestructura														
14	Plantilla, amado y colado en losas de acceso.													
15	Concreto ciclópeo en estribos y pila.													
16	Concreto ciclópeo de F _c = 150 kg/cm ² en obras.													
17	Concreto ciclópeo de F _c = 150 kg/cm ² zapeado.													
18	Amado y colado de concreto en coronas													
Superestructura														
19	Colocación de cimbra para losas													
20	Colado de concreto hidráulico en losas													
21	Amado y Concreto en guarniciones y banquetas.													
22	Parapeto metálico T-34.4.1 para calzada.													
Pavimentos														
23	Sum y colocación de empedrado, espesor de 15 cm.													
SEÑALAMIENTO														
Señalamiento horizontal														
24	Marcas M-1.1 Raya separadora de carriles continua.													
25	Marcas M-3.1 Raya en la orilla derecha continua.													
26	Marcas M-12.1 Marcas en guarniciones.													
27	Botones DB-1.1 retroreflejantes y delimitadores.													
28	Botones DB-1.10 retroreflejantes y delimitadores.													
Señalamiento vertical														
30	Señal preventiva SP-6 Curva tablero de 71 x 71 cm													
31	Señal preventiva SP-9 Curva inversa cerrada													
32	Señal preventiva SP-29 Pendiente descendiente													
33	Señal restrictiva SR-9 Velocidad													
34	Señal restrictiva SR-14 Doble circulación													
35	Señal restrictiva SR-18 Prohibido rebasar													
36	Señal de información general SIG-08 Nombre de obras													
37	Señal obras y dispositivos diversos CD-11													
SEÑALAMIENTO DE DESVÍO														
Terracerías														
24	Despalme en terraplén de 20 cm de espesor.													
25	Excavación de cortes.													
26	Construcción de terraplenes cuerpo del terraplén													
27	Construcción de terraplenes, capa subrasante													
Pavimentos														
28	Construcción de revestimiento estabilizado													
29	Riego de impregnación y arena													
Estructura														
30	Demolición de mampostería.													
Drainaje														
31	Suministro y colocación de tubo de PEAD													
5. ACCIONES AMBIENTALES														
Acciones de rescate														
32	Identificación de lugar													
33	Acciones de rescate de fauna silvestre													
34	Acciones de rescate de flora silvestre													
Conservación de cauce														
35	programa de conservación y protección de cauce													
Reforestación														
36	Elaboración de cajas de plantación													
37	colocación de rabinde													
38	Colocación de árbol													
39	mantenimiento (riego, elaboración de cajetes etc.)													
Supervisión ambiental														
40	Plan de manejo y monitoreo ambiental													
41	Calificación													
42	Implementación de medidas de mitigación													
43	Reporte de trabajo													
Limpieza														
43	limpieza en obra y proyecto													

Figura II- 15. Programa de trabajo

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se encuentra localizado en la zona norte de la cabecera municipal de Xichú Guanajuato, de la cual la estructura vehicular en referencia dará acceso a la comunidad de Organitos, teniendo contiguos a Poblados como El Tanque, Laborcillas y Puerto de Las Palmas entre otro.

El estado de Guanajuato presenta diversos sistemas de topo-formas, cuyas elevaciones fluctúan entre los 2,300 m y los 3000 msnm. La altura media del relieve topográfico se estima en 2,305m para las partes altas y en 1,725m para las llanuras

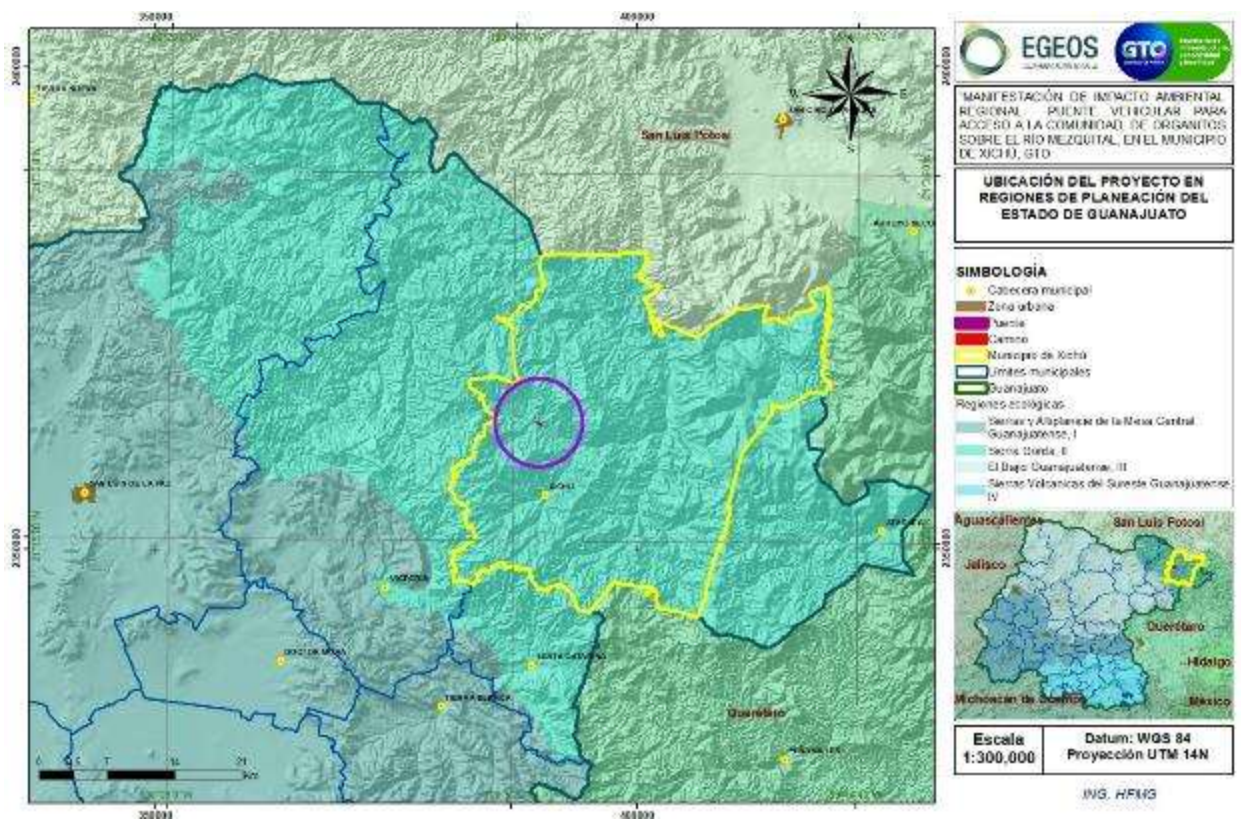


Figura II- 15. El proyecto se ubica dentro del municipio de Xichú.

Limita al norte con el estado de San Luis Potosí, al este con Atarjea, al sur con el estado de Querétaro y Santa Catarina y el oeste de Victoria.

II.2.2.1 Representación gráfica local

El municipio está totalmente dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato y tiene una superficie de 912,20 kilómetros cuadrados. El proyecto se pretende desarrollar en la región noreste del Estado de Guanajuato, dentro de los límites territoriales del municipio de Xichú.

Como se ha mencionado anteriormente el área de influencia del proyecto se localiza en un terreno montañoso característico de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, donde prevalece la vegetación nativa en buen estado de conservación, aunque esta se localiza fuera del área de influencia del proyecto. Aun cuando se observan indicios de perturbación por las actividades antrópicas de los habitantes de la comunidad de organitos, la calidad de la zona de influencia se considera media- alta.

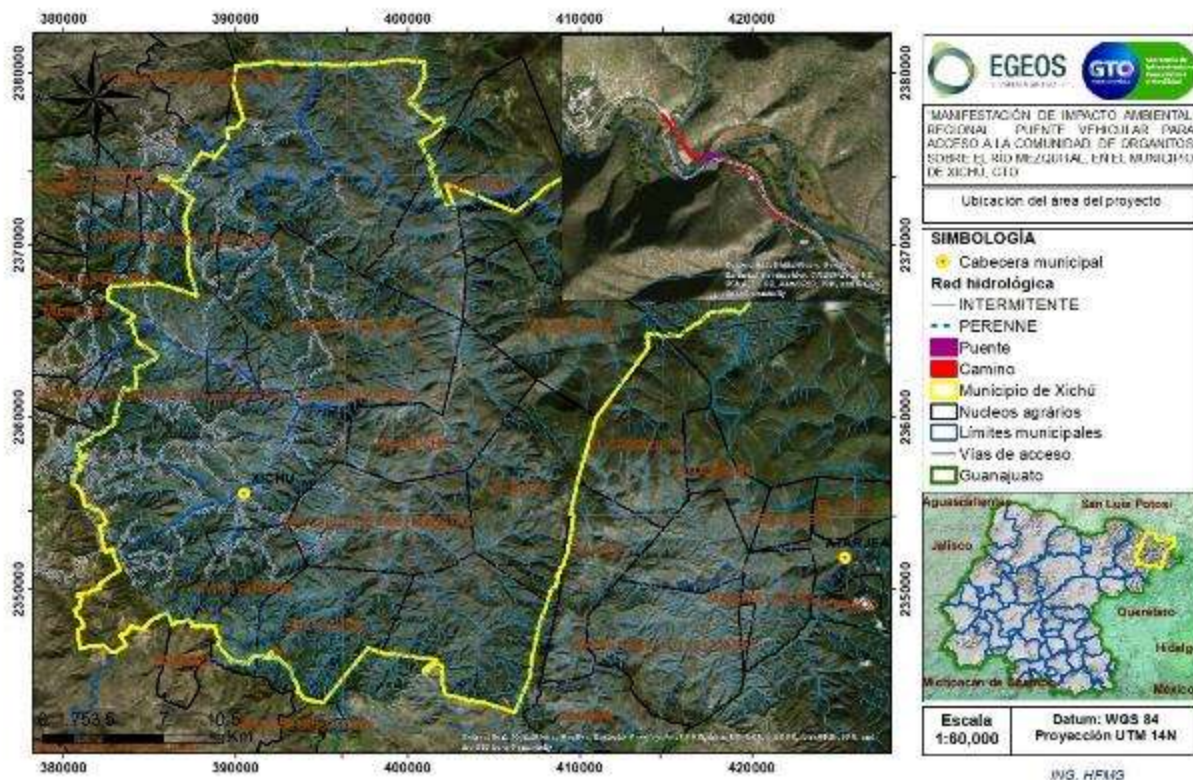


Figura II- 16. Ubicación del proyecto “puente organitos”

El proyecto representa una solución vial para los habitantes de la comunidad, y esta abonará al desarrollo social y económico de los mismos, abatiendo la marginación y rezago social que prevalece en la región.

II.2.3 Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio y/o preliminares

- Limpieza general
- Retiro de capa vegetal por medios mecánicos
- Carga y acarreo producto del despalme

Obras provisionales

- Construcción de 117 metros de camino auxiliar para el cruce alternativo del río durante la construcción del puente vehicular.
- Campamentos
- Instalación de Bodegas y Almacenes.
- Oficinas móviles
- Patios de servicio
- Instalaciones sanitarias
- Comedor

Construcción de vialidad

- Corte de talud y excavaciones por medios mecánicos
- Carga y acarreo de material producto de excavación
- Aprovechamiento de bancos de tiro
- Aprovechamiento de bancos de material
- Afine y compactación de terreno natural
- Construcción de obras de drenaje
- Conformación de terraplén
- Conformación de subrasante
- Conformación de base hidráulica
- Construcción de muros de contención de mampostería
- Superficie de rodamiento Empedrado
- Construcción de banquetas y guarnición
- Construcción de camino de acceso auxiliar provisional

Construcción de puente vehicular

a. Subestructura

- Retiro de capa vegetal
- Excavación para la cimentación
- Cimentación a base de concreto ciclópeo
- Estribos a base de concreto ciclópeo
- Pilas a base de concreto ciclópeo
- Aleros a base de concreto ciclópeo
- Zampeado a base de concreto ciclópeo

b. Superestructura

- Losas de acceso
- Cimbrado de losas para puente
- Losa reticular para puente
- Superficie de rodamiento
- Banquetas
- Parapetos

Proyecto de señalamientos

- Señalamiento operativo vertical
- Señalamiento operativo horizontal
- Señalamientos para la protección de la obra

Limpieza

- Limpieza en la preparación del sitio y construcción del proyecto
- Limpieza al término del proyecto.

Desmantelamiento de la obra y abandono del sitio

II.2.3.1 Preparación del sitio

Trabajos preliminares

Antes de la ejecución de los trabajos se realizará una limpieza general consistente en el retiro de materiales no aptos dentro de la zona del proyecto, entre los cuales se encuentra maleza, basura y escombros.

Desmonte y retiro de capa vegetal por medios mecánicos

Retiro de maleza, hierba y capa vegetal de 30 a 50 centímetros dependiendo de la recomendación del estudio de mecánica de suelos. También de ser necesario se incluye la tala de árboles y arbustos que interfieran en el proyecto, el trasplante de especies señaladas por la supervisión y desenraice.

Carga y acarreo de material producto del despalme

Retiro de material producto del despalme. La carga se efectuará por medios mecánicos con retroexcavadora o excavadora en camiones de voleo de 7 y 14 m³. Los camiones se usarán para acarreo de material hacia el punto destinado por supervisión.

II.2.3.2 Obras preliminares

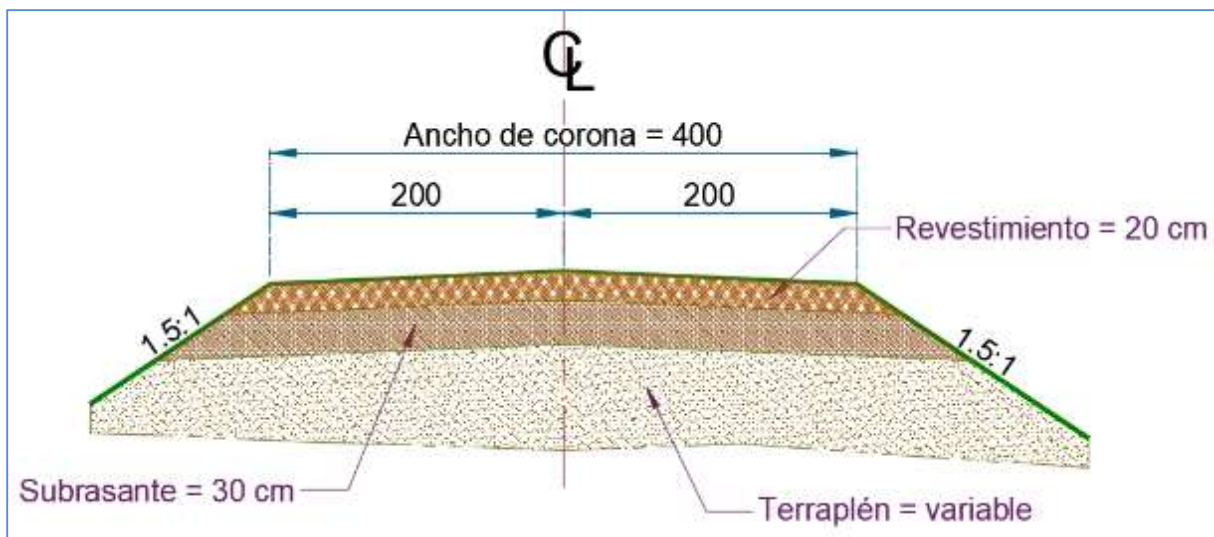
Camino auxiliar

Se construirá un camino de desvío para atravesar el cauce del río durante la ejecución de la obra de construcción. El camino auxiliar tiene una longitud de **117.19 metros**, con las siguientes características:

Cuadro II- 4 Características geométricas del camino de desvío

CONCEPTO	CARACTERÍSTICA
Tipo de terreno	Sobre cauce del río Mezquital
Velocidad de proyecto	10 km/hr
Pendiente gobernadora	0.769 %
Pendiente máxima	16.07%
Bombeo	2%
Ancho de corona	4 metros
Revestimiento	20 cm
Subrasante	30 cm
Tubos PEAD de diámetro 1.20 m	19 piezas

Figura II- 18. Sección tipo de camino de desvío

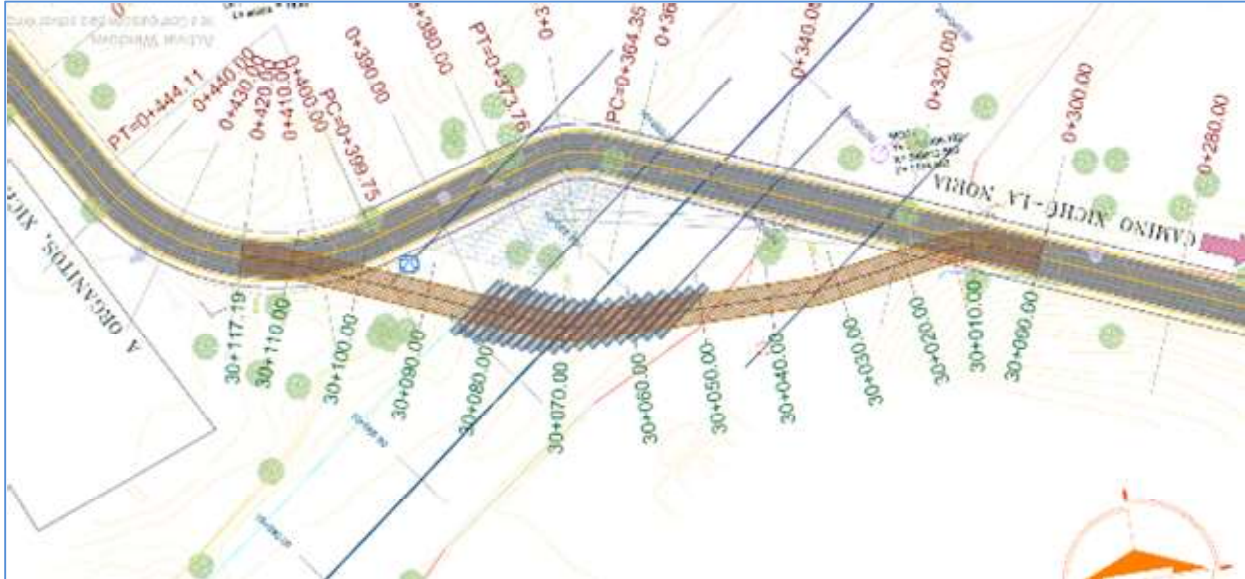


La obra de desvío requiere la colocación una obra de drenaje provisional que consiste en la colocación de 19 tubos PEAD de 1.20 metros de diámetro atravesando el terraplén para permitir el flujo de agua proveniente del río.

También habrá trabajos de corte y terraplén para formar el cuerpo de la estructura. Se colocará una capa subrasante de 30 centímetros de espesor de material de banco compactado, posteriormente una capa de revestimiento de 20 centímetros de espesor

compactado al 90%. Finalmente se aplica un riego de impregnación y sobre éste arena, para dejar el camino listo para el tránsito vehicular y peatonal.

Ilustración II- 19. Camino de desvío



Campamentos

En éste caso no será necesario ya que generalmente la mano de obra se contrata con gente de la comunidad y de los alrededores.

Bodegas

Se instalará una bodega provisional para el resguardo de herramienta, equipo de trabajo y materiales, así como los residuos generados durante la construcción de la obra.

Patios de maniobra

Se propone la habilitación de un patio de servicio empleado para el resguardo de material de gran volumen y de maquinaria pesada. Las dimensiones dependen de la infraestructura de la empresa constructora.

Instalaciones sanitarias

Se instalarán sanitarios portátiles en una densidad de 1 por cada 10 trabajadores. Se prevé la contratación de 5 unidades para un total aproximado de 50 personas.

Cuadro II- 5 Infraestructura propuesta para instalaciones sanitarias

Obra	Tipo	Ocupación
Sanitarios	Sanitario portátil	Toda la obra

II.2.3.3 Construcción de vialidad

Se llama talud a la inclinación que se da a las tierras para que se sostengan las unas a las otras, es una masa de tierra que no es plana, sino que posee pendientes o cambios de altura significativos.

Para realizar el corte de un talud se debe considerar ciertas características como son la estabilidad del talud existente, que el talud natural no exista el riesgo de derrumbe o deslizamientos de tierra, filtraciones de agua y textura del material. La forma del talud depende de los suelos y la litología, cuando la inclinación del talud cambia es necesaria la construcción de una banquetta o berma en el punto de cambio de la inclinación.

Cortes y Excavaciones por medios mecánicos en material de cualquier tipo

Consiste en el retiro de material mediante la apertura de cepas (cajeo) por medios mecánicos (excavadora y/o retroexcavadora) hasta cumplir con los niveles requeridos en los alineamientos verticales y horizontales planteados en la topografía para dar alojamiento a las capas que conforman el cuerpo de la vialidad, dígame subyacente, subrasante, bases y pavimentos.

Es importante mencionar que los bancos de tiro seleccionados para la disposición de los RME generados en obra, específicamente materiales excedentes producto de cortes, dependerán de la contratista siempre y cuando cuenten con autorización ambiental y sean validados por la supervisión

Carga y acarreo de material producto de excavación

Se refiere al retiro de material producto de los cortes y las excavaciones para conservar el área de trabajo libre de material que obstruya los trabajos de construcción. La carga se realiza por medios mecánicos (excavadora o retroexcavadora), que cargan el material a los camiones de volteo de 7 ó 14 m³ y posteriormente se dirigen hasta el punto de descarga designado por la supervisión.

Aprovechamiento de bancos de material

Se refiere a sitios a cielo abierto destinados a extraer material de buena calidad para la formación de cuerpos de terraplenes, capas de subyacentes y capas para la subrasante

para éste proyecto en particular. También se refiere al banco para la extracción de piedra empleada para la mampostería de los muros de contención y el camino empedrado de la vialidad.

No se permitirá la habilitación de bancos de materiales temporales, los agregados pétreos y materiales requeridos para la conformación de la estructura del pavimento deberán provenir de bancos de materiales autorizados en materia de impacto ambiental por la entidad competente.

La secretaria de medio ambiente y ordenamiento territorial del estado de Guanajuato cuenta con una base de datos de los bancos de materiales autorizados, en este sentido, se llevó a cabo un análisis de dicha información para proponer los bancos de materiales que, por su distancia de acuerdo a la obra, así como el tipo de material sean susceptibles para abastecer la obra.

Cuadro II- 6 Propuesta de bancos de material cercanos al proyecto.

NOMBRE	MATERIAL	AUTORIZACION	UBICACION
Ejidal	Roca o grava	No definida	22.5 km del sitio del proyecto
Ejidal	Roca o grava	No definida	10.18 km del sitio del proyecto
Ejidal	Tepetate	No definida	12.65 km del sitio del proyecto
Propiedad privada	Tepetate	No definida	17.62 km del sitio del proyecto

por su distancia de acuerdo con la obra, así como el tipo de material que aprovechan sean susceptibles para abastecer la obra.

Aprovechamiento de bancos de tiro

Son sitios autorizados para la descarga del material producto del corte que no van a ser reutilizados en la obra.

No se permitirá la habilitación de bancos de tiro temporales, los residuos de manejo especial que en este caso corresponde a material excedente producto del corte mismo que no presenta características físicas que garanticen su reúso durante el proceso constructivo de la obra deberán depositarse en un banco de tiro autorizado en materia de impacto ambiental por la entidad competente.

Tomando en cuenta que la zona resulta complicada la identificación de bancos de tiro autorizados, se propone usar los mismos sitios que la SMAOT define como bancos de material, toda vez que el relleno de estos bancos es una de las medidas de restauración condicionadas por la propia autoridad estatal.

Cuadro II- 7 Propuesta de bancos de tiro cercanos al proyecto.

NOMBRE	MATERIAL	AUTORIZACION	UBICACION
Ejidal	Roca o grava	No definida	22.5 km del sitio del proyecto
Ejidal	Roca o grava	No definida	10.18 km del sitio del proyecto
Ejidal	Tepetate	No definida	12.65 km del sitio del proyecto
Propiedad privada	Tepetate	No definida	17.62 km del sitio del proyecto

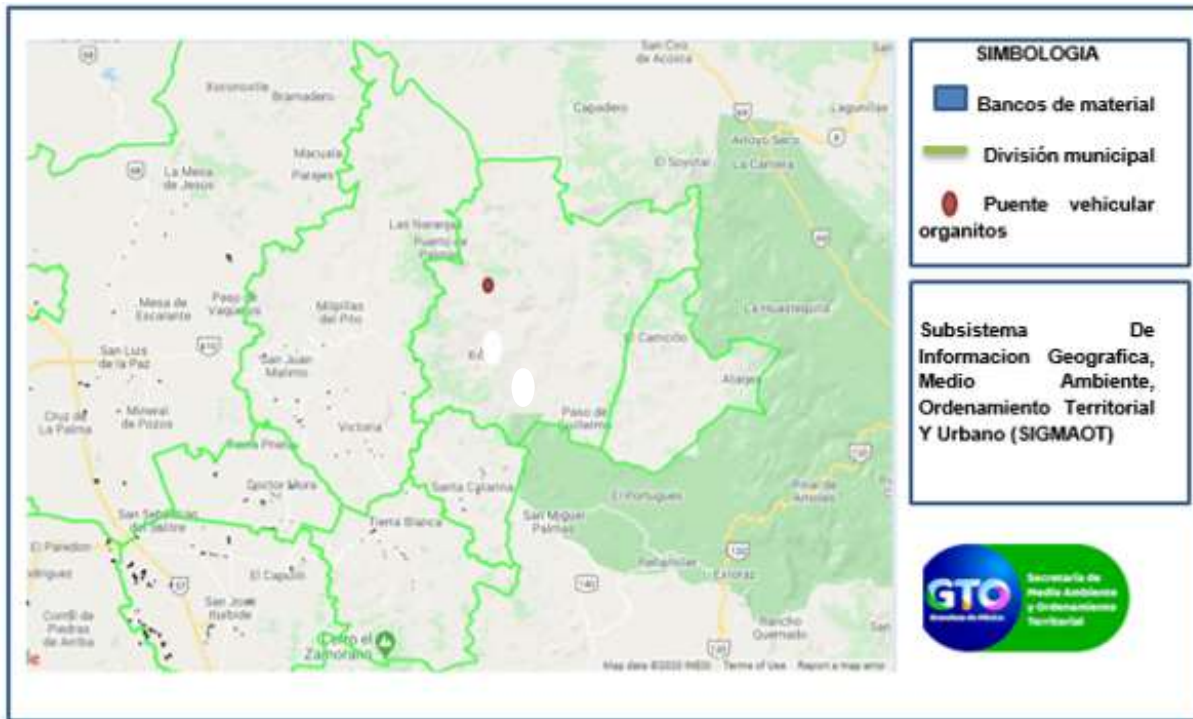


Figura II-20. Localización de bancos de materiales cercanos a la obra (SIGMAOT)

Es importante mencionar que los bancos de material seleccionados para el abastecimiento de la obra dependerán de la contratista, así mismo queda abierta la posibilidad de suministrar material de cualquier banco de material siempre y cuando con la calidad de laboratorio y cuenten con autorización ambiental.

Afine y compactación de terreno natural

Se refiere al escarificado (rasgado) de material para perfilar las secciones del camino previamente trazado, se retira el material y se procede a la compactación del terreno natural hasta obtener el 90% de su P.V.S.M. La compactación se realiza por medio de un vibro compactador. El material sobrante se acareará hasta un banco de tiro autorizado en materia ambiental.

Obra de drenaje menor

Corresponde a elementos estructurales que eliminan la inaccesibilidad de un camino provocada por escurrimientos naturales o artificiales, esto mediante elementos que dan continuidad a los escurrimientos, permitiendo encausar los que capta la cuenca local. De tal manera que su objetivo es dar salida al agua que se llegue a acumular en el camino, evitando daños estructurales al mismo. Las obras de drenaje menor tienen como característica principal sus dimensiones, ya que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) establece como obras menores aquellos conductos de cualquier forma que presenten un ancho total de claro de hasta 6 metros, las estructuras que presenten un claro mayor a 6 metros son clasificadas como obras de drenaje mayor.

Cuadro II- 8 Obra de drenaje menor

Obra de drenaje	Cadenamiento	Eje X	Eje Y	alto	ancho	Característica
1	0+000	2362786.92	390025.89	0.3	1	Canal de riego
2	0+020	2362794.84	390010.47	0.7	4.3	Corriente intermitente
3	0+110	2362859.98	389952.25	0.3	.5	Canal de riego
4	0+310	2362996.51	389825.36	0.3	1	Canal de riego

Conformación de terraplén

Una vez escarificado y compactado el terreno se delimita la zona de desplante mediante estacas y se tiende el material producto del corte de material o procedente de banco y se compacta en capas de 20 centímetros al 95% de su P.V.S.M., formando el cuerpo del terraplén hasta llegar al nivel de la subyacente de proyecto, formando taludes y en su caso cortes conformando así el cuerpo de la estructura del terraplén de la vialidad.

Conformación de subrasante

La subrasante se forma a partir de material proveniente de banco (tepetate) o del producto del corte que ha sido analizado por pruebas de laboratorio y que cumple con los requerimientos de plasticidad para su uso para ésta capa. La capa subrasante es de 30 centímetros de espesor y se compactará al 95% de su P.V.S.M. en 2 capas de 15 centímetros empleando vibro compactador con pata de cabra. Para asegurar la compactación de los hombros la sección deberá tener un sobre ancho de 35 cm respecto a las dimensiones del proyecto.

Conformación de base hidráulica

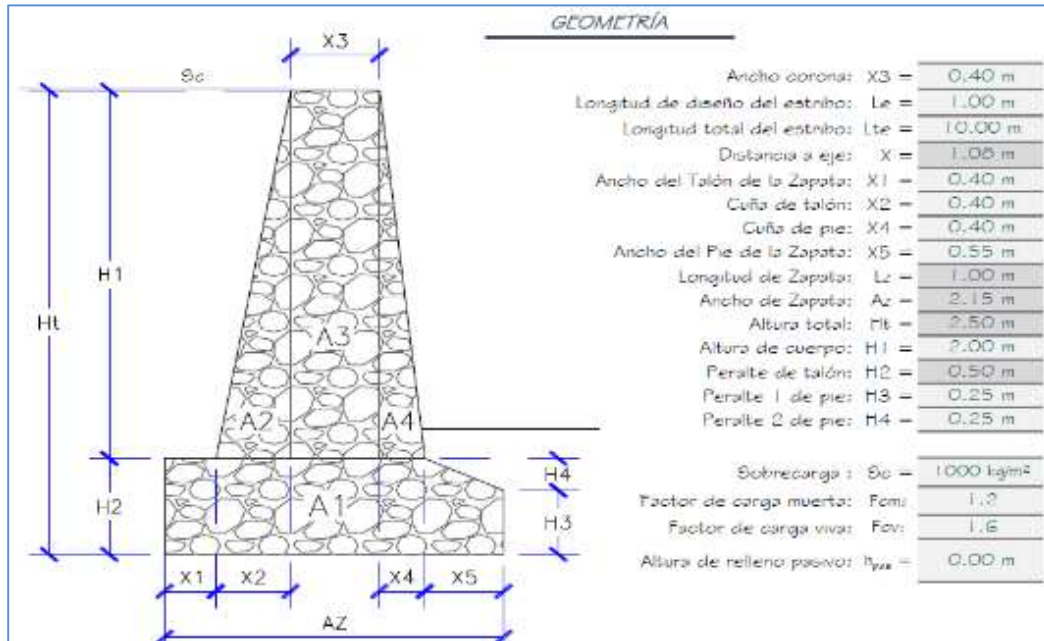
Sobre la subrasante se construirá una capa de base hidráulica de 15 cm de espesor con materiales tomados de banco que indique el laboratorio de suelos, así como de agregados pétreos procedentes de banco con tamaño máximo de 19 mm y la mezcla de los mismos con dosificación indicada por el laboratorio. El material de ésta capa se deberá compactar al 100% de su PVSM de la prueba AASHTO modificada. Se deberá cumplir con la norma N-CTR-CAR-1-04-002/11 de la normatividad para la infraestructura del Transporte de la S.C.T.

Sobre la base hidráulica se colocará un riego de impregnación y sobre éste una capa de arena para recibir la superficie de rodamiento que en éste caso será empedrado.

Construcción de muros de contención de mampostería

Adicionalmente se propone construir muros de contención a base de mampostería de piedra unidos con mortero cemento arena para proteger los taludes. El primer muro propuesto es T1 con una altura entre 5.50 y 5.00 metros. El segundo muro T2 con una altura entre 4.00 y 3.50 metros. El tercer muro T3 con una altura de 2.50 y 2.00 metros. La ubicación aproximada de los muros va del cadenamiento 0+240 al 0+247 y en el cadenamiento 0+300.

Sección II-21. Muro de contención T3 de mampostería.



Superficie de rodamiento empedrado

Sobre la base hidráulica se construirá un empedrado con un espesor de 15 cm a base de piedra bola con diámetro de 4" a 6" la cual será ahogada en una cama de concreto hidráulico $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ dentro de los mismos 15 cm de espesor y emboquillada con el mismo concreto hidráulico, con 2 huellas de rodamiento del mismo concreto hidráulico con dimensiones de 60 cm de ancho y un espesor de 15 cm. El empedrado se tenderá a lo ancho de la corona y se conformará de tal manera que se obtenga una capa de material uniforme que servirá como superficie de rodamiento.

Cuadro II- 17. Características geométricas de la vialidad

Características geométricas de la vialidad	
CONCEPTO	CARACTERÍSTICA
Tipo de terreno	Montañoso
Velocidad de proyecto	30 km/hr
Grado máximo de curvatura horizontal	34°00'00"
Pendiente gobernadora	8%
Pendiente máxima	14.42%
Bombeo	Variable de 2% a 3% y hasta 5.7%
Ancho de corona	6 metros (Dos carriles de 3.00 m)
Ancho de calzada	6 metros
Empedrado	15 cm
Base hidráulica	15 cm
Subrasante	30 cm

Sección II-22 Corte tipo de vialidad.

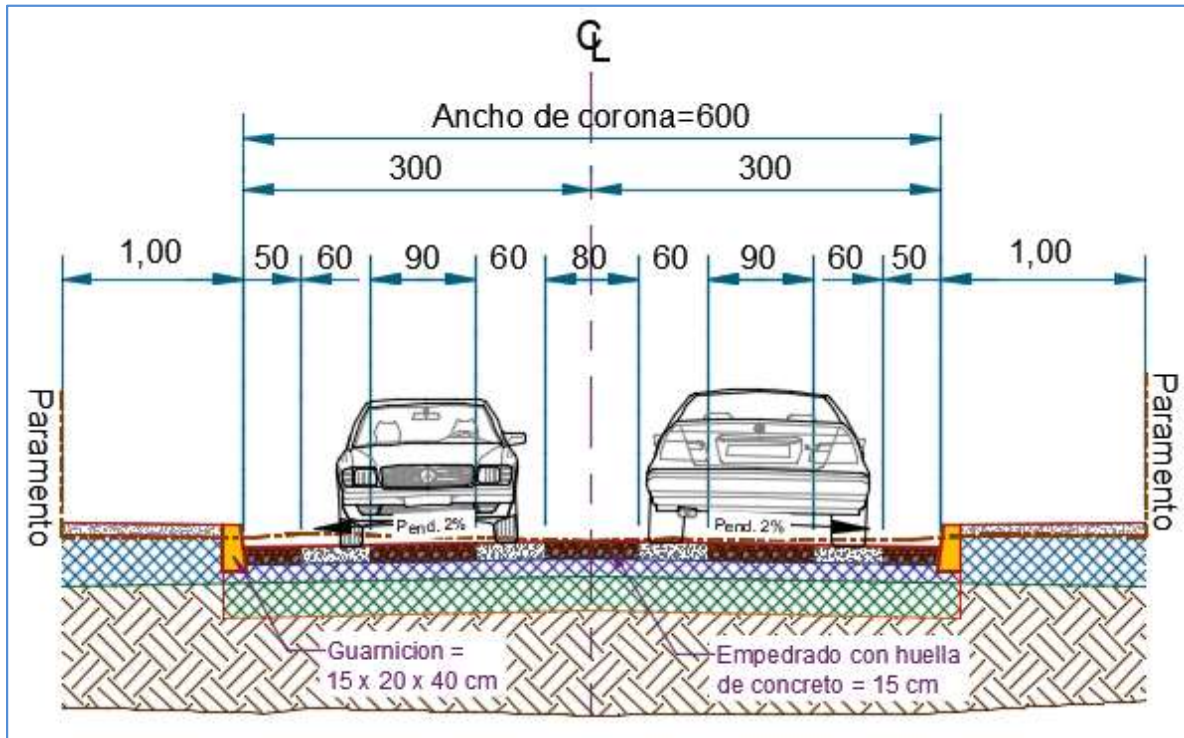
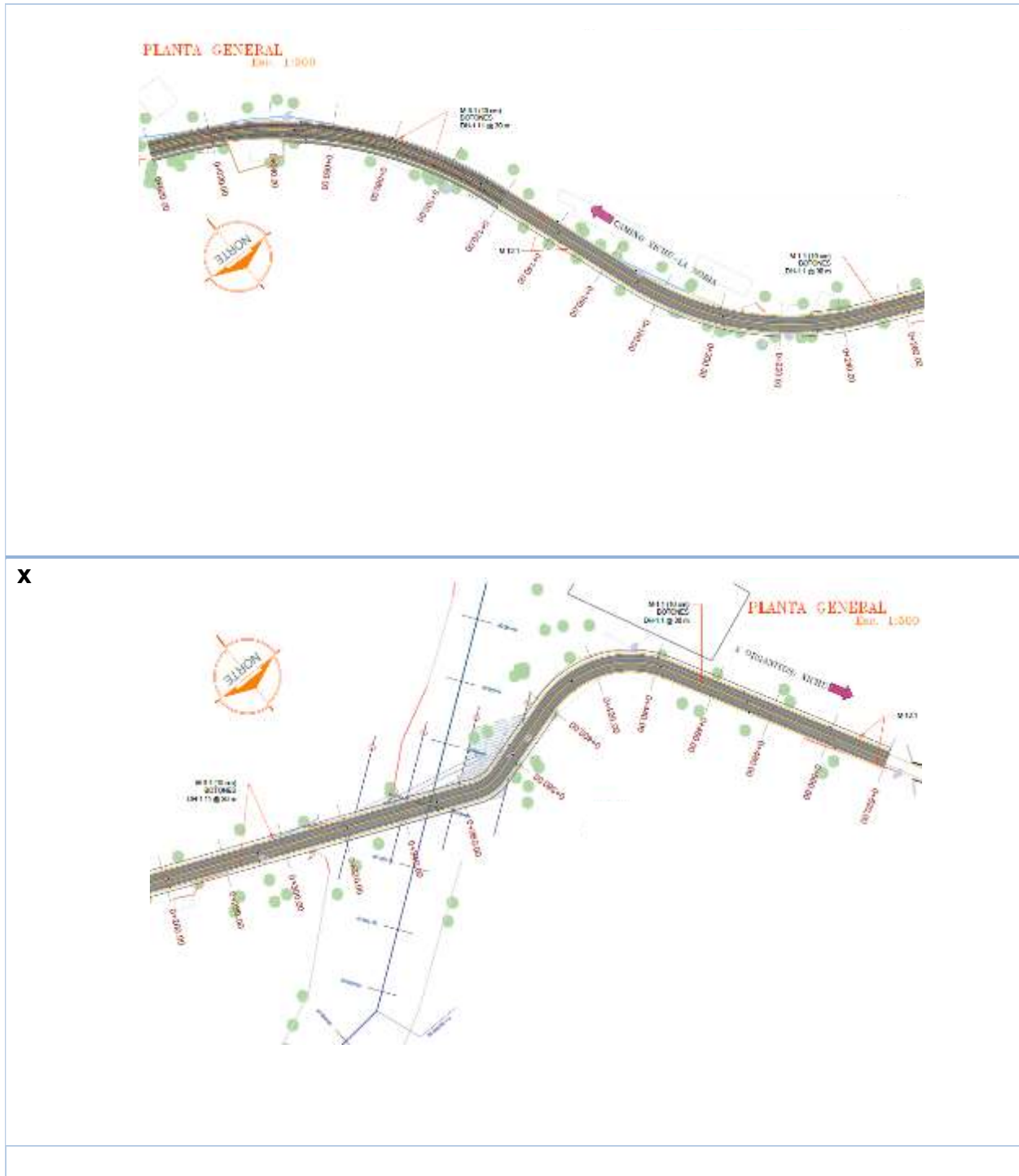


Ilustración II- 1. Vialidad camino a puente organitos



Banquetas: Se considera la conformación de banquetas de concreto hidráulico $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$. La banqueta presentara un ancho de 1.00 m y espesor de 30 cm. Se construirá una guarnición de 15x20 x40 cm.

Parapetos: Se construyen con la finalidad de ofrecer una seguridad tanto al peatón como al usuario vehicular, ya que se desarrollará mediante muros de mampostería a lo largo de los extremos longitudinales de la estructura, considera ancho de 1 m.

II.2.4. Construcción de puente vehicular

El proyecto incluye la construcción de un puente vehicular sobre el cauce del río Mezquital, que comienza a partir del cadenamiento 0+322.90. El puente tiene una longitud horizontal de 52.83 metros, y termina en el cadenamiento 0+382.93. El puente incluye una curva horizontal de $81^{\circ}50'$, por lo que la longitud de la vialidad es un poco mayor a la longitud horizontal del puente. A continuación, se describe el proceso constructivo del puente.

a) Subestructura

Está formada por las estructuras que dan apoyo a la superestructura transmitiendo cargas al suelo. A continuación, se describen dichos elementos:

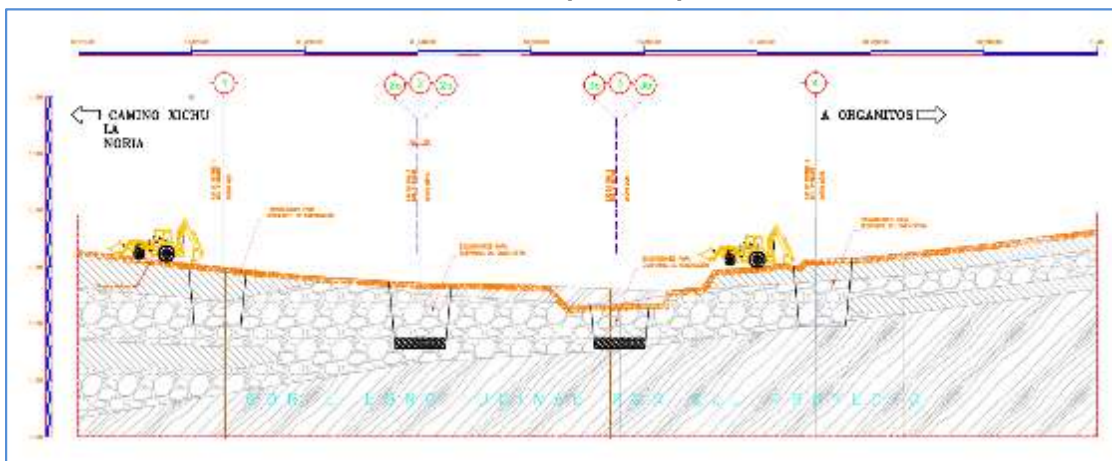
Trabajos preliminares

Eliminar la maleza y retiro de la capa vegetal en la zona donde se desplantará el puente (en el lecho del río). Después continuar con el trazo y nivelación proceso ya explicado en el procedimiento constructivo del camino. Una vez concluido el trazo y nivelación se localiza y traza la ubicación de la cimentación.

Excavación para la cimentación

Excavación por medios mecánicos (excavadoras y/o retroexcavadoras) hasta llegar a los niveles de proyecto. Una vez terminada la excavación se coloca un relleno nivelante de concreto ciclópeo para desplantar la cimentación de estribos y pilas.

Ilustración II-24. Excavaciones para desplante de cimentación

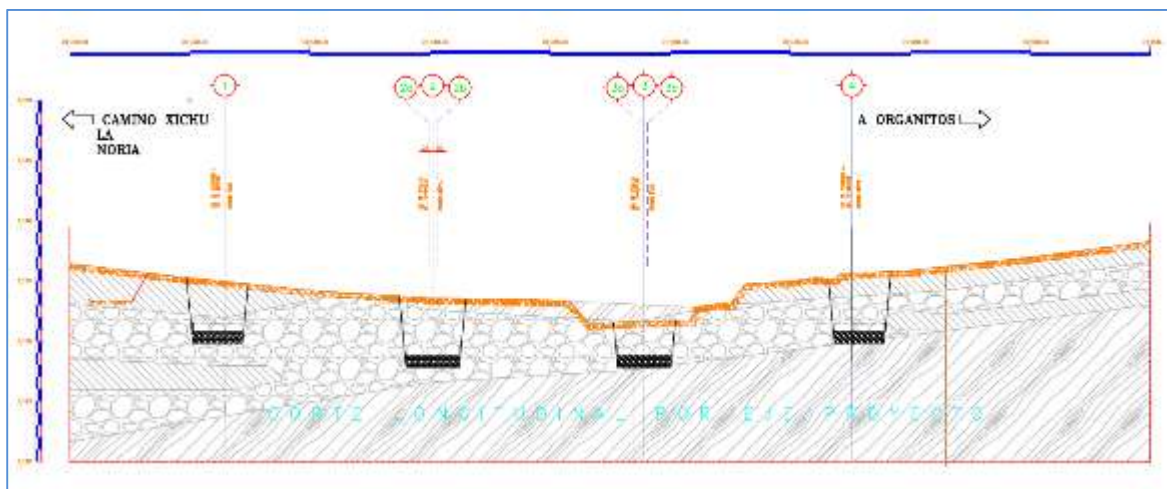


Cimentación a base de concreto ciclópeo

La cimentación forma parte de las pilas y los estribos, y es empleada para soportar los esfuerzos de la parte superior de las pilas y los estribos que soportaran la estructura superior del puente vehicular. El siguiente paso consiste en colar la cimentación a base de concreto ciclópeo hasta el nivel indicado en el proyecto. Previamente se colará una plantilla de concreto pobre para desplantar la cimentación.

Colocar marcas en la pared de la zanja al mismo nivel que permita visualizar las alturas del proyecto. Agregar capas de piedra y concreto hasta llegar al nivel indicado. Evitar contaminar la cimentación con tierra o basura.

Ilustración II- 15 Cimentación de concreto de ciclopentano



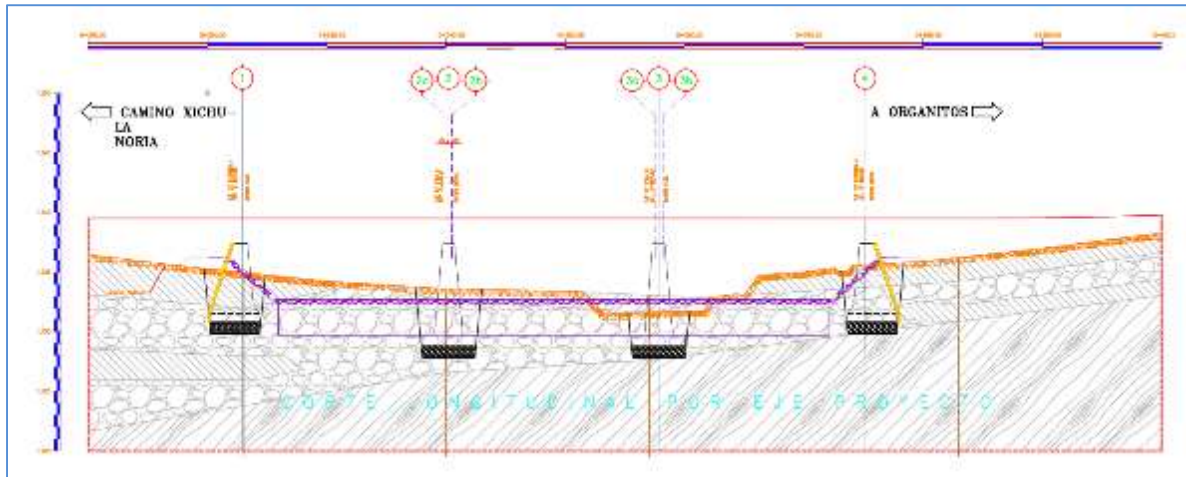
Estribos y Pilas a base de concreto ciclópeo

Los estribos son estructuras que sirven para soportar parte de la losa del puente, así como para resistir los empujes horizontales debidos al peso de la tierra que soporta lateralmente, es decir, que también funciona como un muro de contención. Los estribos se colocan al inicio y al final del puente. Las pilas son estructuras que soportan cargas verticales ocasionadas por el peso propio del puente y las cargas vivas ocasionadas por el tránsito de vehículos. Las pilas se colocan en tramos intermedios del puente y, de alguna manera también soportan la corriente de agua que pudiera existir en el cauce del río.

Los elementos de las pilas y los estribos son de mampostería a base de piedra brasa de 30 cm de diámetro junteados con mortero cemento – arena con $f'c = 60 \text{ kg/cm}^2$. Colar

estribos y pilas con concreto ciclópeo sobre la cimentación. Colocar drenes de PVC y de piedra quebrada previamente a la colocación de la mampostería.

Ilustración II- 26 Construcción de estribos y pilas



Aleros a base de concreto ciclópeo

Los aleros son elementos similares a los estribos ubicados a los costados de éstos. Sirven para proteger al estribo de socavaciones laterales y también son de mampostería de piedra.

Zampeado a base de concreto ciclópeo

El zampeado es una capa de concreto ciclópeo de 40 centímetros de profundidad. Se coloca en el lecho del río por debajo de toda el área del puente vehicular. Su función es proteger los estribos y las pilas de socavaciones que se pudieran generar ocasionados por la avenida de agua. De ésta manera se garantiza la estabilidad de la estructura. Se coloca a la par que los estribos y las pilas.

b) Superestructura

Son los componentes que se encuentran por encima de los elementos de soporte. Se describen a continuación:

Losas de transición (acceso)

Se trata de las losas de concreto ubicadas en los accesos del puente para conectar la losa reticular del puente con la vialidad. Son losas de concreto doblemente reforzado con varilla en ambos sentidos de 30 cm de espesor. Las losas tienen una geometría trapezoidal en planta para éste proyecto. La primera losa con dimensiones de 6.95 m x 4.00 m. La segunda losa tiene una dimensión mayor, mide 3.95 m x 9.30 m.

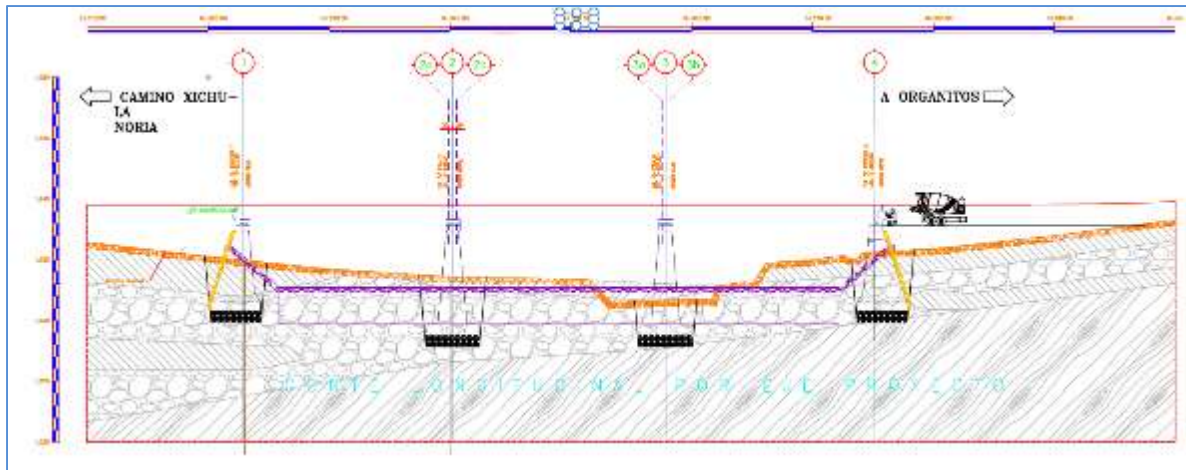
Coronas, apoyos de neopreno y cimbra para losa del puente

Las coronas son elementos de concreto que sirven para apoyar las losas del puente. Las coronas son coladas sobre la parte superior de los estribos y las pilas. Son bases rectangulares.

A la par de la colocación de éstas se comenzará a colocar la cimbra para el puente. La cimbra sirve como base para la losa, es una estructura generalmente de madera y recibe al concreto fresco, acero de refuerzo y elementos para aligerar el concreto. La cimbra consta de triplay, tablones, duelas, puntales y pies derechos.

Una vez que las coronas han alcanzado su resistencia máxima se colocarán apoyos de neopreno. Estos apoyos son empleados para recibir la losa del puente y sirven para amortiguar el movimiento que se ocasionaría debido a un sismo.

Ilustración II- 27 Armado, colado de coronas y cimbrado de losas aligeradas



Losa reticular para puente

La losa del puente sirve para distribuir las cargas sobre toda la superficie del puente. La losa tendrá sus apoyos en las coronas de los estribos y pilas de mampostería. La losa recibe la superficie de rodamiento, guarniciones y banquetas.

Una vez que se ha terminado de construir la cimbra, se procede a colocar el acero de refuerzo sobre su superficie, y en éste caso casetones de poliestireno para formar una losa aligerada reticular de concreto. Se protegen los apoyos de neopreno sobre la corona con plástico y se procede a colocar apoyos laterales de neopreno. Adicionalmente se procede a colar los elementos intermedios y extremos, se anclan las varillas de la guarnición y remates y se colocan soleras para las juntas de dilatación. Finalmente se procede a realizar el colado de la estructura con concreto premezclado de planta con

una resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ sobre toda la superficie del puente. Se deberá colar la losa completa en un solo colado.

Ilustración II- 28 Armado y colado de superestructura



Banquetas, guarniciones y parapetos

Una vez colada la losa se realizará el cimbrado, armado y colado de guarniciones y banquetas. Las banquetas tienen una dimensión de 80 cm de ancho, y una altura de 39 cm con respecto a la losa. Se considera un concreto hidráulico de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$. Adicionalmente se deberán dejar drenes a base de tubo de PVC de 110 cm en la parte inferior de la banqueta y a ras de la superficie de rodamiento. Se dejarán anclas preparadas para recibir los parapetos.

Los parapetos son estructuras metálicas que sirven para proteger a automóviles y peatones y se localizan en los lados laterales del puente. Tienen una altura de 80 cm.

Superficie de rodamiento

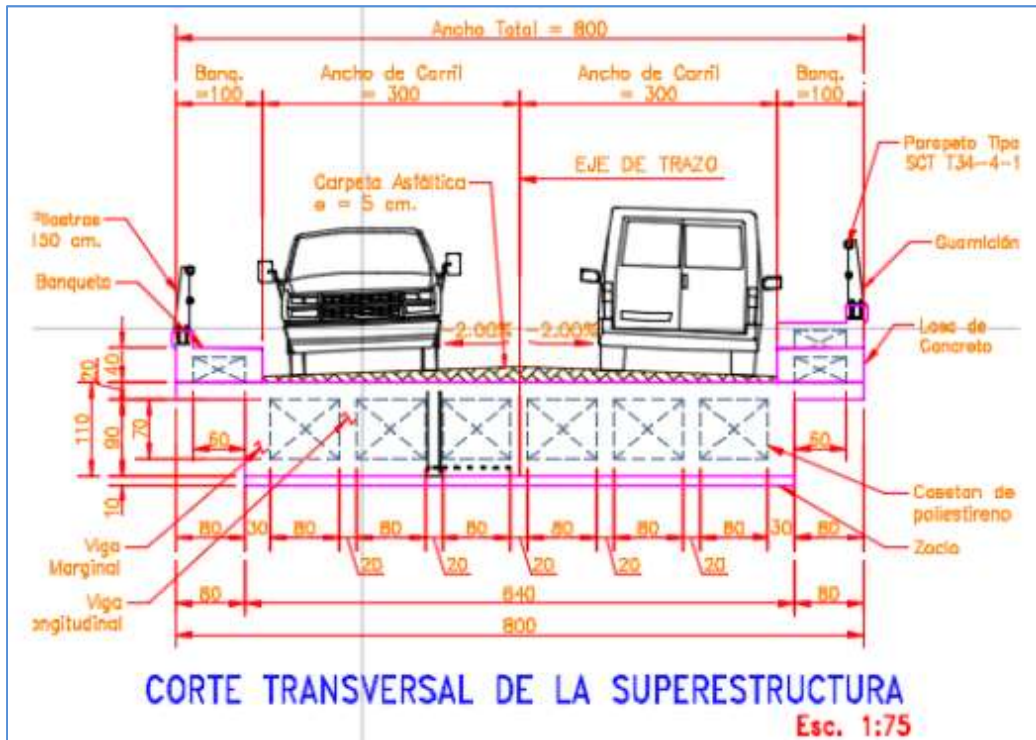
La superficie de rodamiento para el tramo del puente será una carpeta asfáltica de 5 cm de espesor. La carpeta se colocará sobre la losa reticular del puente. Se presenta un corte del puente vehicular:

Cuadro II- 9 Corte del puente vehicular

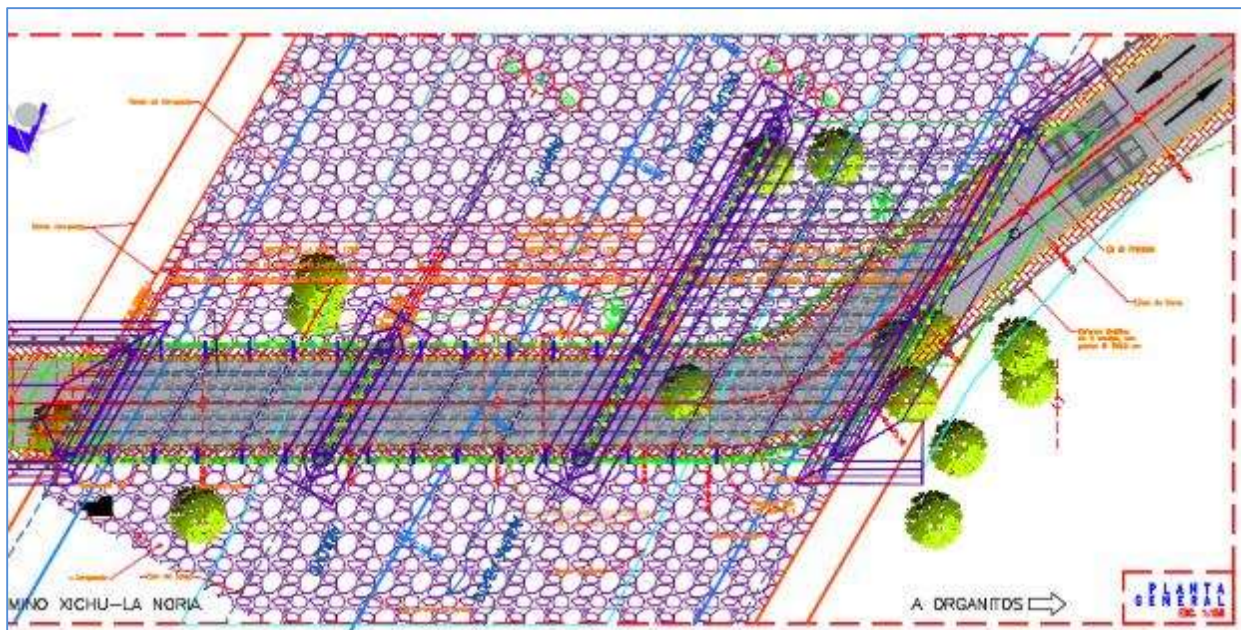
CONCEPTO	CARACTERÍSTICA		
Tipo de estructura	Losa reticular de concreto apoyadas sobre estribos y pilas		
Ancho total	8 metros		
Ancho de calzada	6 metros		
Número y anchos de carriles	2 carriles de 3 metros de ancho cada uno		
Ancho de banquetas	80 centímetros		
Longitud total de la estructura	52.83 m		
Número de claros	3		
Bombeo	Variable de 1.5% a 2.63%		
Superficie de rodamiento	Carpeta asfáltica		
Espesor de carpeta asfáltica	5 centímetros		
Elevación de superficie del puente	1,139.5 m		
Grado máximo de curva horizontal	81°50'00"		
Numero de Estribos	2		
Numero de Pilas	2		
ELEMENTO	ANCHO DE LA BASE m	ANCHO SUPERIOR m	ALTURA m
Estribo 1	12.73	8.40	7.00
Pila 2	13.38	10.31	9.00
Pila 3	30.74	27.68	8.60
Estribo 4	31.83	25.77	6.60

ELEMENTO	LONGITUD m	ANCHO m	ESPESOR m
CORONA 1	8.40	1.10	0.40
CORONA 2	10.31	1.20	0.40
CORONA 3	27.67	1.20	0.40
CORONA 4	25.77	1.10	0.40

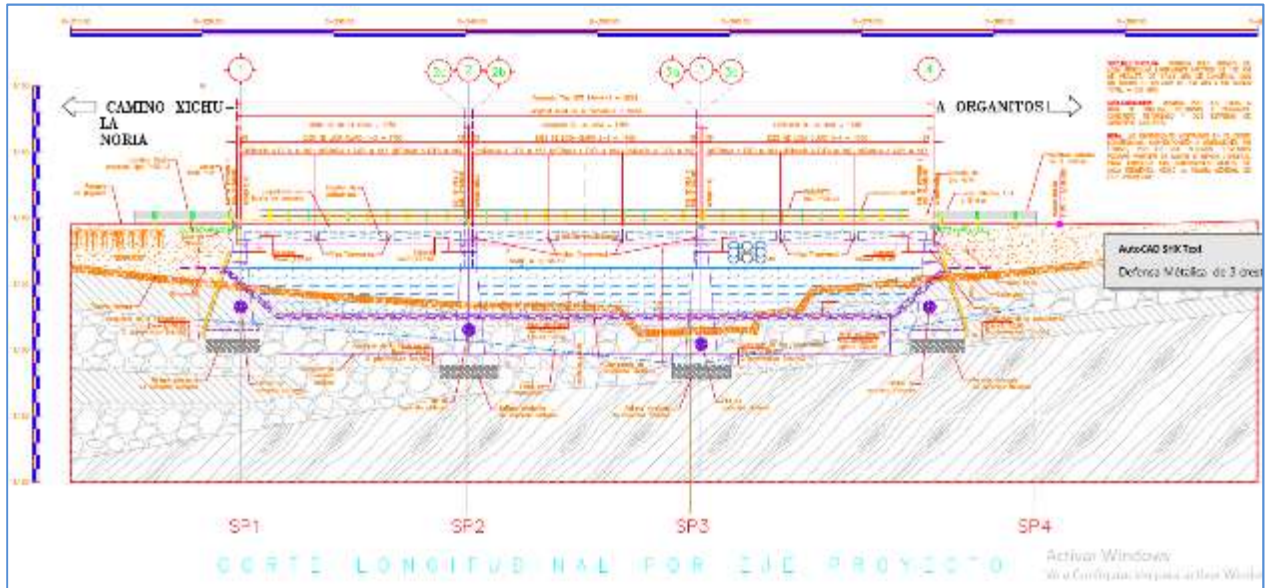
Sección II-29 Corte tipo de puente vehicular.



Planta II-30. Vista en planta del puente



Sección II-31 Perfil del puente vehicular



II.2.4.1 Proyecto de señalamientos

Señalamiento operativo vertical

Se refiere a todos los señalamientos verticales como son postes con letreros. Estos pueden ser restrictivos, preventivos, de información y de servicios y turismo.

Señalamiento operativo horizontal

Son aquellos señalamientos que se encuentran en la carpeta o superficie de rodamiento. Estos son los botones reflejantes blancos y amarillos. Están ubicados sobre las líneas amarillas y/o blancas que dividen los carriles y los acotamientos.

Señalamientos para la protección de la obra

Son los señalamientos empleados durante la construcción de la obra para avisar y prevenir a los usuarios de la vialidad sobre los trabajos de construcción. Los señalamientos también son usados para señalar el camino de desvío.

II.2.4.2 Limpieza

Se trata de mantener limpio y en orden la obra durante su ejecución para asegurar condiciones de higiene y seguridad. Se recomienda realizar limpieza del excedente de concreto después del descimbrado, retirando la cimbra del lugar y transportarla a un lugar asignado para su almacenamiento. Asignar una zona para el lavado de las ollas. Retirar el material excedente producto del corte y enviarlo hacia los bancos de tiro asignados. Retirar la piedra excedente usada para el empedrado.

Al finalizar la obra se deberá realizar una limpieza general del sitio evitando dejar residuos urbanos y de manejo especial.

II.2.4.3 Desmantelamiento y abandono del sitio

Debido a la inversión que corresponde un proyecto de estas características y magnitud, se considera un proyecto estratégico que ofrecerá grandes beneficios por lo cual no se contempla que se lleve a cabo el abandono del sitio en cualquiera de sus etapas de tal manera que no se considera implementar un cronograma de abandono y desmantelamiento de infraestructura. Únicamente se desmantelarán aquellas instalaciones temporales que hayan sido emplazadas durante la etapa de construcción, principalmente bodegas y baños móviles.

Se deberán desmantelar las instalaciones temporales como comedor, bodega, baños, cercas, retiro de oficina móvil, etc., para dejar la obra en condiciones óptimas para su operación y limpieza.

Se deberá remover el camino de desvío, una vez terminados los trabajos de construcción del puente vehicular, escarificando, así como dispersar semilla o clocar vegetación para regenerar el sitio. del sitio.

II.2.5. Requerimientos de personal e insumos

Durante la construcción de la obra se prevé el uso de maquinaria y equipo. Considerando esto se describe una relación de maquinaria y equipo que será empleada para la ejecución del proyecto.

Cuadro II- 19. Requerimiento de maquinaria y Equipo

EQUIPO	CANTIDAD	HORAS DE TRABAJO
Retroexcavadora	1	8
Excavadora	1	8
Motoconformadora	2	8
Tractor	1	8
Vibro compactador	1	8
Camión de volteo	6	8
Trompos de concreto	4	8
Herramientas menor	Lote	8

II.2.5.1. Personal aproximado a utilizar durante el transcurso de la obra

El personal aproximado para llevar a cabo la construcción de la obra es de aproximadamente 50 trabajadores. La cantidad del personal es inferido y depende de la capacidad e infraestructura de la empresa constructora responsable de la ejecución de la obra.

Cuadro II- 20. Personal aproximado a utilizar durante el transcurso de la obra

CANTIDAD	PUESTO	ETAPA DE PROYECTO	HORAS DE TRABAJO	TIPO DE EMPLEO	DISPONIBILIDAD LOCAL
1	Superintendente de obra	Preparación del sitio y construcción	12 Hrs	Temporal	No
1	Residente de obra	Preparación del sitio y construcción	12 Hrs	Temporal	No
1	Residente ambiental	Preparación del sitio y construcción	12 Hrs	Temporal	No
4	Maestro oficial	Preparación del sitio y construcción	12 Hrs	Temporal	No
12	Operador de maquinaria	Preparación del sitio y construcción	12 Hrs	Temporal	Si
12	Chofer	Preparación del sitio y construcción	12 Hrs	Temporal	Si

1	Cuadrilla de topografía	Preparación del sitio y construcción	12 Hrs	Temporal	Si
1	Cuadrilla para terracerías	Excavaciones y conformación de terracerías	12 Hrs	Temporal	Si
4	Cuadrillas para albañilería	Construcción de mampostería, banquetas y empedrados	12 Hrs	Temporal	Si
5	Ayudante General	Preparación de sitio y construcción.	12 Hrs	Temporal	si

Es importante mencionar que la cantidad de personal descrito es inferido y depende directamente de la capacidad e infraestructura de la constructora responsable de la ejecución de la obra.

II.2.5.2 Materiales e insumos

El listado de materiales e insumos requeridos en la obra se infiere en el siguiente cuadro:

Cuadro II- 10. Materiales e Insumos

MATERIALES	CANTIDAD	COMBUSTIBLE	CANTIDAD
Acero	Variable	Gasolina	10,000 L
Concreto premezclado	Variable	Diesel	20,000 L
Carpeta asfáltica	Variable	Aceites	200 L
Mampostería	Variable	Grasas	50 Kg
Tepetate	Variable		
Grava	Variable		
Arena	Variable		
Cemento	Variable		
Cal	Variable		
Varilla, alambre y alambrón	Variable		
Hormigón	Variable		
Madera	Variable		
Agua	Variable		
Combustible	Variable		
Aceites	Variable		
Contenedores	Variable		

Es importante mencionar que la relación de materiales e insumos descritos es inferida y depende del proyecto ejecutivo y la validación de la supervisión de obra.

II.2.5.3. Operación y mantenimiento

Es necesario realizar un programa de mantenimiento correctivo y preventivo de la vialidad. Especialmente en temporada de lluvias. Mantener en buen estado cunetas, si es necesario realizar trabajos de desazolve de cunetas y drenaje pluvial antes y durante la temporada de lluvias.

Realizar mantenimiento de señalamientos verticales y horizontales. Revisar y reparar si es el caso de baches ocasionados por las lluvias.

II.2.6 Residuos

Se elaborará un reporte de los residuos generados durante las diferentes fases proyectando el volumen que pudiera generarse. En este nivel, se incluirán los residuos en cualquier estado de la materia, anotando tanto aquellos que son peligrosos como los que no lo son, así como una estimación de la cantidad de generación de estos.

Además, es recomendable mencionar o describir las actividades a realizar para su manejo, reciclamiento o disposición. En este sentido, es común que se señale que los residuos de manejo especial y urbanos serán dispuestos donde la autoridad municipal determine, hecho que soslaya la generación de impactos adicionales cuando no existen rellenos sanitarios o sitios de disposición adecuados dentro del sistema ambiental. Por lo anterior, es importante aclarar si la disposición ocurrirá en sitios adecuados para tal fin.

- Residuos vegetales. Durante la etapa de desmonte y despalme de la carretera se generarán residuos vegetales que serán depositados a los costados del camino para el mismo arripe de la con material de relleno, obras de conservación de suelos, asimismo se pretende que los ejidatarios hagan uso de este recurso para cercas o combustible dejando a los residuos no utilizables para su reincorporación al suelo.

- Residuos sólidos. Durante la ejecución del proyecto se prevé la generación y acumulación del material de construcción, envases de plástico, lata, etc., por lo cual se dispondrá de contenedores de separación de residuos sólidos en áreas con mayor concurrencia para su almacenamiento. En esta etapa los trabajadores generarán desechos orgánicos sanitarios para lo cual se recomienda que una empresa especializada instale letrinas de acuerdo a la normatividad vigente.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define a un residuo como:

Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que pueden ser susceptibles de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

Los proyectos en general van provocando alteraciones en el medio natural, susceptibles de evaluarse para prevenirlos. Este proceso contaminador debe ser vigilado para reducir los riesgos degradantes del medio y reducirlos lo más posible sin sobre salir de las áreas contempladas para su desarrollo exclusivamente y proponer respuestas que mitiguen estos deterioros.

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos tienen que estar separados. Técnicamente es imposible reciclar residuos mezclados, pues tienen propiedades físicas y químicas diferentes, e incluso puede verse afectada la maquinaria empleada en el proceso de valorización.

Para realizar correctamente la clasificación será necesario conocer los diferentes tipos de residuos, que se dividen en:

- Residuos no peligrosos. Son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos.
- Residuos peligrosos. Los formados por materiales que tienen determinadas características perjudiciales para la salud o el medio ambiente.

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto generará residuos y aunque no son volúmenes extraordinarios se preverá su manejo y disposición de acuerdo a lo dispuesto en la Ley para la Gestión de los Residuos del Estado de Guanajuato y sus Municipios, considerando que los residuos que se generen durante la ejecución de las obras, serán materiales principalmente, que son sobrantes y remanentes de los procesos de obra, y que son considerados como residuos no peligrosos, estos serán recolectados y parcialmente reciclados, finalmente aquellos excedentes que por sus características no se puedan reutilizar serán transportados por el contratista y constructor al sitio donde la unidad administrativa lo disponga, sin embargo es importante aclarar que estos residuos no generan impactos altamente significativos ya que no modificarán la estructura del suelo y solo se reducen a la disposición de estos sobre el suelo de forma temporal cambiando mínimamente la calidad del mismo y del paisaje, pero sobre todo porque en general el estado natural del lugar ya fue impactado, estos residuos consistirán en:

Cuadro II- 22. Residuos que se podrán generar en la obra.

ACTIVIDAD DONDE SE GENERAN	TIPO DE RESIDUO	NOMBRE	DISPOCISION TEMPORAL	DISPOSICION FINAL
Comida	No peligroso	Residuos orgánicos, plástico, aluminio y unice.	En tambos etiquetados de 200 lt	Relleno sanitario del municipio. Reciclaje algunos residuos.

Construcción	Manejo especial	Escombros	Se apila fuera de la zona federal y se envía de manera inmediata a banco de tiro autorizado	Banco de tiro autorizado
Construcción	No peligrosos	Cartón y embalajes	En tambos etiquetados de 200 lt	Reciclaje y relleno sanitario.
Construcción	No peligrosos	Madera	Se almacenarán en una bodega	Reciclaje
Construcción	No peligrosos	Acero	Se almacenarán en una bodega	Reciclaje
Construcción	Peligrosos	Trapos impregnados de aceite, grasas hidrocarburos.	Contenedores rotulados y dentro de almacén para residuos peligrosos.	Empresa certificada para manejo, traslado y disposición final de residuos peligrosos.

Aguas residuales. Toda obra contará con campamentos de trabajo con los servicios sanitarios. De igual manera se contratarán letrinas portátiles por cada 10 trabajadores en la obra. La empresa responsable deberá de proporcionar su permiso de descarga vigente.

II.2.7 Emisiones a la atmosfera

Emisiones atmosféricas. Las emisiones estarán sujetas a los elementos naturales como el viento y el clima que permiten la dispersión y mezclado de los gases en el ambiente.

II.2.7.1 Generación de residuos y gases efecto invernadero

La generación de CO₂ será debido a operación de maquinaria pesada, pipas de agua y camiones de volteo.

Cuadro II- 11. Tabla de valores de CO₂ generada por maquinaria y equipo.

EQUIPO	CANTIDAD	HORAS DE TRABAJO	DECIBELES EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMOFERA (G/S)	TIPO DE COMBUSTIBLE
Retroexcavadora	1	8	75	130 flujo nominal	Diesel
Excavadora	1	8	75	130 flujo nominal	Diesel
Motoconformadora	2	8	75	130 flujo nominal	Diesel
Tractor	1	8	75	130 flujo nominal	Diesel
Vibro compactador	1	8	75	400 HC ppm	Diesel
Camión de volteo	6	8	75	120 flujo nominal	Diesel

Trompos concreto	de	4	8	75	120 flujo nominal	Diesel
Herramientas menor		Lote	8	5	Ninguno	Ninguno



CAPÍTULO III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Responsable de la elaboración:
M.C. Paulina Patiño Martínez
Biol. Uriel Marcos Rivera
Ing. Teresita de Jesús Pulgarín Ortega
Ing. Héctor Francisco Mantero García

CONTENIDO

III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	III-1
III.1. Análisis de los instrumentos Normativos.....	III-1
III.1.a Vinculación con los planes y programas sectoriales.....	III-1
III.1.b Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	III-1
III.1.c Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND)	III-2
III.1.d Vinculación con los programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas y otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso de suelo.....	III-4
III.1.e Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Guanajuato.....	III-10
III.1.f Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para los Municipios	III-19
III.1.g Áreas Naturales Protegidas	III-19
III.2. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno con el proyecto.....	III-23
III.2.a Leyes federales.	III-23
III.2.b Leyes Estatales	III-42
III.2.c Leyes municipales.	III-55
III.2.d Normas Oficiales Mexicanas.	III-55
III.2.e Análisis integral de la viabilidad del proyecto con la observancia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto	III-59

Figura III-1. Ubicación del área del proyecto dentro del POEGT.....	III-9
Figura III-2. Ubicación del área del proyecto con el Programan Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato	III-10
Figura III-3. Ubicación del área de estudio y del proyecto en el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la subregión I “Sierra Gorda” que incluye a los municipios de Atarjea, Santa Catarina, Tierra Blanca, Victoria y Xichú.	III-18
Figura III-4. Ubicación del área del proyecto con respecto al decreto del ANP Reserva de la Biosfera Sierra de Gorda.....	III-22
Figura III-5. Ubicación del proyecto respecto a la RHP	III-23

III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

Los instrumentos legales en nuestro país establecen las bases que promueven el desarrollo nacional en materia de soberanía, democracia y sustentabilidad; estos mismos instrumentos garantizan que los procesos que promueven el desarrollo se lleven a cabo de manera amigable con el ambiente y siempre cuidando que los derechos de la sociedad no sean coartados de disfrutar de un ambiente sano. A su vez estas políticas alientan y proveen las condiciones para que el sector privado contribuya en el desarrollo económico estableciendo las competencias de cada uno de los niveles de gobierno para alcanzar un desarrollo sustentable en el país; de esta manera se expiden leyes en las cuales se establece la concurrencia del gobierno federal, de las entidades federativas y de los municipios en materia ambiental.

De conformidad con su naturaleza, objetivos y territorialidad, el proyecto denominado “Puente vehicular para acceso a la comunidad de Organitos sobre el río Mezquital en el municipio de Xichú, Gto., es de competencia federal; y por su ubicación requiere de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Su implementación, evaluación y ejecución están reguladas por el marco normativo siguiente:

III.1. Análisis de los instrumentos Normativos

III.1.a Vinculación con los planes y programas sectoriales

III.1.b Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el instrumento jurídico precursor de todas las leyes que rigen el país, sin dejar de lado las de carácter ambiental, por lo tanto, regula lo referente al equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 4	Establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	Es por ello por lo que a través de la elaboración, presentación y evaluación del proyecto se valorará el impacto ambiental que ocasionará la obra de

	<p>Durante la ejecución de la obra, se debe garantizar que no se alteraran las condiciones ambientales de la zona y que no se violentará el derecho de los ciudadanos a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.</p>	<p>manera directa e indirecta y contemplará las acciones de prevención, mitigación y compensación ambiental, con la finalidad de evitar daños significativos que afecten la calidad de vida de los ciudadanos involucrados al ejecutar el proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 27 Párrafo tercero.</p>	<p>Menciona que la Nación tendrá en todo el 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 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; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.</p>	<p>En el proyecto a ejecutar, la obra se rige bajo los objetivos de conservar y mejorar la calidad de vida de la población a la que va dirigida, estableciendo las medidas adecuadas para preservar, restaurar y compensar el equilibrio ecológico, y para evitar y minimizar la destrucción de los elementos naturales.</p>

III.1.c Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND)

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema

de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se desarrolló en cumplimiento a las disposiciones contenidas en los artículos 26 inciso A de la CPEUM y el 5 y 20 de la Ley de Planeación, tiene como objeto transformar la vida pública del país para lograr un mayor bienestar para todos y todas. Tal transformación requiere la articulación de políticas públicas integrales que se complementen y fortalezcan, y que en su conjunto construyan soluciones de fondo que atiendan la raíz de los problemas que enfrenta el país.

El PND se basa en los principios rectores:

- Honradez y Honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
- Economía para el Bienestar
- El mercado no sustituye al estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera

- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la Paz
- No mas migracion por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, Libertad, confianza

El PND a su vez se basa en tres ejes principales los cuales son:



LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Eje General 2. Política social Desarrollo sostenible	<p>Se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar.</p> <p>Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</p>	<p>La ejecución del proyecto busca satisfacer una necesidad de vías de comunicación para los poblados El Mezquital, Los tanques, el tanque, Mesa de San Isidro, ya que el cruce del camino de acceso a la comunidad de organitos con el río en tiempo de escurrimientos fluviales deja incomunicados con la cabecera municipal a estas comunidades.</p> <p>De acuerdo al precepto se propone el diseño de la estructura de tal manera que este impacte al mínimo los recursos presentes en el sitio y la dinámica hidrológica del río el Mezquital.</p>

III.1.d Vinculación con los programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas y otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso de suelo

a. Instrumentos de Planeación y Ordenamiento Territorial

El ordenamiento ecológico es un proceso de planeación adaptativo, participativo y transparente que contempla una serie de fases que incluyen la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, modificación del programa.

Es un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los

recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación.

- General
- Marino
- Regional
- Local

El ordenamiento ecológico es un proceso de planeación adaptativo, participativo y transparente que contempla una serie de fases que incluyen la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, modificación del programa.

b. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)

Constituye el modelo de ordenamiento ecológico, así como, los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables al mismo. Se basa en la elaboración de un estudio técnico que consta de 4 etapas, las cuales se apoyan con acciones de gestión y participación sectorial.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. 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 esta manera el proyecto comprende:

Clave de la región **4.20, UAB 96**, Sierras de Guanajuato y San Luis Potosí

Rectores del desarrollo: Forestal - Preservación de Flora y Fauna

Coadyuvantes de desarrollo: Agricultura - Ganadería

Asociados del desarrollo: Minería - Poblacional

Política ambiental: Preservación y Aprovechamiento Sustentable

Nivel de atención prioritaria: Baja

GRUPO	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	I. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto contempla la evaluación de los ecosistemas presentes en el área del proyecto, así como en el sistema ambiental, con el fin de determinar de manera objetiva el estado actual de estos, así como el impacto que puede generar la ejecución del proyecto, manifestarlos plenamente y tomar medidas tanto que prevengan, disminuyan o mitiguen estos, y mantener las dinámicas actuales de los ecosistemas presentes.
	Recuperación de especies en riesgo.	
	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	No aplica para el proyecto, pues no se pretende hacer un uso de los recursos forestales que se encuentran en el área de proyecto, si bien si se genera un impacto a estos, se tiene contemplado un programa para mitigar el impacto al recurso forestal.
	Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto contempla acciones para que los servicios ambientales que provee el área del proyecto no sean anulados y puedan mantenerse.
	Protección de ecosistemas	
	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	El proyecto contempla la ejecución de programas de reforestación acorde al impacto del proyecto, estos se ejecutarán en zonas identificadas con problemas como deforestación y degradación de suelos, a fin de restaurarlos.
	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento	No aplica para el proyecto

	<p>sustentable de los recursos naturales no renovables.</p>	
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	<p>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.</p> <hr/> <p>Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <hr/> <p>Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <hr/> <p>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 permite mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <hr/> <p>Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales, vinculadas.</p>	<p>El proyecto pretende coadyuvar a esta estrategia, ya que su ejecución conlleva el acceso a los servicios en el medio rural del municipio de Xichú, ya que al tratarse de infraestructura, esta conlleva la conexión de comunidades que temporalmente se ven incomunicadas y por esta situación no tiene acceso pleno a todos los servicios públicos.</p> <hr/> <p>En época de lluvia, con la escorrentía superficial y la concentración de estas sobre el río el Mezquital, las fuertes crecientes del río dejan incomunicadas a las comunidades de Organitos, Mezquite, Mesa de San Isidro, Laborcilla y Membrillo, dejando sin acceso temporal a los servicios municipales, y el comercio hacia la cabecera municipal, esta situación evidencia la necesidad urgente de la ejecución del proyecto, y estas comunidades no queden marginadas.</p>

	<p>Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <hr/> <p>Atender 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.</p> <hr/> <p>Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	<p>Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>El proyecto no violenta en ninguna etapa la propiedad rural, pues se desarrolla en zona federal por tratarse de del cauce el Mezquital y si rivera. Para el caso de las áreas donde se pretende establecer la reforestación y reubicación de la vegetación en el área del proyecto se ha concertado los permisos con los dueños para tal fin.</p>
	<p>Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <hr/> <p>Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y</p>	<p>El proyecto no se contrapone a este precepto por el contrario pretende coadyuvar en el desarrollo social y productivo de la región.</p>

concertadas con la sociedad civil.

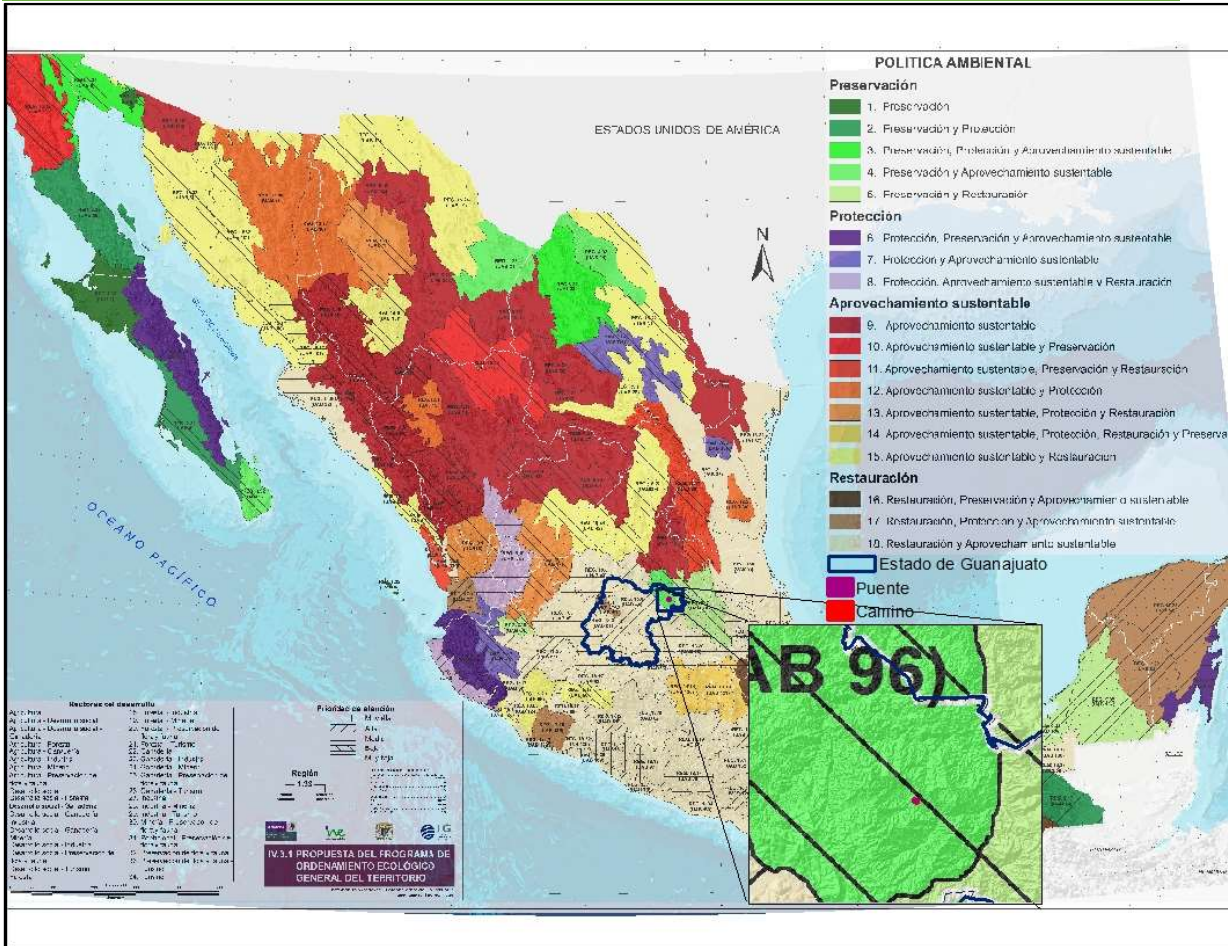


Figura III-1. Ubicación del área del proyecto dentro del POEGT.

III.1.e Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Guanajuato

a. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato PEDUOET.

Como parte del conjunto de medidas, mecanismos y disposiciones jurídicas, técnicas y administrativas que permitirán la instrumentación del Programa, establecidas en el artículo 41 del código territorial para el Estado y los municipios de Guanajuato. La institucionalización se verá reflejada en el reconocimiento y aplicación de las políticas de ordenamiento ecológico territorial y las directrices relativas al ordenamiento de los centros de población, definidas para el territorio estatal.

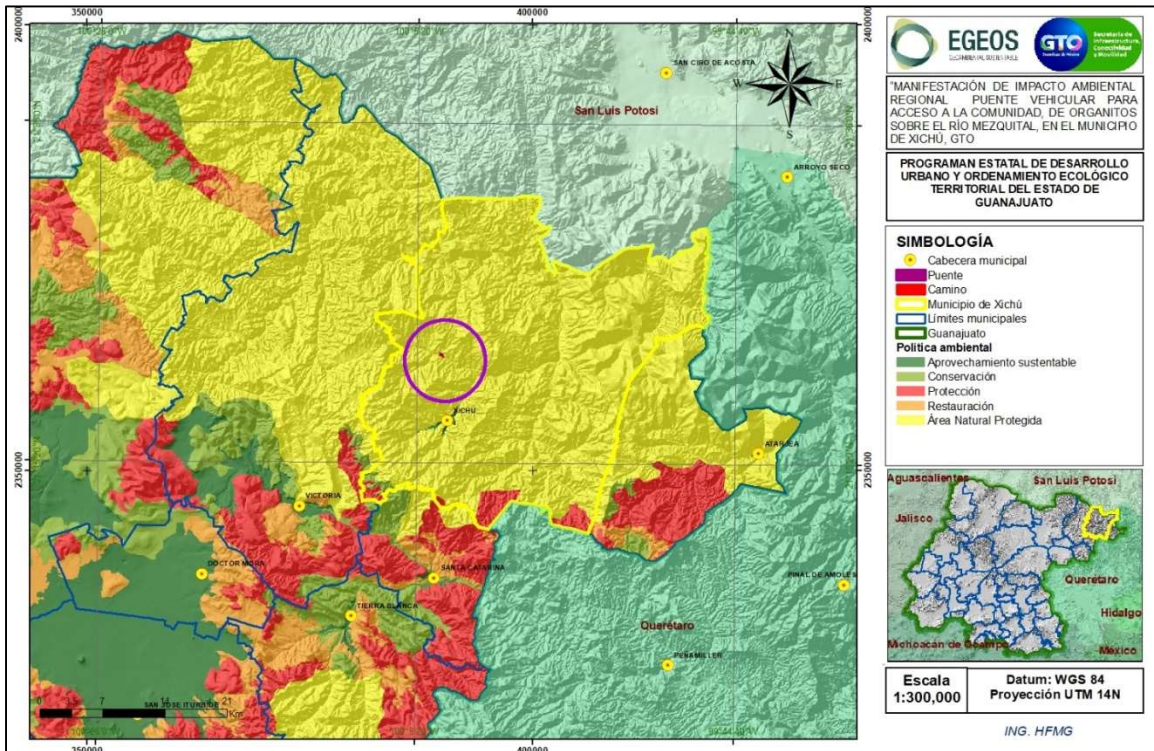


Figura III-2. Ubicación del área del proyecto con el Programan Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato

Para la ejecución del programa se deberá observar los lineamientos y objetivos que han sido definidos para cada unidad de Gestión Ambiental Territorial – UGAT, los cuales han de cumplirse para cada meta establecida en el corto, mediano y largo plazo. Asimismo, para asegurar el logro de dichas metas se han asignado diversas estrategias, así como la identificación de actividades compatibles y no compatibles con base a los ecosistemas identificados, cabe hacer mención que las actividades

identificadas de acuerdo con la cobertura actual del suelo de la UGAT, no corresponde a los usos de suelo que podrán dedicarse a un fin particular de conformidad con la zonificación secundaria.

Con la finalidad de proponer una gestión integral a territorios que comparten las mismas características derivadas del diagnóstico de cada una de las Unidades de Gestión Ambiental Territorial establecidas en el Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio, del diagnóstico de las 817 UGAT resultantes se determinaron diferentes agrupaciones, cada grupo comparte una gestión general que incluye un objetivo general equivalente, así como estrategias similares.

De esta manera tenemos que le proyecto corresponde a:

UGAT: 88; Área Natural Protegida. Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato

Política Ecológica: Área Natural Protegida.

Política Territorial: Área Natural Protegida.

Áreas Prioritarias para la Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad: Media

Áreas Prioritarias para el Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales: Alta

Lineamiento: Llevar a cabo la gestión de la ANP con base en el plan de manejo decretado, o en su caso crear instrumentos territoriales de ordenamiento territorial o de desarrollo urbano que garanticen la protección de los recursos naturales mientras se logre la publicación del Plan de Manejo.

Estrategias:

SUBSISTEMA	CLAVE	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Ambiental	EAm01	Protección de ecosistemas	El proyecto, contempla acciones de prevención, reducción y mitigación de impactos negativos al medio ambiente.
	EAm06	Creación y fortalecimiento de Áreas Naturales Protegidas	El proyecto se desarrolla dentro de un ANP, sin embargo, esta no cuenta con un plan de manejo.
	Eam15	Gestión Integral del Agua	La constructora hará un uso eficiente del agua en las distintas etapas del proyecto, y evitará la contaminación de los cuerpos de agua en las inmediaciones del proyecto, por lo que no se deberá de verter intencional o accidentalmente contaminantes.

Social	Eso03	Desarrollo de centros de población marginados	de El proyecto abona al desarrollo de centros de de población como lo son Organitos, Mesa de San Isidro, El Mezquite, Laborcilla, El Tanque, Membrillo que por deficiencias en el transporte se han visto
	Eso05	Desarrollo sustentable de los pueblos y comunidades indígenas	de marginados.

b. Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I “Sierra Gorda” que incluye a los municipios de Atarjea, Santa Catarina, Tierra Blanca, Victoria y Xichú.

El Programa Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) es un instrumento de planeación que orienta las políticas destinadas a lograr la eficiencia económica del territorio, así como los procesos de su administración para lograr su implementación técnica, social, política y cultural en condiciones de sustentabilidad. El PROT incluye lineamientos y estrategias que, al considerar globalmente la multidimensionalidad de los factores como son el territorio, el medio ambiente, la sociedad, la economía y la política, tiene como objetivo alinear y compatibilizar las aspiraciones locales y regionales con las orientaciones nacionales (SEDATU 2014). Es un instrumento que contempla el análisis territorial y la planeación u ordenación propiamente dicha, como un concepto integral de desarrollo social, económico, cultural y ambiental.

Los objetivos generales del PROT son:

- I. Establecer una línea de coordinación entre la planeación del ordenamiento territorial, el ordenamiento ecológico y el desarrollo urbano, a nivel regional, superando las delimitaciones tradicionales de estos ámbitos, para determinar de manera integral las políticas públicas que impulsarán el desarrollo regional desde el ámbito estatal. Las políticas, con sus objetivos y metas, se verán cruzadas por las políticas sectoriales como son las relativas a agua, energía, vivienda, infraestructura, sectores económicos y gestión de riesgos.
- II. Bajo un nuevo enfoque, integrar en un solo instrumento de planeación los diversos elementos que anteriormente se dividían en materiales de planeación ambiental, territorial y urbano. Un producto integrado permitirá mejor actuación para el desarrollo regional. El PROT marca una nueva plataforma para realizar los proyectos estratégicos que propone el Plan Estatal de Desarrollo con enfoque de regiones y subregiones,

identificando las potencialidades y oportunidades para el desarrollo y los mecanismos de su implementación.

- III. Alinear los instrumentos de planeación de diversos niveles, como son los estatales, metropolitanos, regionales y municipales, en el ámbito territorial, ambiental y urbano para alcanzar la eficiencia y eficacia de las políticas públicas.

Proyectos detonadores e inversiones programadas.

En la segunda fase del PROT se caracteriza y diagnostica la situación prevaleciente de los diversos factores que constituyen las dimensiones y potencialidades del territorio, así como los problemas que presenten y posibles conflictos territoriales y se definen las Unidades Territoriales (UTER). Con base en ello se realiza una prospección para determinar los posibles escenarios territoriales.

El plan propuesto para la subregión se deriva 7 ejes:

EJE	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
I. Fortalecimiento del desarrollo económico en la región.	El proyecto al consolidar las rutas de comunidades distantes hacia la cabecera municipal puede ayudar al desarrollo económico de las mismas.
II. Localidades sustentables en la región.	El proyecto pretende coadyuvar a lograr esta sustentabilidad al aportar mejoramiento de infraestructura de comunicación y conexión segura a comunidades aledañas.
III. Impulso a la infraestructura de conectividad de la región.	Este eje contempla Conectividad Carretera en la Sierra Gorda. Se continúan los trabajos de mejoramiento y mantenimiento de caminos para reforzar la infraestructura y mejorar la comunicación de las localidades con las cabeceras municipales de la Sierra Gorda. El proyecto abona específicamente a este eje, pues se trata de infraestructura que mejora la comunicación de las localidades de Organitos, Mesa de San Isidro, El mezquite, El Tanque, Laborcilla, Membrillo, con su cabecera municipal Xichú, brindando a los pobladores un paso seguro principalmente en época de lluvias.

Modelo de Ocupación del Territorio.

En el presente MOT se proponen las formas de ocupación del territorio que buscan mejorar las condiciones de vida de la población, el progreso social y de los sectores económicos, la conservación de los recursos naturales, el mantenimiento de los

bienes y servicios ambientales con el fin de lograr un desarrollo sustentable de la subregión Sierra Gorda.

En este sentido la ejecución del proyecto impacta de manera positiva al progreso social de las comunidades beneficiarias, pues busca proveer de infraestructura de comunicación funcional y segura para los ciudadanos durante todo el año, pues la existente está limitada por las avenidas del río Mezquital en temporada de lluvias, dejando incomunicadas temporalmente a las comunidades de Organitos, Mesa de San Isidro, El Mezquite, Laborcilla, Membrillo y el Tanque.

De esta manera tenemos que el proyecto se ubica dentro de la:

UTER: 146

Política: Conservación con aprovechamiento sustentable para la consolidación.

Lineamiento ecológico: Consolidar el aprovechamiento sustentable de las áreas tradicionales de agricultura de temporal mediante el respaldo social que mejore su productividad y reduzca las pérdidas en los predios con vocación agrícola y pendientes menores al 30% y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema del corredor ripario y demás ecosistemas acuáticos, creando las condiciones necesarias para lograr su conservación a largo plazo mediante el adecuado manejo ambiental de estos, poniendo especial atención a la remediación de la contaminación causada por los jales mineros río arriba.

Usos permitidos: Apícola, forestal maderable, forestal no maderable, turístico alternativo, **infraestructura.**

Usos no permitidos: Acuícola, agrícola, pecuario, turístico convencional, habitacional, comercial y de servicios, industrial, actividades extractivas no metálicas, actividades extractivas metálicas.

CLAVE	OBJETIVO ESTRATÉGICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
OE01	Garantizar el manejo integral y sustentable y el acceso al agua potable	No aplica para el proyecto
OE02	Ofrecer las condiciones para la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas en sus distintos niveles: diversidad genética, poblaciones especies y comunidades. De manera especial las especies en la NOM 059 SEMARNAT 2010, así como los diversos fenómenos tales como las migraciones	El proyecto pretende cumplir con la normativa aplicable vigente, además de emprender acciones para reducir, prevenir y mitigar los

		impactos a la biodiversidad.
OE03	Dar continuidad a las diversas funciones de la naturaleza que son considerados bienes y servicios ambientales, tales como la recarga de los acuíferos, la captura de carbono, producción de oxígeno, producción de materiales, substancias	El proyecto no interfiere ni restringe los servicios ambientales en el área de influencia. Puesto que las dimensiones del proyecto no son de escala mayor, de tal manera que cause la fragmentación del ecosistema, además el proyecto no se trata de una obra nueva, pues ya se tiene una existente, el proyecto busca mejorar las condiciones de funcionalidad y seguridad de esta para los pobladores.
OE04	Garantizar la calidad del aire, agua y suelo mediante el cumplimiento de las normas ambientales, aumentando el monitoreo y los estudios, e integrando los nuevos sistemas y tecnologías, actualizando y evaluando periódicamente los procesos, poniendo especial atención en la reducción del deterioro de la calidad del suelo y del aire, producido por el manejo inadecuado de los residuos líquidos, sólidos y gaseosos.	Con la ejecución del proyecto, se respetarán las normas en temas de residuos, emisión de partículas al ambiente, etc.
OE05	Disminuir el impacto generado por las actividades antrópicas que contribuyen al cambio climático, principalmente las que originan emisión de gases con efecto de invernadero; mediante la implementación de medidas preventivas y paliativas.	El proyecto contempla hacer uso racional y eficiente de la maquinaria y en el uso de combustibles a fin de aminorar la emisión de contaminantes.

OE12	Incrementar la resiliencia ante los peligros en las poblaciones que se encuentran ubicadas en zonas de riesgo, poniendo especial énfasis en la implementación de políticas y programas de prevención y la reubicación voluntaria inducida y oportuna de las áreas más vulnerables.	No aplica para el proyecto
OE14	Garantizar el acceso, la conservación y la creación de fuentes de empleo de acuerdo a la vocación económica de la región que garantice la competitividad de esta; y actuando sobre los determinantes sociales y económicos, poniendo especial énfasis en los adecuados niveles de ingresos, jornadas saludables y condiciones laborales adecuadas en todos los ámbitos (sanitario, salud, seguridad, certeza laboral, prestaciones, formalidad, etc.).	En algunas etapas de ejecución del proyecto, se contempla utilizar mano de obra local, fortaleciendo el ingreso de los habitantes locales
OE15	Impulsar el desarrollo tecnológico y la investigación aplicada que fortalezca el potencial de las cadenas de valor y el capital humano, así como la divulgación de los avances tecnológicos y la implementación de infraestructura que permita el acceso a las telecomunicaciones	No aplica para el proyecto
OE16	Garantizar la calidad del hábitat en toda su extensión mediante el cumplimiento de las normas, la gestión y planificación democrática y participativa, el manejo sustentable, optimizado y responsable de los recursos naturales y energéticos, el pleno ejercicio de los derechos ciudadanos, la función social y cívica de la ciudad, la tierra y la propiedad urbana, la cobertura de equipamiento y servicios, la generación de empleo, innovación y competitividad, con equidad para toda la población. Impulsar la creación y la adscripción de las comunidades urbanas y rurales a la carta del derecho a la ciudad.	El proyecto ayudara a mejorar la calidad de vida de los poblados cercanos al proyecto, facilitando la conexión entre las comunidades y la cabecera municipal.

CLAVE	META	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
M01	Agua y cuencas para siempre	Restauración integral de corrientes y cuerpos de agua	El proyecto contempla un programa de conservación del cauce.

M02	Valores renovados y en impulso por el agua	Articulación institucional	No aplica para el proyecto
M03	Protección, conservación y restauración de los ecosistemas y la biodiversidad	Restauración ecológica Rescate y restauración de ecosistemas ribereños Redefinición de áreas naturales protegidas	El proyecto abona a estas estrategias ya que contempla programas de rescate y fauna y flora, así como restauración de zonas degradadas y la restauración de cauces en el área del proyecto.
M04	Gestión y regulación integral de los servicios ambientales	Pago por servicios ambientales.	No aplica para el proyecto
M05	Mejoramiento de la calidad ambiental del suelo y el aire	Prevención de la erosión Conservación de suelos	El proyecto abona a estas estrategias ya que contempla como medidas de compensación un programa de reforestación y la restauración de cauces en el área del proyecto.
M06	Mitigación al cambio climático	Mitigación al cambio climático	El proyecto contempla hacer uso racional y eficiente de la maquinaria y en el uso de combustibles a fin de aminorar la emisión de contaminantes, para lo cual dicha maquinaria operara en condiciones optimas
M07	Resiliencia social y económica al cambio climático	Prevención de riesgos ante el cambio climático	No aplica para el proyecto
M19	Prevención de riesgos	Impulso a la prevención de riesgos	No aplica para el proyecto
M23	Consolidación de las cadenas productivas agropecuarias sustentables	Fomento a las actividades agrícolas, frutícola, apícola, acuícola, pecuaria y agroindustrial	El proyecto puede ayudar en este tenor facilitando el traslado de mercancías de estos iros entre comunidades y cabecera municipal.

M26	Gestión y logística	fomento a las organizaciones productivas	No aplica para el proyecto
M28	Investigación y divulgación ecológica	Investigación ecológica y Educación ambiental	No aplica para el proyecto
M30	Territorios integrados	Oferta de suelo para usos habitacionales, equipamiento e infraestructura	El proyecto se trata de infraestructura pública.
M31	Gestión del suelo	Impulso a los sistemas geoestadísticos y de catastro	No aplica para el proyecto

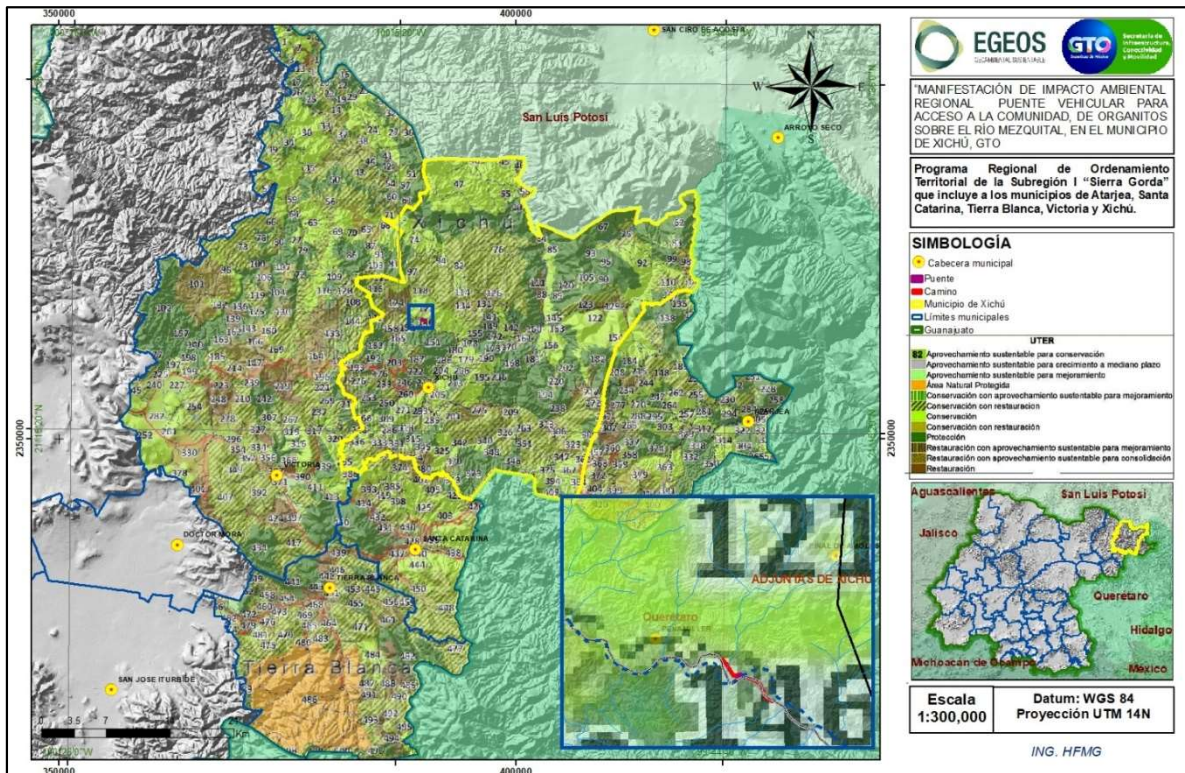


Figura III-3. Ubicación del área de estudio y del proyecto en el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la subregión I “Sierra Gorda” que incluye a los municipios de Atarjea, Santa Catarina, Tierra Blanca, Victoria y Xichú.

En resumen, el proyecto no se contrapone a las políticas del programa regional de ordenamiento territorial, y se encuentra dentro de las actividades permitidas al tratarse de infraestructura de servicio público que ayuda a mejorar la comunicación entre las localidades beneficiarias y de esta manera ayudar a mejorar su bienestar.

III.1.f Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para los Municipios

a. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) de Xichú, Gto.

III.1.g Áreas Naturales Protegidas

El municipio de Xichú no cuenta con un PMDUOET, por lo que no existe un instrumento que pueda vincularse al proyecto o que limite el desarrollo del mismo.

a. Decreto del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera “Sierra Gorda de Guanajuato”

Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato localizada en los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, en el Estado de Guanajuato.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 1	Se declara Área Natural Protegida, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato, misma que conforme al plano oficial que obra en los archivos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuenta con una superficie total de 236,8827632.36 Hectáreas (doscientos treinta y seis mil ochocientos ochenta y dos hectáreas, setenta y seis áreas, treinta y dos punto treinta y seis centiáreas), dentro de la cual se ubica una zona núcleo con una superficie total de 78,3046276.22 Hectáreas (setenta y ocho mil trescientas cuatro hectáreas, sesenta y dos áreas, setenta y seis punto veintidós centiáreas) con su respectiva zona de amortiguamiento con una superficie total de 158,5781356.14 Hectáreas (ciento cincuenta y ocho mil	El proyecto se ubica dentro del Área Natural Protegida, en su zona de amortiguamiento, por lo que este se alinea con las políticas ambientales y de desarrollo previstas para el ANP.

	quinientos setenta y ocho hectáreas, trece áreas, cincuenta y seis punto catorce centiáreas)	
Artículo 14	Establece la necesidad de alinear cualquier actividad que se pretenda hacer dentro la zona de amortiguamiento de la Reserva, de acuerdo con el plan de manejo de la misma y contar con la autorización previa en materia de impacto ambiental	El presente documento busca cumplir con este artículo, al manifestar el impacto ambiental del proyecto. Sin embargo, cabe mencionar que la ANP no cuenta con un programa de manejo, por lo que no existen lineamientos o criterios para vincular con el proyecto.
artículo 15	<p>Dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera Sierra Gorda de Guanajuato queda prohibido:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente Decreto y el programa de manejo, así como de aquellas actividades que no impliquen algún impacto ambiental significativo y que cuenten con la autorización correspondiente; II. Usar explosivos, sin la autorización de la autoridad competente; III. Tirar o abandonar desperdicios; IV. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos, sin la 	El proyecto no se trata de ninguna de las actividades enlistadas en el artículo, por lo que es viable su desarrollo.

- autorización correspondiente;
- V. Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier naturaleza que generen la suspensión de sedimentos que provoquen áreas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas;
 - VI. Realizar aprovechamientos forestales sin autorización de la Secretaría;
 - VII. Realizar obras o actividades de exploración o explotación de recursos mineros, sin las autorizaciones que en materia ambiental se requiera, y
 - VIII. Construir confinamientos para materiales y sustancias peligrosas, sin la autorización correspondiente.

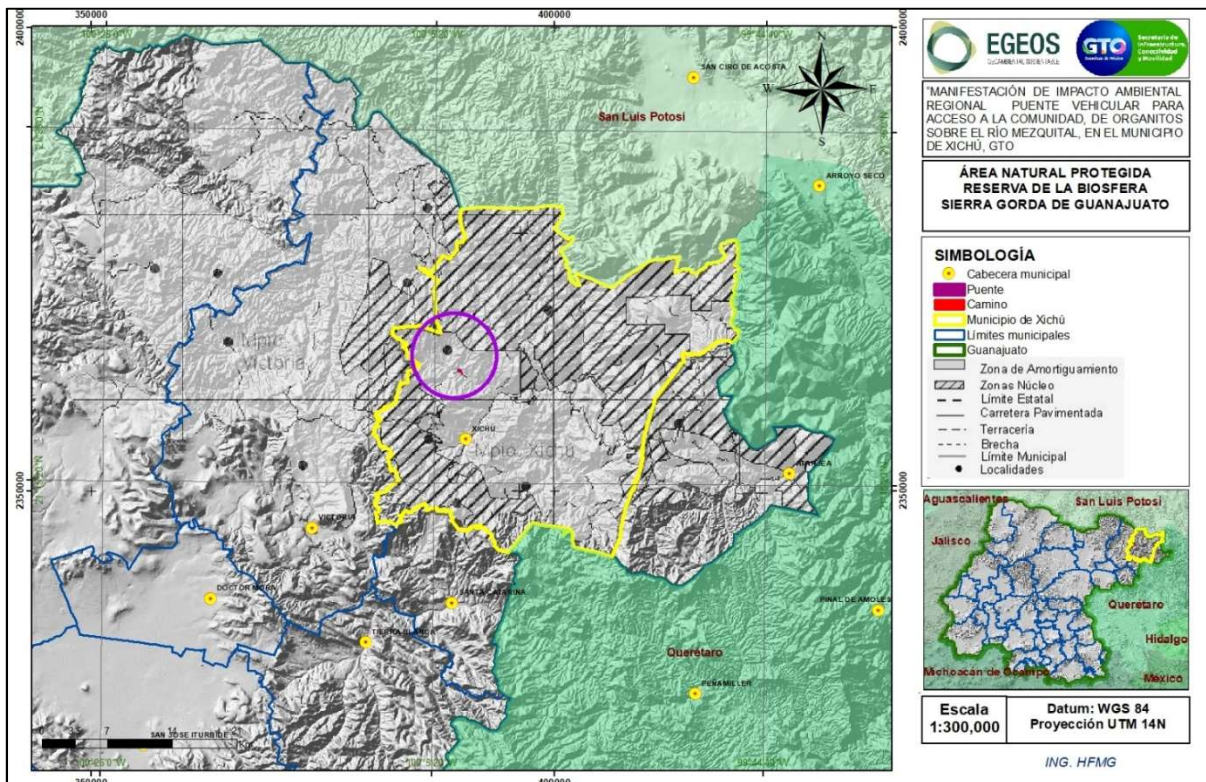


Figura III-4. Ubicación del área del proyecto con respecto al decreto del ANP Reserva de la Biosfera Sierra de Gorda

Es importante mencionar que a la fecha no existe publicado ningún Plan de Manejo para la ANP “Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato” que exponga los criterios aplicables a seguir respecto del desarrollo de actividades de vías de comunicación; de ahí que se recurra a lo previsto en la LGEEPA, su respectivo Reglamento y los lineamientos del Decreto.

b. Regiones hidrológicas prioritarias.

Con base en la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), dentro de su programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, el área del proyecto del camino y del puente se localizan dentro de la RTP Confluencia de las Huastecas (75), en la región Golfo. Esta RHP cuenta con una superficie de 27 404.85 km² y está comprendida entre los estados de Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo Guanajuato y Querétaro (Figura I-4).

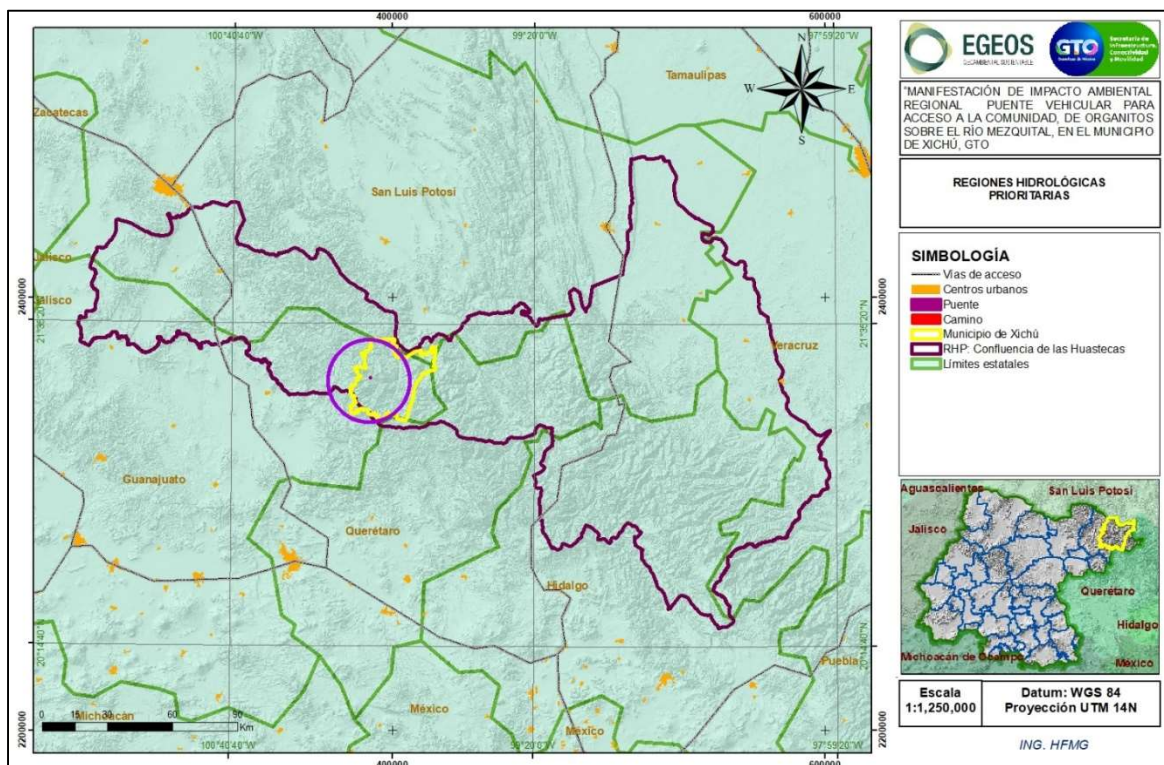


Figura III-5. Ubicación del proyecto respecto a la RHP

III.2. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno con el proyecto

III.2.a Leyes federales.

a. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

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

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>SECCIÓN II Ordenamiento Ecológico del Territorio ARTÍCULO 19</p>	<p>Establece los criterios a considerar en la formulación de ordenamientos ecológicos, en concreto el apartado V. el impacto ambiental de nuevos asentamientos, vías de comunicación y demás obras o actividades</p>	<p>El proyecto se trata de la actualización de vías de comunicación para las comunidades de Los Organitos, El Mezquital, Mesa de San Isidro, Laborcilla, El membrillo, por lo que se contempla el impacto ambiental, siendo este instrumento el que cumpla con dicho requerimiento.</p>
<p>SECCIÓN IV Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos ARTÍCULO 23</p>	<p>Presenta los criterios a considerar para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda.</p> <p>I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;</p>	<p>Como se mencionó en el artículo anterior el proyecto contempla el impacto ambiental del mismo.</p>
<p>SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental ARTÍCULO 28</p>	<p>Menciona que la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, a fin de evitar o reducir al mínimo sus</p>	<p>El proyecto abarca las dos secciones mencionadas para el presente artículo, por lo que el presente documento pretende realizar la evaluación de impacto ambiental.</p>

	<p>efectos negativos sobre el medio ambiente, enlistas además las actividades que requerirían previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria. I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos; XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;</p>	
<p>ARTÍCULO 30</p>	<p>Establece la necesidad de presentar a la Secretaria una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>El presente documento cumple el requisito de que el proyecto sea evaluado y dictaminado en materia de impacto ambiental, para las acciones que éste involucra, se han establecido una serie de acciones y medidas de mitigación y compensación que serán llevados a cabo a efecto de minimizar los impactos ambientales.</p>

b. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 4o</p>	<p>Menciona que es competencia de la Secretaría evaluar el impacto ambiental y emitir resoluciones correspondientes para la realización de proyectos o actividades a que se refiere el reglamento</p>	<p>Se presentará este instrumento a la Secretaria para que esta emita su resolución, apegado al proceso administrativo correspondiente.</p>
<p>CAPÍTULO II Artículo 5o</p>	<p>Menciona las actividades u obras que requerirán previamente la autorización</p>	<p>El proyecto abarca las dos secciones mencionadas</p>

	de la Secretaría en materia de impacto Ambiental. B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales. S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.	para el presente artículo, por lo que el presente documento pretende realizar la evaluación de impacto ambiental.
CAPÍTULO III	El artículo manifiesta el deber de los promoventes para presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental (MIA), en la modalidad que corresponda.	El presente documento se trata de esta MIA y se presentara ante la Secretaría para su evaluación y dictaminación.
Artículo 9o		
Artículo 10	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La MIA correspondiente al proyecto se trata de modalidad Regional.
Artículo 13	Establece el contenido que debe cubrir la manifestación de impacto ambiental modalidad regional.	Modalidad que se ajusta al proyecto y que en efecto el presente cumple a cabalidad con el contenido requerido por la secretaría.

c. LEY DE PLANEACIÓN

Las disposiciones en esta ley son de orden público e interés social, con el fin de establecer las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo, por lo tanto, representa el instrumento jurídico que determina la forma en que debe ejecutarse la planeación como una estrategia de desarrollo integral y sustentable del país.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>CAPITULO IV. Artículo 21</p>	<p>El Plan Nacional de Desarrollo precisará los objetivos nacionales, la estrategia y las prioridades del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible del país, contendrá provisiones sobre los recursos que serán asignados a tales fines; determinará los instrumentos y responsables de su ejecución, establecerá los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus provisiones se referirán al conjunto de la actividad económica, social y cultural, y regirá el contenido de los programas que se generen en el sistema nacional de planeación democrática.</p>	<p>El proyecto se desarrolla mediante los criterios de planeación que la propia ley promueve y en sus objetivos se tienen certidumbre jurídica en los objetivos del PND, tomando en cuenta que la infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país, aportando beneficios sociales para acercar a la población servicios básicos como salud, educación y saneamiento como principal objetivo y promover la conectividad, reducir los tiempos y costos de traslado y promover el desarrollo económico local y regional. Además, por la ubicación propia del proyecto se consideran acciones ambientales particulares que garanticen la preservación y protección del medio ambiente.</p>
<p>Artículo 22</p>	<p>El Plan indicará los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deban ser elaborados conforme a este capítulo, sin perjuicio de aquellos cuya elaboración se encuentre prevista en las leyes o que determine el Presidente de la Republica posteriormente.</p>	<p>El proyecto se desarrolla mediante los criterios de planeación que la propia ley promueve y en sus objetivos se tienen certidumbre jurídica en los objetivos del PND, tomando en cuenta que la infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país, aportando beneficios sociales para acercar a la población servicios básicos como salud, educación y saneamiento como principal objetivo y promover la conectividad, reducir los tiempos y costos de traslado y promover el desarrollo económico local y regional. Además, por la ubicación propia del proyecto se consideran acciones ambientales particulares que garanticen la preservación y protección del medio ambiente.</p>
<p>Artículo 23</p>	<p>Los programas sectoriales se sujetarán a las provisiones contenidas en el Plan y especificarán los objetivos, prioridades y políticas que regirán el desempeño de las actividades del sector administrativo de que se trate. Contendrán, asimismo, estimaciones de recursos y determinaciones sobre instrumentos y responsables de su ejecución</p>	<p>El proyecto se desarrolla mediante los criterios de planeación que la propia ley promueve y en sus objetivos se tienen certidumbre jurídica en los objetivos del PND, tomando en cuenta que la infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país, aportando beneficios sociales para acercar a la población servicios básicos como salud, educación y saneamiento como principal objetivo y promover la conectividad, reducir los tiempos y costos de traslado y promover el desarrollo económico local y regional. Además, por la ubicación propia del proyecto se consideran acciones ambientales particulares que garanticen la preservación y protección del medio ambiente.</p>

d. LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías:

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>CAPITULO II Artículo 5</p>	<p>Menciona que la Secretaría de comunicaciones y transporte, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal, tiene las siguientes atribuciones</p> <p>IV. Vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos y puentes, así como los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares, cumplan con los aspectos técnicos y normativos correspondientes</p> <p>V. Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes; así como actualizar y publicar cuando se requiera la clasificación carretera en el Diario Oficial de la Federación</p>	<p>En este caso se le hará de conocimiento el proyecto, donde se detallan las características y especificaciones técnicas de la construcción y mantenimiento del puente, para que la secretaría pueda vigilar, verificar e inspeccionar que se cumplan.</p>
<p>Artículo 17</p>	<p>Las concesiones y permisos se podrán revocar por cualquiera de las causas siguientes:</p> <p>XI. Modificar o alterar substancialmente la naturaleza o condiciones de los caminos y puentes o servicios sin autorización de la Secretaría;</p>	<p>En el proyecto se establecerán la naturaleza y condiciones del puente, en caso de requerir alguna modificación se hará de conocimiento a la secretaría para su autorización.</p>
<p>TITULO SEGUNDO Artículo 22</p>	<p>Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes.</p> <p>Los terrenos y aguas nacionales así como los materiales existentes en ellos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y</p>	<p>Conforme a las disposiciones legales y autorizaciones, se hará uso de los materiales existentes para la ejecución del proyecto.</p>

puentes conforme a las disposiciones legales.

e. LEY DE VIAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>CAPITULO II Jurisdicción Artículo 3</p>	<p>Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras.</p> <p>I.- Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación</p>	<p>El proyecto deberá apearse en todo momento a estos artículos para cumplir con la legislación correspondiente, para mejorar las vías de comunicación, para contar con la aprobación de la SEMARNAT y por consiguiente que la SCT ejerza sus ordenamientos legales aplicables.</p>
<p>Artículo 10.</p>	<p>Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.</p>	
<p>Artículo 41.</p>	<p>No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones.</p>	

f. REGLAMENTO DE TRÁNSITO EN CARRETERAS Y PUENTES DE JURISDICCIÓN FEDERAL

El presente Reglamento tiene por objeto regular el tránsito de vehículos, conductores, pasajeros y peatones en las carreteras y puentes de jurisdicción federal; preservar la seguridad pública en ellos y la integridad física de sus usuarios

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
TÍTULO CUARTO CAPÍTULO I Artículo 77	Queda prohibido el tránsito de vehículos cuyas dimensiones excedan el alto, ancho o largo máximo permitido en el Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal y demás disposiciones administrativas y técnicas que de éste emanen.	En el proyecto se especifican el peso, dimensiones y capacidad permitidos para el tránsito en el puente.

g. LEY DE AGUAS NACIONALES

Es la Ley en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
CAPÍTULO ÚNICO Artículo 3	XL. “Permisos”: Para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: a. “Permisos”: Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley;	En el proyecto se contempla Gobierno del Estado de Guanajuato realizar la solicitud de permiso correspondiente a las instancias competentes.
ARTÍCULO 4	La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal,	En el proyecto se contempla por parte de Gobierno del

	<p>quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)"</p>	<p>Estado de Guanajuato realizar la solicitud de permiso correspondiente a la CONAGUA.</p>
<p>ARTÍCULO 5</p>	<p>Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal:</p> <p>I. Promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones. La coordinación de la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica o por región hidrológica será a través de los Consejos de Cuenca, en cuyo seno convergen los tres órdenes de gobierno, y participan y asumen compromisos los usuarios, los particulares y las organizaciones de la sociedad, conforme a las disposiciones contenidas en esta Ley y sus reglamentos</p> <p>II. Fomentará la participación de los usuarios del agua y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos</p>	<p>El proyecto se realiza en coordinación de las acciones conjuntas del Gobierno Estatal de Guanajuato y el Municipio de Xichú, usuarios y participantes conforme a las disposiciones de esta Ley y su reglamento para el desarrollo y ejecución de dicho proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 7</p>	<p>Se declara de utilidad pública:</p> <p>V. El restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua;</p> <p>XI. La adquisición o aprovechamiento de los bienes inmuebles que se requieran para la construcción, operación, mantenimiento, conservación, rehabilitación, mejoramiento o desarrollo de las obras públicas hidráulicas y de los servicios respectivos, y la adquisición y aprovechamiento de las demás instalaciones, inmuebles y vías de comunicación que las mismas requieran.</p>	<p>En el proyecto se establecen las especificaciones técnicas para su ejecución, así como las acciones de para la restauración del ecosistema involucrado, así como las acciones de mitigación y compensación con el mismo fin.</p>
<p>ARTÍCULO 16</p>	<p>La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las</p>	<p>La ejecución del proyecto no</p>

concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.

Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.

modificará la zona federal del cauce, ni el gasto, por lo tanto, seguirá siendo propiedad nacional.

ARTÍCULO 21 BIS

El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes:

I. Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de aguas, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;

II. El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;

III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;

IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;

V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;

El promovente presentará los proyectos ejecutivos de las obras, tales como los estudios hidrológico, topográfico e hidráulico, así como, los planos para que por parte de la CONAGUA emita su opinión al respecto.

En el caso de que la CONAGUA emita la autorización de la obra, el promovente presentará el proyecto y la documentación legal requerida cumpliendo con la normatividad vigente y aplicable.

	<p>VI. La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y</p> <p>VII. Un croquis que indique la ubicación del predio, con los puntos de referencia que permitan su localización y la del sitio donde se realizará la extracción de las aguas nacionales; así como los puntos donde efectuará la descarga.</p> <p>Los estudios y proyectos a que se refiere este Artículo, se sujetarán a las normas y especificaciones técnicas que en su caso emita "la Comisión"</p>	
<p>Artículo 83</p>	<p>La Comisión a través de los Organismos de Cuenca en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con personas físicas o morales, deberá construir y operar, según sea el caso, las obras de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y protección a centros de población, industriales y , en general, a las vidas de las personas y sus bienes, conforme a las disposiciones del Título octavo.</p>	<p>Con la ejecución del proyecto se busca mejorar la calidad de vida de las personas en las localidades de Mezquite, Mesa de San Isidro, Organitos, Laborcilla.</p>
<p>ARTÍCULO 113</p>	<p>La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":</p> <p>III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;</p> <p>IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;</p> <p>VII. Las obras infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de</p>	<p>El puente, así como, el cauce y la ribera quedarán bajo la administración de la CONAGUA a través del Estado de Guanajuato.</p>

	inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".	
ARTÍCULO 116	Los terrenos ganados por medios artificiales al encauzar una corriente, pasarán al dominio público de la Federación. Los terrenos descubiertos al limitar o desecar parcial o totalmente un vaso de propiedad nacional, seguirán en el dominio público de la Federación. Las obras de encauzamiento o limitación se considerarán como parte integrante de los cauces y vasos correspondientes, y de la zona federal y de la zona de protecciones respectivas, por lo que, estarán sujetas al dominio público de la Federación.	El área que suponga el desvío para la ejecución del proyecto quedará al dominio de la Federación.

h. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
CAPÍTULO V Artículo 127	"La Comisión" fomentará el establecimiento de programas integrales de control de avenidas y prevención de daños por inundaciones, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas que al efecto se requieran. Dentro de la programación hidráulica se fomentará el desarrollo de proyectos de infraestructura para usos múltiples, en los cuales se considere el control de avenidas y la protección contra inundaciones. Conforme a lo anterior, "La Comisión" podrá prestar la asesoría y apoyo técnico que se le	Con relación a estos ordenamientos la constructora realizará los trabajos apegándose en la medida de lo posible a los lineamientos establecidos en dicho reglamento y bajo supervisión del personal de la CONAGUA, ya que el objetivo es contar con

	<p>requieran para el diseño y construcción de las obras que controlen corrientes de propiedad nacional, así como las relativas a la delimitación de zonas federales. El comportamiento y operación de las obras que no diseñe o construya directamente "La Comisión" será responsabilidad de quien las realice.</p>	<p>un cruce seguro, que tenga la capacidad hidráulica suficiente, así como, mantenerlo en buenas condiciones para brindar seguridad al tránsito de la población.</p>
<p>TITULO OCTAVO CAPÍTULO I Artículo 157</p>	<p>Para efectos del artículo 98 de la "Ley", las personas que pretendan realizar obras que impliquen desviación del curso de las aguas nacionales de su cauce o vaso, alteración al régimen hidráulico de las corrientes o afectación de su calidad, al solicitar el permiso respectivo de "La Comisión", deberán acompañar el proyecto y programa de ejecución de las obras que pretendan realizar, y demostrar que no se afecta riesgadamente el flujo de las aguas ni los derechos de terceros aguas abajo. "La Comisión" resolverá si acepta o rechaza el proyecto y, en su caso, dará a conocer a los interesados las modificaciones que deban de hacer a éste para evitar que cualquier afectación al régimen hidrológico de las corrientes no imponga riesgos en la seguridad de las personas y sus bienes, no altere la calidad del agua ni los derechos de terceros. En el permiso respectivo, "La Comisión" fijará los plazos aproximados para que los solicitantes realicen los estudios y formulen los proyectos definitivos, inicien las obras y las terminen.</p>	<p>El proyecto cuenta con el análisis hidrológico, e hidráulico del sitio, en el que se manifiesta el impacto que puede generar la construcción del puente, así como las recomendaciones para disminuir al mínimo el impacto que se genere.</p>

i. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

La Ley General de Vida Silvestre por tiene por objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
--------------------	------------------------------------	----------------------------------

<p>CAPÍTULO IV Artículo 31</p>	<p>Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>El promovente se encargará de informar a sus trabajadores del cuidado y respeto a la fauna y flora silvestre que se llegará a encontrar en el sitio, la cual no deberá ser molestada, ni maltratada. Aunado a las acciones de reforestación, de rescate de árboles y su trasplante se espera minimizar y compensar el impacto sobre la vida silvestre.</p> <p>Es importante mencionar que dentro del proyecto se establecen medidas ambientales generales que promueven la protección de la biodiversidad, así como medidas específicas tales como acciones de protección y conservación de fauna silvestre y rescate o reubicación de flora.</p>
------------------------------------	--	--

j. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción y tiene por objeto principal reglamentar la LGVS.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>TÍTULO CUARTO</p>	<p>Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo al orden de prelación que se indica:</p>	<p>Se proponen acciones de rescate y reubicación de</p>
<p>CAPÍTULO IV</p>	<p>I. La captura o colecta para el desarrollo de proyectos de recuperación, actividades de repoblación y reintroducción;</p>	<p>flora silvestre, así como protección y conservación de fauna silvestre y en particular el seguimiento del cumplimiento ambiental durante la ejecución de la obra, dando certeza de atender las</p>
<p>Artículo 78</p>	<p>II. La captura o colecta para actividades de investigación o educación ambiental;</p> <p>III. La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación;</p> <p>IV. La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de los mismos;</p>	<p>flora silvestre, así como protección y conservación de fauna silvestre y en particular el seguimiento del cumplimiento ambiental durante la ejecución de la obra, dando certeza de atender las</p>

<p>V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y</p> <p>VI. Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.</p>	<p>regulaciones que se establecen en el presente reglamento.</p>
--	--

k. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

La presente Ley 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.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 2	<p>En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;</p> <p>VIII. La disposición final de residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada;</p>	<p>En el desarrollo del proyecto se generan una serie de residuos sólidos que previa clasificación deberán ser dispuestos de acuerdo a la normativa aplicable, en los sitios autorizados por la entidad competente.</p>
Artículo 19	<p>Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p>	<p>Justamente los residuos sólidos que se prevé generar corresponden a residuos de la construcción, porque el proyecto es una obra civil hidráulica y</p>

deberán ser dispuestos atendiendo a la normativa aplicable y en los sitios autorizados.

I. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental tiene como objeto regular la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>Título Primero</p> <p>Capítulo I</p> <p>Artículo 2</p>	<p>Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:</p> <p>II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características;</p>	<p>Dado que el proyecto previo a su ejecución se debe someter a evaluación en materia de impacto ambiental y contar con las autorizaciones ambientales en virtud de evitar cualquier daño al ambiente y motivar el desequilibrio ecológico, por lo tanto, se realizarán las gestiones pertinentes a fin de obtener la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
<p>Artículo 6.</p>	<p>No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p>	<p>Dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental se identifican y valoran</p>

	<p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p>	<p>los impactos ambientales a generarse por la ejecución del proyecto y se proponen la implementación de medidas que previenen, controlen, minimicen y compensen la magnitud de estos impactos en el ambiente, por lo que es presente documento pretende dar cumplimiento a cabalidad con este lineamiento.</p>
<p>Capítulo II</p> <p>Artículo 10</p>	<p>Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>	<p>La presente Manifestación de impacto ambiental, expone de manera explícita y objetiva el tipo de impacto y su magnitud, y en base a esto se proponen medidas de compensación para mitigar tal impacto, por lo que el proyecto no incurre en este supuesto.</p>
<p>Artículo 11</p>	<p>La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este título.</p> <p>En adición al cumplimiento de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa y omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.</p>	<p>Las Secretarías responsables del proyecto acatarán su responsabilidad en caso de causar un daño al medio ambiente, el</p>

<p>Artículo 24</p>	<p>Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.</p>	<p>al promovente presentar esta Manifestación de Impacto para su evaluación y autorización no está obrando ilícitamente ya sea desea obtener las autorizaciones y licencias ambientales correspondientes.</p>
---------------------------	--	---

m. LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

Tiene por objeto reglamentar la aplicación del artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de contrataciones de obras públicas, así como de los servicios relacionados con las mismas

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 19</p>	<p>Las dependencias y entidades, cuando sea el caso, previamente a la realización de los trabajos deberán tramitar y obtener de las autoridades competentes los dictámenes, permisos, licencias, derechos de bancos de materiales, así como la propiedad o los derechos de propiedad incluyendo derechos de vía y expropiación de inmuebles sobre los cuales se ejecutarán las obras públicas.</p>	<p>Con respecto al cumplimiento de lo establecido en este artículo, se tiene previsto que el municipio de Xichú y el Gobierno del Estado de Guanajuato tramitarán los permisos correspondientes a la ejecución del proyecto.</p>

<p>Artículo 20</p>	<p>Las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente a las condiciones ambientales cuando estas pudieren deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.</p>	<p>En la presente Manifestación de impacto ambiental se establecen las propuestas de las medidas de prevención, control, mitigación y compensación debido al impacto ambiental ocasionado por la ejecución del proyecto, por lo que, el proyecto cumple a cabalidad con este lineamiento.</p>
---------------------------	---	---

n. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS)

Las disposiciones de esta Ley son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>TÍTULO PRIMERO Artículo 2</p>	<p>Son objetivos generales de esta Ley: I. Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;</p>	<p>En el proyecto se determinan las especies y metodologías más adecuadas para las acciones de reforestación del área federal del arroyo y el</p>
<p>Artículo 3</p>	<p>Son objetivos específicos de esta Ley:</p>	<p>del arroyo y el</p>

	VII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos forestales degradados y terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;	mantenimiento que se le debe dar a la reforestación. Así como, se establecen las medidas y acciones necesarias para la prevención, control y mitigación del impacto sobre el medio ambiente.
Artículo 4	Se declara de utilidad pública: I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrográficas, y II. La ejecución de obras destinadas a la conservación, restauración, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales	
TÍTULO CUATRO	La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión Técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación; y que sus usos alternativos del suelo que se propagan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera separada.	El proyecto no requiere de un cambio de uso de suelo ya que este se realizará sobre una estructura ya existente sobre el río como lo es el vado vehicular.
CAPÍTULO I		
Sección séptima		
Artículo 93	La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con diversas entidades públicas, acciones conjuntas para armonizar y eficientizar los programas de construcciones de los sectores eléctrico, hidráulico y de comunicaciones, con el cumplimiento de la normatividad correspondiente.	

III.2.b Leyes Estatales

a. **CONSTITUCIÓN POLÍTICA PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO**

En el Estado de Guanajuato todas las personas gozan de los derechos humanos y de las garantías para su protección reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
TÍTULO PRIMERO CAPÍTULO I Artículo 1	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley	Es por ello por lo que a través de la elaboración, presentación y evaluación del proyecto se valorará el impacto ambiental que ocasionará la obra de manera directa e indirecta y contemplará las acciones de prevención, mitigación y compensación ambiental, con la finalidad de evitar daños significativos que afecten la calidad de vida de los ciudadanos involucrados al ejecutar el proyecto.

b. LEY PARA LA PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE DE ESTADO DE GUANAJUATO

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Guanajuato.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 2	Las disposiciones de esta Ley se establecen en el ámbito estatal de acuerdo a las siguientes bases: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; IV.- Proteger la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y demás recursos naturales;	El proyecto no se contrapone a este precepto, no pretende generara destrucción del medio ambiente, si bien se manifestaran impactos por la naturaleza del proyecto, sin embargo, estos serán mitigados y/o compensados con las acciones propuestas en los programas de reforestación, conservación del cauce y rescate de fauna y flora.

	<p>Por otro lado, se pretende impactar de manera positiva y abonar al bienestar de la población beneficiaria del proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 6 Corresponde al Ejecutivo del Estado:</p> <p>VI.- Declarar, regular, administrar y vigilar las áreas naturales protegidas y zonas de restauración ecológica previstas en esta Ley, con la participación de los ayuntamientos;</p> <p>VIII.- Prevenir y controlar la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente, provenientes de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como en su caso, de fuentes móviles que no sean de competencia Federal;</p> <p>IX.- Regular el aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal;</p> <p>XIII.- Coadyuvar en la vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren las fracciones IV, VII y VIII de este artículo;</p>	<p>El proyecto se desarrolla dentro de un ANP federal y es facultad de la Federación el evaluar el impacto del proyecto, por lo que el Estado puede coadyuvar, sin embargo, no es el responsable en primera instancia, por lo que el proyecto se somete a los lineamientos federales.</p>
<p>ARTÍCULO 7 Corresponde a los ayuntamientos:</p> <p>XVII.- Participar en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial, de conformidad con lo previsto por esta Ley y su reglamento;</p>	<p>El proyecto contempla la coordinación con el municipio de Xichú durante todo el proceso del proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 8 La Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial tendrá además de las atribuciones que le confiere la Ley</p>	<p>El proyecto corresponde a jurisdicción federal por lo tanto le compete a la</p>

	<p>Orgánica del Poder Ejecutivo para el Estado de Guanajuato, las siguientes:</p> <p>II.- Promover la participación y responsabilidad de la sociedad en la formulación y aplicación de la política ambiental; así como en acciones de información, difusión y vigilancia del cumplimiento de la normatividad;</p>	<p>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales realizar la evaluación, como lo señala el reglamento de la LGEEPA, en sus artículos 4° y 5°.</p>
ARTÍCULO 9	<p>La Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato, se constituye como organismo descentralizado de la administración pública estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, y tendrá las siguientes atribuciones:</p> <p>III.- Emitir resoluciones y recomendaciones a las autoridades competentes en materia ambiental para controlar la debida aplicación de la normatividad ambiental y dar seguimiento a las mismas;</p>	<p>En lo dispuesto en el artículo 7 sección XIX el que señala la facultad del estado para emitir recomendaciones a las autoridades competentes en materia ambiental, por lo que se tomara en cuenta la opinión que emitan estas dependencias del estado respecto al proyecto.</p>
Capítulo Segundo	<p>Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p>	<p>En lo referente a este artículo se tienen establecidas las medidas de mitigación, restauración y compensación por los impactos ocasionado por la ejecución del proyecto, mismas que, se hacen referencia en el capítulo VI de la presente Manifestación de impacto Ambiental.</p>
ARTÍCULO 102	<p>VI.- La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	
Sección Primera	<p>En todas las emisiones a la atmósfera deberán observarse las previsiones de esta Ley, y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación. Se prohíbe emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar</p>	<p>El proyecto no se trata de una fuente de emisiones fija, sin embargo durante la ejecución si se tendrán fuentes móviles, por la maquinaria a emplear, esta contara con la verificación correspondiente</p>
ARTÍCULO 109		

	<p>desequilibrios ecológicos o daños al ambiente y a la salud de la población.</p> <p>Para la protección de la atmósfera se considerarán, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes criterios:</p> <p>I. La reducción y control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean estas de fuentes fijas o móviles, para asegurar que la calidad del aire sea satisfactoria para la salud y bienestar de la población, así como para mantener el equilibrio ecológico;</p>	<p>garantizando que las emisiones se encuentran dentro del rango permisible, por lo que estas no representaran un impacto mayor a la atmosfera, además de detallar en el capítulo VI del presente documento las medidas de mitigación correspondientes.</p>
<p>Sección Tercera</p> <p>ARTÍCULO 117</p>	<p>Queda prohibida la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos, polvos o partículas, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas.</p> <p>I.- Realizar el mantenimiento regular de sus vehículos automotores a efecto de mantenerlos en buenas condiciones de funcionamiento y dentro de los límites de emisiones permitidos en la normatividad aplicable;</p> <p>II.- Someter sus vehículos automotores a la verificación de emisiones contaminantes, en los centros de verificación autorizados, dentro del periodo que les corresponda, en los términos del Programa Estatal de Verificación Vehicular que para el efecto expida la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial;</p>	<p>Toda la maquinaria, vehículos automotores utilizados en la ejecución del proyecto contarán bajo reglamentación, estarán en óptimas condiciones antes, durante y después de la obra, debido a que constantemente serán sometidos a mantenimiento.</p>
<p>Capítulo Sexto</p> <p>ARTÍCULO 138</p>	<p>Quedan prohibidas las emisiones de ruidos, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, cuando rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano, de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de</p>	<p>El proyecto contempla acciones de prevención, mitigación y/o compensación contenidas en el capítulo VI de este documento en el que se detalla estas acciones, para cumplir con lo dispuesto en la</p>

	<p>Salud. El Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, olores, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>legislación aplicable y vigente.</p>
<p>ARTÍCULO 180</p>	<p>Tratándose de obras o actividades que contravengan las disposiciones de esta Ley, los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico territorial, las declaratorias de áreas naturales protegidas o los reglamentos y normas oficiales mexicanas en la materia, las personas físicas o morales de las comunidades afectadas tendrán derecho a impugnar los actos administrativos correspondientes, así como a exigir que se lleven a cabo las acciones necesarias para que sean observadas las disposiciones jurídicas aplicables, siempre que demuestren en el procedimiento que dichas obras o actividades originan o pueden originar un daño a los recursos naturales, la salud pública o la calidad de vida. Para tal efecto, deberán interponer el recurso administrativo de revisión a que se refiere este capítulo.</p>	<p>El proyecto no contraviene con los programas de ordenamiento en los distintos niveles de gobierno, se alinea con estos, y es compatible con lo señalado por el ANP Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato.</p>
<p>ARTÍCULO 194</p>	<p>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables y de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente, produciendo con su acción u omisión desequilibrios ecológicos, daños al</p>	<p>En lo establecido en el Capítulo VI del presente documento se encuentran las medidas de prevención, mitigación y</p>

<p>medio ambiente, afectación a los recursos naturales, a la biodiversidad, a la vida silvestre o su hábitat, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, conforme a la legislación aplicable.</p>	<p>compensación por los impactos negativos al ambiente con base a lo dispuesto en la legislación y normatividad aplicable y vigente.</p>
---	--

c. LEY DE AGUAS PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular la planeación, gestión, conservación y preservación de las aguas de jurisdicción estatal, para lograr un desarrollo sustentable; y establecer las bases generales para que los municipios presten el servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 22	El Ejecutivo del Estado se coordinará con las autoridades federales y municipales, para la planeación hidráulica del Estado.	El Gobierno del Estado de Guanajuato coordinará la planeación hidráulica, sin embargo, será la CONAGUA la que, ayudará en la cooperación
Artículo 68	La Comisión coadyuvará con la federación, estados y municipios en las medidas necesarias para la construcción y operación de las obras de control de avenidas, zonas inundables y obras complementarias para la protección de las personas y de sus bienes; así como para adoptar las medidas necesarias en casos de desastres ecológicos originados o vinculados con el agua.	entre federación, el Estado de Guanajuato y el Municipio de Xichú para que la empresa encargada de la obra realice los trabajos apegándose en lo establecido en los lineamientos de la legislación y normatividad vigente y aplicable con el objetivo de contar con un cruce seguro para el tránsito de la población.
Artículo 81	Corresponde a la Comisión imponer las sanciones por las infracciones cometidas en aguas de jurisdicción estatal, considerándose como tales: IV.- Ocupar zonas de jurisdicción o protección estatal y demás bienes públicos, sin contar con el permiso o la concesión correspondiente;	El Gobierno del Estado de Guanajuato como promovente tramitará los permisos correspondientes a la ejecución del proyecto.

VI.- Realizar obras, instalaciones y servicios hidráulicos que sean contrarias a lo estipulado en los reglamentos y demás normas o disposiciones que dicte la autoridad;

d. LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO Y SUS MUNICIPIOS.

Tiene por objeto establecer las normas, principios y bases para la determinación de las autoridades competentes para la aplicación de la Ley; el proceso de formulación, conducción y evaluación de la política estatal en materia de cambio climático; la integración y actualización de información que sustente las decisiones en materia de mitigación y adaptación al cambio climático; el fomento a la investigación científica y tecnológica en materia de cambio climático; y el establecimiento y aplicación de instrumentos económicos que impulsen la aplicación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 17	Corresponde a la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato vigilar, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de la presente Ley, así como, sancionar su incumplimiento.	El proyecto corresponde a jurisdicción federal por lo tanto le compete a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales realizar la evaluación, como lo señala el reglamento de la LGEEPA, en sus artículos 4° y 5°. Además el artículo 7 sección XIX el que señala la facultad del estado para emitir recomendaciones a las autoridades competentes en materia ambiental, por lo que se tomara en cuenta la opinión que emitan estas dependencias del estado respecto al proyecto.
Artículo 42.	En la formulación, ejecución y evaluación de la política estatal de cambio climático, el Ejecutivo del	El proyecto contempla acciones de prevención, mitigación y/o compensación

	<p>Estado y los ayuntamientos observarán los siguientes principios:</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.</p>	<p>contenidas en el capítulo 6 de este documento en el que se detalla estas acciones, para cumplir con lo dispuesto en la legislación aplicable y vigente.</p>
<p>Artículo 49</p>	<p>Los objetivos de la política estatal de mitigación son:</p> <p>I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación, reducción o compensación de emisiones;</p>	

e. LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO.

La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación, de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 35</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables.</p>	<p>El proyecto se ajusta a las disposiciones de esta ley en materia de generación de residuos.</p>
<p>Artículo 36</p>	<p>Es obligación de toda persona generadora de residuos sólidos urbanos y de manejo especial:</p> <p>III. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;</p>	
<p>Artículo 46</p>	<p>Es responsabilidad de todo generador de residuos sólidos urbanos y de manejo</p>	<p>El proyecto contempla acciones de uso</p>

	especial, buscar alternativas e implementar acciones para reducir o minimizar la generación o en su caso, procurar la biodegradabilidad de los mismos.	racional y eficiente de los recursos a fin de general la menor cantidad de residuos, así como la separación y manejo de los mismos, dichas acciones contenidas en el capítulo IV de este documento, para cumplir con lo dispuesto en la legislación aplicable y vigente.
Artículo 54	La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores quienes podrán contratar con una empresa de servicio de manejo la realización de esta etapa.	
TÍTULO SEXTO Capítulo I Artículo 64.	Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos, hacerlo de manera que no implique daños a la salud humana ni al ambiente.	
Capítulo II Artículo 67	Quienes resulten responsables de la contaminación del suelo, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, estarán obligados a: I. Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar las condiciones del suelo, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables, y II. En caso de que la remediación no fuera factible, a reparar el daño causado a terceros o al ambiente de conformidad con la legislación aplicable.	El proyecto contempla acciones de prevención, mitigación y/o compensación contenidas en el capítulo 6 de este documento en el que se detalla estas acciones, para cumplir con lo dispuesto en la legislación aplicable y vigente.

f. LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO

La presente Ley es de orden e interés público y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable forestal, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos del estado de Guanajuato y sus municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable, así como distribuir las competencias que en materia forestal les correspondan.

LINEAMIENTO

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO

Capítulo I	La presente Ley se apegará a los objetivos generales y específicos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	En el proyecto se establecen las medidas y acciones necesarias para la prevención, control y mitigación del impacto sobre el medio ambiente.
Sección Primera	I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como las cuencas hidrológicas;	
Artículo 2.		
Artículo 9	Corresponden a los ayuntamientos las siguientes atribuciones: XIV. Promover la construcción y mantenimiento de la infraestructura rural del municipio;	El proyecto en sí, se crea debido a la necesidad de la obra, por lo tanto, el Gobierno del Estado de Guanajuato en coordinación con la Federación y el Municipio de Xichú promueve dicho proyecto, por referirse a la infraestructura dentro de terrenos forestales, por lo tanto, coadyuvarán en el mantenimiento de la obra.
Artículo 31	La Secretaría y los ayuntamientos se coordinarán con la Federación a efecto de promover el desarrollo de infraestructura y facilitar las condiciones para el desarrollo forestal y territorial, de acuerdo con los mecanismos previstos en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, las cuales consistirán en: II. Obras hidráulicas; IV. Construcción y mantenimiento de caminos rurales;	

g. LEY DE OBRA PÚBLICA Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA PARA EL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, ejecución y control de la obra pública, así como de los servicios relacionados con la misma, que realicen en el estado de Guanajuato.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 10	Para los efectos de esta Ley, se considera obra pública: I. La construcción, conservación, adaptación, remodelación, instalación, ampliación, adecuación, restauración,	La obra del presente proyecto será destinada a un servicio público y forma parte de la infraestructura hidráulica por referirse a una construcción sobre un cauce.

reparación, rehabilitación, mantenimiento, modificación o demolición de bienes inmuebles que conformen el patrimonio del Estado y municipios, en términos de la Ley del Patrimonio Inmobiliario del Estado y de lo dispuesto en la Ley Orgánica Municipal para el Estado de Guanajuato, destinados a un servicio público, al uso común, o los de dominio privado, ejecutados con recursos públicos.

III. Los trabajos de infraestructura hidráulica y agropecuaria;

Artículo 29

Las especificaciones ambientales deben ser tomadas en cuenta por los entes públicos contratantes y por las contratistas, a fin de preservar y conservar la estabilidad de los ecosistemas; así como para la prevención y control de la contaminación al aire, agua, suelo y subsuelo.

En la presente manifestación se describen las afectaciones, así como, las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, en la que se enlistan acciones que serán del conocimiento y serán acatadas por todo el personal de la empresa ejecutora del proyecto y todos los involucrados en la obra, para que todos participen en la prevención, control y mitigación de los impactos negativos que llegaran a recaer en los recursos naturales.

h. Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040.

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 es el instrumento de planeación que tiene como finalidad establecer dónde estamos, hacia dónde queremos ir y cómo lograremos alcanzar esas metas. Es un documento producto del trabajo de la sociedad, la academia y el gobierno, en el que las y los guanajuatenses plasmamos la visión de la entidad que queremos construir. Es un plan que sintetiza lo que nuestro estado requiere para los próximos años y establece los caminos que debemos recorrer para poder edificar la sociedad justa, democrática, incluyente, desarrollada y armónica que todos queremos. Es un documento que establece una

ruta, la cual puede ser transitada si nos comprometemos y participamos en la consecución de sus objetivos y metas.

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 es un documento que nos invita a reflexionar sobre los caminos que seguiremos para alcanzar nuestros fines y sobre nuestro compromiso individual y colectivo. Es un documento que se construyó con la participación ciudadana y con la intervención de especialistas en los diferentes temas. Es, en fin, un plan de todos, tanto en su elaboración como en su compromiso de llevarlo a cabo.

La Ley reconoce al Plan como el instrumento rector del desarrollo de la entidad el cual deberá contener los objetivos y estrategias tanto sectoriales como regionales para un periodo de al menos veinticinco años. Por su parte, el Reglamento de la Ley de Planeación para el Estado de Guanajuato señala, como contenido mínimo del Plan, la integración de un diagnóstico estratégico, prospectiva y escenarios, la visión de desarrollo a 25 años del cual se desprenden los objetivos y estrategias organizados de acuerdo con cuatro grandes ejes temáticos o dimensiones:

1. Humana y Social,
2. Económica,
3. Medio Ambiente y Territorio
4. Administración Pública y Estado de Derecho.

El proyecto se desarrollara en territorio de Guanajuato, por lo tanto este deberá alinearse a los lineamientos y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo, por lo que a continuación se presenta los ejes con los que se vincula el proyecto.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Dimensión 3 Medio ambiente y Territorio	Los temas que se desarrollan en la dimensión Territorio y Medio Ambiente y bajo esta perspectiva de análisis son: agua, medio ambiente, cambio climático, desarrollo territorial y urbano, movilidad e infraestructura para el desarrollo.	El proyecto se trata de infraestructura para el desarrollo, así como movilidad para las comunidades beneficiarias.
Línea Estratégica 3.1. Medio Ambiente. objetivo 3.1.1	Garantizar la disponibilidad y calidad de agua de acuerdo con sus diferentes destinos. Remediación de cauces y Cuerpos de agua.	El proyecto contempla la remediación del impacto al cauce a través de un programa de conservación del cauce del río Mezquital.

estrategia		
3.1.1.6		
Objetivo 3.1.2.	Lograr una adecuada gestión del medio ambiente que favorezca el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales.	Con la ejecución del proyecto, se pretende la realización de acciones de rescate y reubicación de la fauna y flora en el área del proyecto, además de contar con programas de protección del cauce y reforestación en zonas degradadas en el área de influencia del proyecto, empleando para ello especies nativas.
Estrategia 3.1.2.2.	Protección y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas en el territorio estatal	
Estrategia 3.1.3.2.	Conservación y restauración del suelo y de la vegetación nativa.	
Línea Estratégica 3.2 Territorio.	Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sostenibles e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables.	El proyecto se alinea con estas estrategias y objetivos al tratarse de un proyecto que busca fortalecer la infraestructura de comunicación entre las comunidades de organitos, Mesa de San Isidro, Mezquital, Laborcilla, Membrillo y su cabecera municipal para acceder a los servicios públicos, llegando a cubrir una necesidad urgente para la población.
Objetivo 3.2.2.	Incrementar la cobertura, calidad, eficiencia y competitividad de la infraestructura del estado.	
Estrategia 3.2.2.1	Consolidación de la infraestructura carretera como articuladora para el desarrollo al interior de la entidad y hacia el resto del país	

III.2.c Leyes municipales

El municipio de Xichú no cuenta con leyes, reglamentos o bandos decretados o publicados, por lo que no existen mecanismos, criterios de regulación lineamientos y estrategias que vincular con el proyecto.

III.2.d Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) en materia de impacto ambiental son una herramienta que establece requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de

observarse en el aprovechamiento de los recursos naturales vías generales de comunicación, ambiental, de aprovechamiento de recursos naturales y las aplicables. De igual manera, desempeñan un papel fundamental en la generación de certidumbre jurídica y promueven la eficiencia para lograr la protección del medio ambiente.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM’s) que se vinculan con las acciones en las diferentes etapas del proyecto, del presente estudio, son las siguientes:

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas del personal que labore en las diferentes etapas del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Los vehículos, maquinaria y equipo que se utilicen durante las diferentes etapas del proyecto contarán con sus servicios de mantenimiento preventivo, así como, con sus calcomanías que acrediten el cumplimiento de la normatividad descrita para cumplir con las disposiciones legales aplicables.
NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos,	

	así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores	
NOM-045-SEMARNAT-2017	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 de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligros por su toxicidad al ambiente.	Previo el arribo de la maquinaria al sitio de trabajo, se cerciorará del mantenimiento mayor a la maquinaria y sus partes. Con la finalidad de evitar posibles derrames o fugas de combustible y/o aceites que pudiesen contaminar la vegetación, suelo y/o agua subterránea. En caso de generarse fugas accidentales, se actuará conforme en lo establecido en la norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Establece los lineamientos para la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en un estatus de riesgo.	El proyecto considera implementar acciones de protección y conservación de flora y fauna silvestre, estableciendo en ello las especies catalogadas en norma que aun cuando no hayan sido vistas o localizadas en la zona de estudio.
NOM-080-ECOL-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido procedentes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos	Se establecerá un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que aseguren que el ruido proveniente del escape de los vehículos este dentro de los límites

	motorizados en circulación y su método de medición.	máximos permisibles y se trabajará en horarios en los cuales se minimice los efectos del ruido.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites máximos de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	En el caso de derrames o fugas de hidrocarburos, se deberá aplicar un plan de contingencias y caracterizar el suelo contaminado a fin de tomar las medidas pertinentes para la remediación del sitio.
NOM-025-SSA1-2014	Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, primero por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos se generan polvos, esta acción se dará puntualmente en el tiempo estas etapas y se minimiza con el regado del área de trabajo por parte de la empresa encargada de la construcción de la obra y con la instrucción de circular los vehículos a velocidades baja.
NOM-012-SCT-2-2017	Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.	Al respecto el promovente hará las gestiones necesarias ante la instancia correspondiente, para la colocación de letreros y señalizaciones, referentes a los límites de velocidad que deberán cumplir los vehículos sobre el puente.

III.2.e Análisis integral de la viabilidad del proyecto con la observancia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto

En conclusión la ejecución del proyecto denominado Puente Vehicular de acceso a la comunidad de Organitos sobre el Río Mezquital, es jurídicamente viable, pues se apega a las líneas y objetivos de los programas de planeación, desarrollo y ordenamiento territorial tanto nacional como estatal, además no causa conflicto con la normatividad vigente y aplicable, tanto federal como estatal, por el contrario se pretende armonizar el proyecto en concordancia a lo establecido por Leyes, reglamentos y normas en materia.

Capítulo IV. Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Responsable de la elaboración:

M.C. Paulina Patiño Martínez

Ing. Héctor Francisco Mantero García

Biólogo Roberto Gómez Bermejo

Biólogo Jesús Antonio Iglesias Hernández

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	IV-1
IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)	IV-2
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR). [Medio abiótico y biótico (vegetación y fauna), medio socioeconómico (paisaje)]	IV-9
IV.2.1. Medio abiótico	IV-9
IV.2.2. Medio biótico	IV-34
IV.2.3. Paisaje.....	IV-86
IV.2.4. Medio Social.....	IV-91
IV.3. Diagnóstico ambiental.....	IV-98
Bibliografía	IV-103

Índice de cuadros

Cuadro IV-1. Descripción técnica de las microcuencas del estado de Guanajuato	IV-5
Cuadro IV-2. Superficie del SAR, del AI y del AP.....	IV-9
Cuadro IV-3. Emisiones en el Estado de Guanajuato y el municipio de Xichú..	IV-13
Cuadro IV-4. Fuentes de emisiones de contaminante por categoría en el municipio de Xichú, Guanajuato	IV-15
Cuadro IV-5 Resumen General de los Cuadros 7 y 8.	IV-19
Cuadro IV-6. Emisiones por tipo de fuente en el municipio de Xichú, Guanajuato	IV-19
Cuadro IV-7: Geología en el SAR	IV-21
Cuadro IV-8. Rangos de pendiente que presenta el Sistema ambiental.	IV-25
Cuadro IV-9. Tipos de suelo en el SAR.....	IV-27
Cuadro IV-10. Tasa de erosión en el SAR	IV-29
Cuadro IV-11. Uso de suelo y vegetación en el SAR.	IV-35
Cuadro IV-12. Sitios de muestreo localizados en el SAR y AP.	IV-38
Cuadro IV-13. Riqueza de especies arbóreas en el SAR.....	IV-39
Cuadro IV-14. Riqueza de especies arbóreas en el AP.	IV-40
Cuadro IV-15. Riqueza de especies arbustivas en el SAR.	IV-41
Cuadro IV-16. VIII Riqueza de especies arbustivas en el AP.....	IV-42
Cuadro IV-17. Riqueza de especies herbáceas en el SAR.	IV-43
Cuadro IV-18. Riqueza de especies herbáceas en el AP.....	IV-44
Cuadro IV-19. Diversidad alfa del estrato arbóreo en el SAR y en el AP.	IV-46
Cuadro IV-20. Diversidad alfa del estrato arbustivo en el SAR y en el AP.....	IV-47
Cuadro IV-21. Diversidad alfa del estrato herbáceo en el SAR y en el AP.	IV-48
Cuadro IV-22. IVIE del estrato arbóreo en el SAR.	IV-51
Cuadro IV-23. IVIE del estrato arbóreo en el AP.....	IV-52
Cuadro IV-24. IVIE del estrato arbustivo en el SAR.	IV-52
Cuadro IV-25. IVIE del estrato arbustivo en el AP.....	IV-53
Cuadro IV-26. IVIE del estrato herbáceo en el SAR.....	IV-54
Cuadro IV-27. IVIE del estrato herbáceo en el AP.	IV-55
Cuadro IV-28. Número de especies, órdenes y familias de los diferentes grupos de vertebrados registrados en el SAR.....	IV-67
Cuadro IV-29. Abundancias de las especies registradas durante el trabajo de campo, se incluyen valores del análisis del Índice de Shannon-Wiener.	IV-70
Cuadro IV-30. Listado de las especies registradas en el SAR que se encuentran en alguna categoría de conservación, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pr- Protección Especial; A-Amenazada; P-En Peligro de Extinción.	IV-73

Cuadro IV-31. Listado de las especies registradas en el SAR que se consideran endémicas a México.....	IV-73
Cuadro IV-32. Listado taxonómico de los peces registrados durante los trabajos de campo en el SAR.	IV-84
Cuadro IV-33. Tipos de clases para valorar la calidad paisajística	IV-87
Cuadro IV-34. Atributos del paisaje y clases de variedades paisajísticas	IV-88
Cuadro IV-35. Valoración de calidad de la unidad de paisaje dentro del SAR..	IV-90
Cuadro IV-36. Localidades dentro del SAR.....	IV-92
Cuadro IV-37. Grado de rezago social de las localidades del SAR y del municipio de Xichú	IV-93
Cuadro IV-38. Grado de marginación en el SAR.....	IV-94
Cuadro IV-39. Características de vivienda en el SAR	IV-94
Cuadro IV-40. Grado de alfabetización dentro del SAR	IV-95
Cuadro IV-41. Derechohabiencia en el SAR	IV-96
Cuadro IV-42. Población económicamente activa y tasa de ocupación del SAR..	IV-97
Cuadro IV-43. Ponderación de los indicadores ambientales	IV-98
Cuadro IV-44. Diagnóstico Ambiental del SAR	IV-99

Índice de Figuras

Figura IV-1. Sistema Ambiental Regional.....	IV-1
Figura IV-2. Ubicación del área del proyecto dentro de las UGAS cercanas	IV-3
Figura IV-3. Geoformas asociadas al proyecto	IV-4
Figura IV-4. Ubicación del proyecto dentro de las microcuencas del estado de Guanajuato.....	IV-6
Figura IV-5. Sobreposición de los SAR preliminar de la UGAT, las unidades geomorfológicas y de las microcuencas.....	IV-7
Figura IV-6. Ubicación del SAR.....	IV-8
Figura IV-7. Tipos de clima en el SAR	IV-10
Figura IV-8. Temperatura en el SAR	IV-11
Figura IV-9. Precipitación dentro del SAR.....	IV-12
Figura IV-10. Límites normados para los contaminantes del aire en México, INECC (03/06/2016).....	IV-14
Figura IV-11. Emisiones fijas y móviles por contaminante en el municipio de Xichú, GTO. No incluye fuentes naturales.	IV-20
Figura IV-12. Geología dentro del SAR.....	IV-21
Figura IV-13. Geomorfología del SAR.....	IV-24

Figura IV-14. Mapa de elevaciones del SAR, el área de influencia y el área del proyecto	IV-25
Figura IV-15. Pendientes dentro del SAR, el área de influencia y el área del proyecto	IV-26
Figura IV-16. Tipos de suelo dentro del SAR	IV-29
Figura IV-17. Tasa de erosión (ton/ha/año) dentro del SAR	IV-30
Figura IV-18. Red hidrológica del SAR.....	IV-31
Figura IV-19. Condiciones actuales del Arroyo Catarina del Mezquital en su cruce con la zona de proyecto.	IV-32
Figura IV-20. Acuíferos dentro del SAR	IV-33
Figura IV-21. Uso de suelo y tipo de vegetación en el SAR.....	IV-35
Figura IV-22. Sitios de muestreo dentro del SAR y AP.	IV-37
Figura IV-23. Técnicas de muestreo con cuadrantes de 1x1 m para vegetación herbácea (izquierda), y medida del DAP con cinta diamétrica (derecha) en sitios del SAR y AP.....	IV-39
Figura IV-24. Puntos de muestreo en campo.....	IV-60
Figura IV-25. Captura de reptiles y anfibios mediante método manual.	IV-61
Figura IV-26. Colocación de trampa Tomahawk y captura de mamíferos medianos.....	IV-63
Figura IV-27. Toma de fotografías de aves para su identificación.....	IV-64
Figura IV-28. Captura de peces en el SAR	IV-65
Figura IV-29. Número de individuos (abundancia) registrados durante el muestreo de campo, para cada una de las especies de anfibios, reptiles y mamíferos incluidas en el estudio.	IV-69
Figura IV-30. Número de individuos (abundancia) registrados durante el muestreo de campo, para cada una de las especies de aves incluidas en el estudio.	IV-69
Figura IV-31. Número de individuos (abundancia) registrados durante el muestreo de campo, para cada una de las especies de aves incluidas en el estudio	IV-70
Figura IV-32. Calidad paisajística dentro del SAR.....	IV-90
Figura IV-33. Ubicación del SA y del área del proyecto	IV-91

IV. Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

El objetivo de este capítulo es describir y analizar en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto. Para ello, en primera instancia, se delimitará el área de estudio del proyecto sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. El siguiente paso será caracterizar y analizar el medio ambiente. Esto deberá hacerse con información que abarque un periodo que comprenda desde el momento que se inicia el proyecto, con una retrospectiva de 20 años, con el propósito de determinar las tendencias del sistema ambiental.

Una evaluación de impacto ambiental, como su nombre lo indica es una valoración de los impactos que se producen en el ambiente por un determinado proyecto. Entendiendo *impacto* como una alteración a la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana. La calidad ambiental se refiere en este documento como el, preservar una estructura y función similar en la que se encuentran los ecosistemas naturales después de ser modificado por actividades antropogénicas. En el Sistema Ambiental Regional, es proyectar de una superficie donde sus componentes bióticos, abióticos, socioeconómicos y culturales serán afectados tanto directa como indirectamente por las obras y actividades del proyecto. Esta unidad territorial debe ser georreferenciada con el fin de evaluar con técnicas las posibles alteraciones a la calidad ambiental después de la ejecución del proyecto en cuestión.

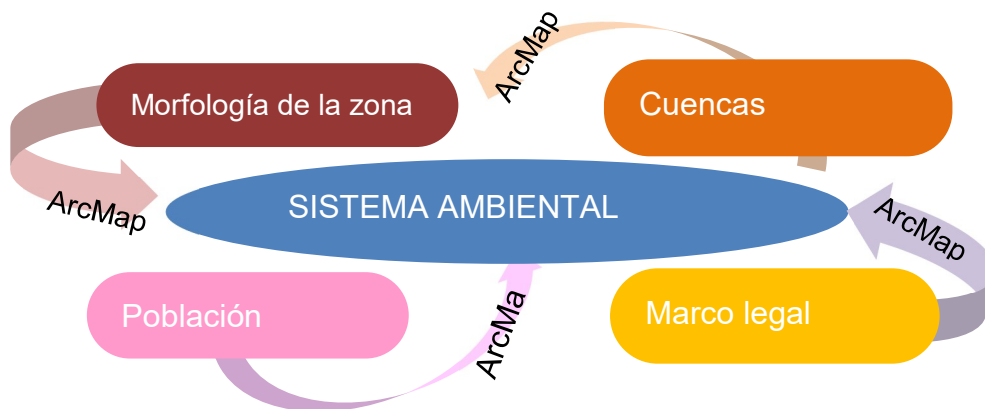


Figura IV-1. Sistema Ambiental Regional

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)

El área del proyecto que se denominó “PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD, DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL, EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ, GTO”, el cual está ubicado en el municipio de Xichú, Gto.

Si bien se reconoce que los ecosistemas carecen de límites definidos que conforman sistemas continuos sin fronteras, en donde “el ecosistema no tiene escala, ni soporte espacial definido”, ni tampoco dispone de una especificidad en el tiempo. Para el caso de la evaluación de impacto ambiental es necesario contar con un sistema de referencia, el cual, al tener límites territoriales, permite delimitar el ámbito de análisis de la estructura y el funcionamiento de uno o más ecosistemas.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se realizó de manera que los componentes bióticos y abióticos que pudieran ser influenciados por el proyecto, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo

Para la delimitación del SAR del proyecto, se realizó la delimitación de unidades de paisaje que pudieran estar relacionadas con el trazo, las cuales, de acuerdo al concepto de la ecología del paisaje, integran la geomorfología, edafología, topografía, ecosistemas, estado de conservación, escurrimientos y actividades antropogénicas, obteniendo así un sistema de áreas ecológicas bien identificadas con características específicas que se relacionan ambientalmente con el proyecto, las cuales en conjunto, definen el SAR. Para ello se utilizaron las siguientes fuentes de información:

- a) UGAT, Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato PEDUOET.
- b) Geomorfología;
- c) Microcuencas; y,
- d) Uso de suelo y vegetación.

UGAT

Los límites del área de estudio preliminar se encuentran dentro de 2 ordenamientos territoriales del estado, como se menciona en el capítulo III, en este caso se usará el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial 2019, del estado de Guanajuato, tomando como base las Unidades de Gestión Ambiental Y Territorial (UGAT), las cuales, de acuerdo con la memoria técnica de dicho programa, fueron delimitadas utilizando los criterios de geomorfología, edafología y

vegetación, asemejándose mucho a las unidades de paisaje propuestas para la delimitación del SAR. Se utilizaron como primer criterio de regionalización, seleccionando aquellas que fueran interceptadas por el área del proyecto o se encontraran relacionadas ambientalmente con el mismo.

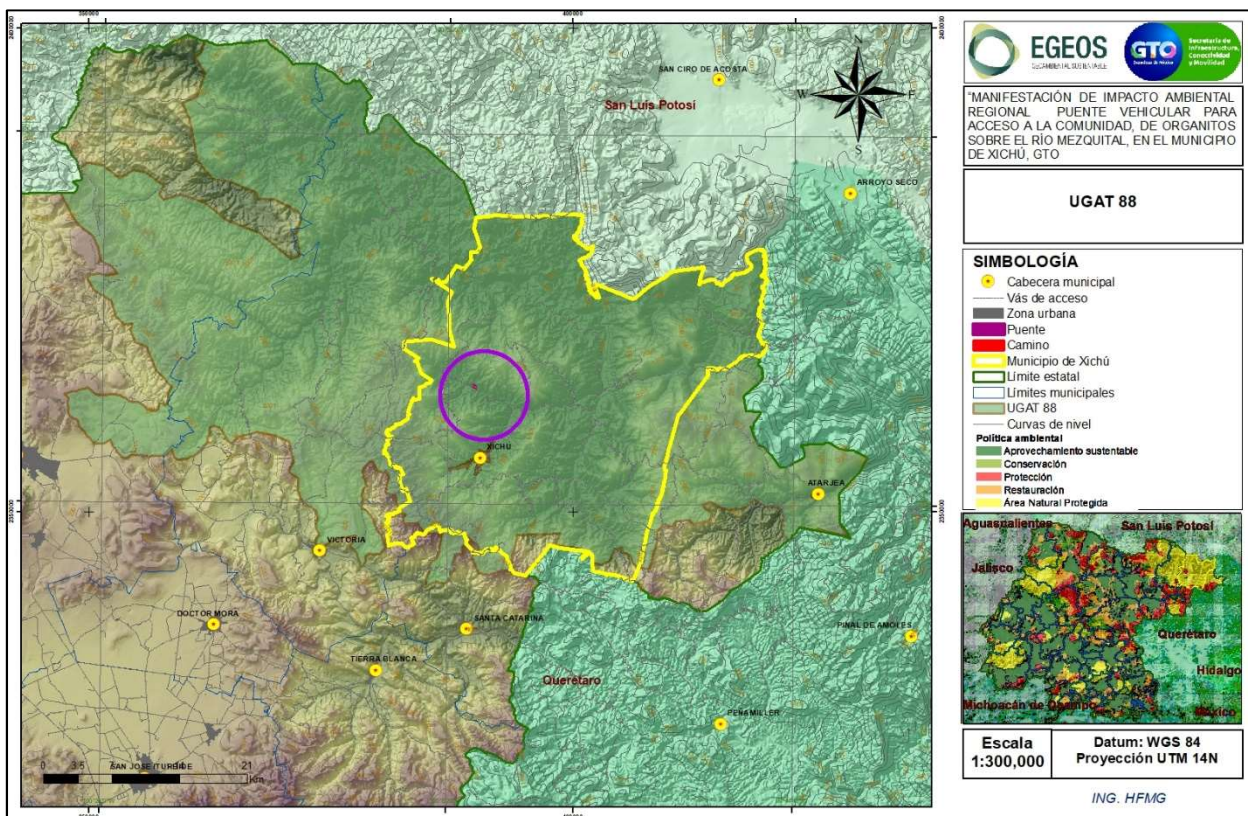


Figura IV-2. Ubicación del área del proyecto dentro de las UGAS cercanas

Con esta metodología se seleccionó la UGAT que tiene influencia con el proyecto, la cual está clasificada como UGAT 88 (Figura IV-2). Estas UGAT están declarada con política ambiental y política territorial como Área Natural Protegida. Este sistema ambiental delimitado por la UGAT 88 tiene una superficie de 235,329.23 ha. Fue necesaria la incorporación de otros criterios ambientales para la delimitación del SAR, por dos razones:

- 1) Aunque las UGAT del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial 2019, Guanajuato fueron delimitadas mediante unidades de paisaje, y debido a las dimensiones del proyecto, esta UGAT abarca superficies en las que el proyecto no tendrá influencia, lo que conlleva a tener un SAR muy amplio en donde los impactos del proyecto no tendrán relevancia.

Geomorfología

Para la definición de las unidades de paisaje uno de los atributos importantes a tomar en cuenta son las geformas, las cuales permitieron redelimitar el SAR preliminar obtenido a partir de las UGAT del PEDUOET 2019. Las cuales sobre pasan los límites administrativos municipales. De esta manera, se seleccionó la unidad geomorfológica (Figura IV-3), con la cual se obtendrá un SAR con mayor representatividad de la zona.

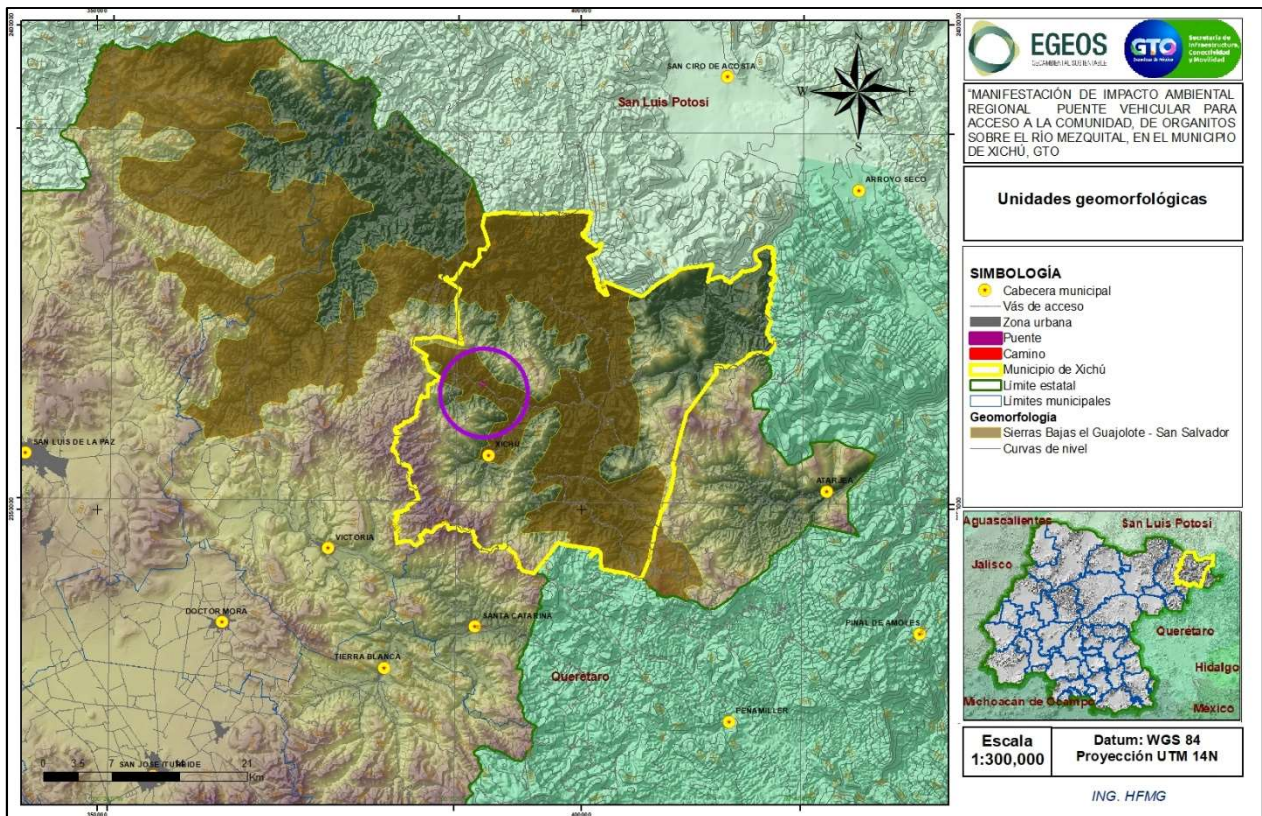


Figura IV-3. Geformas asociadas al proyecto

Se observa que con esta unidad geomorfológica se cubre una gran superficie, la cual abarca algunas zonas que no tendrán relación ni sufrirán efectos por la ejecución del proyecto, por lo que también se hará uso de las microcuencas que cruzan por el proyecto.

Microcuencas

La regionalización ecológica, o delimitación ambiental, a menudo es realizada mediante la delimitación de unidades de escurrimiento (microcuencas), las cuales son utilizadas como unidades ambientales. Paralelamente a la delimitación del SAR preliminar a partir de la UGAT y unidades geomorfológicas para el proyecto, se

delimitaron y agruparon microcuencas, ubicando la microcuenca que tendrá relación con el proyecto, esto para delimitar un sistema hidrológico (Figura IV-4). Este sistema permitiría analizar las zonas que hidrológicamente están relacionadas con el SAR preliminar; las zonas contempladas en dicho sistema hidrológico se extienden abarcando tres microcuencas de influencia, debido a que el área del proyecto se encuentra en interacción directa con los límites de estas tres microcuencas.

Las microcuencas representan una subdivisión hidrológica del Estado de Guanajuato, creando unidades de aproximadamente entre 5 a 60 km² (500 a 6 000 ha) de tamaño, limitados preferentemente por parteaguas o cuerpos de agua. A cada unidad se asigna una nomenclatura específica y un nombre, que la describe. Se mencionan enseguida las zonas urbanas de poblaciones y caseríos que se encuentran dentro de cada unidad. Los límites exteriores de las unidades hidrológicas penetran a los estados vecinos en la mayoría de los casos, para asegurar una cubierta al 100 % del territorio Guanajuatense, por lo que están representadas 2350 microcuencas. Solo en el tramo, donde el río Lerma es límite bien definido, se cierra con el límite estatal. Esta cartografía fue generada por el IMTA en 1999, modificada y mejorada por el INIFAP Campo Experimental Bajío el año 2003 debido a que existían errores en la capa de información. Se tomó como criterio denominar a cada una de las microcuencas por la localidad de mayor población, siempre y cuando exista una localidad en la microcuenca. El Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato realizó adecuaciones a esta cartografía con la aplicación de parámetros de calidad cartográfica, como la complementación de base de datos, corrección topológica, resolución de errores de etiqueta y Re proyección geográfica.

Cuadro IV-1. Descripción técnica de las microcuencas del estado de Guanajuato

Fuente o responsable:	Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI
Fecha de publicación:	19990701
Título:	Microcuencas del Estado de Guanajuato 1999
Edición:	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural
Formato de representación de los datos geospaciales:	Mapa
Lugar de publicación:	Celaya, Gto
Editor:	Coordinación de Ordenamiento Ecológico y Programas Especiales/ Dirección de Recursos Naturales
Enlace en línea:	mapas.ecologia.guanajuato.gob.mx

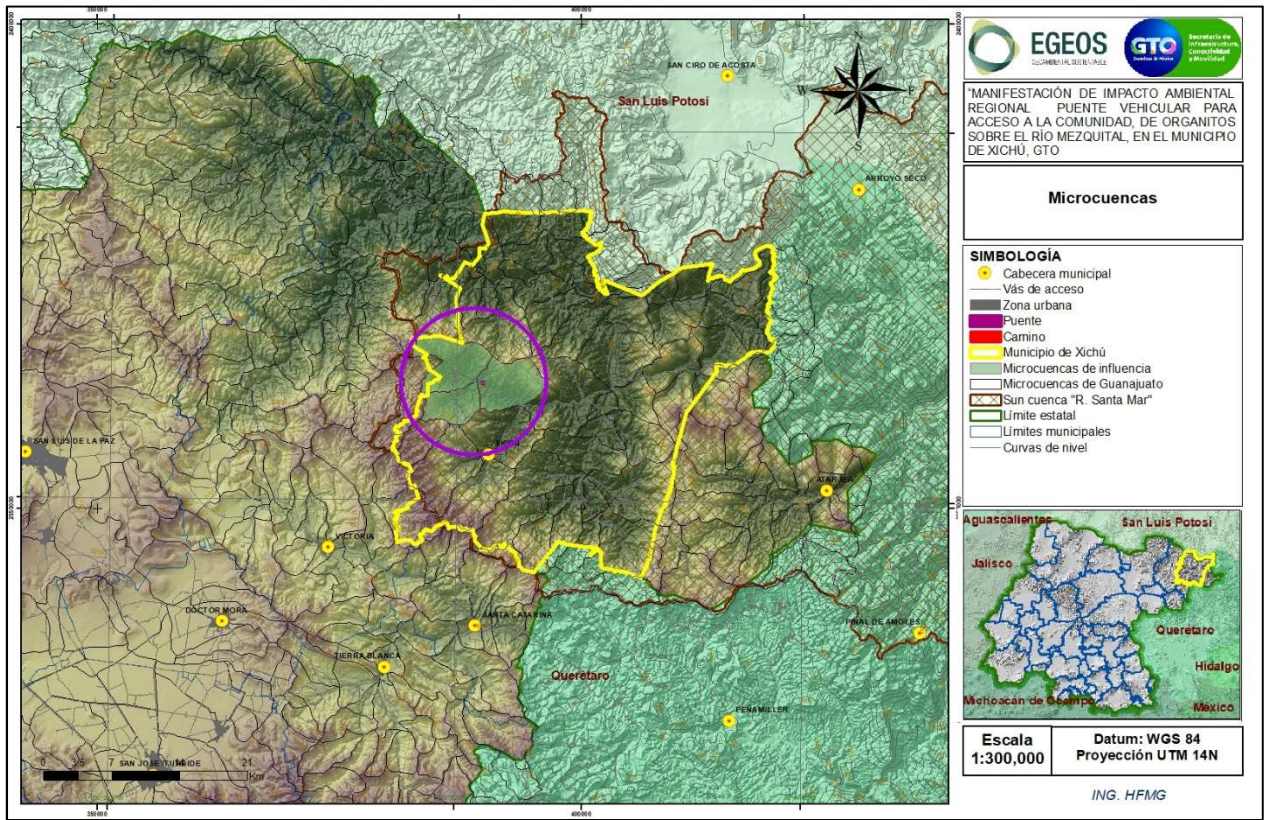


Figura IV-4. Ubicación del proyecto dentro de las microcuencas del estado de Guanajuato

Con la delimitación de los SAR preliminares a partir de la UGAT, las unidades geomorfológicas y de las microcuencas se procede a realizar un análisis discriminando áreas que no sean compatibles con el área del proyecto (Figura IV-4).

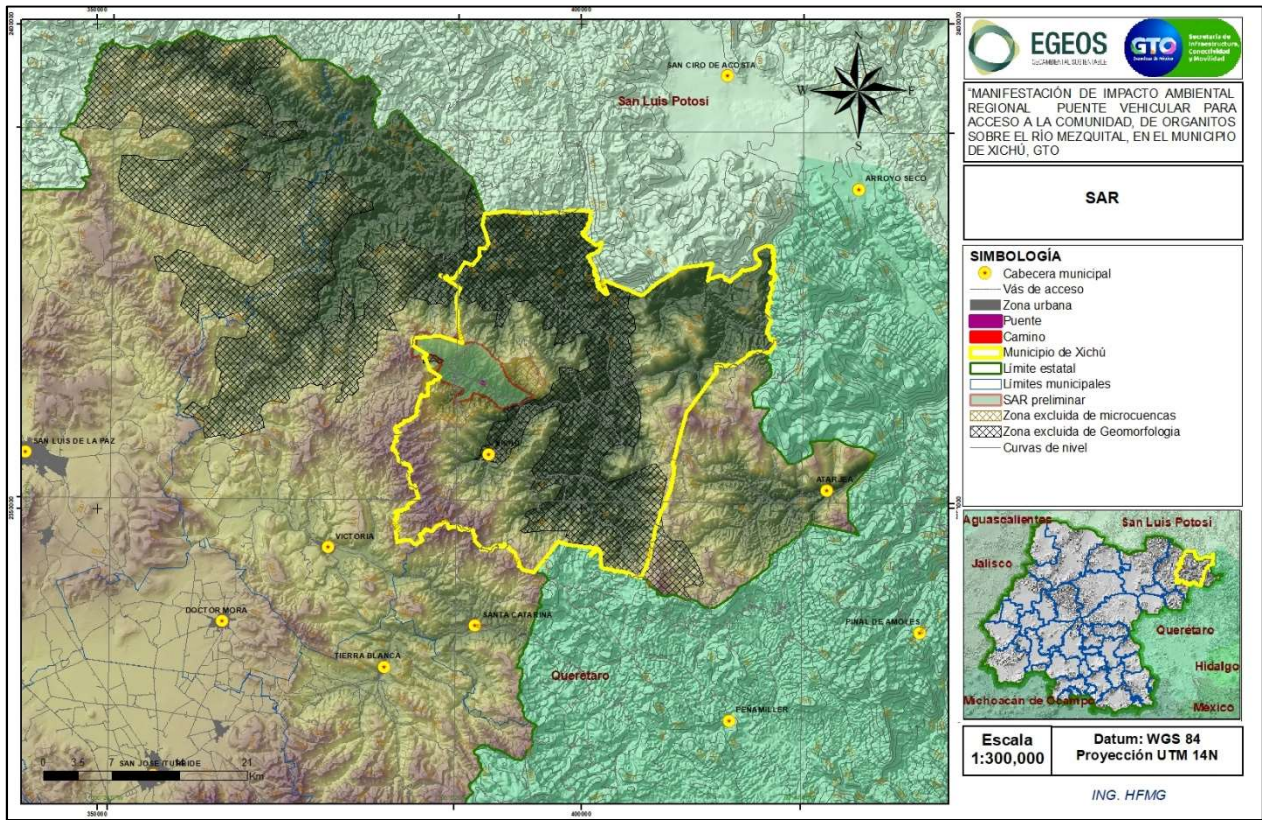


Figura IV-5. Sobreposición de los SAR preliminar de la UGAT, las unidades geomorfológicas y de las microcuencas

Como se puede observar en el en la Figura IV-5, la unidad geomorfológica y la UGAT 88 son muy extensas, abarcando cuatro municipios de la zona norte del estado, Atarjea, Xichú, Victoria y San Luís de la Paz. Los límites del SAR fueron definidos en la parte norte por las microcuencas y la parte sur está delimitada por la geomorfología, mientras que la parte este del SAR fue delimitada por la geomorfología y una parteaguas de una nanocuenca, quedando un SAR preliminar de 4,572.31 ha. Dentro del SAR se identificaron algunas zonas que no tienen relación con el área del proyecto, tal es el caso de la variación altitudinal que se presenta en la zona noroeste del SAR, ya que presenta condiciones y vegetación que no tiene relación con el área del proyecto, por lo que se decidió hacer la modificación del SAR, discriminando esa zona usando un límite natural de las nanocuenca. El resultado final se muestra en la Figura IV-6.

Los límites de este SAR definido incluyen las interacciones del proyecto con el o los tipos de clima, vegetación, suelo, geoformas, cuencas y subcuencas hidrológicas, poblaciones humanas, paisaje u otras adecuadamente fundamentadas, conformen un sistema ambiental regional (SAR), integrado por una o varias unidades ambientales relativamente homogéneas.

Además, el SAR tiene límites naturales como administrativos, por lo que se puede concluir que el SAR resultante considerar la relativa uniformidad y continuidad de los componentes del entorno ambiental en lo que tendrán influencias los impactos ambientales del proyecto y, además, es una zona en donde podrían manifestarse efectos de tipo acumulativo, residual o sinérgico de los impactos (Figura IV-6)

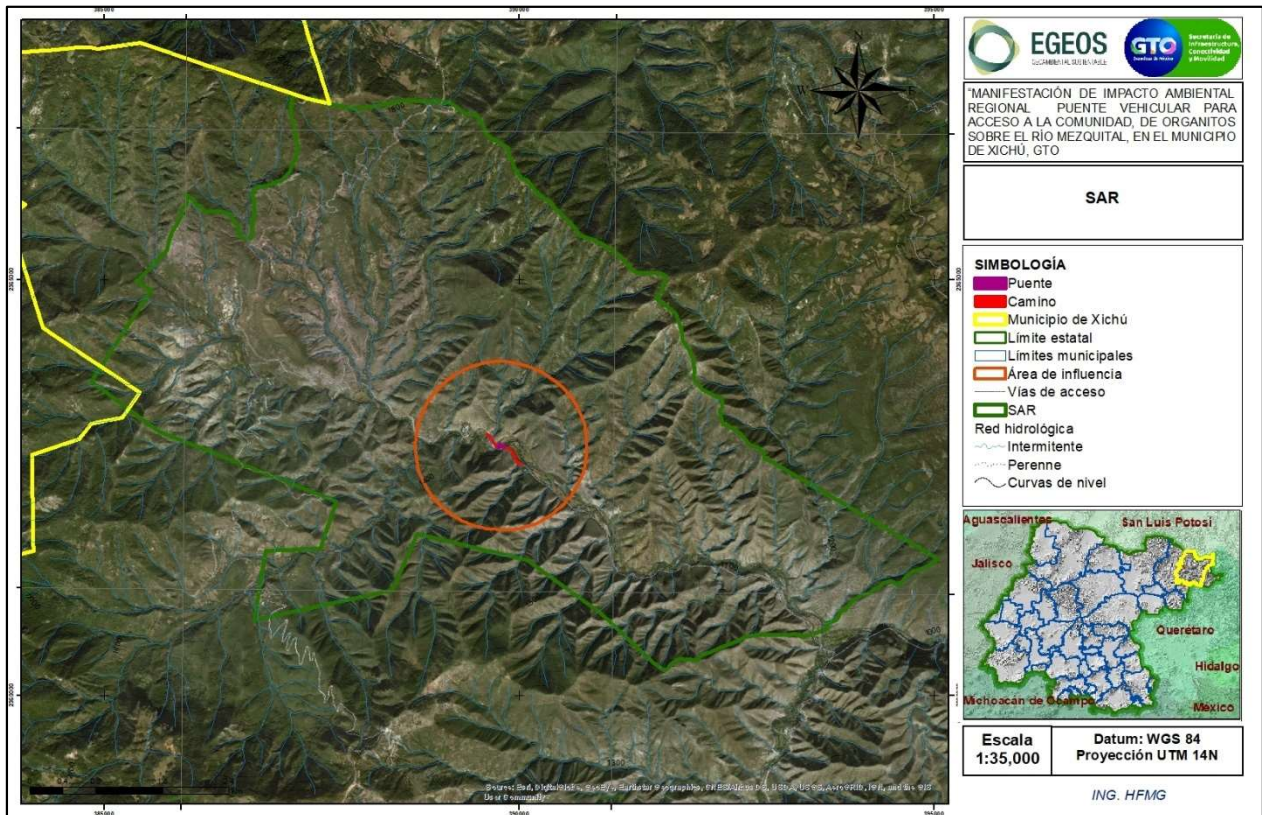


Figura IV-6. Ubicación del SAR

De acuerdo con la Figura IV-6 se observa que el SAR abarca en su totalidad del área del proyecto, donde también se observa que la superficie del SAR está dominada por cubierta por la actividad agrícola de temporal y de riego y zona urbana. El SAR abarca una superficie de 3,477.78 ha en donde se ubican seis corrientes intermitentes, y una pendiente casi nula.

El Área de Influencia del proyecto (AI), fue delimitada, esta zona es, es la zona que se pronostica recibirá de manera directa los impactos ambientales generados durante las diferentes actividades y etapas que considera el proyecto puente vehicular para acceso a la comunidad, de Organitos sobre el río Mezquital, en el municipio de Xichú, Guanajuato.

Para la delimitación del Área de Influencia, la metodología utilizada se basó en adoptar los límites del proyecto, los cuales se basan en determinar una escala de tiempo y espacio sobre las que el proyecto se extiende, de tal manera que se definió un buffer de 1000 metros a cada lado del eje de la estructura que se pretende construir, lo que generó superficie de aproximadamente 329.32 hectáreas, lo que equivale al 9.5% de la superficie total del Sistema Ambiental Regional, tal como se observa en la Figura IV-6.

En los siguientes apartados se presenta un análisis detallado e integral de las características bióticas y abióticas del Sistema Ambiental Regional, considerando el conjunto de todos los elementos que lo conforman, asimismo se realizará un análisis social, económico y de calidad ambiental y finalmente un análisis paisajístico.

Cuadro IV-2. Superficie del SAR, del AI y del AP

	Sistema Ambiental Regional	Área de Influencia	Área del Proyecto
Superficie (ha)	3,477.78	329.32	0.45

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR). [Medio abiótico y biótico (vegetación y fauna), medio socioeconómico (paisaje)]

IV.2.1. Medio abiótico

Las características ambientales servirán como base para valorar los efectos e impactos ambientales que se pueden producir a partir del desarrollo del proyecto. El límite para describir estas características será el Sistema Ambiental Regional descrito en el apartado anterior.

IV.2.1.1 Clima

Se le llama clima aun estadístico de un conjunto de elementos meteorológicos como lluvia, temperatura, vientos, etc. El clima también puede caracterizar una zona a partir de la repetición del estado de tiempo a través de los años. Los tipos de climas del país es según la clasifica de Köppen modificada por García.

Dentro del SAR se distribuye el clima, BS0hw, el cual es un clima semi cálido, el más seco de los BS con un cociente P/T menor de 22.9, semicálido con invierno fresco, temperatura media anual entre 18°C y 22°C y la del mes más frio menor de 18°C y con un régimen de lluvias de verano 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco

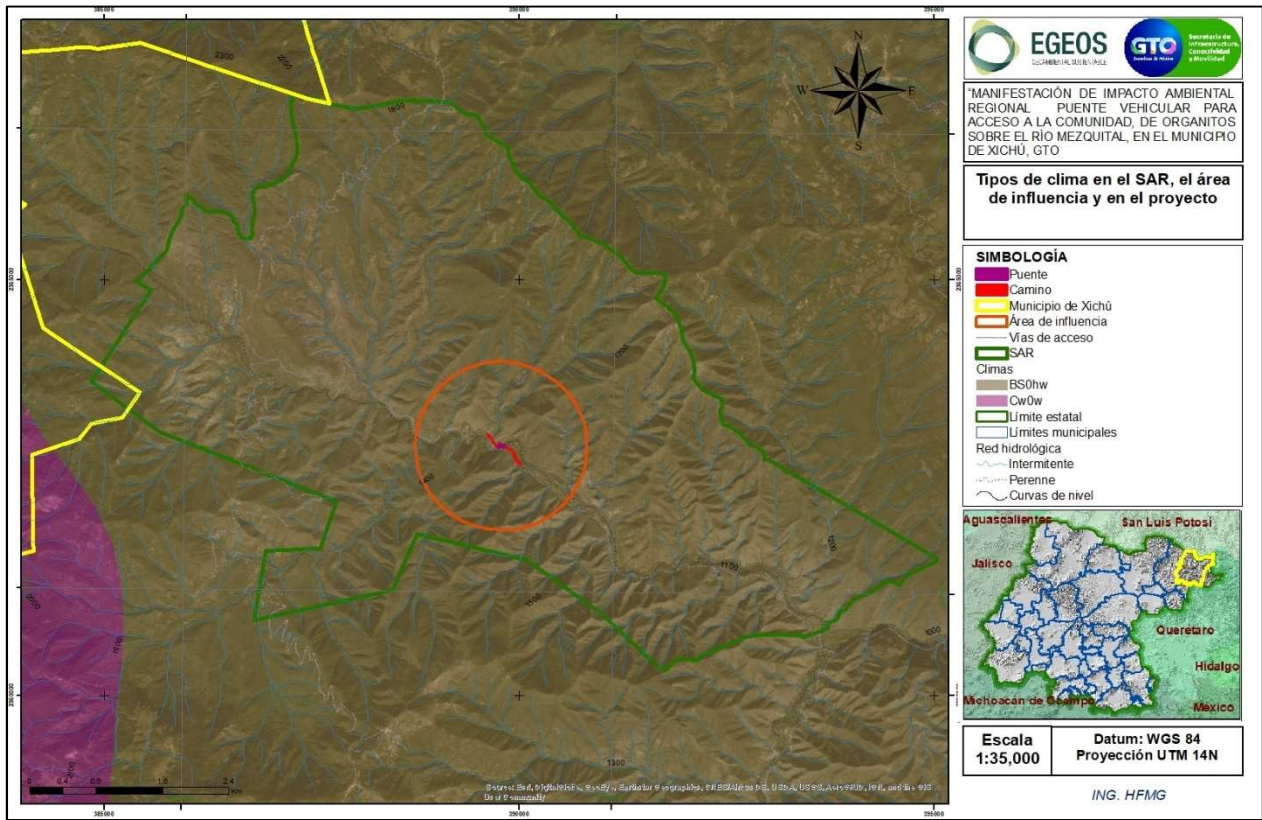


Figura IV-7. Tipos de clima en el SAR

TEMPERATURA

La temperatura atmosférica es el indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. Aunque existen otras escalas para otros usos, la temperatura del aire se suele medir en grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$), esta depende de varios factores como lo son la altitud, latitud, la inclinación de los rayos solares, la fuerza y dirección del viento, la vegetación de la zona, entre otros. La temperatura presente en el SAR es $> 18^{\circ}\text{C}$, como se muestra en la Figura IV-8.

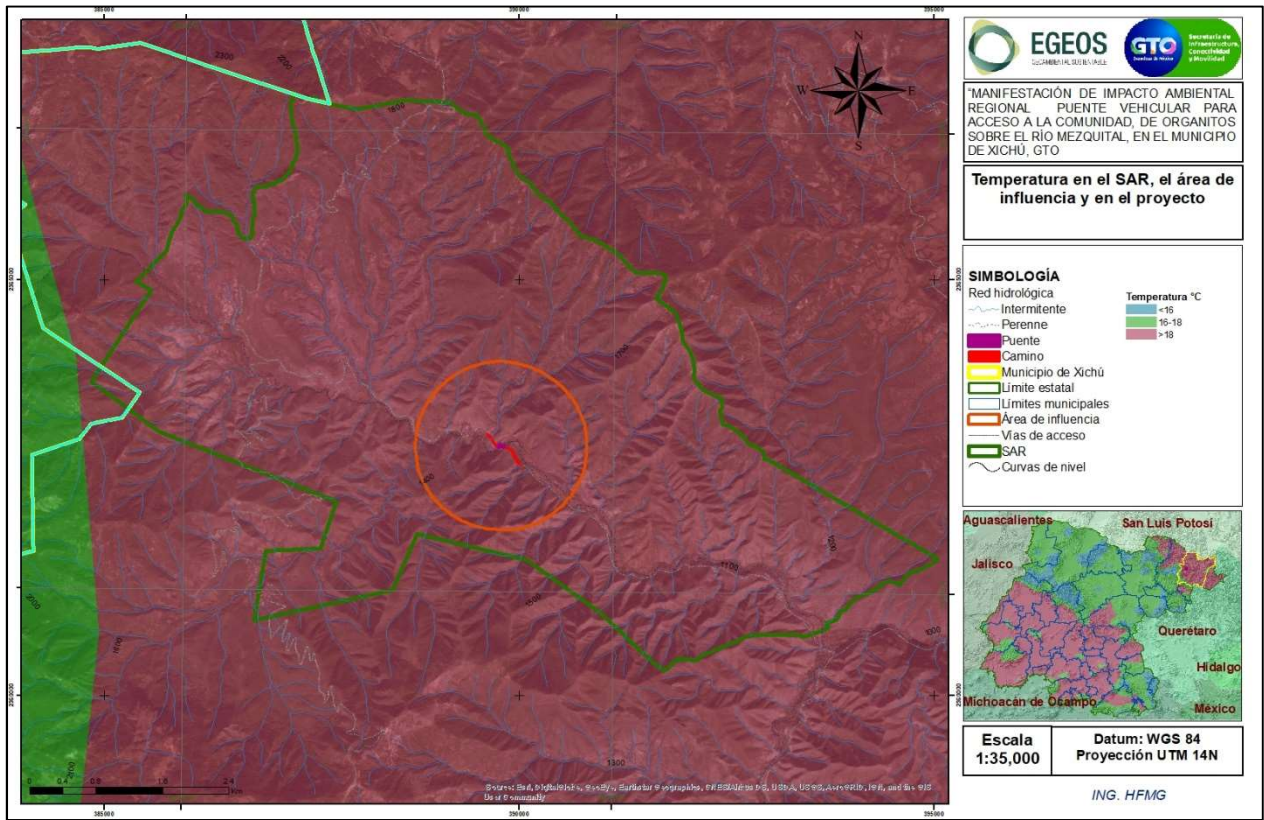


Figura IV-8. Temperatura en el SAR

PRECIPITACIÓN

La precipitación es cualquier producto de la condensación del vapor de agua atmosférico que se deposita en la superficie de la Tierra. Ocurre cuando la atmósfera (que es una gran solución gaseosa) se satura con el vapor de agua, y el agua se condensa y cae de la solución (es decir, precipita). El aire se satura a través de dos procesos: por enfriamiento y añadiendo humedad. La precipitación que alcanza la superficie de la tierra puede producirse en muchas formas diferentes, como lluvia, lluvia congelada, llovizna, nieve, aguanieve y granizo.

El mismo rango de datos se usó para la precipitación. Se puede observar que los meses con mayor lluvia fueron para agosto y septiembre con valores mayores de 142.28 y 134.62 mm.

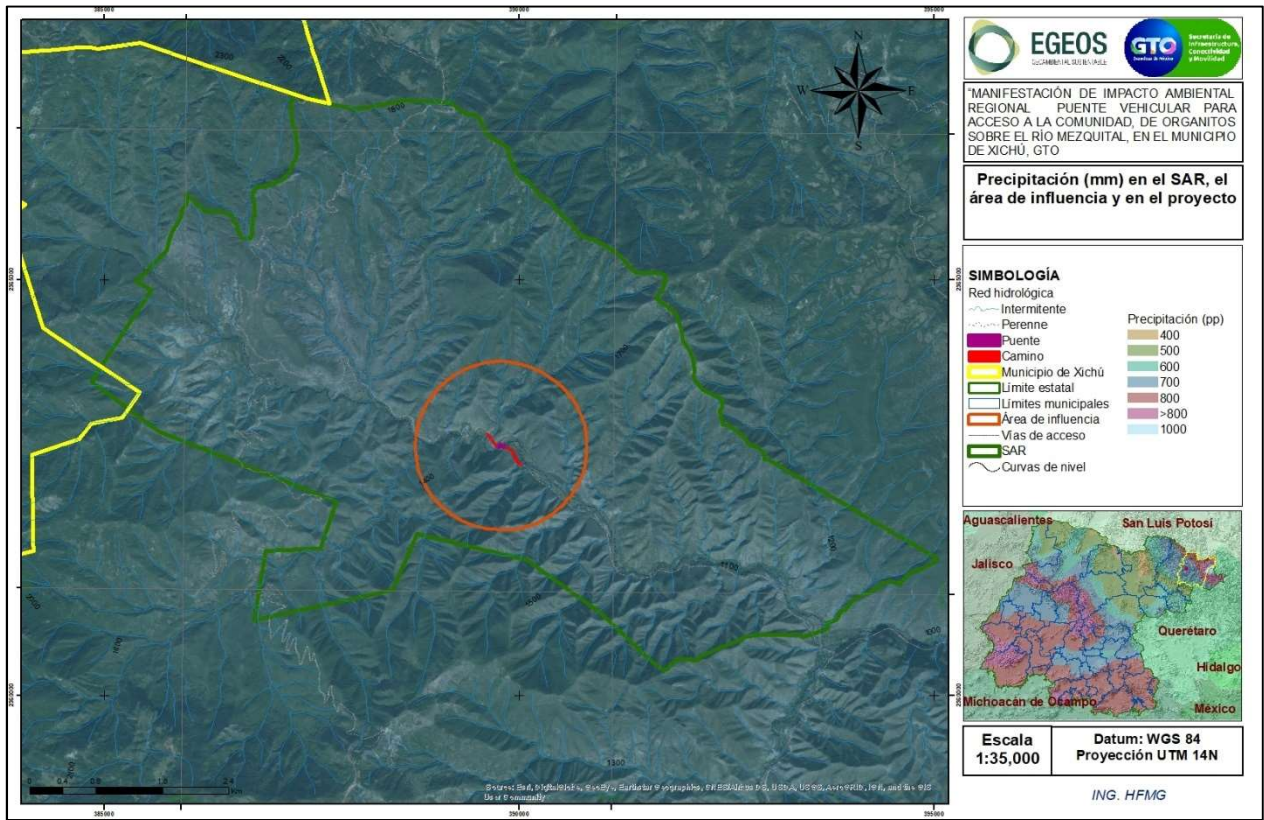


Figura IV-9. Precipitación dentro del SAR

VIENTOS

En el Sistema Ambiental Regional y en general en el territorio municipal de Xichú los vientos dominantes van en dirección de Norte a Sureste con variaciones en sus velocidades que van desde los 10 Km/h hasta los 18 Km/h. con la ejecución del proyecto, no se generará alteración alguna en la dirección y velocidad de los mismos, así mismo por su naturaleza se considera que la dispersión de los posibles contaminantes o partículas generadas por el movimiento de tierras y excavaciones durante las diferentes etapas constructivas del proyecto, no será significativa y no irá más allá de la zona delimitada como Área de Influencia, por lo que se concluye que el emplazamiento del proyecto no alterará ni afectará de manera significativa la velocidad y composición de los vientos en la zona.

Aire

Calidad atmosférica de la región

La región comprendida por los municipios que integran el área del proyecto no cuenta con un estudio actual de calidad atmosférica, sin embargo, se usaran los datos presentados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por medio del inventario nacional de emisiones del 2005 al inventario del 2016 del Sistema Nacional de Emisiones a la Atmosfera (SINEA) para el municipio de Xichú. En la Figura IV-10 se muestra una tabla de los límites normados para los contaminantes del aire en México obtenida del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), con la finalidad de complementar la información presentada en este apartado. En el Cuadro IV-3, se muestran los datos obtenidos del SINEA.

Cuadro IV-3. Emisiones en el Estado de Guanajuato y el municipio de Xichú.

Compuesto	Emisiones en el Estado y el municipio de Xichú											
	Estado de Guanajuato								Xichú			
	Concentración Mg/año											
	2005	2008	2013	2016	2005	%RE	2008	%RE	2013	%RE	2016	%RE
PM ₁₀	42,814.61	28,327.48	37,113.93	43,738.40	72.05	0.2	139.34	0.5	147.02	0.4	235.14	0.5
PM _{2.5}	32,104.97	16,366.93	25,518.11	30,621.92	53.43	0.2	117.06	0.7	120.39	0.5	209.47	0.7
SO ₂	83,470.21	50,778.73	38,880.07	20,376.13	1.96	0.0	1.56	0.0	2.83	0.0	6.40	0.0
NO _x	140,472.60	140,646.22	126,925.53	104,033.76	230.12	0.2	292.83	0.2	291.84	0.2	170.02	0.2
COV	339,471.17	295,320.67	214,118.20	244,829.08	6,276.42	1.8	2,784.32	0.9	2,775.28	1.3	2,777.97	1.1
NH ₃	49,164.32	42,745.52	38,189.27	44,719.49	159.50	0.3	192.72	0.5	202.63	0.5	89.13	0.2
CO	1,610,479.72	1,241,249.51	277,698.20	327,903.47	461.59	0.0	939.76	0.1	902.87	0.3	2,474.80	0.8

Elaborado con datos del Inventario Nacional de Emisiones, 2008, SINEA, SEMARNAT. PM₁₀: Partículas de 20.5 a 10 µm (micrómetros); PM_{2.5}: Partículas menores a 2.5 µm. Incluye fuentes naturales. %RE= porcentaje respecto al estado de Guanajuato

De la misma forma se obtuvieron del SINEA las principales fuentes de emisiones por municipio, en nuestro caso, del municipio de Xichú para el año 2016, siendo la información más actualizada, dichos datos se muestran en el Cuadro IV-3.

Contaminante	Límites			Normas Oficiales Mexicanas
	Exposición aguda		Exposición crónica	
	Concentración y tiempo para el promedio	Frecuencia máxima aceptable	Concentración y tiempo para el promedio	
Partículas suspendidas totales PST	210 µg/m ³ (24 horas)	-	-	Modificación a la NOM-025-SSA1-1993 ^c
Partículas menores de 10 micrómetros (PM ₁₀)	120 µg/m ³ (24 horas) ^e	2% de datos diarios ^h en un año	50 µg/m ³ (promedio anual) ^f	
Partículas menores de 2.5 micrómetros (PM _{2.5})	65 µg/m ³ (24 horas) ^e	2% de datos diarios ^h en un año	15 µg/m ³ (promedio anual) ^f	
Ozono (O ₃)	0.11 ppm (1 hora) (216 µg/m ³)	No se permite	-	Modificación a la NOM-020-SSA1-1993 ^b
	0.08 ppm (8 horas) ^d	4 veces en un año	-	
Bióxido de azufre (SO ₂)	0.11 ppm (24 horas) (288 µg/m ³)	1 vez al año	0.025 ppm (66 µg/m ³) (promedio anual)	NOM-022-SSA1-2010 ^e
	0.200 (ppm) (1 hora) (524 µg/m ³)	2 veces al año		
Monóxido de carbono (CO)	11 ppm (8 horas) (12595 µg/m ³)	1 vez al año	-	NOM-021-SSA1-1993 ^a
Bióxido de nitrógeno (NO ₂)	0.21 ppm (1 hora) (395 µg/m ³)	1 vez al año	-	NOM-023-SSA1-1993 ^a

Figura IV-10. Límites normados para los contaminantes del aire en México, INECC (03/06/2016).

Información complementaria de la Figura IV-10. ^a Diario Oficial de la Federación del 23 de diciembre de 1994. ^b Diario Oficial de la Federación del 30 de octubre de 2002. ^c Diario Oficial de la Federación del 26 de septiembre de 2005, entró en vigor a partir del 26 de noviembre de 2005. ^d La concentración del promedio de ocho horas de ozono como contaminante atmosférico en un sitio de monitoreo, debe ser menor o igual a 0.080 ppm, tomado como el quinto máximo, en un periodo de un año, calculado como se indica en la NOM. ^e Un sitio cumple con la norma para el promedio de 24 horas cuando el valor del percentil 98 calculado como se indica en la NOM es menor o igual al valor

indicado. ^f Un sitio cumple con la norma anual, cuando el promedio anual de los valores diarios calculado como se indica en la NOM es menor o igual al valor indicado. ^g Diario Oficial de la Federación del 8 de septiembre de 2010, entró en vigor a los 180 días siguientes de su publicación (8 de marzo de 2011). ^h Muestreos de 24 horas o promedios de 24 horas.

A continuación se presenta una definición de los siguientes contaminantes:

Bióxido de azufre (SO₂): La fuente primaria de SO_x es de la quema de combustibles fósiles, que contienen azufre en su composición.

Bióxido de nitrógeno (NO₂): Los óxidos de nitrógeno se forman cuando un combustible es quemado a altas temperaturas o cuando éste contiene compuestos nitrogenados. Las principales fuentes antropogénicas de NO_x, son los vehículos automotores, plantas de generación de electricidad, y otras fuentes industriales, comerciales y residenciales que queman combustibles. Los NO_x pueden formarse también naturalmente, por la descomposición bacteriana de nitratos orgánicos, incendios forestales y de pastos y en menor grado en tormentas eléctricas.

Material Particulado (PM): Mezcla compleja de materiales sólidos y líquidos suspendidos en el aire que pueden variar significativamente en tamaño, forma y composición, dependiendo fundamentalmente de su origen. Las partículas se forman por procesos naturales como la polinización de las plantas e incendios forestales y por fuentes antropogénicas que abarca, desde la quema de combustibles hasta la fertilización de campos agrícolas.

Monóxido de carbono (CO): El monóxido de carbono se forma en la naturaleza mediante la oxidación del metano (CH₄), es un gas común producido por la descomposición de la materia orgánica.

Ozono (O₃): Contaminante secundario que se forma mediante la reacción química del dióxido de nitrógeno (NO₂) y compuestos orgánicos volátiles (COV) en presencia de la luz solar.

Cuadro IV-4. Fuentes de emisiones de contaminante por categoría en el municipio de Xichú, Guanajuato

Fuente	Categoría	Subcategoría	PM10	PM2.5	SO2	CO	NOX	COV
Área	Agropecuarias	Aplicación de fertilizantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Agropecuarias	Aplicación de plaguicidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Área	Agropecuarias	Corrales de engorda	0.47	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00

Área	Agropecuarias	Emisiones ganaderas de amoniaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Agropecuarias	Labranza	21.29	4.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Agropecuarias	Quemas agrícolas	2.41	2.31	0.06	17.84	0.76	1.96
Área	Almacenamiento y transporte de derivados de petróleo	Manejo y distribución de combustibles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Almacenamiento y transporte de derivados de petróleo	Manejo y distribución de gas L.P.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.87
Área	Fuentes industriales ligeras y comerciales	Actividades de construcción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Fuentes industriales ligeras y comerciales	Asados al carbón	0.95	0.76	0.00	1.90	0.03	0.12
Área	Fuentes industriales ligeras y comerciales	Panificación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
Área	Fuentes misceláneas	Caminos pavimentados y no pavimentados	0.18	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Fuentes misceláneas	Emisiones domésticas de amoniaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Fuentes misceláneas	Esterilización de material hospitalario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Área	Fuentes misceláneas	Incendios en construcción	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Área	Fuentes misceláneas	Incendios forestales	3.87	3.28	0.35	38.39	1.14	2.68
Área	Fuentes misceláneas	Ladrilleras	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Manejo de Residuos	Aguas residuales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80
Área	Manejo de Residuos	Quema de residuos a cielo abierto	0.02	0.02	0.00	0.05	0.00	0.01
Área	Manejo de Residuos	Rellenos sanitarios	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.47
Área	Quema de combustibles en fuentes estacionarias	Combustión agrícola	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.00
Área	Quema de combustibles en fuentes estacionarias	Combustión comercial	0.04	0.04	0.00	0.35	0.62	0.02
Área	Quema de combustibles en fuentes estacionarias	Combustión doméstica	205.59	197.95	5.88	2401.72	72.21	529.18

Área	Quema de combustibles en fuentes estacionarias	Combustión industrial	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00
Área	Uso de Solventes	Artes gráficas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Uso de Solventes	Asfaltado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.09
Área	Uso de Solventes	Lavado en seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Uso de Solventes	Limpieza de superficies industriales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54
Área	Uso de Solventes	Pintado Automotriz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66
Área	Uso de Solventes	Pintura para señalización vial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.31
Área	Uso de Solventes	Recubrimiento de superficies arquitectónicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.19
Área	Uso de Solventes	Recubrimiento de superficies en la industria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área	Uso de Solventes	Uso doméstico de solventes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.82
Móviles	Autobús		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Autos particulares		0.01	0.01	0.01	2.64	0.50	0.32
Móviles	Camionetas particulares		0.00	0.00	0.00	0.42	0.08	0.05
Móviles	Combi		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Cruces fronterizos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Embarcaciones marinas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Equipos en aeropuertos		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Locomotoras de patio		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Locomotoras de recorrido		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Maquinaria agrícola		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Motocicletas		0.00	0.00	0.00	0.26	0.01	0.02
Móviles	Pickup y Veh<3.8Ton		0.03	0.02	0.05	10.69	1.84	1.12
Móviles	Taxi		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Terminales de autobuses		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Tractocamión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Móviles	Veh>3.8Ton		0.27	0.25	0.04	0.47	1.28	0.11
Naturales			0.00	0.00	0.00	0.00	91.45	2164.48

Elaborado con datos del Inventario Nacional de Emisiones, 2008, SINEA, SEMARNAT. PM₁₀: Partículas de 20.5 a 10 µm; PM_{2.5}: Partículas menores a 2.5 µm. No incluye Carbón Negro. Valores en “0” representan cantidades menores a centésimas, si se muestran “blancos” en la posición de cifras, representan valores no reportados o nulos. Concentración en Mg/año.

En el Cuadro IV-5 se muestra un resumen general de los Cuadros Cuadro IV-3., pero antes se definen los siguientes términos:

Fuentes Fijas: Las fuentes fijas son las fuentes industriales estacionarias que generan emisiones desde puntos estacionarios (por ejemplo, chimeneas o respiraderos). En estas se incluyen tres categorías; Puntuales, de área y naturales.

Las **de área**, incluyen la generación de aquellas emisiones inherentes a actividades y procesos, tales como el consumo de solventes, limpieza de superficies y equipos, recubrimiento de superficies arquitectónicas, industriales, lavado en seco, artes gráficas, panaderías, distribución y almacenamiento de gas LP, principalmente. Esta fuente también incluye las emisiones de actividades como son: el tratamiento de aguas residuales, plantas de composteo, rellenos sanitarios, entre otros. En este tipo de emisión se encuentra un gran número de contaminantes, de muy variado nivel de impacto en la salud.

Las **naturales**, se refieren a la generación de emisiones producidas por volcanes, océanos, plantas, suspensión de suelos, emisiones por digestión anaerobia y aerobia de sistemas naturales. En particular a todo aquello emitido por la vegetación y la actividad microbiana en suelos y océanos, que se les denomina emisiones biogénicas, cuyo papel es importante en la química de la troposfera al participar directamente en la formación de ozono.

Las **puntuales**, derivadas de la generación de energía eléctrica y de actividades industriales como son: la química, textil, alimentaria, maderera, metalúrgica, metálica, manufacturera y procesadora de productos vegetales y animales, entre otras.

Fuentes Móviles: Las fuentes móviles de emisión están constituidas por los vehículos automotores que incluyen automóviles, camiones y autobuses diseñados para circular en la vía pública. En la mayoría de las áreas urbanas, los vehículos automotores son los principales generadores de las emisiones de COT (Carbono Orgánico Total), CO, NO_x, SO_x, PM, contaminantes tóxicos del aire y contaminantes que reducen la visibilidad.

Cuadro IV-5 Resumen General de los Cuadros 7 y 8.

Municipio	FUENTE	NO _x	SO _x	COV	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃
Xichú	Fijas	234.83	209.18	6.30	2,460.31	166.31	2,776.35	89.11
	Móviles	0.31	0.28	0.10	14.48	3.71	1.63	0.02
	Total	235.14	209.47	6.40	2,474.80	170.02	2,777.97	89.13

Elaborado con datos del Inventario Nacional de Emisiones, 2008, SINEA, SEMARNAT. Incluye fuentes naturales. Concentración en Mg/año.

El resultado total calculado con los datos del SINEA puede variar por algunas centésimas, dado que los valores “0” representan cantidades menores a centésimas y eso afecta el caculo a la hora de sumar y por tanto los valores resultan un tanto distintos en las centésimas, a diferencia del Cuadro IV-2, obtenido del SINEA.

Dado que el resumen anterior incluye las fuentes naturales, las cuales remitiéndonos a la definición presentada son emisiones producidas por volcanes, océanos, plantas, suspensión de suelos, emisiones por digestión anaerobia y aerobia de sistemas naturales, se presenta en el Cuadro IV-6, los resultados sin incluir las fuentes naturales (incluidas en las fuentes fijas), dado que las que nos competen son las antropogénicas que han modificado la condición atmosférica natural.

Cuadro IV-6. Emisiones por tipo de fuente en el municipio de Xichú, Guanajuato

Municipio	FUENTE	NO _x	SO _x	COV	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃
Xichú	Fijas (no incluye naturales)	0.00	0	0.00	0.00	91.45	2,164.48	0.00
	Móviles	234.83	209.19	6.30	2460.31	74.86	611.87	89.11
	Total	234.83	209.19	6.30	2,460.31	166.31	2,776.35	89.11

Elaborado con datos del Inventario Nacional de Emisiones, 2008, SINEA, SEMARNAT. Incluye fuentes naturales. Concentración en Mg/año.

Con base en el Cuadro IV-6 se elaboró la siguiente gráfica:

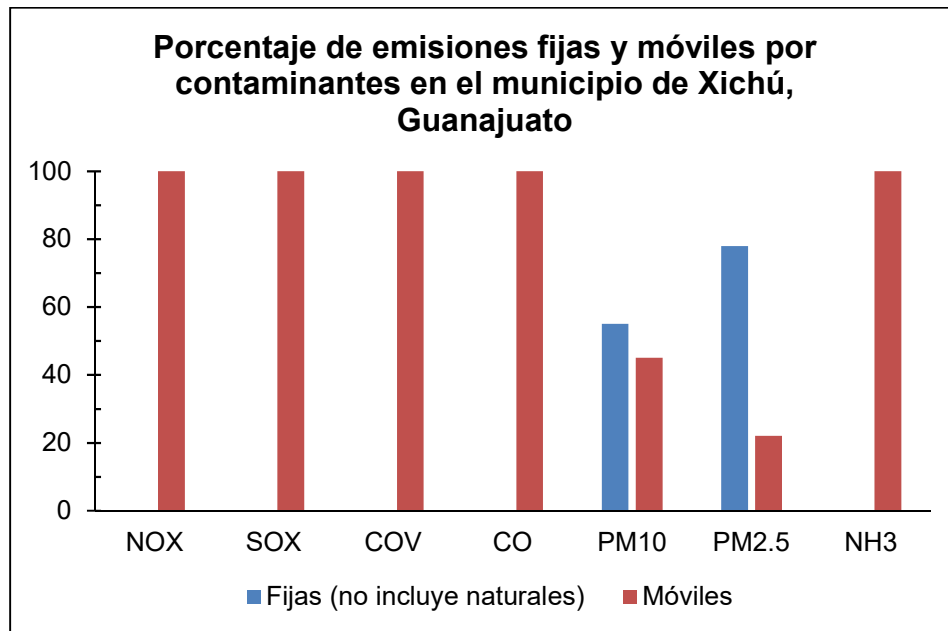


Figura IV-11. Emisiones fijas y móviles por contaminante en el municipio de Xichú, GTO. No incluye fuentes naturales.

La gráfica de la Figura IV-11 muestran que las emisiones fijas (sin incluir las naturales) son las que más realizan emisiones de distintos contaminantes presentados en los dos municipios

Cabe destacar que el presente análisis de la calidad atmosférica toma como referencia la información encontrada en el municipio de Xichú ubicado en el Estado de Guanajuato dado que es donde se encuentra inmerso el SAR, el área de influencia del proyecto y el área del proyecto.

Dado todo lo presentado así como lo observado en campo, podemos concluir que la calidad del aire dentro del área de estudio es alta, dado que la existencia de circulación vehicular es baja, quema de leña principalmente, que han modificado la calidad natural atmosférica.

IV.2.1.2 Geología

El SAR, el área de influencia y el área del proyecto se encuentran dentro de la provincia fisiográfica nombrada Sierra Madre Oriental. Sus montañas están constituidas por rocas sedimentarias de origen marino, calizas y lutitas, principalmente de la era mesozoica; los estratos de estas rocas están doblados a manera de grandes pliegues que forman una sucesión de crestas alternadas con bajos; las cumbres oscilan entre los 2,000 y 3,000 m.s.n.m. En cuanto a la sub-provincia fisiográfica el SAR se localiza en la sub-provincia denominada Carso

Huasteco y el Sistema de topofomas que prevalece corresponde al tipo Sierra Alta Escarpada.

El SAR no se encuentra dentro de alguna zona de fallas geológicas y zonas de fracturas, ni dentro de alguna zona susceptible de hundimientos o deslizamientos de laderas, esto de acuerdo con la información consultada del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Cuadro IV-7: Geología en el SAR

Tipo	Subtipo	Clave	SA		Área de influencia		Área del proyecto	
			Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Rocas ígneas	Ígnea extrusiva acida	Igea	593.76	17	0.00	0	0.00	0
Rocas sedimentarias	Caliza	cz	956.81	27	33.98	10	0.00	0
Rocas sedimentarias	Caliza-Lutita	cz-lu	873.43	25	225.77	68	0.45	100
Rocas ígneas	Brecha	bs	518.78	14	69.57	21	0.00	0
Rocas ígneas	Toba	T	535.01	15	0.00	0	0.00	0
Total			3,477.79	100	329.32	100	0.45	100

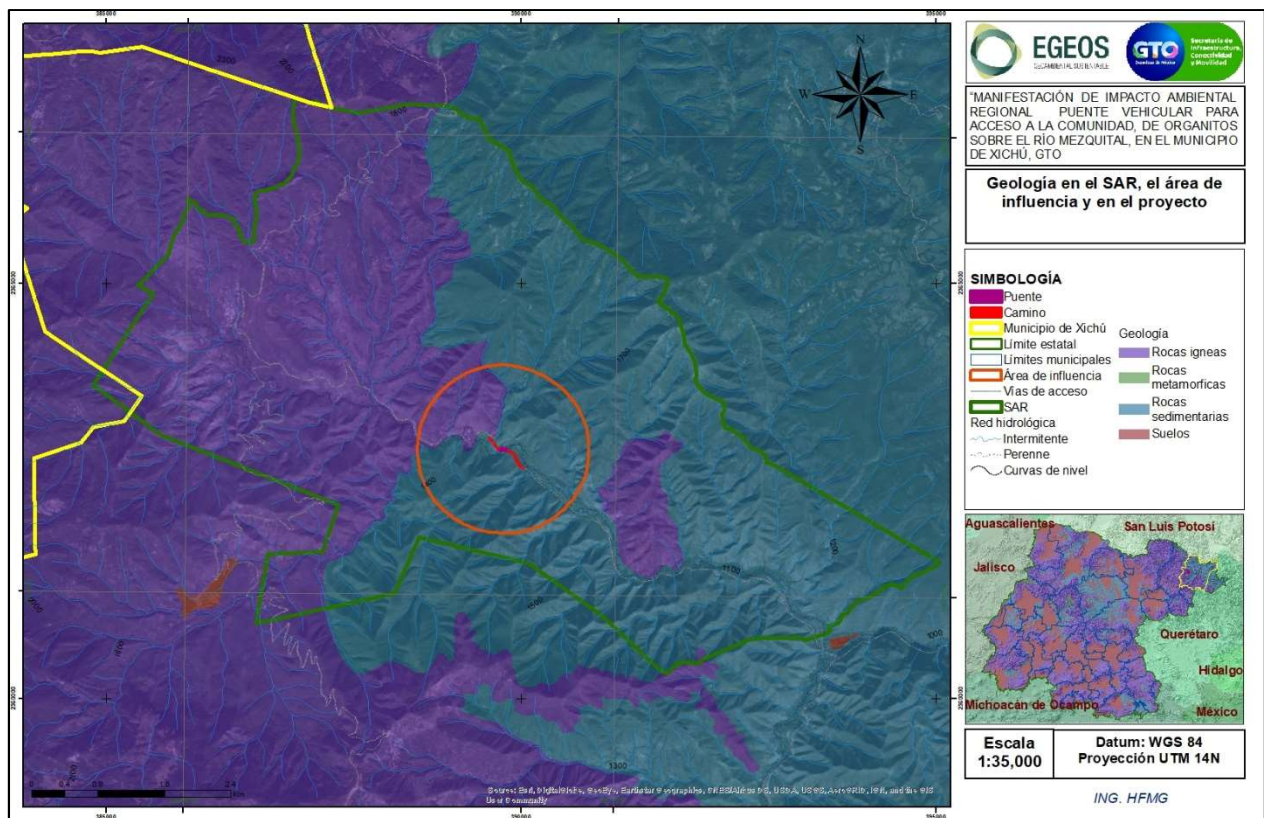


Figura IV-12. Geología dentro del SAR

Las rocas que afloran en el municipio de Xichú son sedimentarias, ígneas intrusivas y extrusivas y comprenden edades del Jurásico Superior al Reciente; de ellas, se

hace una breve descripción que sirve de marco para ubicar en tiempo y espacio los eventos metalogénicos que constituyen la riqueza minera del municipio estudiado.

Formación Soyatal (KsLu-Cz). Esta formación fue descrita originalmente de manera informal por White (1949), en el Distrito minero de Soyatal, Qro. Como una secuencia de edad Turoniana de caliza gris oscuro-interestratificada con lutita calcárea. En el área existen afloramientos: uno en el distrito minero de Xichú en las minas de Aurora. Otros en las minas de El Cristo, Palestina y algunas otras más; otro al norte del distrito en la comunidad de Organitos y el último, que es más importante, en la cercanías de las comunidades de El Platanal y Espíritu Santo (Majada), en las minas de Jesús, San José, Santa Rita y Espíritu Santo.

Litológicamente, esta formación está constituida por una alternancia de capas de caliza de 10-20 cm, de color gris claro a café grisáceo, que intemperizan en gris verdoso, con limolitas deleznable, rojizas y ocre, en capas de 10-50 cm, en ocasiones lenticulares, y con areniscas color marrón, en capas de 10-30 cm. Todo el paquete presenta boudinage y está intrusionado por numerosas vetillas de calcita blanca. En algunos lugares tiene manchas verdosas de cloritización. En este estudio no fue posible medir su espesor, pero De Czerna y Bello (1963), le estimaron en la Sierra de Álvarez, al oriente de la ciudad de San Luis Potosí, un espesor del orden de 224 m. En el área estudiada no se le observaron fósiles, pero por su posición estratigráfica y su contenido faunístico en zonas cercanas, se le asigna una edad del Turoniano. Esta unidad es correlacionable con la formación Indidura de la Cuenca Mesozoica del Centro de México y con la formación Agua Nueva de la Cuenca Tampico Misantla.

La geología del SAR y del área del proyecto se describe a continuación:

Las rocas ígneas extrusivas cubren una gran extensión de la porción surponiente de la región estudiada y comprenden principalmente riolita, toba riolítica y muy localmente, afloramientos muy pequeños de ignimbritas con cantidades subordinadas de andesita y en menor cantidad basalto. A continuación se describen brevemente las principales unidades volcánicas.

Riolita – Toba Riolítica (ToR-TR). En los terrenos situados al surponiente del municipio, aflora un paquete de rocas volcánicas constituido por tobas color amarillo con tonalidades de marrón, de composición riolítica, en capas con espesores de 10 a 40 cm que presentan ocasionalmente pseudoestratificación gradual. Esta unidad, ocasionalmente presenta intercalaciones de flujos de ceniza con granulometría que varía de fina a gruesa.

Esta unidad también contiene ignimbritas de color marrón con tonalidades de rojizo a rosado, e incluso gris mediano, presentan una estructura de fluidez y una textura holocristalina, porfirítica con fenocrsitales de sanidino, cuarzo y escasa plagioclasa en una matriz afanítica parcialmente desvitrificada. También presenta intercalaciones de riolita color marrón con tonalidades de rojizas.

Depósitos de aluvión (Qal), Estos depósitos sedimentarios afloran en el municipio de Xichú y se restringen a las márgenes de los Ríos Xichú y Guamúchil, así como en sus respectivas intersecciones y litológicamente están constituidos por limo, arena y grava, los cuales son llevados en suspensión y arrastrados por corrientes fluviales de ríos y arroyos que drenan el área.

IV.2.1.3 Geomorfología

El SAR se localiza en una región cuyo relieve define rasgos geomorfológicos diversos. La formación del relieve es modelada principalmente por los diferentes ciclos evolutivos, destacando en ellos el volcanismo, el cual es de cierta intensidad y la erosión, tanto eólica como hidráulica. El paisaje modelado del área está conformado principalmente por estructuras volcánicas ácidas y básicas donde se tiene una disección moderada a fuerte, y en segundo lugar se encuentran las estructuras sedimentarias las cuales presentan un plegamiento intenso y esto origina una disección fuerte, también se reconocen algunas mesetas conformadas por elementos de origen básico y por último se tienen valles y superficies fluviales. Como se muestra en la figura IV 13, dentro del SAR se ubican dos tipos de geoformas, la Sierras Bajas el Guajolote - San Salvador y la Sierra Alta de Xichú y su cobertura es del 83 y 17% respectivamente en el SAR, mientras que en el área de influencia y el área del proyecto su cobertura es del 100%

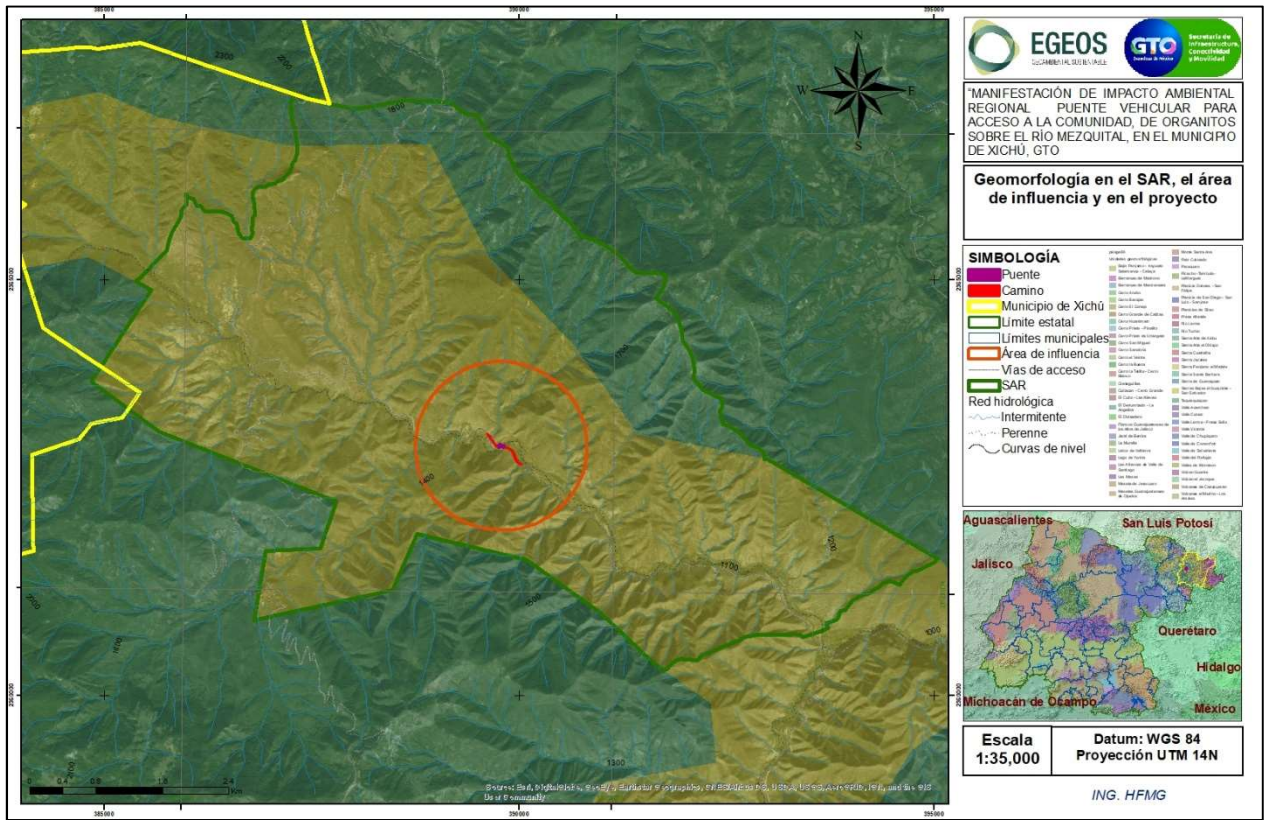


Figura IV-13. Geomorfología del SAR

(a) Topografía

La topografía es la representación del relieve (diferentes elevaciones) que define las formas que tiene la superficie de algún determinado espacio. Dentro de SA se encuentra una elevación importante, el Cerro Prieto que se encuentra a mayor altitud (1500 msnm). Dentro del SA las elevaciones van de los 1,000 a los 2,500 msnm, mientras que el área del proyecto se ubica dentro de los 1,000 a los 1,500 msnm (Figura IV-14)

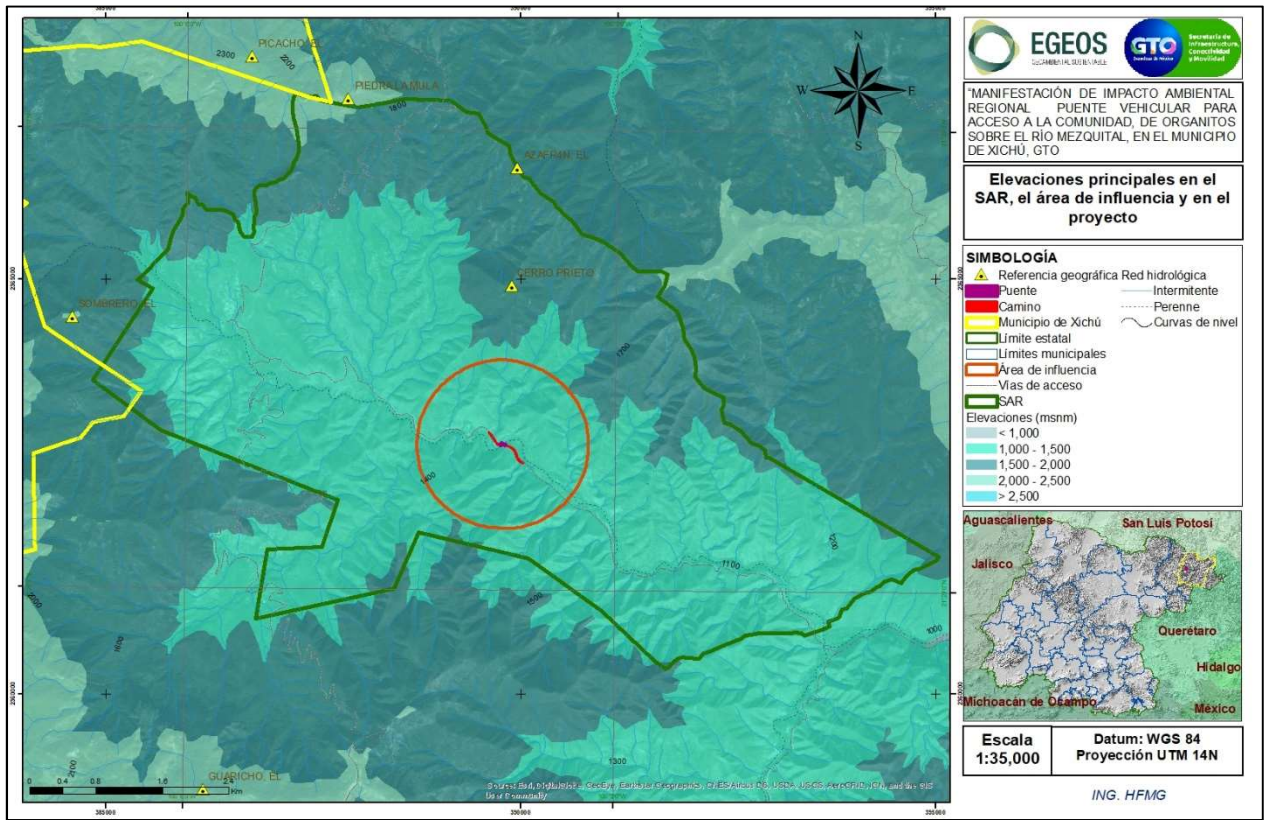


Figura IV-14. Mapa de elevaciones del SAR, el área de influencia y el área del proyecto

(a) Pendientes

La pendiente es una forma de medir el grado de inclinación del terreno. A mayor inclinación mayor valor de pendiente. La pendiente del terreno es una variable muy importante puesto que en pendientes pronunciadas provoca la pérdida de suelo fértil, así como la aparición de cárcavas, y en pendientes suaves o menos pronunciadas las actividades pueden generar menos impacto al recurso suelo. La pendiente es una de las variables ambientales que se tomará en cuenta en las decisiones de segregación y/o sobre la definición del método de manejo a aplicar.

Debido a la gran superficie que abarca el sistema ambiental, este presenta varios tipos de pendientes en el Cuadro IV-8 muestra la distribución porcentual de la pendiente por rangos, donde se puede observar la dominancia de la pendiente muy inclinada (50 - 75%) con un 36% y 38 % para el SA y al área de influencia, mientras que en el área del proyecto se manifiesta la pendiente inclinada (25 – 50) con el 81% (Figura IV-15)

Cuadro IV-8. Rangos de pendiente que presenta el Sistema ambiental.

Pendiente	SA	Área de influencia	Área del proyecto
-----------	----	--------------------	-------------------

	Rango de pendiente (%)	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Nula o casi a nivel	0-4	9.13	0.3	2.90	0.9	0.00	0.0
Ligeramente inclinada	04-08	10.91	0.3	2.38	0.7	0.04	8.3
Ligeramente inclinada moderadamente empinada	08-15	76.48	2.2	0.58	0.2	0.03	6.9
Moderadamente inclinada	15-25	176.57	5.1	1.02	0.3	0	0.0
Inclinada	25-50	965.22	27.8	59.93	18.2	0.4	81.0
Muy inclinada	50-75	1,276.97	36.7	126.05	38.3	0.02	3.8
Extremadamente inclinada	>75	962.51	27.7	136.45	41.4	0.00	0.0
Total		3,477.79	100.0	329.32	100.0	0.44	100.0

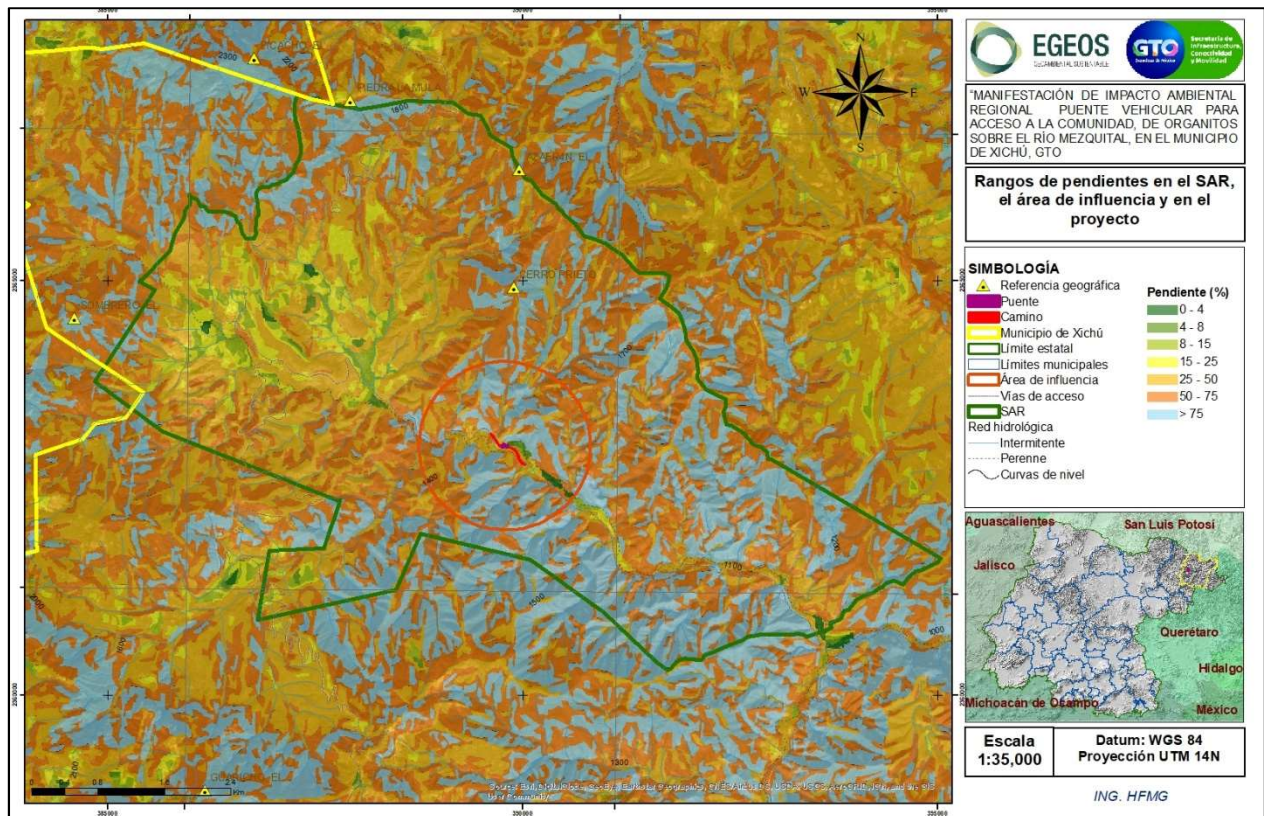


Figura IV-15. Pendientes dentro del SAR, el área de influencia y el área del proyecto

IV.2.1.1 Edafología

A diferencia de los sedimentos, los suelos representan la dispersión, depósito y transformación de elementos procedentes tanto de materia orgánica como material geológico. Los suelos desarrollados sorben ignimbritas-basaltos y granitos se generan más rápido en contraste con los suelos derivados de rucas ultrabásicas son menos desarrollados.

Dentro del SAR se ubican 7 tipos de suelos, siendo el Litosol (I+E/2c) el que predomina en la superficie del SAR, el área de influencia y en el área del proyecto con un 48%, 61 y 75% respectivamente. (Cuadro IV-9).

Cuadro IV-9. Tipos de suelo en el SAR

Suelos primarios	Clave	SA		Área de influencia		Área del proyecto	
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Feozem háplico	Hh+Re+l/2c	5.55	0	0.00	0	0.00	0
Litosol	I+E/2c	1,665.31	48	200.22	61	0.33	75
Luvisol ortico	Lo/3c	28.87	1	0.00	0	0.00	0
Litosol	I+Rc/3c	1,237.46	36	129.10	39	0.11	25
Fluvisol eutrigo	Je/2a	6.04	0	0.00	0	0.00	0
Regosol eutrigo	Re+l/3c	525.45	15	0.00	0	0.00	0
Regosol eutrigo	Re/2b	9.11	0	0.00	0	0.00	0
Total		3,477.79	100	329.32	100	0.45	100

A continuación, se describen los diferentes tipos de suelo presentes en el SAR.

Feozems: Tienen horizonte mólico A bien desarrollado de color oscuro; pueden presentar horizonte argílico B y propiedades hidromórficas. Estos suelos tienen alta fertilidad potencial.

Subdivisiones: Los Feozems háplicos solo tienen horizonte mólico A; los Feozems calcáreos son suelos calcáreos entre 25 y 30cm de profundidad. Los Feozems lúvicos tienen horizonte argílico B y propiedades hidromórficas.

Litosol: Los litosoles son comunes en toda América Central y México, pero de ordinario se presentan como asociados a fases Micas de otros suelos. Las unidades cartográficas dominadas por litosoles se hallan principalmente en las partes desérticas de México y a lo largo de la vertiente de la Sierra Madre Oriental. En las zonas desérticas, los litosoles no se utilizan, excepto para un pastoreo extensivo después de las lluvias. En otros lugares se aprovechan sobre todo cuando las rocas están resquebrajadas y pueden penetrar fácilmente las raíces de los árboles. En algunos lugares se explotan cultivos arbóreos, como los cítricos y el cafeto, en las laderas escarpadas de rocas fragmentadas con la más delgada capa imaginable de suelo.

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.

Fluvisoles: En estos valles, los fluvisoles están generalmente asociados con los gleysoles; con frecuencia se laborean juntamente y el régimen de aprovechamiento de tierras en ambos suelos puede ser análogo. No se representan en el mapa las muchas zonas pequeñas de fluvisoles en los valles estrechos de América Central. Su superficie total no es extensa, pero revisten gran importancia para los agricultores en los parajes montañosos. El régimen preciso de aprovechamiento de tierras depende tanto de las exigencias de los mercados locales como de los factores climáticos regionales; los fluvisoles permiten una amplia variedad de aprovechamiento. Para muchos cultivos, los fluvisoles éutricos son poco modificados por las aplicaciones de fertilizantes; por el contrario, los fluvisoles distrícos responden a aplicaciones regulares de nitrógeno y fosfatos, y los cultivos también se benefician de la aplicación de potasa.

Regosoles: Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas. Son suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego rhegos, manta. Material parental: material no consolidado de grano fino. Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas. Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

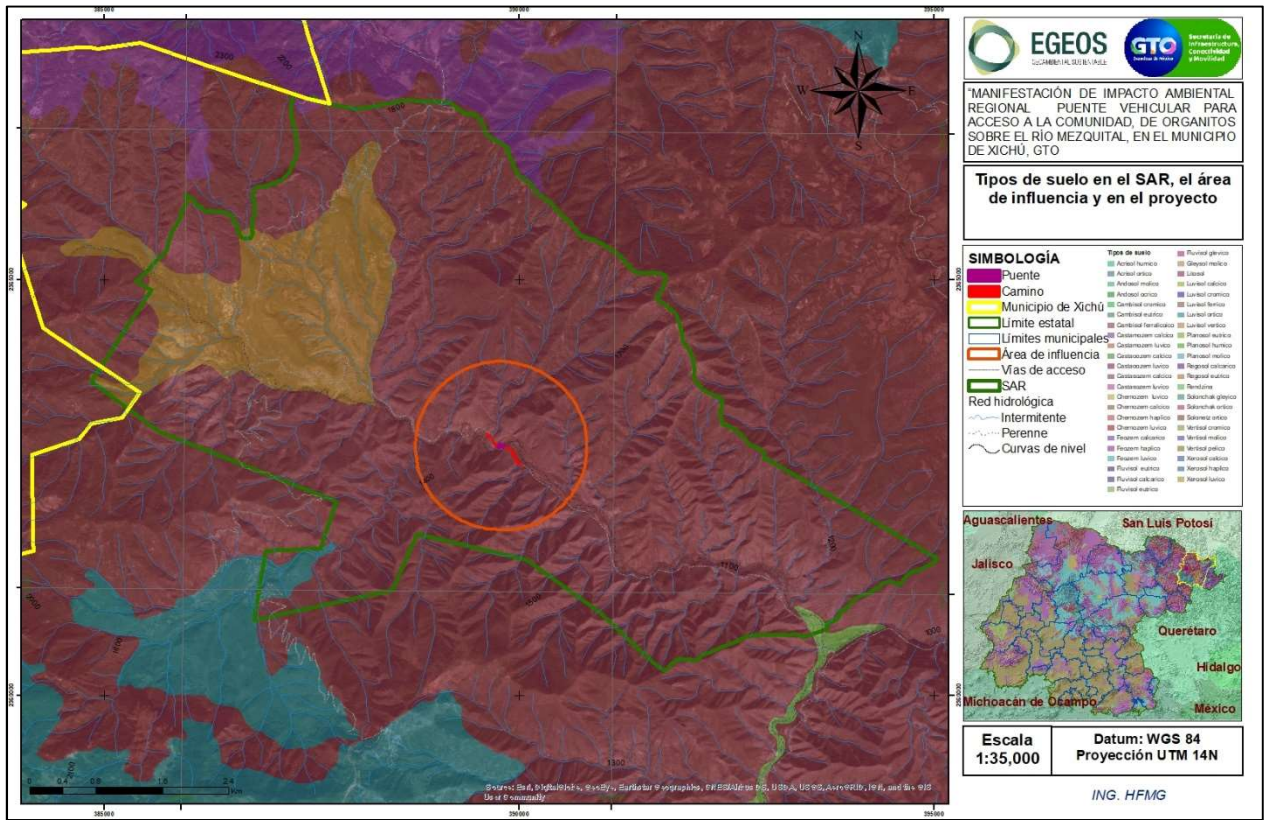


Figura IV-16. Tipos de suelo dentro del SAR

IV.2.1.2 Erosión

De acuerdo con el análisis y cálculos de erosión dentro del SAR se identificaron cuatro grados de erosión hidrológica, presentándose un grado sin erosión de <10 ton/ha/año la dominante en el SAR y el área de influencia, con un 54.9 y 53.9 %, respectivamente, mientras que en el área del proyecto, se presenta un grado de erosión media con un 51% como dominante (Cuadro IV-10 y Figura IV-17).

Cuadro IV-10. Tasa de erosión en el SAR

Grado de erosión	Erosión (Ton/ha/año)	SA		Área de influencia		Área del proyecto	
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
SIN EROSION	<10	1,910.28	54.9	177.55	53.9	0.16	36.2
EROSION BAJA	10 - 50	2.34	0.1	0.00	0.0	0.00	0.0
EROSION MEDIA	50-200	301.13	8.7	20.62	6.3	0.23	51.6
EROSION ALTA	>200	1,264.03	36.3	131.15	39.8	0.05	12.2
Total		3,477.79	100.00	329.32	100.00	0.45	100.00

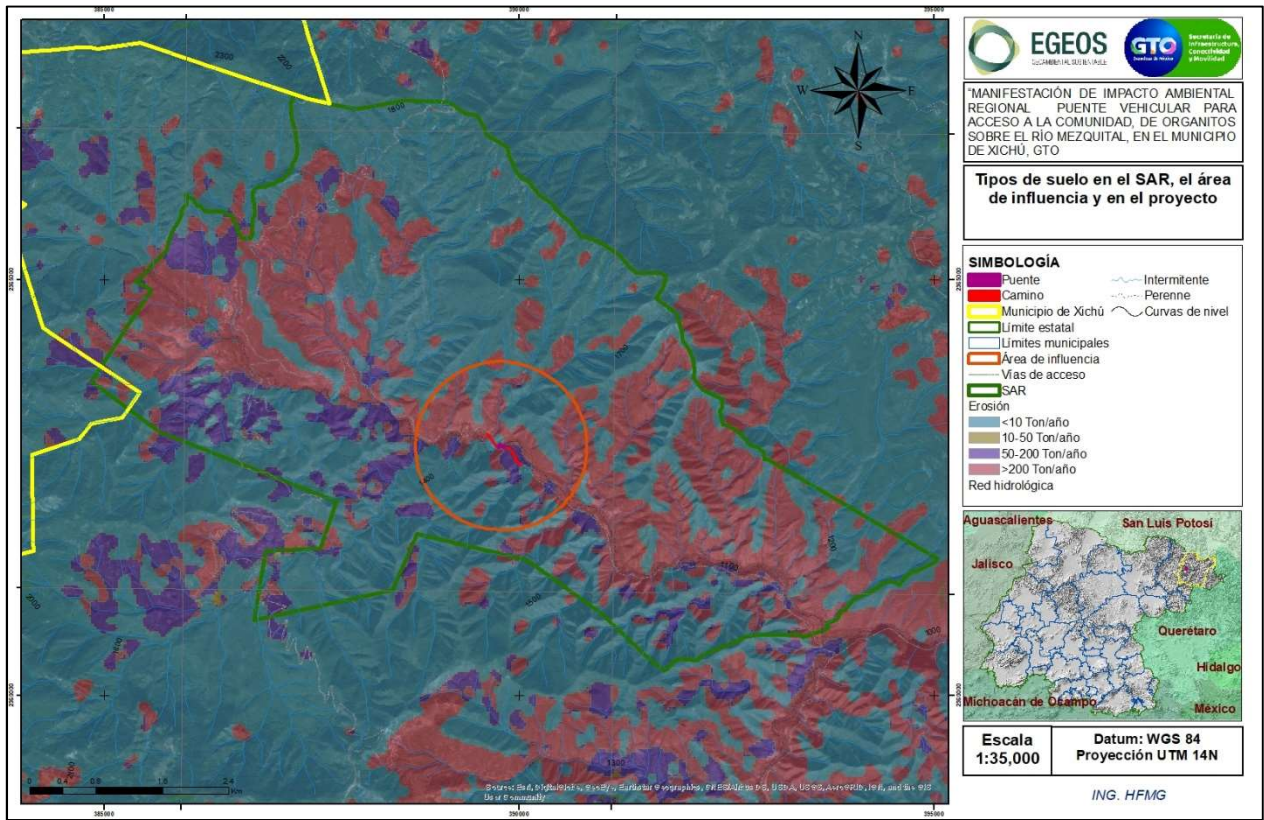


Figura IV-17. Tasa de erosión (ton/ha/año) dentro del SAR

IV.2.1.3 Hidrología

El SAR, el área de influencia y el área del proyecto se ubican dentro de la región hidrológica denominada RH26 Pánuco. La región hidrológica RH26 “Cuenca del Río Panuco” cubre el 17.45% de la superficie del estado de Guanajuato en el extremo norte y noreste. Pertenece a la vertiente del Golfo de México. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Tamuín (13.95%) y Río Moctezuma (3.50%).

Las cuencas de la región hidrológica RH26 Pánuco se conforman de ríos y arroyos que nacen en la Sierra Gorda, fluyendo hacia el norte por cañadas profundas y valles angostos. Los ríos más importantes de estas cuencas en Guanajuato son: Santa María, Manzanares, la Pileta, Xichú y Victoria. En la cuenca del Pánuco únicamente se encuentran obras de dimensiones menores como bordos y represas.

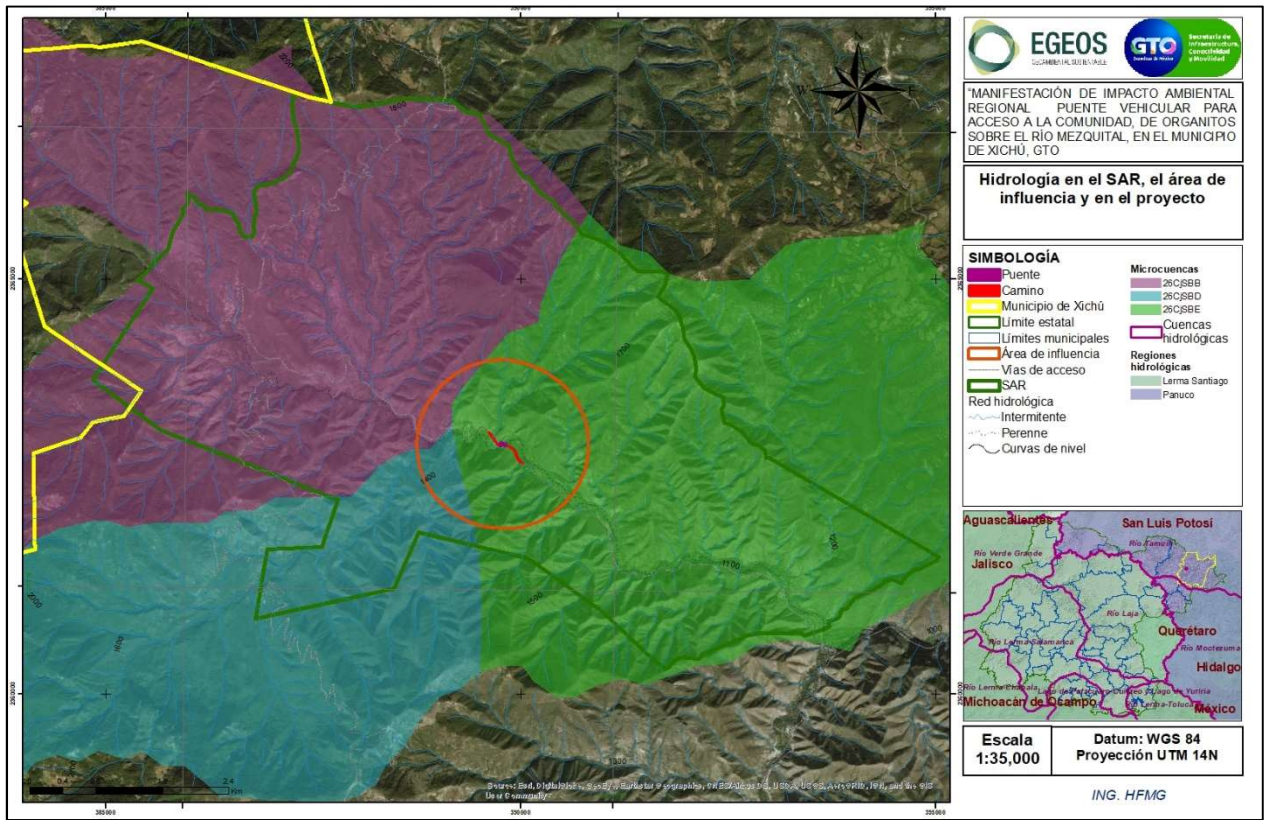


Figura IV-18. Red hidrológica del SAR

Dentro del SAR se ubican se ubica la corriente hidrológica de condición permanente denominada Arroyo Catarina del Mezquital, al cual lo conforman los escurrimientos pluviales conformando aguas abajo a los Arroyos La Lajita, Canal Charco Azul, de los cerros denominados El Sombrero, Guaricho y Cerro Alto, esta corriente perenne, pertenece a la subcuenca RH26Cj R. Santa María Bajo.

El Flujo de Agua del Arroyo Catarina del Mezquital prosigue su curso hacia la zona Oriente hasta confluir con el Río Xichú, el cual atraviesa gran parte del municipio de Xichú hasta descargar al arroyo Santa María dentro del Municipio de Querétaro, ubicado dentro de la Región Hidrológica No. 26 Panuco, la cual está conformada por las cuencas Río Pánuco (Guayalejo – Tamesí) y Río Valles.

Como se mencionó anteriormente dentro del SAR existe una corriente principal de condición perenne, la cual tiene una longitud de 11.54 km, además de 126.85 km de corrientes intermitentes. Esto debido a las condiciones orográficas de la zona.

De acuerdo con el estudio hidrológico para el proyecto, este se refirió a la subcuenca del Arroyo Catarina del Mezquital, se obtuvo que para el proyecto, la delimitación

de la zona federal para un periodo de retorno de 5 años, el gasto es de 31.90 m³/s y para el diseño de las obras en un periodo de retorno el gasto es de 242.83 m³/s.

Actualmente en el sitio de estudio se ubica un vado vehicular el cual se encuentra en malas condiciones de operación, por lo cual al tener un tirante mayor a 0.5 m de altura se complica el tránsito vehicular como peatonal, quedando incomunicados poblados dentro de la zona norte del cauce en referencia.



Figura IV-19. Condiciones actuales del Arroyo Catarina del Mezquital en su cruce con la zona de proyecto.

Una vez analizado el tránsito hidráulico en condiciones actuales y considerando los aspectos técnicos topográficos como hidráulicos presentes en el tramo de análisis, así como importante el mantener el adecuado funcionamiento hidráulico con la finalidad de permitir la continuidad del flujo de agua sin alterar el régimen hidráulico.

Hidrología subterránea

El Sistema Ambiental Regional se encuentra en su totalidad dentro del acuífero denominado Xichú - Atarjea, sin embargo y tomando en cuenta la naturaleza y superficie del proyecto se considera el emplazamiento de este en ningún momento alterará el equilibrio de la recarga del acuífero presente en el Sistema Ambiental Regional. Este acuífero tiene una extensión superficial de 3815 km² y comprende a los municipios de Xichú, Atarjea, Santa Catarina, Tierra Blanca, Victoria y parte de San Luis de la Paz.

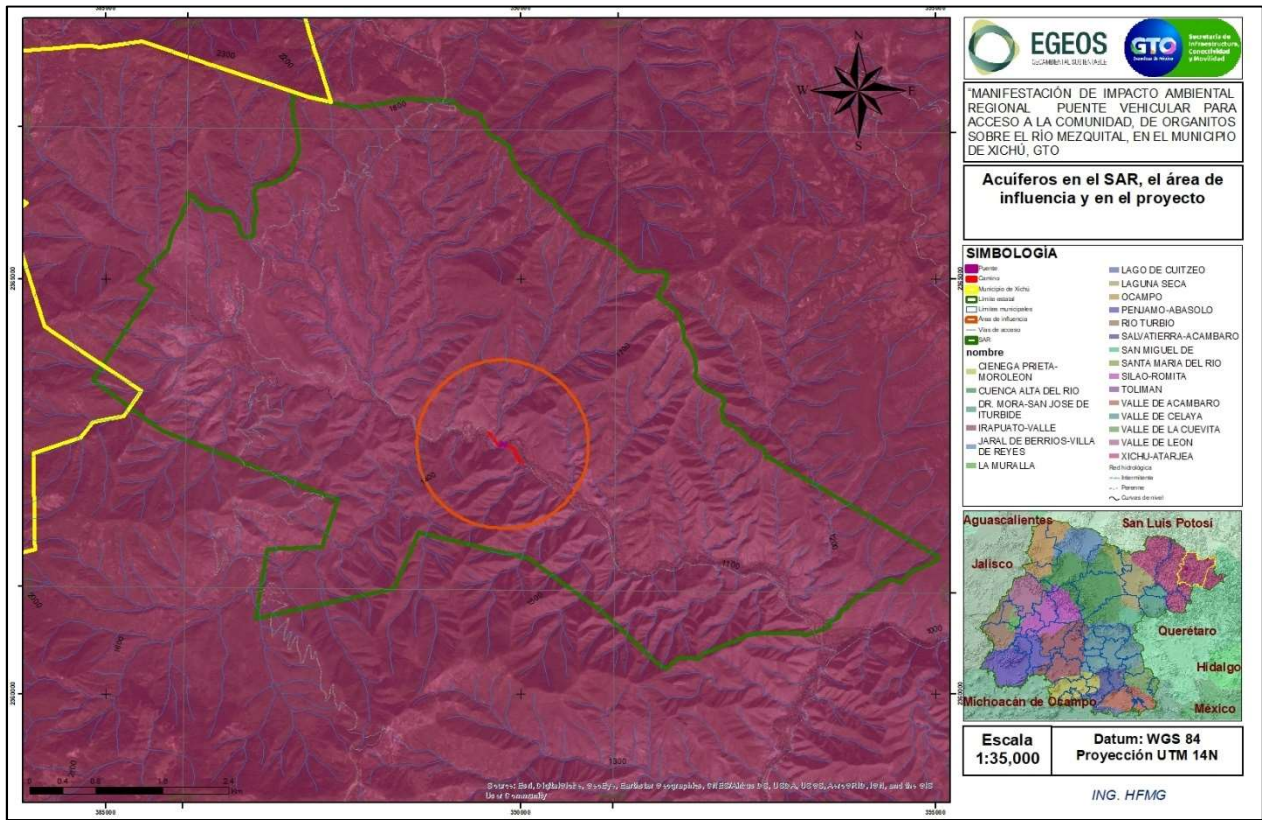


Figura IV-20. Acuíferos dentro del SAR

El tipo de acuífero corresponde a un acuífero en transición, es decir, de acuífero semiconfinado a acuífero libre de continuidad hidráulica regional en un medio fracturado constituida principalmente por rocas ignimbríticas y basálticas. Esta dinámica del agua subterránea se modifica en la porción norte y oriente del área, donde predominan los materiales sedimentarios, especialmente calizas y calizas-lutitas, los cuales funcionan como unidades de baja permeabilidad que inciden en el flujo de agua subterránea, al retardar la recarga vertical que proviene del medio fracturado que la subyace.

El sistema de aguas subterráneas se desarrolla en una estructura tectónica integrada por un sistema de escalonamientos, producidos por fallas normales (horst y graven), los cuales afectan tanto al paquete de rocas ignimbríticas y basálticas como al basamento que le subyace compuesto de rocas sedimentarias.

Estas geoformas definen una serie de altos y bajos estructurales los cuales se localizan en la porción sur del área y que se han denominado como Tierra Blanca-Victoria-Santa Catarina. En estas zonas donde el medio fracturado constituye la principal fuente de abastecimiento de agua subterránea, los pozos más profundos han cortado esta unidad hasta los 450 m.

El área con potencial acuífero tiene un ancho de 3 a 5 km por un largo de 30 a 35 km. Otro sistema considerado como un acuífero más regional San Luis de la Paz se ubica al poniente de esta población, tiene conexión hidráulica subterránea con el acuífero de Laguna Seca. La potencialidad de esta zona es de baja a media, ya que su funcionamiento hidráulico subterráneo se da en un paquete de sedimentos vulcanolacustres, con alternancia de rocas basálticas e ignimbríticas.

El medio sedimentario que abarca en su mayoría a los municipios de Xichú y Atarjea constituyen un acuitardo el cual está supeditado a las zonas de fracturamiento y karsticidad de las rocas, los cuales reciben una recarga de baja cuantía que proviene del medio fracturado que le subyace, por lo tanto su potencial hidráulico se considera de nulo a bajo, aunque se presentan excepciones en algunos casos donde existe un control estructural por falla, que origina algunos caudales instantáneos mayores, como es el caso del manantial Ojo de Agua localizado en las proximidades de la comunidad La Laja.

17 El flujo del agua subterránea tiende a moverse de las partes topográficamente más altas a las bajas, con una dirección preferencial NW-SE, el cual coincide con la traza de sistema de fallas. Se infiere que las salidas subterráneas del sistema en su porción sur se llevan a cabo en dirección del estado de Querétaro, la posible comunicación que existe con el Valle de Laguna Seca al poniente del área, probablemente se realice con un flujo regional o local profundo, que alimenta a esta parte del Valle.

IV.2.2. Medio biótico

IV.2.2.1 Aspectos bióticos

Los estudios realizados para caracterizar las manifestaciones bióticas en el Sistema Ambiental Regional (SAR), se desarrollaron definiendo dos grupos con fines estrictamente utilitarios, atendiendo su naturaleza como principales grupos bióticos:

- El primer grupo constituido por el componente vegetal (flora) en sus tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo).
- El segundo grupo constituido por el componente fauna, representado por tres subgrupos de vertebrados (mastofauna, ornitofauna y herpetofauna).

Cada uno de los grupos fue estudiado con técnicas y metodologías específicas, con la finalidad de atender sus posibilidades de desplazamiento, representatividad y participación en las dinámicas ecológicas del SAR.

IV.2.2.1.1 Flora

IV.2.2.1.1 Componente vegetal (revisión bibliográfica)

Para la identificación y clasificación del Uso de suelo y vegetación en el SAR se emplearon los datos vectoriales de uso de suelo y vegetación de la Serie VI del INEGI (2017) escala 1:250.000 permitiendo determinar los siguientes usos de suelo y vegetación: Bosque de encino (BQ), Matorral Submontano (MSM), Selva Baja Caducifolia (SBC), Vegetación secundaria de bosque de pino encino, Agricultura, Asentamiento humanos, Cuerpos de agua y Vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia (VS/SBC) (Figura IV-21, Cuadro IV-11).

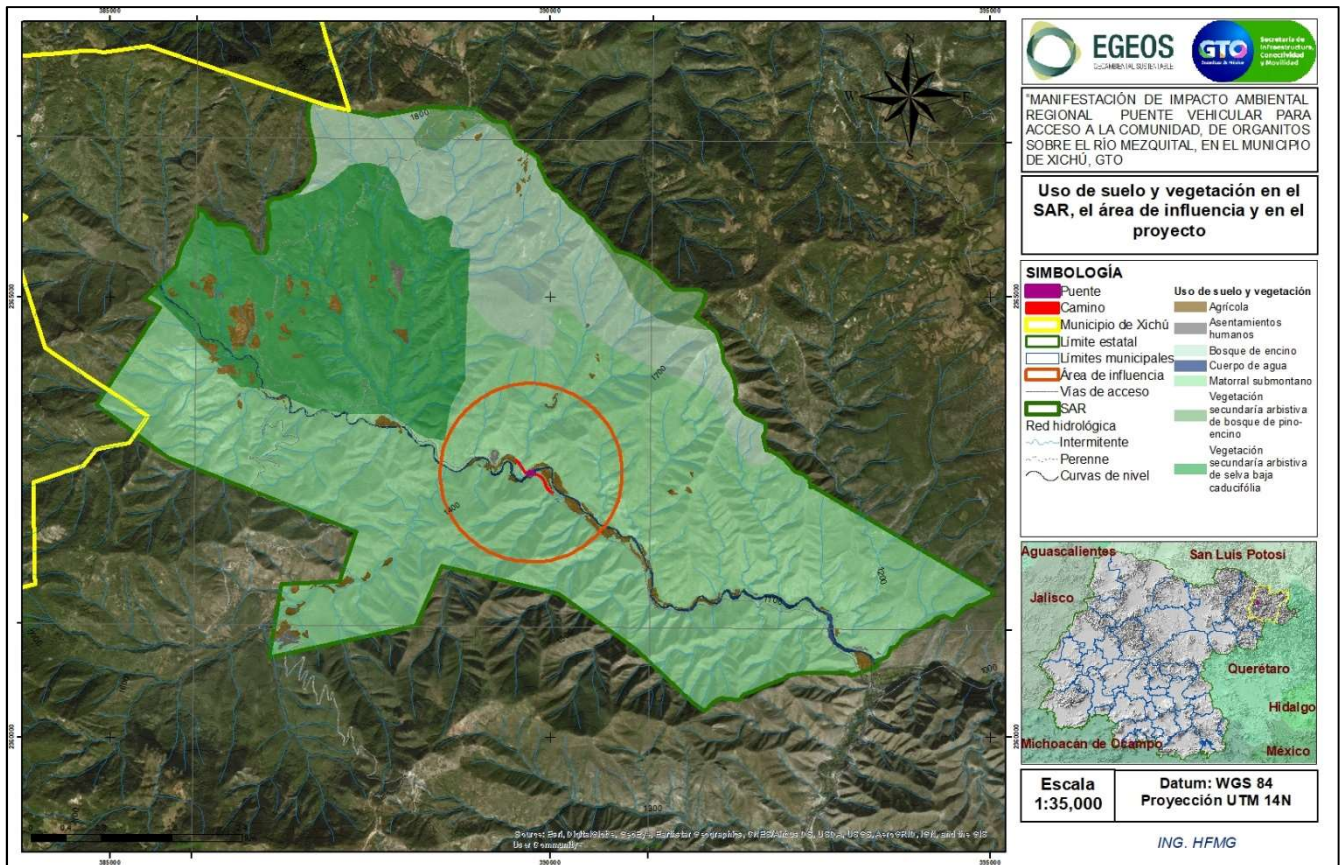


Figura IV-21. Uso de suelo y tipo de vegetación en el SAR.

Cuadro IV-11. Uso de suelo y vegetación en el SAR.

Uso de suelo y vegetación	Clave	Superficie (ha)	%
Bosque de encino	BQ	551.61	15.9
Cuerpo de agua	H2O	24.27	0.7
Matorral submontano	MSM	2,056.79	59.1
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	VSa/BPQ	73.69	2.1
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	VSa/SBC	687.91	19.8

Agrícola	A	74.16	2.1
Asentamientos humanos	AH	9.79	0.3
		3,478.23	100.0

A continuación, se describe el tipo de Uso de suelo y vegetación presentes en el SAR:

Matorral submontano (MSM): es un tipo de vegetación que se presenta en altitudes de 1 500 a 1 700 m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad dominada por el estrato arbustivo y en ocasiones suele ser muy densa, se conforma por especies inermes o a veces espinosas, suelen ser caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su temperatura media anual varía de 12° a 26°C alcanzando hasta 40°C en verano, la precipitación media anual oscila entre los 300 a 900mm anuales de precipitación. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas.

Principalmente se compone por especies como *Helietta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp.* (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia*, *Mimosa leucaenoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, entre otras.

Selva baja caducifolia (SBC): es una comunidad vegetal que se desarrolla en condiciones climáticas cálido subhúmedo, semisecos o subsecos. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28° C. Presenta precipitaciones anuales entre 300 y 1 500 mm. La estructura vegetal está compuesta por un estrato arbóreo que presenta baja altura, normalmente de 4 a 10 m (ocasionalmente hasta 15 m), se puede observar un estrato arbustivo, aunque la mayoría de las especies alcanzan a formar el estrato arbóreo y solo unas pocas se consideran arbustivas como tal. El estrato herbáceo es bastante reducido y solo se puede observar después de que comienza la época de lluvias, la cual permite el retoño o la germinación de las especies que componen este estrato. Las formas de vida crasas y suculentas se observan con frecuencia en esta comunidad vegetal, especialmente los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Vegetación secundaria (VS): se considera como Vegetación secundaria, cuando un tipo de vegetación primario es eliminado, alterado o modificado por factores naturales y humanos. Por consiguiente, surgen comunidades vegetales

significativamente diferentes a la original, con estructura y composición florística heterogénea, conocidas como vegetación secundaria.

IV.2.2.1.1.2 Metodología de muestreo

El muestreo de la vegetación se realizó considerando los tipos de vegetación existentes dentro del Área de estudio (SAR), y de manera general en el Área del Proyecto (AP). En ambas áreas se estableció un diseño de muestreo sistemático. El tamaño de muestra responde a la superficie del proyecto y a la confiabilidad de la información que se requiera obtener, para lo cual inicialmente se trazaron los puntos en gabinete con el apoyo de mapas de la zona, de tal forma que previo al trabajo de campo se ubicaron los primeros puntos de muestreo, posteriormente se procedió al trabajo en campo determinando 12 sitios para el SAR y para el área del proyecto se realizó un censo separando cinco sitios por cada encadenamiento del camino a rehabilitar cada 100 m (dentro de estos encadenamientos se incluye el área del puente) (Figura IV-22, Cuadro IV-12).

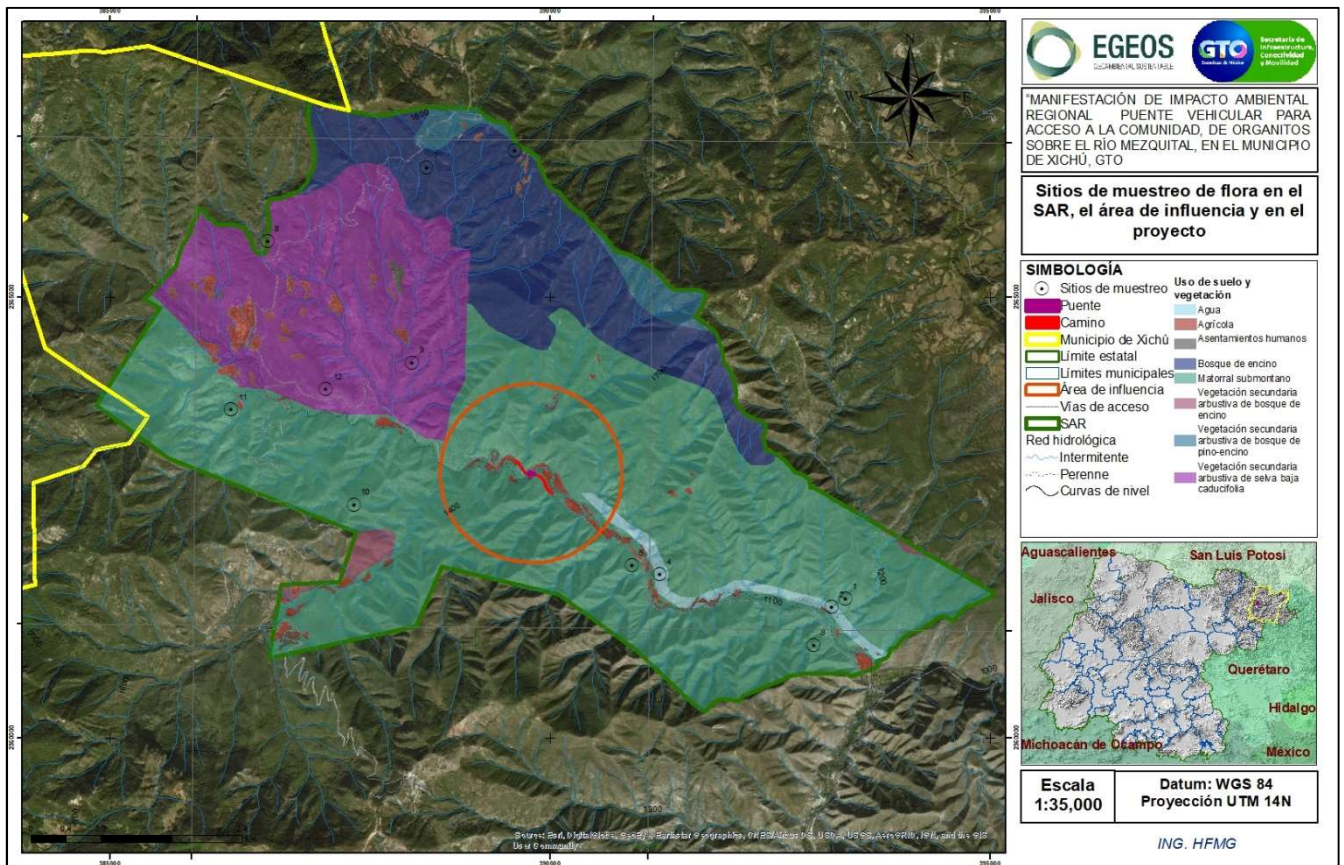


Figura IV-22. Sitios de muestreo dentro del SAR y AP.

Cuadro IV-12. Sitios de muestreo localizados en el SAR y AP.

Sitio	DATUM WGS84 UTM ---		
	SAR		AP
	X	Y	Encadenamiento
1	393358	2361586	00-0+100
2	393205	2361494	00-0+200
3	392998	2361063	00-0+300
4	391249	2361863	00-0+400
5	390932	2361967	00-0+500
6	389603	2366672	
7	388600	2366476	
8	386793	2365641	
9	388437	2364267	
10	387774	2362656	
11	386382	2363736	
12	387455	2363967	

Métodos para el muestreo de la vegetación

El estudio de la vegetación se realizó con la técnica de Cuadrante Punto Central, trazando cuadrantes en los sitios de muestreo de 1 x 1 m para el estrato herbáceo (Figura IV-23), 4 x 4 m para el estrato arbustivo y para el estrato arbóreo se realizaron sitios de muestreo circulares con un radio de 17.84 m. Registrando los siguientes datos:

- **Altura total (m):** se considera altura total a la medida del ejemplar desde la base del fuste hasta la copa o corona. Esta medición se realiza empleando una pistola haga y mediante observación directa, solamente aplica para vegetación arbórea.
- **Diámetro a la altura del pecho (DAP):** el DAP es una medición que se realiza a una distancia de 1.3 m de la base del fuste hacia la parte alta del árbol, solo se consideran aquellos individuos que presentan diámetros ≥ 5 cm. Esta medición se realiza con ayuda de cintas diamétricas (Figura IV-23).
- **Especie:** se registra el nombre científico del ejemplar que se está evaluando en un formato de campo.
- **Morfoespecie:** individuos medidos, pero no reconocidos taxonómicamente en campo, se asigna un nombre común provisional.



Figura IV-23. Técnicas de muestreo con cuadrantes de 1x1 m para vegetación herbácea (izquierda), y medida del DAP con cinta diamétrica (derecha) en sitios del SAR y AP.

El trabajo de campo se realizó con el apoyo y dirección de personas guías originarios de la zona para facilitar el reconocimiento y registro de algunas especies.

La determinación taxonómica de las especies registradas en campo se realizó con material bibliográfico y claves dicotómicas de cada una de las familias. Para determinar el estatus de conservación de los ejemplares se consideró la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies registradas durante el muestreo se presentan continuación.

Riqueza del estrato Arbóreo

Sistema Ambiental Regional

Se registraron 27 especies y 345 individuos de árboles dentro del SAR. *Quercus resinosa* es la especie con mayor número de individuos, seguida por *Prosopis laevigata* y *Lysiloma divaricatum*. Ocho especies fueron representadas solamente por un individuo. La familia *Fabaceae* es la que registró mayor número de especies. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se registraron especies en categoría de riesgo, 18 especies son consideradas nativas de México, tres son endémicas y solo una es considerada como exótica (Cuadro IV-13).

Cuadro IV-13. Riqueza de especies arbóreas en el SAR.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	-----	Nativa	3
2	Bignoniaceae	<i>Tecoma stants</i>	Tronadora	-----	Nativa	1
3	Burseraceae	<i>Bursera morelensis</i>	Papelillo	-----	Endémica	18

4	Burseraceae	Bursera schlechtendlii	Copalillo	-----	Nativa	3
5	Cannabaceae	Celtis pallida	Granjeno	-----	-----	1
6	Cordiaceae	Cordia boissieri	Anacahuíta	-----	Nativa	2
7	Cupressaceae	Juniperus flaccida	Enebro	-----	Nativa	11
8	Ericaceae	Arbutus xalapensis	Madroño	-----	Nativa	1
9	Fabaceae	Acacia pennatula	Tapame	-----	-----	3
10	Fabaceae	Havardia pallens	Tenaza	-----	Nativa	18
11	Fabaceae	Lysiloma acapulcense	Tepehuaje	-----	Nativa	52
12	Fabaceae	Lysiloma divaricatum	Palo blanco	-----	Nativa	41
13	Fabaceae	Pithecellobium dulce	Guamúchil	-----	Nativa	14
14	Fabaceae	Prosopis laevigata	Mezquite blanco	-----	Nativa	43
15	Fabaceae	Senna atomaria	Caña fistola	-----	Nativa	10
16	Fabaceae	Vachellia farnesiana	Huizache	-----	-----	27
17	Fagaceae	Quercus coccolobifolia	Encino	-----	-----	21
18	Fagaceae	Quercus resinosa	Encino	-----	Endémica	55
19	Fagaceae	Quercus viminea	Encino	-----	Endémica	1
20	Meliaceae	Melia azedarach	Paraíso	-----	Exótica	2
21	Moraceae	Ficus elastica	Hule	-----	-----	4
22	Moraceae	Morus celtidifolia	Mora	-----	Nativa	2
23	Myrtaceae	Psidium guajava	Guayaba	-----	Nativa	1
24	Pinaceae	Pinus teocote	Pino azteca	-----	Nativa	8
25	Platanaceae	Platanus mexicana	Álamo blanco	-----	Nativa	1
26	Rosaceae	Prunus serotina	Capulín	-----	Nativa	1
27	Salicaceae	Salix humboldtiana	Sauce	-----	Nativa	1
					Total	345

Área del Proyecto

Se registraron 15 especies y 146 individuos de árboles dentro del AP. *Prosopis laevigata* es la especie con mayor número de individuos, seguida por *Vachellia farnesiana*. Siete especies fueron representadas por un solo individuo. La familia Fabaceae es la que presenta el mayor número de especies. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se registraron especies en categoría de riesgo, y para el estatus de residencia 11 especies son nativas, una se considera como exótica y dos no cuentan con algún estatus (Cuadro IV-14).

Cuadro IV-14. Riqueza de especies arbóreas en el AP.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Anacardiaceae	Spondias mombin	Jobo	-----	Nativa	3
2	Burseraceae	Bursera morelensis	Copal	-----	Endémica	1
3	Cordiaceae	Cordia boissieri	Anacahuíta	-----	Nativa	1

4	Fabaceae	<i>Havardia pallens</i>	Tenaza	-----	Nativa	18
5	Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	-----	Nativa	26
6	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	-----	Nativa	14
7	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite blanco	-----	Nativa	38
8	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i>	Caña fistola	-----	Nativa	10
9	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	-----	-----	27
10	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	-----	Exótica	2
11	Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Hule	-----	-----	2
12	Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i>	Mora	-----	Nativa	1
13	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	-----	Nativa	1
14	Platanaceae	<i>Platanus mexicana</i>	Álamo blanco	-----	Nativa	1
15	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	-----	Nativa	1
Total						146

Riqueza del estrato Arbustivo

Sistema Ambiental Regional

Se registraron 28 especies y 121 individuos para el estrato arbustivo dentro del SAR. *Celtis pallida* es la especie con mayor número de individuos, seguida por *queretaroensis*. Ocho especies fueron representadas por un solo individuo. La familia Cactaceae es la que representa el mayor número de especies, seguida por *Asparagaceae* y *Fabaceae*. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se registraron especies en categorías de riesgo, 11 especies son consideradas nativas, 11 son endémicas y seis no cuentan con estatus (Cuadro IV-15).

Cuadro IV-15. Riqueza de especies arbustivas en el SAR.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Anacardiaceae	<i>Pseudosmondigium viretii</i>	Guau	-----	Endémica	2
2	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magüey pulquero	-----	Endémica	1
3	Asparagaceae	<i>Agave striata</i>	Magüey espadín	-----	Endémica	1
4	Asparagaceae	<i>Agave xylonacantha</i>	Magüey	-----	Endémica	1
5	Asparagaceae	<i>Dasyllirion longissimum</i>	Padillo	-----	-----	1
6	Asparagaceae	<i>Yuca queretaroensis</i>	Izote estoquillo	-----	-----	1
7	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Azomite	-----	Nativa	2
8	Bignoniaceae	<i>Bignonia potosina</i>	Bejuco	-----	Nativa	1
9	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	-----	Nativa	5
10	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	-----	Nativa	2
11	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	-----	Nativa	11
12	Cactaceae	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Órgano cimarrón	-----	Endémica	5
13	Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	-----	Endémica	3
14	Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	-----	Endémica	3
15	Cactaceae	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Cardón pitayo	-----	Endémica	19
16	Cannabaceae	<i>Celtis caudata</i>	Capulincillo	-----	Nativa	1
17	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	-----	-----	23
18	Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pinguica	-----	Nativa	1
19	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	-----	Nativa	3
20	Fabaceae	<i>Brongniartia intermedia</i>	Pico de cuervo	-----	Endémica	2
21	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	-----	Nativa	2
22	Fabaceae	<i>Senegalia berlandieri</i>	Espino	-----	-----	2
23	Fabaceae	<i>Senna wislizeni</i>	Retama	-----	-----	9
24	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	-----	Nativa	6
25	Rhamnaceae	<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo	-----	-----	5

26	Salicaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Saltadora	-----	Endémica	3
27	Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano de monte	-----	Nativa	4
28	Zygophyllaceae	<i>Morkillia mexicana</i>	Flor de San Juan	-----	Endémica	2
Total						121

Área del Proyecto

Se registraron 12 especies y 49 individuos para el estrato arbustivo dentro del AP. *Celtis pallida* es la especie con mayor número de individuos, seguida por *Stenocereus queretaroensis* y *Senna wislizeni*. Una especie fue representada por un solo individuo. La familia *Cactaceae* es la de mayor número de especies. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se registraron especies en categoría de riesgo, y para el estatus de residencia cinco especies son nativas, cuatro son consideradas endémicas y tres no cuentan con algún estatus (Cuadro IV-16).

Cuadro IV-16. VIII Riqueza de especies arbustivas en el AP.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Azomite	-----	Nativa	2
2	Bignoniaceae	<i>Bignonia potosina</i>	Bejuco	-----	Nativa	1
3	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	-----	Nativa	2
4	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenache	-----	Nativa	4
5	Cactaceae	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Órgano cimarrón	-----	Endémica	2
6	Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	-----	Endémica	3
7	Cactaceae	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Cardón pitayo	-----	Endémica	9
8	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	-----	-----	11
9	Fabaceae	<i>Senegalia berlandieri</i>	Espino	-----	-----	2
10	Fabaceae	<i>Senna wislizeni</i>	Retama	-----	-----	9
11	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	-----	Nativa	2
12	Zygophyllaceae	<i>Morkillia mexicana</i>	Flor de San Juan	-----	Endémica	2
Total						49

Riqueza del estrato Herbáceo

Sistema Ambiental Regional

Se registraron 50 especies y 103 individuos para el estrato herbáceo dentro del SAR. *Sanvitalia procumbens* es la especie con mayor número de individuos seguida por *Ferocactus robustus* y *Lantana cámara*. 26 especies fueron representadas por un solo individuo. La familia *Cactaceae* es la de mayor número de especies seguida por *Asteraceae*. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Mammillaria*

hahniana se encuentra Amenazada; para el estatus de residencia 22 especies son consideradas nativas, 11 son endémicas, dos son exóticas, una es introducida y para 14 especies no se encontró estatus alguno (Cuadro IV-17).

Cuadro IV-17. Riqueza de especies herbáceas en el SAR.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	-----	-----	2
2	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil verde	-----	Nativa	1
3	Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote	-----	-----	1
4	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	-----	Nativa	2
5	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Rosa laurel	-----	Exótica	5
6	Araceae	<i>Alocacia odora</i>	Oreja de elefante	-----	-----	2
7	Asteraceae	<i>Ambrosia cordifolia</i>	Chicurilla	-----	Nativa	4
8	Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Girasol morado	-----	Nativa	1
9	Asteraceae	<i>Heliopsis annua</i>	Hierbita amarilla	-----	Endémica	2
10	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Margarita	-----	Nativa	1
11	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe	-----	Nativa	1
12	Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	-----	Nativa	8
13	Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	Gigantón	-----	Nativa	1
14	Asteraceae	<i>Verbesina sp.</i>	Cahualillo	-----	-----	1
15	Bromeliaceae	<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	-----	Nativa	2
16	Cactaceae	<i>Coryphantha erecta</i>	Biznaga partida	-----	Endémica	1
17	Cactaceae	<i>Echinocereus pentalophus</i>	Falso alicoche	-----	Nativa	3
18	Cactaceae	<i>Ferocactus echidne</i>	Biznaga barril	-----	Endémica	1
19	Cactaceae	<i>Ferocactus robustus</i>	Biznaga robusta	-----	Endémica	6
20	Cactaceae	<i>Mammillaria candida</i>	Biznaga	-----	-----	1
21	Cactaceae	<i>Mammillaria compressa</i>	Biznaga comprimida	-----	Endémica	1
22	Cactaceae	<i>Mammillaria geminispina</i>	Biznaga metzolle	-----	Endémica	2
23	Cactaceae	<i>Mammillaria hahniana</i>	Biznaga	Amenazada	Endémica	2
24	Cactaceae	<i>Mammillaria schiedeana</i>	Biznaga de Metztlán	-----	Endémica	1
25	Cactaceae	<i>Mammillaria sp.</i>	Biznaga	-----	-----	1
26	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	-----	Nativa	2
27	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	-----	Nativa	3
28	Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	-----	-----	1
29	Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i>	Hierva de la vibora	-----	Nativa	3
30	Lamiaceae	<i>Hyptis albida</i>	Orégano	-----	Endémica	2
31	Lamiaceae	<i>Salvia polystachya</i>	Chía de monte	-----	-----	2
32	Malvaceae	<i>Abutilon dugesii</i>	Malva	-----	-----	2
33	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	-----	Nativa	1
34	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis viscosa</i>	Pegajosilla	-----	Nativa	3
35	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Amapolilla	-----	Nativa	1
36	Passifloraceae	<i>Passiflora bryonioides</i>	Cocapitos	-----	-----	1
37	Plumbaginaceae	<i>Plumbago pulchella</i>	Chilillo medicinal	-----	Endémica	3
38	Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	Barbas abierto	-----	Nativa	2
39	Poaceae	<i>Bromus sp.</i>	Graminea	-----	-----	4
40	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria	-----	Introducida	1
41	Pteridaceae	<i>Myriopteris aurea</i>	Helecho	-----	Nativa	1

42	Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i>	Barba de chivo	-----	-----	1
43	Rhamnaceae	<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo	-----	-----	1
44	Salicaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Saltadora	-----	Endémica	1
45	Selaginellaceae	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla	-----	Nativa	5
46	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Toloache	-----	Nativa	1
47	Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Salvadora	-----	-----	1
48	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	-----	Nativa	6
49	Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano de monte	-----	Nativa	1
50	Zogophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	Abrojo	-----	Exótica	1
Total						103

Área del Proyecto

Se registraron 28 especies y 56 individuos para el estrato herbáceo dentro del AP. *Lantana camara* es la especie con mayor número de individuos, seguida por *Nerium oleander*. 12 especies fueron representadas por un individuo. La familia *Asteraceae* es la de mayor número de especies. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se registraron especies en categoría de riesgo, para el estatus de residencia 11 especies son nativas, tres son endémicas, una es considerada exótica y otra más como introducida (Cuadro IV-18).

Cuadro IV-18. Riqueza de especies herbáceas en el AP.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	-----	-----	2
2	Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote	-----	-----	1
3	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	-----	Nativa	2
4	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Rosa laurel	-----	Exótica	5
5	Araceae	<i>Alocacia odora</i>	Oreja de elefante	-----	-----	2
6	Asteraceae	<i>Ambrosia cordifolia</i>	Chicurilla	-----	Nativa	2
7	Asteraceae	<i>Heliopsis annua</i>	Hierbita amarilla	-----	Endémica	2
8	Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	-----	Nativa	1
9	Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	Gigantón	-----	Nativa	1
10	Asteraceae	<i>Verbesina sp.</i>	Cahualillo	-----	-----	1
11	Bromeliaceae	<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	-----	Nativa	2
12	Cactaceae	<i>Ferocactus robustus</i>	Biznaga robusta	-----	Endémica	4
13	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	-----	Nativa	2
14	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	-----	Nativa	3

15	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	-----	-----	1
16	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia polystachya</i>	Chía de monte	-----	-----	2
17	<i>Malvaceae</i>	<i>Abutilon dugesii</i>	Malva	-----	-----	2
18	<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Mirabilis viscosa</i>	Pegajosilla	-----	Nativa	2
19	<i>Papaveraceae</i>	<i>Argemone mexicana</i>	Amapolilla	-----	Nativa	1
20	<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora bryonioides</i>	Cocapitos	-----	-----	1
21	<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Plumbago pulchella</i>	Chilillo medicinal	-----	Endémica	3
22	<i>Poaceae</i>	<i>Bromus sp.</i>	Graminea	-----	-----	3
23	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria	-----	Introducida	1
24	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Clematis dioica</i>	Barba de chivo	-----	-----	1
25	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo	-----	-----	1
26	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura stramonium</i>	Toloache	-----	Nativa	1
27	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum erianthum</i>	Salvadora	-----	-----	1
28	<i>Verbenaceae</i>	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	-----	Nativa	6
					Total	56

Análisis de diversidad alfa (Índice de Shannon-Wiener)

En ecología, diversidad se entiende como la variedad de especies existentes en una superficie o región. Para poder estimar la Diversidad en el área de estudio se utilizó el concepto de Diversidad α , que se refiere a la riqueza de especies en una comunidad determinada, aplicando el índice de Shannon-Wiener. Es un índice de diversidad de la teoría matemática de la comunicación o teoría de la información, los cuales se basan en el paralelismo de que la diversidad de una comunidad se puede medir de manera similar a la información contenida en un código o mensaje.

Este índice supone que los individuos son muestreados al azar de una comunidad inmensamente grande o “infinita” y que todas las especies están representadas en la muestra.

Se calcula usando la fórmula siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S pi * \log pi$$

Donde:

S: Número de especies.

p_i : Proporción de individuos de la especie i con respecto al total de individuos.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor diversidad del ecosistema (Magurran, 1988).

A continuación, se presentan los análisis de diversidad para cada estrato vegetal (arbóreo, arbustivo y herbáceo) utilizando los datos registrados del SAR y del AP juntos.

Diversidad alfa estrato arbóreo

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el estrato arbóreo presenta una diversidad alta para el SAR (Magurran, 1988) con un valor de $H' = 3.749$, y media para el AP con un valor de $H' = 2.941$. Esto indica que el lugar presenta una comunidad vegetal estable, heterogénea en especies e individuos (Cuadro IV-19).

Cuadro IV-19. Diversidad alfa del estrato arbóreo en el SAR y en el AP.

SAR				AP			
No.	Especie	Ind.	H'	No.	Especie	Ind.	H'
1	<i>Acacia pennatula</i>	3	0.060	1	<i>Bursera morelensis</i>	1	0.049
2	<i>Arbutus xalapensis</i>	1	0.024	2	<i>Cordia boissieri</i>	1	0.049
3	<i>Bursera morelensis</i>	18	0.222	3	<i>Ficus elastica</i>	2	0.085
4	<i>Bursera schlechtendlii</i>	3	0.060	4	<i>Havardia pallens</i>	18	0.372
5	<i>Celtis pallida</i>	1	0.024	5	<i>Lysiloma acapulcense</i>	26	0.443
6	<i>Cordia boissieri</i>	2	0.043	6	<i>Melia azedarach</i>	2	0.085
7	<i>Ficus elastica</i>	4	0.075	7	<i>Morus celtidifolia</i>	1	0.049
8	<i>Havardia pallens</i>	18	0.222	8	<i>Pithecellobium dulce</i>	14	0.324
9	<i>Juniperus flaccida</i>	11	0.158	9	<i>Platanus mexicana</i>	1	0.049
10	<i>Lysiloma acapulcense</i>	52	0.411	10	<i>Prosopis laevigata</i>	38	0.505
11	<i>Lysiloma divaricatum</i>	41	0.365	11	<i>Psidium guajava</i>	1	0.049
12	<i>Melia azedarach</i>	2	0.043	12	<i>Salix humboldtiana</i>	1	0.049
13	<i>Morus celtidifolia</i>	2	0.043	13	<i>Senna atomaria</i>	10	0.265
14	<i>Pinus teocote</i>	8	0.126	14	<i>Spondias mombin</i>	3	0.115
15	<i>Pithecellobium dulce</i>	14	0.188	15	<i>Vachellia farnesiana</i>	27	0.450
16	<i>Platanus mexicana</i>	1	0.024				
17	<i>Prosopis laevigata</i>	43	0.374				
18	<i>Prunus serotina</i>	1	0.024				
19	<i>Psidium guajava</i>	1	0.024				
20	<i>Quercus coccolobifolia</i>	21	0.246				
21	<i>Quercus resinosa</i>	55	0.422				
22	<i>Quercus viminea</i>	1	0.024				
23	<i>Salix humboldtiana</i>	1	0.024				
24	<i>Senna atomaria</i>	10	0.148				
25	<i>Spondias mombin</i>	3	0.060				
26	<i>Tecoma stants</i>	1	0.024				

27	<i>Vachellia farnesiana</i>	27	0.288				
Total		345	3.749	Total	146	2.941	

Diversidad alfa estrato arbustivo

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el estrato arbustivo presenta una diversidad alta para el SAR y el AP (Magurran, 1988) con un valor de $H' = 4.087$ y $H' = 3.168$ respectivamente. Esto indica que el lugar presenta una comunidad vegetal estable, en AP se observa heterogeneidad en especies e individuos, mientras que en el SAR la mayoría de las especies presentan número de individuos similares (Cuadro IV-20).

Cuadro IV-20. Diversidad alfa del estrato arbustivo en el SAR y en el AP.

SAR				AP			
No.	Especie	Ind.	H'	No.	Especie	Ind.	H'
1	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	2	0.098	1	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	2	0.188
2	<i>Agave salmiana</i>	1	0.057	2	<i>Baccharis salicifolia</i>	2	0.188
3	<i>Agave striata</i>	1	0.057	3	<i>Bignonia potosina</i>	1	0.115
4	<i>Agave xylonacantha</i>	1	0.057	4	<i>Celtis pallida</i>	11	0.484
5	<i>Arctostaphylos pungens</i>	1	0.057	5	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	4	0.295
6	<i>Baccharis salicifolia</i>	2	0.098	6	<i>Fouquieria splendens</i>	2	0.188
7	<i>Bignonia potosina</i>	1	0.057	7	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	2	0.188
8	<i>Brongniartia intermedia</i>	2	0.098	8	<i>Morkillia mexicana</i>	2	0.188
9	<i>Celtis caudata</i>	1	0.057	9	<i>Opuntia streptacantha</i>	3	0.247
10	<i>Celtis pallida</i>	23	0.455	10	<i>Senegalia berlandieri</i>	2	0.188
11	<i>Cordia boissieri</i>	5	0.190	11	<i>Senna wislizeni</i>	9	0.449
12	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	11	0.314	12	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	9	0.449
13	<i>Dasyllirion longissimum</i>	1	0.057				
14	<i>Fouquieria splendens</i>	6	0.215				
15	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	5	0.190				
16	<i>Jatropha dioica</i>	3	0.132				
17	<i>Karwinskia mollis</i>	5	0.190				
18	<i>Lippia graveolens</i>	4	0.163				
19	<i>Lysiloma divaricatum</i>	2	0.098				
20	<i>Morkillia mexicana</i>	2	0.098				
21	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	3	0.132				
22	<i>Neopringlea integrifolia</i>	3	0.132				
23	<i>Opuntia streptacantha</i>	3	0.132				
24	<i>Pseudosmondigium virletii</i>	2	0.098				
25	<i>Senegalia berlandieri</i>	2	0.098				
26	<i>Senna wislizeni</i>	9	0.279				
27	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	19	0.419				

28	<i>Yuca queretaroensis</i>	1	0.057				
Total		121	4.087	Total	49	3.168	

Diversidad alfa estrato herbáceo

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el estrato herbáceo presenta una diversidad alta tanto en el SAR como en el AP (Magurran, 1988) con un valor de $H' = 5.308$ y $H' = 4.568$ respectivamente. Los valores altos de diversidad indican que independientemente de las especies presentes en las zonas, la mayoría de ellas presentan números de individuos similares, y no hay como tal una especie dominante en la superficie evaluada (Cuadro IV-21).

Cuadro IV-21. Diversidad alfa del estrato herbáceo en el SAR y en el AP.

SAR				AP			
No.	Especie	Ind.	H'	No.	Especie	Ind.	H'
1	<i>Abutilon dugesii</i>	2	0.110	1	<i>Abutilon dugesii</i>	2	0.172
2	<i>Alocacia odora</i>	2	0.110	2	<i>Alocacia odora</i>	2	0.172
3	<i>Amaranthus hybridus</i>	1	0.065	3	<i>Ambrosia cordifolia</i>	2	0.172
4	<i>Ambrosia cordifolia</i>	4	0.182	4	<i>Argemone mexicana</i>	1	0.104
5	<i>Argemone mexicana</i>	1	0.065	5	<i>Asclepias curassavica</i>	2	0.172
6	<i>Aristida divaricata</i>	2	0.110	6	<i>Bromus sp.</i>	3	0.226
7	<i>Asclepias curassavica</i>	2	0.110	7	<i>Clematis dioica</i>	1	0.104
8	<i>Bromus sp.</i>	4	0.182	8	<i>Commelina diffusa</i>	2	0.172
9	<i>Clematis dioica</i>	1	0.065	9	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	1	0.104
10	<i>Commelina diffusa</i>	2	0.110	10	<i>Datura stramonium</i>	1	0.104
11	<i>Coryphantha erecta</i>	1	0.065	11	<i>Dysphania ambrosioides</i>	1	0.104
12	<i>Cosmos bipinnatus</i>	1	0.065	12	<i>Ferocactus robustus</i>	4	0.272
13	<i>Crotalaria pumila</i>	3	0.149	13	<i>Hechtia glomerata</i>	2	0.172
14	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	1	0.065	14	<i>Heliopsis annua</i>	2	0.172
15	<i>Datura stramonium</i>	1	0.065	15	<i>Ipomoea purpurea</i>	3	0.226
16	<i>Dysphania ambrosioides</i>	1	0.065	16	<i>Karwinskia mollis</i>	1	0.104
17	<i>Echinocereus pentalophus</i>	3	0.149	17	<i>Lantana camara</i>	6	0.345
18	<i>Ferocactus echidne</i>	1	0.065	18	<i>Mirabilis viscosa</i>	2	0.172
19	<i>Ferocactus robustus</i>	6	0.239	19	<i>Nerium oleander</i>	5	0.311
20	<i>Hechtia glomerata</i>	2	0.110	20	<i>Passiflora bryonioides</i>	1	0.104
21	<i>Heliopsis annua</i>	2	0.110	21	<i>Plumbago pulchella</i>	3	0.226
22	<i>Hyptis albida</i>	2	0.110	22	<i>Polygonum aviculare</i>	1	0.104
23	<i>Ipomoea purpurea</i>	3	0.149	23	<i>Salvia polystachya</i>	2	0.172
24	<i>Karwinskia mollis</i>	1	0.065	24	<i>Sanvitalia procumbens</i>	1	0.104
25	<i>Lantana camara</i>	6	0.239	25	<i>Solanum erianthum</i>	1	0.104
26	<i>Lippia graveolens</i>	1	0.065	26	<i>Tetramerium nervosum</i>	2	0.172
27	<i>Mammillaria candida</i>	1	0.065	27	<i>Tithonia tubaeformis</i>	1	0.104
28	<i>Mammillaria compressa</i>	1	0.065	28	<i>Verbesina sp.</i>	1	0.104
29	<i>Mammillaria geminispina</i>	2	0.110				

30	<i>Mammillaria hahniana</i>	2	0.110		
31	<i>Mammillaria schiedeana</i>	1	0.065		
32	<i>Mammillaria sp.</i>	1	0.065		
33	<i>Melampodium divaricatum</i>	1	0.065		
34	<i>Mirabilis viscosa</i>	3	0.149		
35	<i>Myriopteris aurea</i>	1	0.065		
36	<i>Neopringlea integrifolia</i>	1	0.065		
37	<i>Nerium oleander</i>	5	0.212		
38	<i>Parthenium hysterophorus</i>	1	0.065		
39	<i>Passiflora bryonioides</i>	1	0.065		
40	<i>Plumbago pulchella</i>	3	0.149		
41	<i>Polygonum aviculare</i>	1	0.065		
42	<i>Salvia polystachya</i>	2	0.110		
43	<i>Sanvitalia procumbens</i>	8	0.286		
44	<i>Selaginella lepidophylla</i>	5	0.212		
45	<i>Sida rhombifolia</i>	1	0.065		
46	<i>Solanum erianthum</i>	1	0.065		
47	<i>Tetramerium nervosum</i>	2	0.110		
48	<i>Tithonia tubaeformis</i>	1	0.065		
49	<i>Tribulus terrestris</i>	1	0.065		
50	<i>Verbesina sp.</i>	1	0.065		
	Total	103	5.308	Total	56 4.568

Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie. Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$IVIE = DR + FR + DmR$$

Donde:

DR: Densidad relativa. Es el número de individuos (N) en un área determinada (A).

FR: Frecuencia relativa. Es el número de unidades de muestreo en que apareció cada especie y es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad de muestra en particular.

DmR: Dominancia relativa. Es la proporción de la dominancia de una especie comparada con la dominancia total de todas las especies.

El índice de valor de importancia tiene un rango de 0 a 300; por lo tanto, para obtener un valor en porcentaje, se debe dividir entre 3.

Las fórmulas utilizadas para calcular las variables anteriores se muestran a continuación:

Densidad relativa

$$dr = \frac{d}{D} * 100$$

Donde:

d: Densidad de una especie

D: Densidad de total

Frecuencia relativa

$$FR = \frac{f_i}{\sum_i^s F} * 100$$

Donde:

FR: Frecuencia relativa

Fi: Frecuencia de la especie i

F: Frecuencia de todas las especies

Dominancia relativa

$$DmR = \frac{ab_i}{\sum_i^s AB} * 100$$

Donde:

abi: Área basal de la especie i

AB: Área basal total

Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia y dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema.

El IVIE se obtuvo considerando todas las especies registradas en los sitios por zonas independientes (SAR y AP), esto con la finalidad de tener mejores resultados y no realizar inferencias erróneas sobre toda la superficie.

IVIE del estrato arbóreo en el SAR

El IVIE para el estrato arbóreo en el SAR muestra que *Prosopis laevigata* es la especie de mayor valor (11.723), seguida por *Quercus resinosa* (9.417), la especie con menor valor es *Platanus mexicana* (0.796) (Cuadro IV-22).

Cuadro IV-22. IVIE del estrato arbóreo en el SAR.

Especie	Nombre común	Dom. rel	Frec. rel	Den. rel	IVIE 300%	IVIE 100%
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite blanco	12.464	10.204	12.501	35.168	11.723
<i>Quercus resinosa</i>	Encino	15.942	2.041	10.269	28.251	9.417
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	15.072	8.163	2.851	26.087	8.696
<i>Pinus teocote</i>	Pino azteca	2.319	4.082	17.563	23.963	7.988
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	11.884	2.041	9.309	23.234	7.745
<i>Bursera morelensis</i>	Papelillo	5.217	2.041	14.697	21.955	7.318
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	7.826	10.204	3.452	21.482	7.161
<i>Havardia pallens</i>	Tenaza	5.217	10.204	1.499	16.920	5.640
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	4.058	6.122	3.966	14.146	4.715
<i>Senna atomaria</i>	Caña fistola	2.899	8.163	1.176	12.238	4.079
<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	6.087	2.041	2.788	10.915	3.638
<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro	3.188	2.041	2.035	7.265	2.422
<i>Ficus elástica</i>	Hule	1.159	2.041	4.017	7.217	2.406
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	0.580	2.041	3.976	6.597	2.199
<i>Acacia pennatula</i>	Tapame	0.870	2.041	3.168	6.078	2.026
<i>Bursera schlechtendlii</i>	Copalillo	0.870	4.082	0.370	5.321	1.774
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	0.580	2.041	1.428	4.048	1.349
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	0.290	2.041	0.914	3.244	1.081
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	0.290	2.041	0.914	3.244	1.081
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	0.870	2.041	0.286	3.196	1.065
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	0.290	2.041	0.825	3.155	1.052
<i>Tecoma stants</i>	Tronadora	0.290	2.041	0.585	2.915	0.972
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	0.290	2.041	0.514	2.845	0.948
<i>Quercus viminea</i>	Encino	0.290	2.041	0.514	2.845	0.948
<i>Morus celtidifolia</i>	Mora	0.580	2.041	0.146	2.767	0.922
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	0.290	2.041	0.185	2.516	0.839
<i>Platanus mexicana</i>	Álamo blanco	0.290	2.041	0.057	2.388	0.796
Total		100	100	100	300	100

IVIE del estrato arbóreo en el AP

El IVIE para el estrato arbóreo en el AP muestra que *Prosopis laevigata* es la especie de mayor valor (25.143), seguida por *Vachellia farnesiana* (14.406), la especie con menor valor es *Platanus mexicana* (1.247), aunque hay especies que tienen valores similares (Cuadro IV-23).

Cuadro IV-23. IVIE del estrato arbóreo en el AP.

Especie	Nombre común	Dom. rel	Frec. rel	Den. rel	IVIE 300%	IVIE 100%
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite blanco	27.737	14.286	33.405	75.428	25.143
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	19.708	14.286	9.224	43.218	14.406
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	18.978	11.429	7.619	38.025	12.675
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	10.219	8.571	10.598	29.388	9.796
<i>Havardia pallens</i>	Tenaza	7.299	14.286	4.005	25.590	8.530
<i>Senna atomaria</i>	Caña fistola	7.299	11.429	3.144	21.872	7.291
<i>Ficus elastica</i>	Hule	1.460	2.857	10.734	15.051	5.017
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	0.730	2.857	10.625	14.212	4.737
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	0.730	2.857	3.815	7.403	2.468
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	0.730	2.857	2.442	6.029	2.010
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	2.190	2.857	0.763	5.810	1.937
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	0.730	2.857	2.204	5.791	1.930
<i>Bursera morelensis</i>	Copal	0.730	2.857	0.879	4.466	1.489
<i>Morus celtidifolia</i>	Mora	0.730	2.857	0.391	3.978	1.326
<i>Platanus mexicana</i>	Álamo blanco	0.730	2.857	0.153	3.740	1.247
Total		100	100	100	300	100

IVIE del estrato arbustivo en el SAR

El IVIE para el estrato arbustivo en el SAR muestra que *Celtis pallida* es la especie de mayor valor (12.183), seguida por *Stenocereus querataroensis* (10.011), la especie con menor valor es *Agave xylonacantha* (0.939) (Cuadro IV-24).

Cuadro IV-24. IVIE del estrato arbustivo en el SAR.

Especie	Nombre común	Dom. rel	Frec. rel	Den. rel	IVIE 300%	IVIE 100%
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	19.008	5.556	11.984	36.548	12.183
<i>Stenocereus querataroensis</i>	Cardón pitayo	15.702	5.556	8.775	30.033	10.011
<i>Senna wislizeni</i>	Retama	7.438	1.389	20.458	29.285	9.762
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenache	9.091	12.500	4.287	25.878	8.626
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	4.959	6.944	6.970	18.873	6.291
<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo	4.132	6.944	6.719	17.796	5.932
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	4.132	6.944	6.418	17.495	5.832
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano de monte	3.306	5.556	2.708	11.569	3.856
<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Órgano cimarrón	4.132	5.556	1.143	10.831	3.610

<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	2.479	4.167	3.460	10.106	3.369
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	2.479	4.167	2.457	9.103	3.034
<i>Neopringlea integrifolia</i>	Saltadora	2.479	4.167	2.307	8.953	2.984
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	2.479	2.778	2.156	7.413	2.471
<i>Brongniartia intermedia</i>	Pico de cuervo	1.653	2.778	2.708	7.138	2.379
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	1.653	2.778	2.557	6.988	2.329
<i>Senegalia berlandieri</i>	Espino	1.653	2.778	1.805	6.236	2.079
<i>Pseudosmondigium virletii</i>	Guau	1.653	2.778	1.605	6.035	2.012
<i>Morkillia mexicana</i>	Flor de San Juan	1.653	2.778	1.554	5.985	1.995
<i>Baccharis salicifolia</i>	Azomite	1.653	1.389	1.504	4.546	1.515
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	1.653	1.389	1.254	4.295	1.432
<i>Dasyllirion longissimum</i>	Padillo	0.826	1.389	1.254	3.469	1.156
<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero	0.826	1.389	1.153	3.369	1.123
<i>Celtis caudata</i>	Capulincillo	0.826	1.389	0.953	3.168	1.056
<i>Agave striata</i>	Maguey espadín	0.826	1.389	0.903	3.118	1.039
<i>Bignonia potosina</i>	Bejuco	0.826	1.389	0.802	3.018	1.006
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pinguica	0.826	1.389	0.752	2.967	0.989
<i>Yuca queretaroensis</i>	Izote estoquillo	0.826	1.389	0.752	2.967	0.989
<i>Agave xylonacantha</i>	Maguey	0.826	1.389	0.602	2.817	0.939
Total		100	100	100	300	100

IVIE del estrato arbustivo en el AP

El IVIE para el estrato arbustivo en el AP muestra que *Senna wislizeni* es la especie de mayor valor (20.850), seguida por *Celtis pallida* (19.266), la especie con menor valor es *Bignonia potosina* (2.783) (Cuadro IV-25).

Cuadro IV-25. IVIE del estrato arbustivo en el AP.

Especie	Nombre común	Dom. rel	Frec. rel	Den. rel	IVIE 300%	IVIE 100%
<i>Senna wislizeni</i>	Retama	18.000	4.545	38.67 3	61.21 8	20.40 6
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	22.000	13.63 6	20.66 4	56.30 0	18.76 7
<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Cardón pitayo	18.000	13.63 6	14.59 7	46.23 4	15.41 1
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenache	8.000	13.63 6	1.896	23.53 2	7.844
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	6.000	9.091	4.076	19.16 7	6.389
<i>Senegalia berlandieri</i>	Espino	4.000	9.091	3.412	16.50 3	5.501

<i>Morkillia mexicana</i>	Flor de San Juan	4.000	9.091	2.938	16.029	5.343
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	4.000	4.545	4.265	12.811	4.270
<i>Baccharis salicifolia</i>	Azomite	4.000	4.545	2.844	11.389	3.796
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	4.000	4.545	2.370	10.915	3.638
<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Órgano cimarrón	4.000	4.545	0.853	9.399	3.133
<i>Havardia pallens</i>	Tenaza	2.000	4.545	1.896	8.441	2.814
<i>Bignonia potosina</i>	Bejuco	2.000	4.545	1.517	8.062	2.687
Total		100	100	100	300	100

IVIE del estrato herbáceo en el SAR

El IVIE para el estrato herbáceo en el SAR muestra que *Sanvitalia procumbens* es la especie de mayor valor (5.590), seguida por *Ferocactus robustus* (5.046), la especie con menor valor es *Passiflora bryonioides* (Cuadro IV-26).

Cuadro IV-26. IVIE del estrato herbáceo en el SAR.

Especie	Nombre común	Dom. rel	Frec. rel	Den. rel	IVIE 300%	IVIE 100%
<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	2.990	8.642	5.138	16.770	5.590
<i>Ferocactus robustus</i>	Biznaga robusta	6.504	3.704	4.930	15.138	5.046
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla	3.792	6.173	4.567	14.531	4.844
<i>Alocacia odora</i>	Oreja de elefante	4.007	2.469	5.138	11.614	3.871
<i>Crotalaria pumila</i>	Hierva de la vibora	3.144	3.704	4.307	11.155	3.718
<i>Tithonia tubaeformis</i>	Gigantón	6.473	1.235	3.062	10.770	3.590
<i>Echinocereus pentaloophus</i>	Falso alicoche	2.959	3.704	3.529	10.192	3.397
<i>Clematis dioica</i>	Barba de chivo	5.240	1.235	2.698	9.174	3.058
<i>Mammillaria schiedeana</i>	Biznaga de Metztitlán	2.774	3.704	2.595	9.073	3.024
<i>Salvia polystachya</i>	Chía de monte	2.774	2.469	2.958	8.201	2.734
<i>Nerium oleander</i>	Rosa laurel	2.928	1.235	3.944	8.107	2.702
<i>Aristida divaricata</i>	Barbas abierto	1.202	2.469	4.152	7.823	2.608
<i>Hyptis albida</i>	Orégano	3.699	2.469	1.401	7.569	2.523
<i>Mammillaria hahniana</i>	Biznaga	3.083	2.469	1.868	7.420	2.473
<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	4.624	1.235	1.557	7.415	2.472
<i>Verbesina sp.</i>	Cahualillo	3.699	1.235	2.439	7.373	2.458
<i>Ambrosia cordifolia</i>	Chicurilla	2.281	2.469	2.595	7.345	2.448
<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	2.466	2.469	2.076	7.011	2.337
<i>Melampodium divaricatum</i>	Margarita	0.771	1.235	4.670	6.676	2.225
<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo	2.158	1.235	1.764	5.157	1.719
<i>Heliopsis annua</i>	Hierbita amarilla	1.387	2.469	1.090	4.946	1.649

<i>Abutilon dugesii</i>	Malva	0.925	1.235	2.647	4.806	1.602
<i>Mammillaria candida</i>	Biznaga	2.466	1.235	1.090	4.790	1.597
<i>Mammillaria geminispina</i>	Biznaga metzolle	0.925	2.469	1.297	4.691	1.564
<i>Ferocactus echidne</i>	Biznaga barril	2.466	1.235	0.986	4.687	1.562
<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	0.462	3.704	0.363	4.529	1.510
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	1.387	1.235	1.816	4.438	1.479
<i>Myriopteris aurea</i>	Helecho	0.771	1.235	2.335	4.340	1.447
<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil verde	1.233	1.235	1.661	4.128	1.376
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano de monte	2.189	1.235	0.623	4.046	1.349
<i>Argemone mexicana</i>	Amapolilla	1.233	1.235	1.557	4.024	1.341
<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	0.925	2.469	0.623	4.017	1.339
<i>Mammillaria compressa</i>	Biznaga comprimida	2.158	1.235	0.623	4.015	1.338
<i>Bromus sp.</i>	Zacate	0.647	1.235	2.024	3.906	1.302
<i>Datura stramonium</i>	Toloache	1.541	1.235	1.038	3.814	1.271
<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	1.079	1.235	1.297	3.611	1.204
<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria	0.925	1.235	1.401	3.560	1.187
<i>Coryphantha erecta</i>	Biznaga partida	1.541	1.235	0.778	3.554	1.185
<i>Mammillaria sp.</i>	Biznaga	1.541	1.235	0.778	3.554	1.185
<i>Neopringlea integrifolia</i>	Saltadora	0.370	1.235	1.816	3.421	1.140
<i>Plumbago pulchella</i>	Chilillo medicinal	0.247	2.469	0.623	3.338	1.113
<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	1.079	1.235	0.986	3.299	1.100
<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote	1.233	1.235	0.778	3.246	1.082
<i>Mirabilis viscosa</i>	Pegajosilla	0.370	1.235	1.557	3.161	1.054
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe	0.771	1.235	1.038	3.043	1.014
<i>Solanum erianthum</i>	Salvadora	0.925	1.235	0.778	2.938	0.979
<i>Tribulus terrestris</i>	Abrojo	0.308	1.235	1.349	2.892	0.964
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Girasol morado	0.462	1.235	0.727	2.423	0.808
<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	0.555	1.235	0.415	2.205	0.735
<i>Passiflora bryonioides</i>	Cocapitos	0.308	1.235	0.519	2.062	0.687
Total		100	100	100	300	100

IVIE del estrato herbáceo en el AP

El IVIE para el estrato herbáceo en el AP muestra que *Ferocactus robustus* es la especie de mayor valor (9.068), seguida por *Alocacia odora* (6.955), la especie con menor valor es *Passiflora bryonioides* (1.331) (Cuadro IV-27).

Cuadro IV-27. IVIE del estrato herbáceo en el AP.

Especie	Nombre común	Dom. rel	Frec. rel	Den. rel	IVIE 300%	IVIE 100%
<i>Ferocactus robustus</i>	Biznaga robusta	10.787	7.692	8.724	27.203	9.068

<i>Alocacia odora</i>	Oreja de elefante	6.646	5.128	9.091	20.865	6.955
<i>Tithonia tubaeformis</i>	Gigantón	10.736	2.564	5.418	18.718	6.239
<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	4.959	2.564	9.091	16.614	5.538
<i>Clematis dioica</i>	Barba de chivo	8.691	2.564	4.775	16.030	5.343
<i>Salvia polystachya</i>	Chía de monte	4.601	5.128	5.234	14.964	4.988
<i>Nerium oleander</i>	Rosa laurel	4.857	2.564	6.979	14.400	4.800
<i>Ambrosia cordifolia</i>	Chicurilla	3.783	5.128	4.591	13.503	4.501
<i>Verbesina sp.</i>	Cahualillo	6.135	2.564	4.316	13.015	4.338
<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	7.669	2.564	2.755	12.988	4.329
<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	4.090	5.128	3.673	12.891	4.297
<i>Heliopsis annua</i>	Hierbita amarilla	2.301	5.128	1.928	9.357	3.119
<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo	3.579	2.564	3.122	9.265	3.088
<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	0.767	7.692	0.643	9.102	3.034
<i>Abutilon dugesii</i>	Malva	1.534	2.564	4.683	8.781	2.927
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	2.301	2.564	3.214	8.079	2.693
<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	1.534	5.128	1.102	7.764	2.588
<i>Argemone mexicana</i>	Amapolilla	2.045	2.564	2.755	7.364	2.455
<i>Bromus sp.</i>	Zacate	1.074	2.564	3.581	7.219	2.406
<i>Datura stramonium</i>	Toloache	2.556	2.564	1.837	6.957	2.319
<i>Plumbago pulchella</i>	Chilillo medicinal	0.409	5.128	1.102	6.639	2.213
<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria	1.534	2.564	2.479	6.577	2.192
<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	1.789	2.564	1.745	6.098	2.033
<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote	2.045	2.564	1.377	5.987	1.996
<i>Mirabilis viscosa</i>	Pegajosilla	0.613	2.564	2.755	5.932	1.977
<i>Solanum erianthum</i>	Salvadora	1.534	2.564	1.377	5.475	1.825
<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	0.920	2.564	0.735	4.219	1.406
<i>Passiflora bryonioides</i>	Cocapitos	0.511	2.564	0.918	3.994	1.331
Total		100	100	100	300	100

Conclusiones

Dentro del SAR la diversidad de los tres estratos es alta, mientras que, dentro del AP, el estrato arbóreo tiene una diversidad media y el estrato arbustivo y herbáceo tienen diversidad alta, en los dos sistemas la mayoría de las especies son nativas de la zona y en menor proporción se encuentran las endémicas y raras son las especies exóticas e introducidas. Dentro del SAR se registró una sola especie en categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 Mammillaria hahniana encontrándose Amenazada, mientras que dentro del AP no se registró una sola especie en categoría de riesgo dentro de la misma NOM.

Mammillaria hahniana es una especie de Biznagas que es utilizada para diferentes fines ornamentales, no precisamente en esta zona, sino en diferentes lugares donde se distribuye dentro del país, lo que la hace estar bajo esta categoría de riesgo. En el SAR se le puede ver en partes más semi áridas en combinación con otras mammilarias y herbáceas.

Lo anterior indica que el AP como zona presenta una comunidad vegetal estable. El estrato arbóreo se muestra heterogéneo, esto quiere decir que se compone de diferentes especies y estas a su vez presentan número de individuos variados entre ellas, destacando la presencia de *Prosopis laevigata* (Mezquite blanco) como la especie más representativa y la que presenta el mayor valor IVIE. Los estratos arbustivo y herbáceo están representados por un considerable número de especies, principalmente las herbáceas se pueden encontrar desde las orillas de los caminos hasta las partes más abundantes de vegetación sin ser afectas por los estratos de mayor porte y altura (estratos arbóreo y arbustivo).

El SAR es una zona de mayor superficie y número de especies en los tres estratos, en comparación con el AP. Al presentar mayor número de especies nativas y endémicas que introducidas y exóticas, se puede observar que las comunidades vegetales en el SAR no presentan niveles considerables de perturbación. De acuerdo con el análisis de Shannon-Wiener para la diversidad, se observa que los tres estratos vegetales presentan una diversidad alta, esto se debe a que en la superficie del SAR se pueden encontrar comunidades vegetales de diferentes tipos de vegetación y mejor conservadas en comparación del AP.

Cabe mencionar que, a pesar de presentarse altos valores de diversidad, el AP es una zona con superficie menor al SAR, por lo tanto, la mayoría de los componentes vegetales son especies de rápido crecimiento y adaptación a la perturbación, principalmente por pastoreo de ganado.

En los IVIE´s realizados a cada estrato vegetal se observa que existe una especie con el valor mayor de importancia ecológica, aunque la diferencia de valores entre especies es mínima a cómo se desglosa el listado, principalmente en el estrato herbáceo, evidenciando que no existen especies dominantes que desplacen a las demás o inclusive las eliminen.

Cabe mencionar que el área de influencia es una zona intermedia entre el SAR y el área del proyecto, es decir es una zona que representa las características del SAR y del AP, y de acuerdo a los resultados obtenidos, se infiere que el área de influencia, es una zona con diversidad alta en los tres estratos y que no tendrá grandes impactos con la ejecución del proyecto

IV.2.2.1.2 Fauna

IV.2.2.1.2.1 Componente faunístico (Revisión bibliográfica)

La fauna silvestre se compone por todos aquellos animales que habitan de forma libre en las distintas regiones del país y que no requieren del cuidado del hombre para su supervivencia. Es un recurso natural de utilidad para la humanidad, además, tiene un gran valor ecológico, estético, social, económico, entre otros. Comprende una gran variedad de grupos de organismos, pero el más reconocido es el grupo de los vertebrados que se conforma por la clase anfibios, reptiles, mamíferos y aves. La fauna es un componente importante de la biodiversidad biológica y es un elemento fundamental de los ecosistemas.

En el presente apartado se describe al componente faunístico que, de acuerdo con la revisión bibliográfica, se distribuye en el SAR. Se presenta en cuatro principales grupos: Mastofauna (mamíferos), Ornitofauna (aves), Herpetofauna (anfibios y reptiles) e ictiofauna.

Herpetofauna

Dentro de la zona del proyecto, no existe un trabajo específico, sin embargo se han realizado contribuciones importantes para la herpetofauna de la Reserva de la Biosfera de Sierra Gorda de Guanajuato., tal como:

En 2019 Hernández-Arciga y colaboradores presentan un listado para el estado de Guanajuato, donde reportan la presencia de 108 especies de anfibios de herpetofauna, de los cuales, 27 son anfibios (3 salamandras y 24 anuros) y 81 reptiles (3 tortugas, 25 lagartijas, y 53 serpientes. Sin reportar ninguna especie endémica para el estado.

Mastofauna

El conocimiento de la mastofauna de Guanajuato se ha dividido en varias etapas, existen pocos trabajos sobre los mamíferos del estado de Guanajuato, la mayoría pertenecen al Dr. Alfred Auguste Delscautz Dugès quien desarrolló estudios zoológicos principalmente durante los años de 1852 y 1906 (Sánchez y Magaña-Cota, 2009).

En 2008 Iglesias y colaboradores reportan dos nuevos registros de los felinos *Leopardus wiedii* y *L. pardalis*, en el municipio de Xichú, Guanajuato que forma parte de la RBSGG.

En 2016 Charre y colaboradores presentan un listado de los mamíferos medianos y grandes del municipio de Victoria, que se encuentra dentro de la RBSGG,

reportando 17 especies de mamíferos silvestres, dentro de los cuales destacan el Puma concolor, Puma yagouaroundi y Lynx rufus.

Avifauna

El conocimiento de la avifauna en el estado ha sido gracias a las aportaciones de varios autores, en el siglo pasado el Naturalista Alfredo Duges, que presenta un listado de aves de México, incluido el estado de Guanajuato.

Ramírez-Albores en 2015, realiza un listado avifaunístico dentro de la RBSGG, registrando un total de 105 especies de las cuales 32 son migratorias y 73 residentes, también documentó la presencia de 7 especies que son registros notables para el estado, 5 de las cuales amplían su distribución conocida (*Trogon mexicanus*, *Ara militaris*, *Cyanocorax yncas*, *Euphonia elegantissima* y *Spinus notatus*) y 2 que no habían sido registradas en el estado (*Buteogallus anthracinus* y *Myiozetetes similis*).

En 2016 Campos-Rodríguez y colaboradores, registran por primera vez al Águila real (*Aquila chrysaetos*), en la localidad de Mesita del Tigre en el municipio de Victoria, este registro es de suma importancia, ya que se registra por primera vez al águila real dentro de la RBSGG.

Ictiofauna

El estado de Guanajuato tiene una baja diversidad de especies, en cuanto a ictiofauna se refiere, aunada a la contaminación de cuerpos de agua y ríos, la introducción de especies no nativas ha generado la desaparición de especies que se distribuían en el estado.

No hay un listado reciente de la zona donde se realizará la obra, y es importante mencionar que la mayoría de estas especies están en la corriente de agua principal del río, ya sea en sus cabeceras o en las partes más bajas y no necesariamente en sus tributarios, pues es poco probable que

IV.2.2.1.2.2 Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó tanto en el área del proyecto como en el SAR delimitado para el proyecto, en la localidad de Organitos en el municipio de Xichú, Guanajuato. El esfuerzo de muestreo tuvo una duración de 7 días efectivos. El criterio principal para la selección y ubicación de los sitios de muestreo se fundamentó en el conocimiento práctico de los expertos en los diferentes grupos taxonómicos, bajo la primicia de asegurar una completa representatividad de los tipos de vegetación presentes en el SAR y de tener una duración estandarizada de

los esfuerzos de muestreo en cada una de ellas. Antes de realizar el trabajo de campo se definieron diversos puntos de muestreo que a continuación se presentan en el siguiente mapa, se definieron 25 puntos de muestreo.

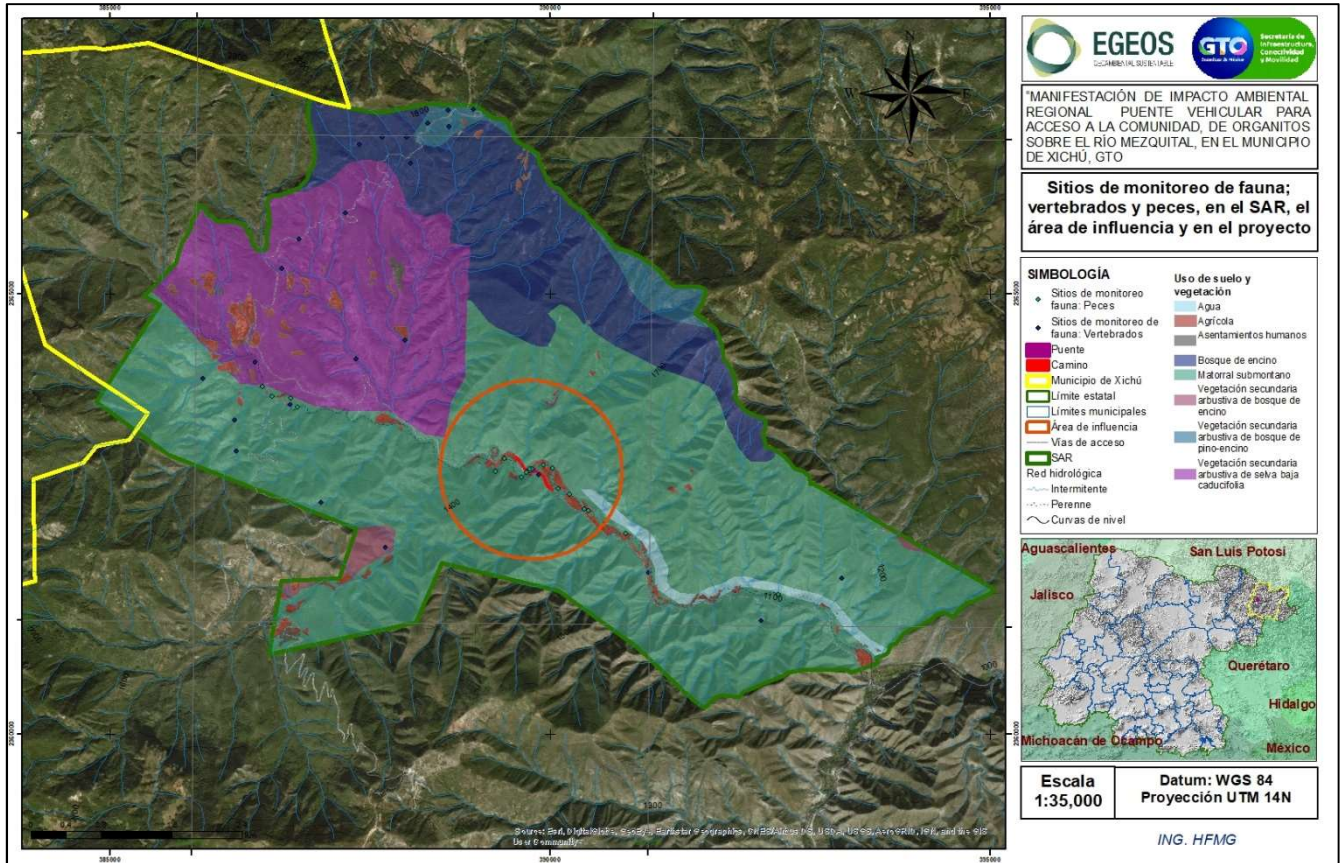


Figura IV-24. Puntos de muestreo en campo

Para realizar el trabajo de campo, se utilizaron diversos materiales, como: binoculares, lámparas, ganchos herpetológicos, trampas para mamíferos.

Los recorridos se realizaron durante el día y la noche, a pie y en vehículo, para obtener registros directos (visuales y capturas) e indirectos (Cantos, rastros, huellas, excretas, huesos y madrigueras). Así mismo a la par del trabajo de campo se preparó un catálogo fotográfico para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo. Por otra parte, mediante el uso de, se georreferenció (en UTM) la ubicación de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación se describen los métodos de campo empleados para el registro de los distintos grupos de vertebrados considerados en este estudio prospectivo.

Herpetofauna

La búsqueda de anfibios y reptiles en el SAR se realizó empleando un método de muestreo consistente en transectos aleatorios a pie, utilizando las técnicas convencionales de recolecta descritas por Casas-Andreu et al. (1991). El muestreo se realizó buscando en todos los microhábitat en los que se pueden encontrar estos organismos, tales como: debajo de rocas, debajo de troncos secos, dentro de agujeros en la tierra, sobre el suelo, arbustos y árboles. Dado que a medio día las condiciones de temperatura en la zona provocan una disminución de la actividad de estas especies, los recorridos de búsqueda se realizaron en dos horarios distintos, de 7:00 a las 11:00 hrs y de las 16:00 a 21:00 hrs.

Para la identificación de las especies así como para obtener fotografías de los individuos observados, fue necesaria la captura de algunos de los organismos. El método de captura dependió esencialmente del organismo a recolectar, pudiéndose tomar directamente con la mano o con la ayuda de materiales como ganchos herpetológicos, ligas de plástico, pinzas de disección de 30 cm, sacos de manta y bolsas de plástico. Para cada uno de los ejemplares observados se tomaron los siguientes datos: Nombre de la especie, fecha, coordenadas geográficas, tipo de vegetación en la que se encontró y se fotografiaron algunas de las especies observadas en la zona de estudio.

La determinación taxonómica de todas las especies observadas en el sitio de muestreo se realizó con la ayuda de literatura especializada mediante claves taxonómicas de Flores-Villela et al. (1995).



Figura IV-25. Captura de reptiles y anfibios mediante método manual.

Mastofauna

El muestreo de mamíferos se realizó mediante recorridos nocturnos y diurnos de 1.5 km aproximadamente, en los cuales fue factible obtener registros directos de algunas especies, así como la ubicación de huellas y rastros que posteriormente

fueron identificados con literatura especializada (Aranda 2000, Ceballos y Oliva 2005).

Se utilizaron 20 trampas tipo Sherman para la captura de roedores siguiendo los métodos convencionales de colecta científica descritos por Romero-Almaraz et al. (2000). En cada localidad muestreada se seleccionó una zona al azar donde se colocaron las trampas mediante el método de transecto en línea, a una distancia de 7 a 10 m de separación entre las trampas, mismas que fueron cebadas con avena. A los ejemplares colectados se les tomaron medidas morfométricas convencionales como: Largo total (LT), Largo de cola (LC), Largo de oreja (LO), Largo de pata (LP) y Peso (P) y fueron identificados con ayuda de claves especializadas (Hall 1981; Ceballos y Oliva 2005), y posteriormente se liberaron en el mismo lugar de su captura.

También fue empleado el método de fototrampeo, para la obtención de registros de aquellas especies de mamíferos crípticas o raras que por sus características o hábitos son difíciles de capturar y que no son detectadas por otros métodos (Maffei et al. 2002; Monroy-Vilchis et al., 2011). Como parte de las actividades de este proyecto, se colocaron cuatro fototrampas del modelo LTL Acorn, en sitios donde se observaron rastros de mamíferos, tales como: huellas, heces, restos de alimentación, o bien, en la proximidad de madrigueras y en aquellos senderos potencialmente utilizados para el desplazamiento de distintas especies de mamíferos. Las fototrampas fueron instaladas en los troncos de árboles, a una altura aproximada de 30 a 40 cm del suelo, dependiendo del tipo de terreno y su pendiente.

Para el caso de registros por medio de fototrampas, se consideró como un sólo individuo a todas las fotografías tomadas de una especie dentro de un ciclo de 24 horas (Botello 2004).

El arreglo taxonómico de los ejemplares registrados se realizó con base en la propuesta de Ramírez-Pulido et al. 2014, en tanto que los nombres comunes de los mamíferos se tomaron de referencia del libro de Ceballos y Oliva (2005). La determinación taxonómica de los roedores se utilizó los trabajos de Hall (1981) y Ceballos y Oliva (2005), y para la identificación de los rastros de mamíferos medianos y grandes, se empleó la guía de Aranda (2000).



Figura IV-26. Colocación de trampa Tomahawk y captura de mamíferos medianos.

Avifauna

El muestreo de la avifauna se llevó a cabo mediante registros visuales y auditivos además se obtuvieron registros fotográficos (utilizando cámaras fotográficas Nikon Coolpix P90 y una Canon EOS 70D) que permitieron confirmar la identificación de algunas especies. Para la obtención de los datos de diversidad, se emplearon puntos de conteo intensivos (Ralph *et al.* 1996), los cuales se situaron entre 70 y 100 metros de distancia entre cada uno. El radio de cada punto fue de 25 metros aproximadamente y el periodo de tiempo de observación e identificación por cantos fue de 10 minutos por punto muestral. Las observaciones con ayuda de binoculares (7 X 35 UpClose G2 Celestron), los registros auditivos se efectuaron entre las 7:00 y 10:30 hrs, y de las 17:00 a las 19:00 hrs, abarcando así los dos picos de mayor actividad de las aves.

Para la identificación de las aves, así como para determinar su estatus de residencia en el SAR, se utilizaron las guías de campo de Howell y Webb (1995), Sibley (2000), y National Geographic Society (2008); los registros auditivos que también permitieron la identificación de algunas especies de aves fueron cotejados en la base de datos de Xenocanto

El endemismo se determinó con base en el trabajo de González-García y Gómez de Silva (2003), en tanto que para los criterios taxonómicos se utilizó el check list del American Ornithologist's Union (2018) con sus respectivas actualizaciones.



Figura IV-27. Toma de fotografías de aves para su identificación.

Ictiofauna

Para caracterizar las especies de peces en el SAR se utilizaron tres tipos de artes de pesca: red de tipo chinchorro (1.5 m x 5 m y 0.5 mm de malla), atarrayas (2.1 m de radio y 0.95 cm de malla) y salabre o red de cuchara (20 cm x 15 cm y 1 mm de malla), los cuales se emplearon a lo largo del río dependiendo principalmente de las dimensiones y características de la corriente de agua en el tramo muestreado.

Se recorrieron 2 km río arriba y 2 km río abajo del vado levantando piedras y buscando en los escondrijos, así como lentes polarizados para quitar el reflejo y observar la presencia de peces. En las pozas con pocos obstáculos se utilizó la atarraya (5 lances en promedio), en las pozas de mayor profundidad y en algunas partes del cauce se utilizó el chinchorro (dos arrastres) y para la captura de peces pequeños en pozas muy pequeñas se utilizó el salabre. Los peces capturados fueron contados y liberados inmediatamente. Algunos individuos se fotografiaron y posteriormente fueron liberados en el mismo lugar de captura. Para la identificación de los peces capturados, se utilizaron las claves de Peces dulceacuícolas de México y literatura especializada (Miller, 2009).



Figura IV-28. Captura de peces en el SAR

IV.2.2.1.2.3 Resultados

La información obtenida en campo se sistematizó en hojas de cálculo, siguiendo un orden sistemático y diferenciando entre las especies e individuos observados en cada día de trabajo.

Para determinar la abundancia de las especies se cuantificó el número de registros independientes de cada especie observada en los distintos días del trabajo de campo, y se implementó un índice de frecuencia relativa, que consiste en determinar el número promedio de individuos de cada especie observados en un día de trabajo de campo y que se representa de manera porcentual con respecto al total de individuos de las diferentes especies observado durante el total invertido en el trabajo de campo.

Para establecer cuáles de las especies de fauna silvestre registradas durante los muestreos de campo corresponden con especies protegidas por la legislación nacional, se contrastó con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Adicionalmente, se determinó el grado de endemismo de la comunidad de vertebrados registrada durante los muestreos de campo. En vista de la importancia que puede tener para la preservación de las especies el reconocimiento de su endemismo, se han propuesto otras dos categorías emparentadas que han sido utilizadas en el presente estudio: las especies cuasiendémicas y las especies semiendémicas.

Para determinar las categorías de residencia se utilizó la publicación de Berlanga et al (2015), que utiliza seis categorías básicas, de las cuales se utilizaran solo las siguientes cuatro:

Residentes (R): son las especies que viven a lo largo de todo el año en una misma región.

Migratorias de invierno (MI): son las especies que se reproducen al norte del continente y pasan el invierno en México y más al sur, por lo general entre los meses de septiembre y abril.

Migratorias de verano (MV): son las especies que están en México únicamente durante la temporada de reproducción en verano, por lo general entre marzo y septiembre.

Transitorias (T): son especies que durante la migración van de paso por nuestro país para dirigirse a sus áreas de invernación al sur en el otoño, o hacia sus áreas de reproducción en el norte durante la primavera.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener.

Para analizar de manera conjunta la riqueza y la abundancia de las especies de vertebrados registradas en el SAR, se utilizó el índice de Shannon-Wiener (Moreno, 2001), el cual indica que tan uniformemente están representadas las especies (en abundancia), midiendo el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una muestra, suponiendo que todas las especies están muestreadas. Este índice toma valores, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, valores inferiores a 2 se consideran ecosistemas de diversidad baja y superiores a 3 ecosistemas de diversidad alta.

Índice de Shannon-Wiener

Dónde:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \log_{10} p_i$$

Donde:

H= índice de diversidad de Shannon-Wiener

Pi= abundancia proporcional de la especie, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

LnPi= logaritmo natural de pi.

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

Hmin = 0

Hmax = Ln(S)

Índice de Equidad de Pielou.

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

Donde $H'_{max} = \ln(S)$ $J' = \frac{H'}{H'_{max}}$

Donde J= Equidad de Pielou

H = Índice de diversidad de Shannon.

Ln (S)= Logaritmo natural del número de especies (o riqueza).

Riqueza

Durante el trabajo de campo se lograron registrar un total de 94 especies, 42 familias y 16 órdenes de vertebrados terrestres, estos registros representan alrededor de 3.2% de la biodiversidad total de vertebrados que alberga el país (Martínez-Meyer *et al.*, 2014). Mismos que se detallan a continuación.

Cuadro IV-28. Número de especies, órdenes y familias de los diferentes grupos de vertebrados registrados en el SAR.

	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Aves	Total
Ordenes	1	1	4	10	16
Familias	2	4	8	28	42
Especies	2	9	12	71	94

Para determinar la proporción de especies, de las 94 registradas durante los trabajos de campo, se estimó la proporción de especies para cada clase de vertebrados, encontrando que la mejor representada son las aves con el 76% de las especies registradas, seguido los mamíferos con el 13%, de los reptiles con 9%, y los anfibios con el valor más bajo de especies de 2%.

Abundancia

El grupo que mostro un mayor número de especies (71) y además la mayor abundancia en el SAR fue el de las aves, registrándose un total de 306 individuos que representan el 60% del total de registros de vertebrados terrestres obtenido durante el trabajo de campo.

El vencejo pecho blanco (*Aeronautes saxatilis*) y el sastrecillo (*Psaltriparius minimus*) contribuyeron con 40 y 21 individuos respectivamente (7.83 y 4.11% del total de organismos registrados), otras especies como el zopilote aura (*Cathartes aura*) con 15 individuos registrados (2.94%) y la perlita azulgris (*Polioptila caerulea*) con 14 individuos (2.74%), estas fueron las especies más abundantes registradas durante el trabajo de campo.

Los mamíferos fueron el segundo grupo más abundante, registrando un total de 115 individuos que representan el 22% de los vertebrados registrados durante el trabajo de campo. Las especies más abundantes fueron el mapache (*Procyon lotor*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) con 29 y 17 individuos respectivamente (5.68 y 3.3%) seguidos del Coatí (*Nasua narica*) con 14 individuos (2.74%) y el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) con 12 individuos (2.35%).

En cuanto a la herpetofauna, los reptiles contribuyeron con 70 individuos que corresponden al 13.7% del total, las especies más abundantes como el huico pinto del noreste (*Aspidoscelis gularis*) y la lagartija espinosa de vientre rosado (*Sceloporus variabilis*), contribuyeron con 28 y 20 individuos (5.48 y 3.91% respectivamente), en menor medida, la lagartija espinosa mexicana (*Sceloporus spinosus*), la lagartija espinosa menor (*Sceloporus minor*) y la tortuga pecho quebrado pata rugosa (*Kinosternon hirtipes*) contribuyeron de igual manera con 6 individuos por cada especie (1.17%).

El grupo de los anfibios solo se registraron dos especies y fue el más bajo en cuanto a abundancia se refiere, contribuyendo con 20 individuos respectivamente (4%) la rana leopardo (*Lithobates berlandieri*) y el sapo nebuloso (*Incilius nebulifer*), contribuyeron con 13 y 7 individuos (2.54 y 1.37% respectivamente).

En las siguientes figuras se puede observar el número de individuos registrado para cada una de las especies de vertebrados en los siete días de muestreo que comprendió este estudio. Los números que aparecen en color rojo corresponden a la abundancia de aquellas especies que se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

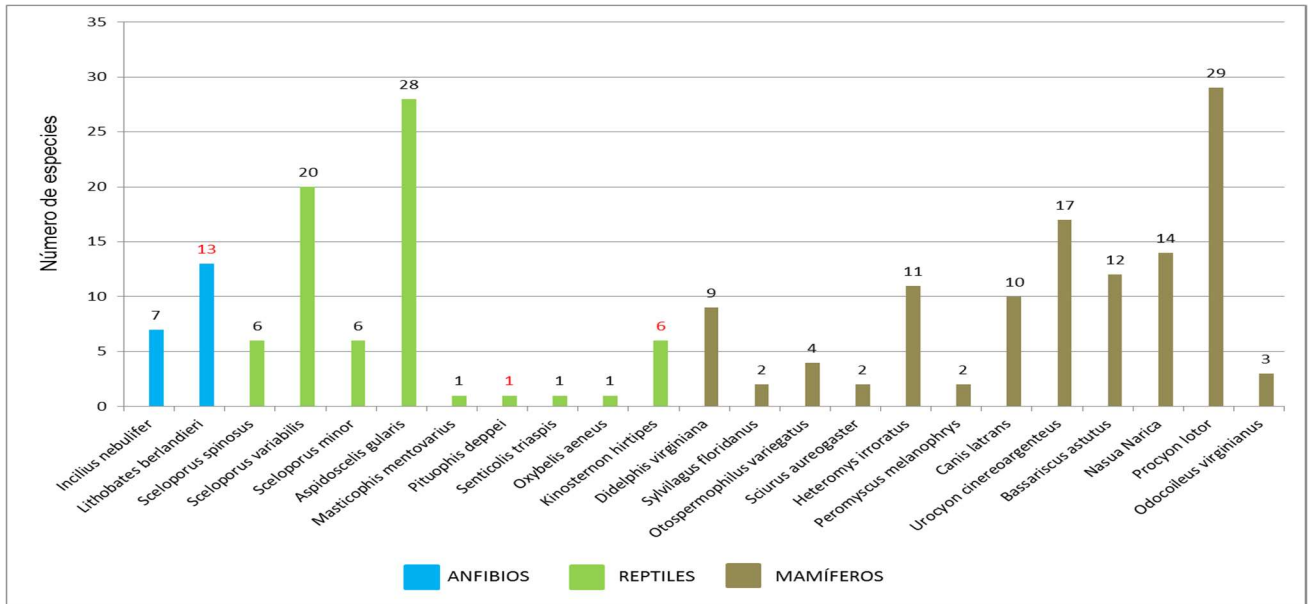


Figura IV-29. Número de individuos (abundancia) registrados durante el muestreo de campo, para cada una de las especies de anfibios, reptiles y mamíferos incluidas en el estudio.

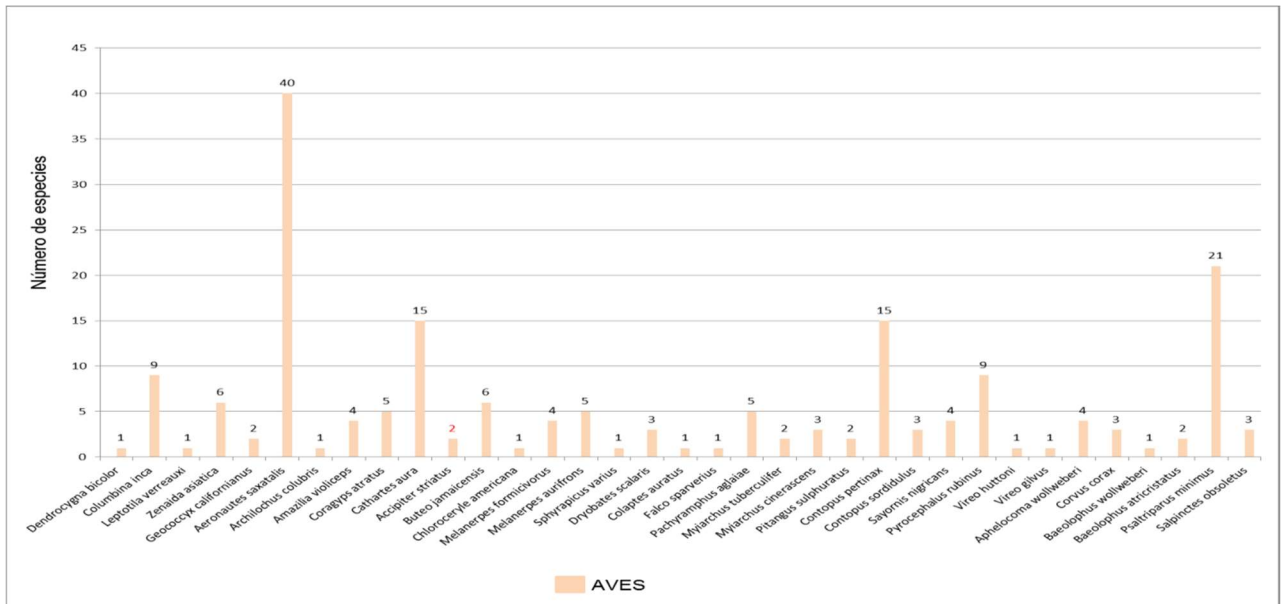


Figura IV-30. Número de individuos (abundancia) registrados durante el muestreo de campo, para cada una de las especies de aves incluidas en el estudio.

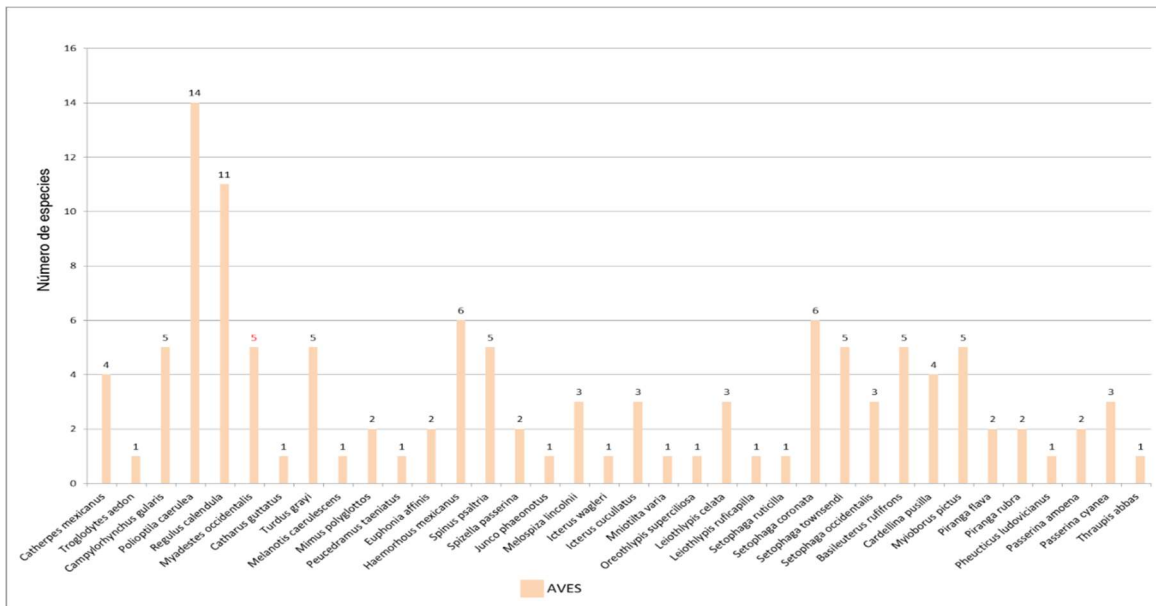


Figura IV-31. Número de individuos (abundancia) registrados durante el muestreo de campo, para cada una de las especies de aves incluidas en el estudio

Índice de Shannon-Wiener

Los resultados arrojados por el índice de diversidad de Shannon-Wiener, se presentan en la siguiente tabla, según los resultados obtenidos y de acuerdo al índice, el área de estudio mantiene un **índice de diversidad biológica alta (H=4.02)**, que se explica porque este índice a diferencia del de Simpson, es más sensible a las especies menos abundantes, es decir, da un peso mayor a la riqueza específica, que en este estudio fue de 94 especies.

De acuerdo con el **índice de equidad (0.88)**, este indica que existe una distribución homogénea en cuanto a la abundancia de las especies.

Cuadro IV-29. Abundancias de las especies registradas durante el trabajo de campo, se incluyen valores del análisis del Índice de Shannon-Wiener.

ID	Especie	Abundancia	Pi	LnPi	(Pi)(LnPi)
1	<i>Incilius nebulifer</i>	7	0.01369863	-4.29045944	-0.05877342
2	<i>Lithobates berlandieri</i>	13	0.025440313	-3.67142023	-0.09340208
3	<i>Sceloporus spinosus</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
4	<i>Sceloporus variabilis</i>	20	0.039138943	-3.24063732	-0.12683512
5	<i>Sceloporus minor</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
6	<i>Aspidoscelis gularis</i>	28	0.054794521	-2.90416508	-0.15913233
7	<i>Masticophis mentovarius</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
8	<i>Pituophis deppei</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
9	<i>Senticolis triaspis</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
10	<i>Oxybelis aeneus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
11	<i>Kinosternon hirtipes</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872

12	<i>Dendrocygna bicolor</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
13	<i>Columbina inca</i>	9	0.017612524	-4.03914501	-0.07113954
14	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
15	<i>Zenaida asiatica</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
16	<i>Geococcyx californianus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
17	<i>Aeronautes saxatalis</i>	40	0.078277886	-2.54749014	-0.19941214
18	<i>Archilochus colubris</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
19	<i>Amazilia violiceps</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
20	<i>Coragyps atratus</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
21	<i>Cathartes aura</i>	15	0.029354207	-3.52831939	-0.10357102
22	<i>Accipiter striatus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
23	<i>Buteo jamaicensis</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
24	<i>Chloroceryle americana</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
25	<i>Melanerpes formicivorus</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
26	<i>Melanerpes aurifrons</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
27	<i>Sphyrapicus varius</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
28	<i>Dryobates scalaris</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
29	<i>Colaptes auratus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
30	<i>Falco sparverius</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
31	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
32	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
33	<i>Myiarchus cinerascens</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
34	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
35	<i>Contopus pertinax</i>	15	0.029354207	-3.52831939	-0.10357102
36	<i>Contopus sordidulus</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
37	<i>Sayornis nigricans</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
38	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	9	0.017612524	-4.03914501	-0.07113954
39	<i>Vireo huttoni</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
40	<i>Vireo gilvus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
41	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
42	<i>Corvus corax</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
43	<i>Baeolophus wollweberi</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
44	<i>Baeolophus atricristatus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
45	<i>Psaltriparus minimus</i>	21	0.04109589	-3.19184715	-0.1311718
46	<i>Salpinctes obsoletus</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
47	<i>Catherpes mexicanus</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
48	<i>Troglodytes aedon</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
49	<i>Campylorhynchus gularis</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
50	<i>Polioptila caerulea</i>	14	0.02739726	-3.59731226	-0.0985565
51	<i>Regulus calendula</i>	11	0.021526419	-3.83847432	-0.08262861
52	<i>Myadestes occidentalis</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
53	<i>Catharus guttatus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
54	<i>Turdus grayi</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
55	<i>Melanotis caerulescens</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
56	<i>Mimus polyglottos</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
57	<i>Peucedramus taeniatus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
58	<i>Euphonia affinis</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559

59	<i>Haemorrhous mexicanus</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
60	<i>Spinus psaltria</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
61	<i>Spizella passerina</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
62	<i>Junco phaeonotus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
63	<i>Melospiza lincolni</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
64	<i>Icterus wagleri</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
65	<i>Icterus cucullatus</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
66	<i>Mniotilta varia</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
67	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
68	<i>Leiostylypis celata</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
69	<i>Leiostylypis ruficapilla</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
70	<i>Setophaga ruticilla</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
71	<i>Setophaga coronata</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
72	<i>Setophaga townsendi</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
73	<i>Setophaga occidentalis</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
74	<i>Basileuterus rufifrons</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
75	<i>Cardellina pusilla</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
76	<i>Myioborus pictus</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
77	<i>Piranga flava</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
78	<i>Piranga rubra</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
79	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
80	<i>Passerina amoena</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
81	<i>Passerina cyanea</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
82	<i>Thraupis abbas</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
83	<i>Didelphis virginiana</i>	9	0.017612524	-4.03914501	-0.07113954
84	<i>Sylvilagus floridanus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
85	<i>Otospermophilus variegatus</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
86	<i>Sciurus aureogaster</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
87	<i>Heteromys irroratus</i>	11	0.021526419	-3.83847432	-0.08262861
88	<i>Peromyscus melanophrys</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
89	<i>Canis latrans</i>	10	0.019569472	-3.9337845	-0.07698208
90	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	17	0.033268102	-3.40315625	-0.11321655
91	<i>Bassariscus astutus</i>	12	0.023483366	-3.75146294	-0.08809698
92	<i>Nasua Narica</i>	14	0.02739726	-3.59731226	-0.0985565
93	<i>Procyon lotor</i>	29	0.056751468	-2.86907376	-0.16282415
94	<i>Odocoileus virginianus</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
		511	1	-6.6613E-16	-4.02941968
	Índice Shannon-Wiener	4.03			
	H max	4.54			
	Pielou	0.886893736			

Estatus de protección

Del total de especies registradas cinco se encuentran listadas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cinco especies, cuatro se encuentran bajo la categoría de Protección Especial (Pr) y una amenazada (A).

De las 5 especies catalogadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, una corresponde al grupo de los anfibios, dos al grupo de los reptiles y dos al grupo de las aves como se observa en el Cuadro IV-30

Cuadro IV-30. Listado de las especies registradas en el SAR que se encuentran en alguna categoría de conservación, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pr- Protección Especial; A-Amenazada; P-En Peligro de Extinción.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
ANFIBIOS		
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr
REPTILES		
<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	A
<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga pecho quebrado pata rugosa	Pr
AVES		
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Pr

Endemismo

En lo que se refiere a los endemismos, durante el trabajo de campo solo se registraron un total de 11 especies de vertebrados en alguna de las tres categorías de endemismo, el grupo que contribuyo con un número mayor de especies en alguna categoría de endemismo, fueron las aves con siete, seguido de los reptiles con tres y por último los mamíferos con una sola especie como se observa en el Cuadro IV-31.

Cuadro IV-31. Listado de las especies registradas en el SAR que se consideran endémicas a México.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
REPTILES		
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana	Endémica
<i>Sceloporus minor</i>	Lagartija espinosa menor	Endémica
<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	Endémica
AVES		
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	Semiendémica
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca Serrana	Endémica
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	Endémica
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	Cuasiendémica
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	Semiendémica
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	Cuasiendémica
<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	Semiendémica
MAMÍFEROS		
<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón	Endémica

De las 94 especies registradas, 11 especies (que equivalen al 12% de todas las especies registradas), corresponden a una de las tres categorías de endemismos, seis mantienen una distribución que se restringe espacial y temporalmente al territorio nacional, dos especies son consideradas cuasiendémicas, por último tres especies son consideradas semiendémicas.

Listado taxonómico

A continuación, se muestra un listado general de las especies de fauna registradas para ambos casos, separadas por grupo faunístico.

Listado taxonómico de las especies registradas en el SAR.	
Taxón.	Nombre de la especie y categorías taxonómicas superiores a las que pertenece
Nombre común.	Los nombres comunes que se utilizaron para la Clase Amphibia y Reptilia están con base en Liner y Casas-Andreu (2008); para la Clase Mammalia están con base en Ceballos y Oliva 2005, y para la Clase Aves se utilizó la publicación de Berlanga <i>et al.</i> (2005).
Estatus de Riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	P-En Peligro de Extinción, A- Amenazadas, Pr- Sujetas a Protección Especial. *Sin categoría (SC)
Estatus de Riesgo según la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).	Colapsado (CO); En Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazado (NT); Preocupación Menor (LC); Datos Insuficientes (DD).
Endemismo.	Se indica con la palabra: Endémica, Semiendémica o Cuasiendémica cuando la especie presenta una distribución restringida.
Total:	Indica el número de individuos observados durante todo el muestreo
Frecuencia relativa:	El valor representa de manera porcentual, el número promedio de individuos registrados en un día de muestreo, con relación al total de individuos observados (de las diferentes especies).

ID	Taxa	Nombre común	NO M	IUC N	Endemismo	Tota I	Frecuencia relativa
Taxa							
Clase AMPHIBIA							
Orden Anura							
Familia Bufonidae							
1	<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	SC	LC	No endémica	7	1.37
Familia Ranidae							
2	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr	LC	No endémica	13	2.54

Clase REPTILIA							0.00
Orden Squamata							0.00
Familia Phrynosomatidae							0.00
3	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana	SC	LC	Endémica	6	1.17
4	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa de vientre rosado	SC	LC	No endémica	20	3.91
5	<i>Sceloporus minor</i>	Lagartija espinosa menor	SC	LC	Endémica	6	1.17
Familia Teiidae							0.00
6	<i>Aspiloscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	SC	SC	No endémica	28	5.48
Familia Colubridae							0.00
7	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirrionera neotropical	SC	LC	No endémica	1	0.20
8	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	A	LC	Endémica	1	0.20
9	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra ratonera	SC	LC	No endémica	1	0.20
10	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culbra bejuquilla mexicana	SC	LC	No endémica	1	0.20
Familia Kinosternidae							0.00
11	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga pecho quebrado pata rugosa	Pr	LC	No endémica	6	1.17
CLASE AVES							0.00
ORDEN ANSERIFORMES							0.00
FAMILIA Anatidae							0.00
SUBFAMILIA Dendrocygninae							0.00
12	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije Canelo	SC	LC	No endémica	1	0.20
ORDEN Columbiformes							0.00
FAMILIA Columbidae							0.00
13	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	SC	LC	No endémica	9	1.76
14	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	SC	LC	No endémica	1	0.20

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ, GTO.



1 5	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	SC	LC	No endémica	6	1.17
Orden Cuculiformes							0.00
FAMILIA Cuculidae							0.00
SUBFAMILIA Neomorphinae							0.00
1 6	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	SC	LC	No endémica	2	0.39
Orden Apodiformes							0.00
FAMILIA Apodidae							0.00
SUBFAMILIA Apodinae							0.00
1 7	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	SC	LC	No endémica	40	7.83
FAMILIA Trochilidae							0.00
SUBFAMILIA Trochilinae							0.00
1 8	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	SC	LC	No endémica	1	0.20
1 9	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	SC	LC	Semiendémica	4	0.78
Orden Cathartiformes							0.00
FAMILIA Cathartidae							0.00
2 0	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	SC	LC	No endémica	5	0.98
2 1	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	SC	LC	No endémica	15	2.94
Orden Accipitriformes							0.00
FAMILIA Accipitridae							0.00
SUBFAMILIA Accipitrinae							0.00
2 2	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr	LC	No endémica	2	0.39
2 3	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguilla Cola Roja	SC	LC	No endémica	6	1.17
Orden Coraciiformes							0.00

FAMILIA Alcedinidae							0.00
SUBFAMILIA Cerylinae							0.00
2 4	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	SC	LC	No endémica	1	0.20
Orden Piciformes							0.00
FAMILIA Picidae							0.00
SUBFAMILIA Picinae							0.00
2 5	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	SC	LC	No endémica	4	0.78
2 6	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	SC	LC	No endémica	5	0.98
2 7	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	SC	LC	No endémica	1	0.20
2 8	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	SC	LC	No endémica	3	0.59
2 9	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	SC	LC	No endémica	1	0.20
Orden Falconiformes							0.00
FAMILIA Falconidae							0.00
SUBFAMILIA Falconinae							0.00
3 0	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	SC	LC	No endémica	1	0.20
Orden Passeriformes							0.00
FAMILIA Tityridae							0.00
3 1	<i>Pachyrampus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	SC	LC	No endémica	5	0.98
FAMILIA Tyrannidae							0.00
SUBFAMILIA Tyranninae							0.00
3 2	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	SC	LC	No endémica	2	0.39
3 3	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	SC	LC	No endémica	3	0.59

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ, GTO.



3 4	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	SC	LC	No endémica	2	0.39
SUBFAMILIA Fluvicolinae							0.00
3 5	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	SC	LC	No endémica	15	2.94
3 6	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	SC	LC	No endémica	3	0.59
3 7	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	SC	LC	No endémica	4	0.78
3 8	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	SC	LC	No endémica	9	1.76
FAMILIA Vireonidae							0.00
3 9	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	SC	LC	No endémica	1	0.20
4 0	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	SC	LC	No endémica	1	0.20
	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo	SC	IC	No endémica		0.00
FAMILIA Corvidae							0.00
4 1	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	Chara Pecho Gris	SC	LC	No endémica	4	0.78
4 2	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	SC	LC	No endémica	3	0.59
FAMILIA Paridae							0.00
4 3	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero Embridado	SC	LC	No endémica	1	0.20
4 4	<i>Baeolophus atricristatus</i>	Carbonero Cresta Negra	SC	LC	No endémica	2	0.39
FAMILIA Aegithalidae							0.00
4 5	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	SC	LC	No endémica	21	4.11
FAMILIA Troglodytidae							0.00
4 6	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	SC	LC	No endémica	3	0.59
4 7	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	SC	LC	No endémica	4	0.78

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ, GTO.



48	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	SC	LC	No endémica	1	0.20
49	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca Serrana	SC	LC	Endémica	5	0.98
	FAMILIA Polioptilidae						0.00
50	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	SC	LC	No endémica	14	2.74
	FAMILIA Regulidae						0.00
51	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	SC	LC	No endémica	11	2.15
	FAMILIA Turdidae						0.00
52	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Pr	LC	No endémica	5	0.98
53	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	SC	LC	No endémica	1	0.20
54	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	SC	LC	No endémica	5	0.98
	FAMILIA Mimidae						0.00
55	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	SC	LC	Endémica	1	0.20
56	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	SC	LC	No endémica	2	0.39
	FAMILIA Peucedramidae						0.00
57	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado	SC	LC	No endémica	1	0.20
	FAMILIA Fringillidae						0.00
	SUBFAMILIA Euphoniinae						0.00
58	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	SC	LC	No endémica	2	0.39
	SUBFAMILIA Carduelinae						0.00
59	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	SC	LC	No endémica	6	1.17
60	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	SC	LC	No endémica	5	0.98

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ, GTO.



FAMILIA Passerellidae							0.00
6 1	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	SC	LC	No endémica	2	0.39
6 2	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	SC	LC	Cuasiendémica	1	0.20
6 3	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	SC	LC	No endémica	3	0.59
FAMILIA Icteridae							0.00
SUBFAMILIA Icterinae							0.00
6 4	<i>Icterus wagleri</i>	Oropéndola Cabeza Castaña	SC	LC	No endémica	1	0.20
6 5	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	SC	LC	Semiendémica	3	0.59
FAMILIA Parulidae							0.00
6 6	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	SC	LC	No endémica	1	0.20
6 7	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	SC	LC	No endémica	1	0.20
6 8	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	SC	LC	No endémica	3	0.59
6 9	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	SC	LC	No endémica	1	0.20
7 0	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	SC	LC	No endémica	1	0.20
7 1	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	SC	LC	No endémica	6	1.17
7 2	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	SC	LC	No endémica	5	0.98
7 3	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	SC	LC	No endémica	3	0.59
7 4	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	SC	LC	Cuasiendémica	5	0.98
7 5	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	SC	LC	No endémica	4	0.78
7 6	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito Alas Blancas	SC	LC	No endémica	5	0.98

FAMILIA Cardinalidae							0.00
7	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	SC	LC	No endémica	2	0.39
7	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	SC	LC	No endémica	2	0.39
8	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	SC	LC	No endémica	1	0.20
9	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	SC	LC	Semiendémica		0.00
	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	SC	LC	No endémica		0.00
8	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	SC	LC	Semiendémica	2	0.39
0	<i>Passerina cyanea</i>	Picogordo Azul	SC	LC	No endémica	3	0.59
1	FAMILIA Thraupidae						
	SUBFAMILIA Thraupinae						
8	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas	SC	LC	No endémica	1	0.20
2							
	CLASE MAMMALIA						
	Orden Didelphimorphia						
	Familia Didelphidae						
8	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	SC	LC	No endémica	9	1.76
3	Orden Lagomorpha						
	Familia Leporidae						
8	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	SC	LC	No endémica	2	0.39
4	Orden Rodentia						
	Familia Sciuridae						
8	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillon de roca	SC	LC	No endémica	4	0.78
5	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	SC	LC	No endémica	2	0.39
6	Familia Heteromyidae						
8	<i>Heteromys irroratus</i>	Ratón de abazones	SC	LC	No endémica	11	2.15
7							

Familia cricetidae							0.00
8 8	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón	SC	LC	Endémica	2	0.39
Orden carnivora							0.00
Familia canidae							0.00
8 9	<i>Canis latrans</i>	Coyote	SC	LC	No endémica	10	1.96
9 0	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SC		No endémica	17	3.33
Familia Procyonidae							0.00
9 1	<i>Bassariscus astutus</i>					12	2.35
9 2	<i>Nasua Narica</i>	Coatí	SC	LC	No endémica	14	2.74
9 3	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	SC	LC	No endémica	29	5.68
Familia Cervidae							0.00
9 4	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	SC	LC	No endémica	3	0.59

Ictiofauna

Se capturaron un total de 200 individuos en los diferentes puntos de muestreo, registrándose dos órdenes, dos familias y dos especies que fueron el guapote jarocho (*Poeciliopsis gracilis*) y la sardinita mexicana (*Astyanax mexicanus*), el listado taxonómico se observa en el Cuadro IV-32.

Cuadro IV-32. Listado taxonómico de los peces registrados durante los trabajos de campo en el SAR.

CLASE Actinopterygii	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUC N	ABUNDANCIA
Orden Cyprinodontiformes				
Familia Poeciliidae				
				100
<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Guapote jarocho	SC	LC	89
Orden Characiformes				
Familia Characidae				
<i>Astyanax mexicanus</i>	Sardinita mexicana	SC	LC	111

De las especies registradas, solo el guapote jarocho estuvo presente en todos los puntos de colecta, ninguna de las dos especies se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La sardinita mexicana solo se presentó en un punto de muestreo.

La sardinita mexicana (*A. mexicanus*), es un pez dulceacuícola de tamaño pequeño, generalmente forma grandes grupos y se le puede encontrar en corrientes rápidas, aguas tranquilas de ríos y arroyos, así como en lagos y represas(Bobadilla, 2011).

El guapote jarocho es una especie catalogada como una especie invasora, su distribución más cercana era hasta el estado de Veracruz y el Estado de México, sin embargo se han introducido de manera accidental como producto de actividades acuaculturales (Contreras-MacBeath et al., 1998) y se han introducido en regiones como la Sierra Gorda de Guanajuato.

Cabe resaltar que el río Mezquital es un arroyo intermitente y tributario del Río Xichú, y su caudal varía a lo largo del año, durante el muestreo de campo, el caudal fue muy bajo y en algunas zonas permaneció prácticamente seco. De acuerdo con los habitantes en la represa construida en el cauce del arroyo Mezquital, aguas arriba, se introdujo mojarra tilapia, que junto con el topote jarocho fueron dos especies de peces reconocidas como ajenas por los pobladores, sin embargo, las primeras no se han vuelto a ver después de la desecación de la presa y no fue encontrada en los muestreos actuales, pero *P. gracilis* si persistió. Por último, se mencionó que solo durante la temporada de lluvias se pueden observar algunos individuos de

bagres (probablemente *I. mexicanus*), los cuales provienen de la parte más baja de la cuenca del Río Santa María, pero que no sobreviven a la desecación de la corriente intermitente.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, la riqueza de especies registrada durante el muestreo de campo realizado es de 94 especies de vertebrados terrestres y 2 acuáticas.

De acuerdo al índice de Shannon, se obtuvo un valor alto ($H' = 4.0$) en el SAR, que presenta una diversidad alta y el índice de equidad (0.88) muestra que la abundancia de las especies es homogénea en el sitio, por lo que la realización del proyecto no compromete a las poblaciones presentes en el área, la poca presencia de anfibios, reptiles y mamíferos en el área del proyecto, puede deberse a la perturbación generada por la ganadería y la agricultura, que a pesar de que el área del SAR se encuentra en una Reserva de la Biosfera, el cambio de uso de suelo y la ganadería han incrementado de manera exponencial en los últimos años y ha causado un gran impacto en los ecosistemas.

Las especies que resultaron más abundantes son especies que en su mayoría, son comunes, de amplia distribución y en algunos casos están adaptadas a sitios que presentan perturbación, Los mamíferos que fueron más abundantes como el mapache (*Procyon lotor*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el coati (*Nasua narica*), son especies generalistas que se pueden beneficiar de la presencia humana, ya que prefieren áreas abiertas y tienen gran plasticidad para adaptarse a zonas perturbadas (Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2013), puede alimentar de desechos y de cultivos como el maíz o frutales, esta capacidad adaptativa, explica su alta abundancia (Guerrero et al., 2002).

En el grupo de los reptiles, representa un grupo con características especiales, debido principalmente a su baja capacidad de dispersión y lento desplazamiento, además algunas especies están catalogadas bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3. Paisaje.

El paisaje es actualmente valorado como un recurso económico, asociado a prácticas y actividades diversas; no sólo al turismo y al tiempo libre, sino también al emplazamiento de empresas y servicios de calidad, a la residencia permanente o temporal, a la educación, etc. En diferentes sociedades es además una interesante fuente de empleo dedicado a su diseño, gestión y mantenimiento.

Todo paisaje refleja la cultura territorial de la sociedad que a lo largo de siglos lo ha elaborado. Por esa misma razón, el paisaje se convierte en factor de identidad, recurso patrimonial y elemento singular de cada ámbito geográfico.

El ser humano vive en conexión permanente con su entorno. Toda demanda del hombre sobre la tierra en términos de alimentos, madera, agua, construcciones y recreación, entre otras produce un impacto, de mayor o menor grado, sobre el ambiente. Por eso resulta vano pretender que los paisajes se conviertan en “museos naturales” no afectados por ninguna clase de cambios.

El paisaje en general es un conjunto de factores ambientales, es la repetición en el espacio de un conjunto de ecosistemas relativamente homogéneos, tales como campos, prados, bosques, pueblos y ciudades, etc., compuestos por una matriz englobante, manchas y corredores (Gordon y Forman, 1983). La dimensión de un paisaje es variable, puede limitarse a unos pocos kilómetros, pero puede ser también mucho mayor.

De tal manera que el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente. Existen diversas metodologías para la valoración del paisaje, sin embargo la mayoría coinciden en utilizar tres componentes importantes, siendo éstos los siguientes:

- La visibilidad
- La calidad escénica
- Grado de sensibilidad ante las intervenciones (fragilidad visual)

De tal manera que para evaluar la calidad del paisaje, se consideran dos métodos, uno directo de subjetividad compartida y otro indirecto de valoración de los componentes del paisaje, teniendo como base la metodología y clasificación de las clases de calidad escénica propuesta por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, Forest Service), mismas que fueron modificadas para adecuarlas a las características del área de estudio y del tipo de proyecto.

IV.2.3.1 Calidad del paisaje

El paisaje es uno de los recursos naturales que hoy en día tiene una mayor importancia ecológica y demanda social, se debe considerar que las actuaciones sobre el mismo tienen una incidencia de ámbito territorial que trasciende la propia labor técnica, es por ello que se valora objetivamente la calidad y la fragilidad visual del paisaje, donde se pretende obtener el atractivo visual, derivado de las características propias de cada unidad de paisaje a evaluar.

La calidad intrínseca del paisaje se define gradualmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje. Para ello, se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica, la cual es propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998), en cuanto a los atributos, éstos fueron adecuados al tipo de proyecto y al área de estudio. El USDA define tres clases de variedad o calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (Morfologías o topografía, formas de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos), los cuales se describen a continuación.

IV.2.3.2 Definición y descripción de clases

Las clases tienen valores asignados, con el fin de poder valorar la calidad paisajística que tiene la zona de estudio, en donde el máximo valor es de 18 y el más bajo es de 6; los valores que se les asigna a cada clase son: para la clase A es de 3, clase B es de 2 y para la clase C es de 1. La suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase de calidad paisajística final, por otro lado, los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

Cuadro IV-33. Tipos de clases para valorar la calidad paisajística

CLASES	CARACTERÍSTICAS	VALORES	CALIDAD PAISAJÍSTICA
A	Áreas con rasgos singulares y sobresalientes, alto nivel de conservación	Entre 12-18	Alta
B	Áreas cuyo rasgos poseen variedad en la forma, color, línea, y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales, representan un nivel medio de conservación	Entre 7-12	Media
C	Áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura, bajo nivel de conservación	Entre 1-6	Baja

Para fines del presente proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos los siguientes: Morfología o topografía, Vegetación, Fauna, Presencia hidrológica,

Calidad del suelo y finalmente el Grado de urbanización. Los atributos paisajísticos se presentan en el siguiente Cuadro IV-34:

Cuadro IV-34. Atributos del paisaje y clases de variedades paisajísticas

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (AP)	CLASE DE CALIDAD		
	Clase A (3) Alta	Clase B (2) Media	Clase C (1) Baja
Morfología o Topografía	Pendientes entre 50 a 100%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes	Pendiente entre 30 y 50% laderas moderadamente bruscas o suaves	Pendiente entre 0 a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes, zonas planas
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos (herbáceas, arbustivas y arbóreas) bien representados, alta variedad de especies, presencia comprobada de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cubierta vegetal entre 31% a 60% con poca variedad y distribución de especies de flora, probable presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cubierta vegetal menor a 30%, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna silvestre, presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna de tamaño medio y grande, baja probabilidad de encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
Presencia hidrológica	Cuerpos de agua cristalina, libre de contaminantes aparentes, adecuado para la presencia de organismos vivos	Cuerpos de agua poco cristalina, contaminada con residuos orgánicos, pero permite la presencia de organismos vegetales y de animales	Cuerpos de agua altamente contaminados por residuos humanos, industriales o descargas de aguas residuales, sin presencia de plantas y animales
Calidad del suelo	Sin degradación aparente del 30% de materia orgánica si el contenido es mayor al 50% de arcilla, suelo mineral bruto, muy poco o nulo erosionado	Poca degradación aparente con 20 % de materia orgánica, sin arcilla y poco diferenciado, poco erosionado	Degradación aparente, sin vegetación, Erosionado o muy erosionado por actividades antropogénicas
Grado de urbanización	Baja densidad humana por Km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por Km ² , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

IV.2.3.3 . Criterios de clasificación

Calidad morfológica o topográfica de la unidad del paisaje.- Se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos, por ello, se asigna

un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Rasgos de la vegetación.- En este punto se considera la diversidad de formaciones y el grado de perturbación de cada una, por lo que, se asigna mayor calidad a unidades de paisaje que presentan mayor cobertura y una mezcla equilibrada de masas arboladas, arbustivas (matorral) y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.

Presencia de fauna.- Se asigna mayor calidad a unidades ambientales que tengan presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies por la normativa ambiental y/o especies endémicas.

Presencia hidrológica.- El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico, valorando su presencia en conjunto con la unidad paisajística, dándole mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes que no presentan contaminación aparente.

Calidad de suelo.- El suelo constituye en un paisaje uno de los recursos más importantes para la vida en el planeta, por lo que, a las características físicas del suelo se le da un mayor valor, por ser parte necesaria en la evaluación de la calidad de este recurso, ya que no se pueden mejorar fácilmente.

Grado de urbanización.- Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

Los valores asignados a los atributos paisajísticos (AP), se determinaron en base a la información antes anexada, a los juicios objetivos de los encargados de la elaboración de este estudio, y a la información recabada durante los recorridos realizados a la zona de estudio, basando la valoración paisajística en la trayectoria del proyecto.

De acuerdo con este análisis y con la interacción de los atributos paisajísticos, dentro del SAR resultaron 10 polígonos con diferentes valores de Calidad del Paisaje, los cuales se resumen en dos calidades de paisaje, calidad media y alta

(Cuadro IV-35 y Figura IV-32), siendo la calidad ALTA, la dominante con un 90.1% de representatividad en el SAR.

Cuadro IV-35. Valoración de calidad de la unidad de paisaje dentro del SAR

Polígono	Superficie (ha)	CLASE DE CALIDAD DEL PAISAJE	
		Valor	CALIDAD PAISAJÍSTICA
1	1.19	7	Media
2	4.03	8	Media
3	33.88	9	Media
4	52.17	10	Media
5	222.81	11	Media
6	420.75	12	Alta
7	875.79	13	Alta
8	408.09	14	Alta
9	1,001.63	15	Alta
10	457.89	16	Alta

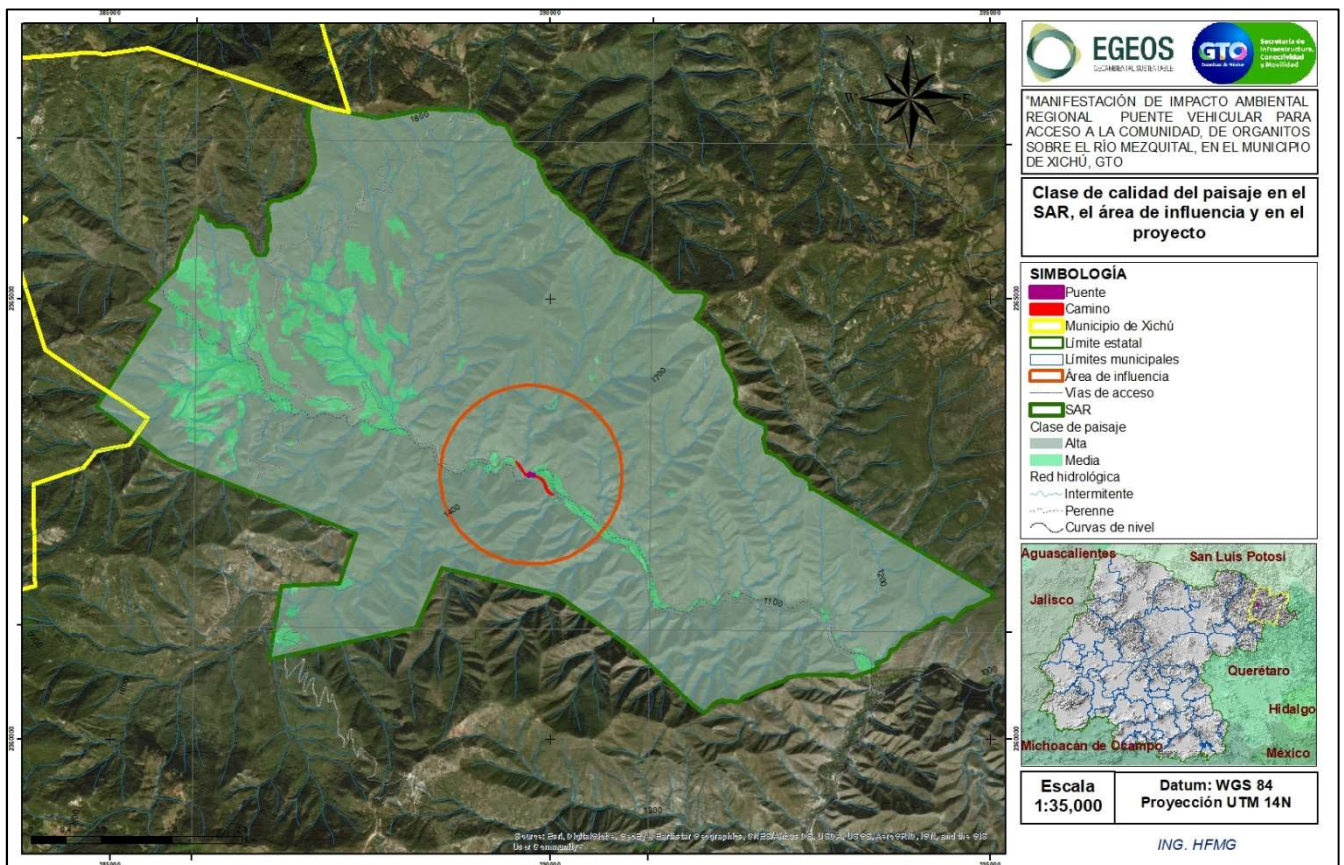


Figura IV-32. Calidad paisajística dentro del SAR

IV.2.4. Medio Social

Demografía

El gobierno del Estado de Guanajuato se compone por 46 municipios, para fines de ordenamiento y planeación del desarrollo urbano y económico de la entidad, han sido divididos en 6 regiones socioeconómicas. Región I Noroeste, II Norte, III Centro-Oeste, IV Sur Oeste, V Sur y VI Centro-Este. El municipio de Xichú pertenece a la Región I. La caracterización del medio social se realizó a escala municipal, debido a que la mayor parte de los indicadores de información socioeconómica se presentan a ese nivel. Sin embargo, para el ámbito demográfico se logró mayor precisión, ya que se pudo detallar la aportación poblacional del SAR a nivel de localidad. En todos los casos el análisis de la información bibliográfica se contextualizó con lo observado en campo.

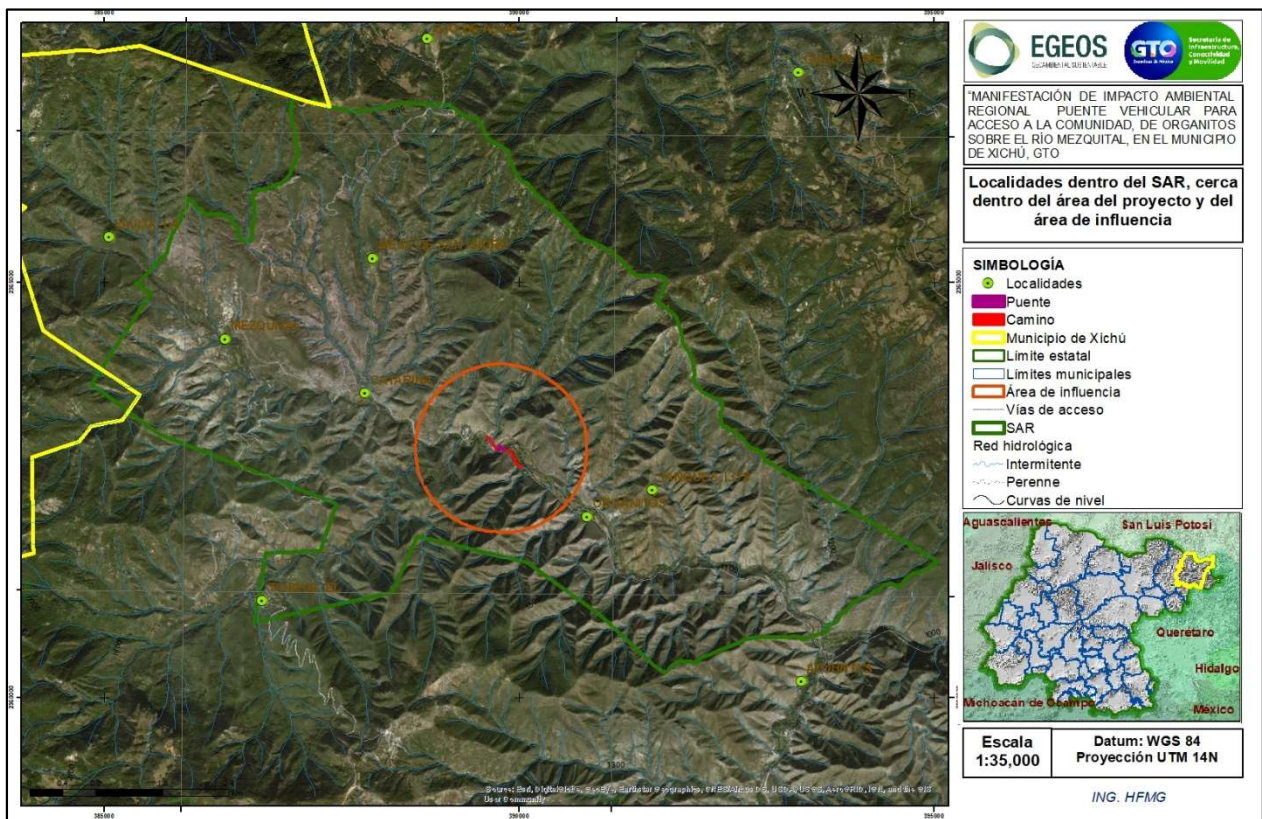


Figura IV-33. Ubicación del SA y del área del proyecto

Demografía

Dentro del SAR se encuentran seis localidades rurales, estas seis localidades rurales se ubican dentro de la administración municipal de Xichú (INEGI, 2010),

En el SAR existen las localidades de tipo rural, las cuales se caracterizan por tener menos de 2,500 habitantes, mientras que dentro del SAR la localidad que tiene más habitantes es Organitos con 154 en el 2010.

Cuadro IV-36. Localidades dentro del SAR

Localidad	2005			2010		
	Población	Hombres	Mujeres	Población	Hombres	Mujeres
Organitos	145	75	70	154	79	75
El tanque	100	47	53	109	59	50
Adjuntas	155	81	74	107	58	49
Mezquital	77	32	45	71	31	40
Los tanques	25	11	14	14	0	0
Mesa de san isidro	9	0	0	10	3	7
Municipio de Xichú	10,592	5,089	5,503	11,560	5,534	6,026

La tasa de crecimiento es el promedio porcentual anual del cambio en el número de habitantes, como resultado de un superávit (o déficit) de nacimientos y muertes, y el balance de los migrantes que entran y salen. El porcentaje puede ser positivo o negativo. La tasa de crecimiento es un factor que determina la magnitud de las demandas que un país debe satisfacer por la evolución de las necesidades de su pueblo en cuestión de infraestructura (por ejemplo, escuelas, hospitales, vivienda, carreteras), recursos (por ejemplo, alimentos, agua, electricidad), y empleo.

La tasa de crecimiento se calculó solo para aquellas localidades que tenían datos en los últimos dos años, debido a que la región no cuenta con mucha información, la fórmula empleada para el cálculo de la tasa de crecimiento fue obtenida de la Metodología de indicadores de la serie histórica censal del INEGI (2016);

$$r = \left[\left(\frac{P_x}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] * 100$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

P_x = Población en el año x (final)

P₀ = Población en el año 0 (inicial)

t = Tiempo transcurrido entre el momento de referencia de la población inicial y la población final.

El comportamiento de la tasa de crecimiento anual en las comunidades del SAR es de -2.4371, lo que indica que dentro del SAR los habitantes se están desplazando a otros lugares, los cuales son la cabecera municipal.

De acuerdo con los datos del 2005 al 2010, las localidades dentro del SAR tienen una baja calidad de vida, ya que su grado de rezago social es medio y alto para el municipio.

Cuadro IV-37. Grado de rezago social de las localidades del SAR y del municipio de Xichú

Localidad	2005	2010
	Grado de rezago social	Grado de rezago social
Organitos	Medio	Medio
El tanque	Medio	Medio
Adjuntas	Medio	Medio
Mezquital	Medio	Bajo
Los tanques	Medio	ND
Mesa de san isidro	ND	Alto
Municipio de Xichú	Alto	Alto

Desarrollo social

Marginación y población indígena.

El índice de marginación que el Consejo Nacional de Población (CONAPO) emite es un indicador que permite diferenciar entidades federativas, municipios y localidades según el impacto global de las carencias que padece la población y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades.

La construcción del índice para los municipios y regiones considera 4 dimensiones estructurales de la marginación: falta de acceso a la educación (población analfabeta de 15 años o más y población sin primaria completa de 15 años o más), residencia en viviendas inadecuadas (sin disponibilidad de agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo, con piso de tierra, sin disponibilidad de energía eléctrica y con algún nivel de hacinamiento), percepción de ingresos monetarios insuficientes (ingresos hasta 2 salarios mínimos) y residir en localidades pequeñas con menos de 5,0 habitantes.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población y Vivienda, El SAR presenta un grado de marginación Alto-muy alto (Cuadro IV -38).

Cuadro IV-38. Grado de marginación en el SAR

Localidad	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice de marginación escala 0 a 100	Lugar que ocupa en el contexto nacional	Lugar que ocupa en el contexto estatal
Organitos	-0.2336	Alto	12.7978	54 566	2 100
El tanque	0.0717	Alto	15.2209	41 630	1 334
Adjuntas	0.2058	Alto	16.2860	36 744	1 077
Mezquital	-0.1348	Alto	13.5818	50 161	1 810
Los tanques	0.0000	Medio	0.0000	0.0000	0.000
Mesa de san isidro	0.9756	Muy alto	22.3973	17 159	367
Municipio de Xichú	-1.0482	Medio	6.3306	95 943	5 522

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Población Indígena.

De acuerdo con la consulta de literatura para el municipio de Xichú, los primeros pobladores del municipio fueron indios chichimecas. En la actualidad, de acuerdo con el INEGI (Censo de Población 2010), la población indígena es de 13 habitantes (4 hombres y 9 mujeres); es importante mencionar que la población indígena mayor de 5 años equivale al 0.11% de la población municipal total. A continuación, se presentan los datos para las comunidades que fueron consideradas para el estudio.

En todas las localidades involucradas en el proyecto hablan español, sin embargo, únicamente en la cabecera municipal, hay 3 pobladores que hablan alguna lengua indígena y solamente dos pobladores que hablan una lengua indígena y español.

Vivienda.

De manera general las viviendas en el SAR no cuentan con drenaje, ni agua entubada, ni con sanitarios o excusados, esto de acuerdo con el censo de población y vivienda del 201 (Cuadro IV-39).

Cuadro IV-39. Características de vivienda en el SAR

Localidad	No disponen de agua entubada	No disponen de drenaje	No disponen de energía eléctrica	Con piso de Tierra	Viviendas particulares habitadas que no disponen de
-----------	------------------------------	------------------------	----------------------------------	--------------------	---

					sanitario o excusado
Organitos	16	14	5	5	12
El tanque	2	15	0	5	13
Adjuntas	19	15	5	5	11
Mezquital	2	3	1	2	3
Los tanques	0	0	0	0	0
Mesa de san isidro	4	3	4	1	3
Municipio de Xichú	11	21	14	24	20

Fuente: Censo nacional de población 2010, INEGI

Educación.

La cobertura educativa es definida como el porcentaje de alumnos atendidos por el sistema educativo con relación a la población que representa la edad en cursar el nivel de formación correspondiente. Dentro del SAR, la comunidad de los organitos cumple con la función importante de proporcionar los niveles básicos de educación para las otras cinco localidades ubicadas dentro del SAR, por eso la importancia de la ejecución del proyecto, para la comunicación de la localidad Adjuntas para que los menores a 15 años pueden acudir a la escuela sin que se interrumpan por la creciente del río que hace inaccesible a la escuela de Organitos.

En el Cuadro IV-40, se muestra el nivel de alfabetización, con lo que se puede mencionar que la mayoría de la población de estas comunidades presenta su educación básica incompleta.

Cuadro IV-40. Grado de alfabetización dentro del SAR

Localidad	% de población de 15 años o más analfabeta	% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	% de población de 15 años o más sin primaria completa
Organitos	9.09	15.63	60.61	35.42
El tanque	25.71	0	91.43	60
Adjuntas	19.7	0	57.58	38.71
Mezquital	32.56	0	79.07	46.34
Los tanques				0
Mesa de san isidro	14.29	0	71.43	0
Municipio de Xichú	20.94	3.15	69.61	42.34

Salud.

Uno de los puntos fundamentales para conocer la situación que guarda la población en el sector salud, es el tema de la Derechohabiencia a servicios de salud, que de acuerdo con el INEGI puede definirse como el “derecho de las personas a recibir atención médica en instituciones de salud públicas y/o privadas, como resultado de una prestación laboral al trabajador, a los miembros de las fuerzas armadas, a los familiares designados como beneficiarios o por haber adquirido un seguro facultativo (voluntario) en el Instituto Mexicano del Seguro Social” (IMSS).

En el municipio de Xichú no cuenta con unidades de primer nivel para brindar servicios de salud a sus habitantes. De tal manera que los habitantes del municipio se tienen que trasladar a su ciudades con mayores servicios, como San Luís de la Paz, Querétaro, etc.

Cuadro IV-41. Derechohabiencia en el SAR

Localidad	Población sin derechohabiencia a servicios de salud	Población derechohabiente a servicios de salud	Población derechohabiente del IMSS	Población derechohabiente del ISSSTE estatal	Población derechohabiente del ISSSTE	Población derechohabiente por el Seguro Popular
Organitos	5	149	0	0	0	149
El Tanque	16	93	2	3	0	88
Adjuntas	6	99	0	0	0	99
Mezquitál	12	59	0	0	0	59
Los Tanques	*	*	*	*	*	*
Total del Municipio	836	10706	73	277	17	10320

Dentro del SAR la mayoría de los habitantes son derechohabientes de algún servicio de salud.

Desarrollo económico.

Empleo.

De acuerdo con el Censo población y vivienda del 2010, en el municipio de Xichú la población económicamente activa (PEA), es de 2,977 personas. Del total de la población económicamente activa el 86% corresponde a hombres, mientras que el 14 corresponden a mujeres.

A nivel municipal, como a nivel SAR, se tiene una tasa de ocupación menor al 50%, es decir, de cada 100 personas, menos de 50 personas se encuentran ocupadas en el rango de edad de 16 a 64 años (Cuadro IV-42).

Cuadro IV-42. Población económicamente activa y tasa de ocupación del SAR

Localidad	PEA	PMEA	PFEA	PNEA	PMNEA	PFNEA	PO	PMO	PFO	PD	PMD	PFD	TC
Organitos	43	40	3	64	11	53	42	39	3	1	1	0	40
El Tanque	32	32	0	47	8	39	32	32	0	0	0	0	41
Adjuntas	31	29	2	44	13	31	31	29	2	0	0	0	41
Mezquital	12	12	0	36	8	28	12	12	0	0	0	0	25
Los Tanques	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Total del Municipio	2977	2554	423	5174	1267	3907	2938	2516	422	39	38	1	36

PEA: Población económicamente activa, PMEAs= Población masculina económicamente activa, PFEAs= Población femenina económicamente activa, PMNEAs= Población masculina no económicamente activa, PFNEAs= Población femenina no económicamente activa, PO= Población ocupada, PMOs= Población masculina ocupada, PFOs= Población femenina ocupada, PD= Población desocupada, PMDs= Población masculina desocupada, PFDs= Población femenina desocupada, TC= Tasa de ocupación

IV.3. Diagnóstico ambiental

Una vez identificados y caracterizados los factores ambientales (bióticos y abióticos) que en conjunto con el paisaje conforman el Sistema Ambiental Regional se puede realizar un diagnóstico ambiental en base a lo observado en campo y a los factores físico – químicos identificados mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica.

De tal manera que se observa un grado de conservación moderado – alto en el Sistema Ambiental Regional y en el área de influencia del proyecto. Considerando el análisis de los factores medio ambientales (bióticos y abióticos), es posible realizar un diagnóstico de la calidad ambiental que presenta en la actualidad el SAR, a través de la ponderación de los factores ambientales más representativos, que permiten calificar de una manera rápida el estado de conservación de una región a través del establecimiento de criterios y/o indicadores de calidad.

La ponderación y la selección de los indicadores se realizaron con la mayor objetividad posible tomando en cuenta la información generada durante el trabajo de campo. En el Cuadro IV-43 se presenta la ponderación de los factores ambientales utilizada para la realización del diagnóstico ambiental:

Cuadro IV-43. Ponderación de los indicadores ambientales

INDICADOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	VALOR
Procesos de erosión del suelo	Sin procesos de erosión	5
	Con escasos procesos de erosión	4
	Con moderados procesos de erosión	3
	Con altos procesos de erosión	2
	Completamente erosionado y degradado	1
Grado de urbanización	Nula presencia de infraestructura	5
	Escasa presencia de infraestructura	4
	Presencia de infraestructura	3
	Con presencia de infraestructura y vialidades de segundo orden	2
	Con presencia de infraestructura y vialidades de primer orden	1
Calidad del aire	Sin contaminación aparente	5
	Escasamente contaminado	4
	Moderadamente contaminado	3
	Altamente contaminado	2
	Totalmente contaminado	1
Diversidad topográfica	Original	5
	Escasamente modificada	4
	Moderadamente modificada	3
	Altamente modificada	2

	Totalmente modificada	1
Procesos de cambio de uso de suelo (CUS)	Natural, sin presencia de procesos de CUS	5
	Con escasos procesos de CUS	4
	Con moderados procesos de CUS	3
	Altamente modificado y con procesos que modifican el CUS	2
	Degradado, con elevado proceso de CUS	1
Calidad del agua	Sin contaminación	5
	Ligeramente contaminada	4
	Moderadamente contaminada	3
	Altamente contaminada	2
	Con contaminación extrema	1
Riqueza florística	Diversidad muy alta	5
	Diversidad alta	4
	Diversidad moderada	3
	Diversidad baja	2
	Diversidad muy baja	1
Riqueza faunística	Diversidad muy alta	5
	Diversidad alta	4
	Diversidad moderada	3
	Diversidad baja	2
	Diversidad muy baja	1
Calidad del paisaje	Totalmente natural	5
	Altamente natural	4
	Moderadamente natural	3
	Con act. Antropogénicas (agricultura, ganadería, uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1

De acuerdo con el análisis realizado en los temas anteriores, el Cuadro IV-44 muestra el diagnóstico ambiental actual del SAR.

Cuadro IV-44. Diagnóstico Ambiental del SAR

INDICADOR AMBIENTAL	VALOR	OBSERVACIÓN
Procesos de erosión de suelo	4	Dentro de la zona , el grado de erosión "sin erosión" es el dominante con una representatividad mayor al 50%, mientras que en el área del proyecto se encuentra un grado de erosión media, por lo que el valor esta entre 3 y 5.
Grado de urbanización	4	El grado de urbanización del SAR es considerado bajo ya que dentro del SAR se observa escasa infraestructura habitacional, así como únicamente vialidades de segundo orden.
Calidad del aire	5	Dado todo lo presentado así como lo observado en campo, podemos concluir que la calidad del aire dentro del área de estudio es alta, dado que la existencia de circulación vehicular es baja, quema

		de leña principalmente, que han modificado la calidad natural atmosférica.
Diversidad topográfica	4	La diversidad topográfica del sitio es considerada ligeramente modificada, ya que se han acondicionado campos de cultivo para autoconsumo y se han emplazado vialidades de segundo orden, lo que ha alterado la geomorfología natural del sitio.
Procesos de cambio de uso de suelo (CUS)	4	El cambio de uso de suelo en la zona se considera escaso, debido a que se observan actividades agrícolas de autoconsumo, así mismo se han desarrollado vialidades de segundo orden, lo que en su momento generó procesos de CUS.
Calidad del Agua	4	La calidad del agua es considerada ligeramente contaminada, ya que se observan arroyos y ríos contaminados en el SAR, principalmente por el depósito de desechos sólidos urbanos y excretas de ganado.
Riqueza florística	4	De acuerdo con el análisis para la diversidad alfa, se observa que los tres estratos vegetales presentan una diversidad alta, lo cual indica que en el lugar se desarrollan comunidades vegetales heterogéneas,
Riqueza faunística	4	De acuerdo con los índice calculados, se obtuvo un valor alto de diversidad.
Calidad del paisaje	4	El paisaje es considerado altamente natural, observándose únicamente actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, así como el desarrollo de vialidades de segundo orden.

De acuerdo con el Cuadro IV-44, la calidad actual de los indicadores ambientales que presenta el Sistema Ambiental Regional presenta valores que van de 4 a 5, y en promedio dan un resultado de 4.1, por lo que la calidad del sitio y el grado de conservación se considera de moderada a alta, por lo tanto es conveniente proponer medidas, acciones y programas ambientales que contribuyan a la conservación y la protección de estos factores y si es posible a la recuperación a largo plazo de algunos de estos factores medioambientales que presenta el Sistema Ambiental Regional.

De tal manera que la protección y conservación ambiental de la zona se llevará a cabo mediante la aplicación de medidas ambientales para prevenir, mitigar, disminuir, proteger y en su caso compensar los impactos que se generen por la

ejecución del proyecto, además y como se mencionó anteriormente se deben diseñar y ejecutar los siguientes programas ambientales específicos:

- Programa de Reforestación
- Programa de Protección y Conservación de Fauna Silvestre
- Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre
- Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental
- Programa de conservación y restauración del cauce del río el mezquital

Esto con la finalidad de disminuir, proteger, conservar y compensar el daño ambiental generado por el emplazamiento del proyecto y al mismo tiempo contribuir a la conservación del ecosistema en la zona donde se pretende emplazar la obra.

Así mismo es importante manifestar que durante los trabajos de campo realizados en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia del proyecto, NO fueron identificados ecosistemas frágiles o de alta vulnerabilidad (humedales continentales y costeros), tampoco fueron identificadas áreas con tipos de vegetación amenazada (bosque mesófilo de montaña, matorral costero bajacaliforniano, bosque de galería, bosque de conífera),

De tal manera que considerando el análisis de los factores ambientales del SAR así como la naturaleza, superficie y puntualidad del proyecto se prevé que este no ocasionará impactos ambientales significativos, por el contrario el proyecto beneficiará de manera directa a las comunidades que se encuentran ubicadas dentro y en las colindancias del Sistema Ambiental Regional mediante la generación de empleos temporales, la modernización de las vías de comunicación, ofreciendo una infraestructura vial que brinde seguridad en la zona. Lo que se traduce en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de estas comunidades y en general del municipio de Xichú.

Con los resultados obtenidos del análisis se puede concluir que con técnicas de manejo adecuadas se puede mantener o recuperar en el corto plazo los ejemplares removidos durante la ejecución del proyecto, además de que con la realización del proyecto se no compromete a las poblaciones presentes en el área, la poca presencia de anfibios, reptiles y mamíferos en el área del proyecto, puede deberse a la perturbación generada por la ganadería y la agricultura, que a pesar de que el área del SAR se encuentra en una Reserva de la Biosfera, el cambio de uso de suelo y la ganadería han incrementado de manera exponencial en los últimos años y ha causado un gran impacto en los ecosistemas.

Bibliografía

Abarca, F. (2007). Técnicas para evaluación y monitoreo del estado de los humedales y otros ecosistemas acuáticos. En O. Sánchez, M. Herzig, E. Peters, R. Márquez-Huitzil, & L. Zambrano, Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México (págs. 113-144). México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, U.S. Fish & Wildlife Service, Unidos para la Conservación, A.C. y Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo.

American Ornithologists' Union. 2019. Check-list of North American birds, 7th edition. Allen, Washington, D. C. www.aou.org

Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología A. C. 212 pp.

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa, E. 2001. Regiones Terrestres Prioritarias de México. México.

Ayala-Islas, D. E. 2010. Ficha técnica de *Myadestes occidentalis*. En: Escalante-Piego. P. (compilador). Fichas sobre las especies de aves incluidas en Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Parte 1. Instituto de Biología, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W007. México, D.F.

Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2017). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Bobadilla, E. S. 2011. Análisis genético de *Astyanax mexicanus* (Characidae, Teleostei, Pisces) de la vertiente atlántica de México usando microsatelites. CIBNOR. Programa de estudios de posgrado. La Paz, Baja California Sur.

Botello, F. J. 2004. Comparación de cuatro metodologías para determinar la diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, 47 pp.

Caballero-Vázquez, J. A. y C. Vela-Santoyo. 2012. “Los peces en la presa La Purísima” en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México.

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_201219.pdf

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Leyes Federales Vigentes. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Reglamentos de Leyes Federales Vigentes. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla.htm>

Campos Rodríguez, Jose, Sosa-Guerrero, Óscar y Flores-Leyva, Xhail. (2017). Avistamientos recientes del águila real (*Aquila chrysaetos*) en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, México, y sus implicaciones en el plan de manejo de la reserva. Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología. Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología. 17. 192-197.

Campos-Rodríguez J. I., B. Pérez-Valera, L. E. Evaristo-Aguilar y R. Hernández-Arciga. 2010. Registros novedosos de reptiles para Guanajuato, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 81: 203-204.

Campos-Rodríguez, J.I., C. Elizalde-Arellano, J.C. López-Vidal et al. 2009. “Nuevos registros de anfibios y reptiles para Guanajuato, procedentes de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato y zonas adyacentes”, Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 25: 269-282.

Campos-Rodríguez, J.I., L. Chambert, M. del Carmen Díaz et al. 2004a. “Geographic Distribution: *Leptodeira septentrionalis septentrionalis*”, Herpetological Review 35: 292-293.

Canfield, R. H. (1941). Application of the Line Interception Method in Sampling Range Vegetation. *Journal of Forestry*, 39(4), 388–394.

Casas Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Como hacer una colección de Anfibios y Reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología 10. Univ. Nac. Aut. Méx. 68 pp.

Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J. y Medellín, R. A. (2002). Mamíferos de México. *Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales*, 2, 377-413.

Ceballos, G., y G. Oliva. (Coords.). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 987 p.

Ceballos, G., y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Conabio - Fondo de Cultura Económica, México.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. Conabio-Instituto de Biología, UNAM Agrupación Sierra Madre, México.

Charre-Medellín, Juan & Sanchez, Oscar & Tellez-Giron, Guadalupe & Baez-Montes, Oscar & Magaña-Cota, Gloria. (2016). Mamíferos silvestres de Guanajuato, México: actualización taxonómica y un diagnóstico de conservación. Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal. Vol. I, Publisher: UNAM, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM, AMMAC A.C., UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, Editors: Miguel Briones-Salas, Yolanda Hortelano, Gloria Magaña-Cota, Gerardo Sanchez-Rojas, Javier Sosa-Escalante, pp.243-280.

Charre-Medellín, Juan, Magaña-Cota, Gloria, Monterrubio-Rico, Tiberio, Tafolla-Muñoz, Ruth, Charre-Luna, Joel y Botello, Francisco. (2016). Mamíferos medianos

y grandes del municipio de Victoria, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato, México. Acta Universitaria. 26. 62-70.

Charro Medellín, J.F., V. Sánchez-Cordero, G. Magaña-Cota, et al. 2012. “Jaguarundi (Puma yagouaroundi) in Guanajuato, Mexico”. The southeastern Naturalist 57: 117-118.

Chesser, R. T., Burns, K. J., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W. y Lovette, I. J. (2018). Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Recuperado el 12 marzo, 2019 de: <http://checklist.aou.org/taxa>.

Chorro-Medellín, Juan, Magaña-Cota, Gloria, Monterrubio-Rico, Tiberio, Tafolla-Muñoz, Ruth, Charre-Luna, Joel y Botello, Francisco. (2016). Mamíferos medianos y grandes del municipio de Victoria, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato, México. Acta Universitaria. 26. 62-70.

Coad, B. W. 1998. Expedition field techniques: fishes. Londres: Expedition Advisory Centre. Geography Outdoors: the centre supporting field research, exploration and outdoor learning.

Colwell, R. K., Chao, A., Gotelli, N. J., Lin, S.-Y., Mao, C. X., Chazdon, R. L. et al. (2012). Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. Journal of Plant Ecology, 5, 3-21.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2019. DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato localizada en los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, en el Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en los siguientes enlaces: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/109_decreto.pdf
<http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/anps/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 214-216.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 214-216.

Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2015). Avesmx. Todas las aves de México. Recuperado el 15 mayo, 2019 de: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Especies.html#todas>

Congreso del Estado de Guanajuato LXIV Legislatura. 2019. Leyes y reglamentos vigentes del Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en los siguientes enlaces: <https://www.congresogto.gob.mx/leyes>
<https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/normatividad-ambiental>

Contreras-MacBeath, T., M.T. Gaspar-Dillanes, L. Huidobro-Campos y H. Mejía-Mojica. 2014. Peces invasores en el centro de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), Especies acuáticas invasoras.

Contreras-MacBeath, T., M.T. Gaspar-Dillanes, L. Huidobro-Campos y H. Mejía-Mojica. 2014. Peces invasores en el centro de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), Especies acuáticas invasoras.

Contreras-MacBeath, Topiltzin & Espinoza, Hector. (1996). Some Aspects of the Reproductive Strategy of *Poeciliopsis gracilis* (Osteichthyes: Poeciliidae) in the Cuautla River, Morelos, Mexico. *Journal of Freshwater Ecology*. 11. 327-338. 10.1080/02705060.1996.9664455.

Contreras-MacBeath, Topiltzin & Espinoza, Hector. (1996). Some Aspects of the Reproductive Strategy of *Poeciliopsis gracilis* (Osteichthyes: Poeciliidae) in the Cuautla River, Morelos, Mexico. *Journal of Freshwater Ecology*. 11. 327-338. 10.1080/02705060.1996.9664455.

Cottam, G. y Curtis, J. T. (1956). The use of distances measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37(3), 451–460.

de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 255-256.

Diario Oficial de la Federación. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995

Diario Oficial de la Federación. 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091

Diario Oficial de la Federación. 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013

Diario Oficial de la Federación. 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5357042&fecha=20/08/2014

Diario Oficial de la Federación. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396063&fecha=10/06/2015

Diario Oficial de la Federación. 2017. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5508944&fecha=26/12/2017&print=true

Diario Oficial de la Federación. 2017. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018

Diario Oficial de la Federación. 2018. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5510140&fecha=05/01/2018

Diario Oficial de la Federación. 2018. Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5513626&fecha=19/02/2018

Diario Oficial de la Federación. 2019. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace:
<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

Dugès, A. 1896. Reptiles y batracios de los Estados Unidos Mexicanos Naturaleza, 2 (1896), pp. 479-485

Dunn, J. L. y Alderfer, J. K. (2017). Field guide to the birds of North America. National Geographic Books.

Elizalde-Arellano, C., J.C. López-Vidal, E.Q. Uhart et al. 2010. “Nuevos registros y extensiones de distribución de mamíferos para Guanajuato”, Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 26: 73-98.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO y Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Flores-Villela, Oscar, & García-Vázquez, Uri Omar. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. Revista mexicana de biodiversidad, 85(Supl. ene), S467-S475.

Gill, F. y D. Donsker (eds.). 2013. IOC World Bird Names (version 3.4). <http://www.worldbirdnames.org/>; última consulta: 8.XII.2019

Gobierno Federal de México. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf>

Godron, M., and R.T.T. Forman 1983. Landscape modification and changing ecological characteristic, p. 12-28. In H.A. Mooney and M. Godron (EDS), Disturbance and ecosystems: Components of response. Springer-Verlag, New York, NY.

González-Carrillo, A. G. 2012. “La riqueza avifaunística como elemento para la conservación del bosque templado de la Sierra de Santa Rosa” en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el

Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 257-262.

González-García, F. y H. Gómez-de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. In Conservación de aves. Experiencias en México, H. Gómez-de Silva y A. Oliveras-de Ita (eds.). CIPAMEX, Conabio, NFWF, México, D. F. p. 150-194.

González-Salazar, C. 2010. Ficha técnica de *Accipiter striatus*. En: Escalante-Piego, P. (compilador). Fichas sobre las especies de aves incluidas en Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Parte 1. Instituto de Biología, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W007. México, D.F.

Guerrero, S., M. H. Badii, S. S. Zalapa y A. E. Flores. 2002. Dieta y nicho de alimentación de coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. *Acta Zool. Mex.* (n.s.), 86:119-137.

Guevara-Chumacero L. M., R Lopez-Wilchis y V Sánchez-Cordero. 2001. 105 años de investigación mastozoológica en México (1890-1995): una revisión de sus enfoques y tendencias. *Acta zoológica mexicana*, 35-72.

Gurrola-Hidalgo, M. A. 2008. Ficha técnica de *Icterus wagleri*. En: Escalante-Piego, P (compilador). "Fichas sobre las especies de Aves incluidas en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-ECOL-2000. Parte 2". Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W042. México, D.F.

Gurrola-Hidalgo, M. A., P. Escalante, A. S. López-González, et al. 2012. "Aves" en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 244-254

Hernández-Arciga, Raúl, Elizalde-Arellano, Cynthia, López-Vidal, Juan y Villegas-Ruiz, Joaquín. (2018). Los Anfibios y Reptiles del estado de Guanajuato. Instituto de ecología.

Hernández-Arciga, Raúl, Carlos López-Vidal, Juan Villegas-Ruiz, Joaquín y Elizalde-Arellano, Cynthia. (2013). A new record of *Geophis latifrontalis* (Squamata: Colubridae) for the state of Guanajuato, Mexico. 29. 684-687.

Howell, S.N.G. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Oxford, UK.

Huidoboro Campos, L. (2000). Peces. En G. De la Lanza Espino, S. Hernández Pulido, & J. L. Carvajal Pérez, Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores) (págs. 195-263). México, D.F.: Plaza y Valdés.

Iglesias, J., V. Sánchez-Cordero, G. Magaña-Cota. 2008. “Noteworthy records of margay, *Leopardus wiedii* and ocelot *Leopardus pardalis* in the state of Guanajuato,

Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato. 2019. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/wordpress/wp-content/uploads/2019/03/PEDUOET-COMPLETOv1.pdf>

Maffei, L., Cuellar, E. y Noss, J. 2002. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental*, 11: 55-65
Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

Maldonado López S. 2008. Efecto de la perturbación del bosque sobre la actividad de murciélagos polinizadores y la reproducción de *Crescentia alata*. Tesis de maestría. CIIECO. UNAM. Pp 64

Mendoza–Quijano, F., A. S. M. Mejenes L., V. H. Reynoso–Rosales, M. A. Estrada H. y M. Rodríguez B. 2001. Anfibios y reptiles de la sierra de Santa Rosa, Guanajuato: cien años después. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica* 72:233–243.

Mercado-Silva, N., E. Díaz-Pardo, A. Gutiérrez-Hernández, et al. 2012. “Los peces dulceacuícolas” en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 203-213.

Miller, R. R., Minckley, W. L., y Norris, S. M. 2005. Freshwater fishes of Mexico. Chicago: University of Chicago Press.

Monroy-Vilchis, O., M., Zarco-González, L., Rodríguez-Soto y V., Urios. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología tropical*, 59:373-383.

MORA-VILLA. LA. 2007. Composición y aspectos tróficos de la quiropterofauna de San Luis de la Paz, Guanajuato. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México, DF.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

National Geographic 2008. Field Guide to the Birds of North America. Fourth edition. National Geographic Society. Washington, D. C.

Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Townsend, P. A., Berlanga-García, H., y Sánchez-González, L. A. 2014. Biodiversidad de Aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, supl: 85, 2014.

Parra-Olea, G., O. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Suplo. 85:S460-S466.

Paulo-Maya, J. I. 1994. Analisis morfometrico del genero *Astyanax* (Pisces:Characidae) en México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. México. 107 pp.

Pérez Irineo, G. y A. Santos-Moreno. 2013. Riqueza de mamíferos carnívoros en una selva alta del sureste de México. *Therya* 4(3):551-564.

Pérez Irineo, G. y A. Santos-Moreno. 2013. Riqueza de mamíferos carnívoros en una selva alta del sureste de México. *Therya* 4(3):551-564.

Pérez-Hernández, M. A., & Torres-Orozco, R. E. (2000). Evaluación de la riqueza de especies de peces en las lagunas costeras mexicanas: Estudio de un caso en el Golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, 48(2-3): 425-438.

Peterson, R. T. y Chalif, E. D. (1989). Aves de México. (Editorial Diana, Ed.) (Primera Ed). México, D.F.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D. F. y Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.

Ramamoorthy, T. P., R. Bye., A. Lot y J. Fa. (eds). 1998. Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. Oxford University Press.

Ramírez Bautista, A. y Hernández Ibarra, X. 2004. Ficha técnica de *Lithobates berlandieri*. En: Arizmendi, M. C. (compilador). Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. . México, D.F.

Ramírez Bautista, A. y M. C. Arizmendi. 2004. *Pituophis deppei*. Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D.F

Ramírez-Albores, Jorge, Gordillo-Martínez, A. y Navarro-Sigüenza, Adolfo. (2015). Registros notables y listado avifaunístico en un área de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 86. 10.1016/j.rmb.2015.06.017.

Ramírez-Albores, Jorge, Gordillo-Martínez, A. y Navarro-Sigüenza, Adolfo. (2015). Registros notables y listado avifaunístico en un área de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 86. 10.1016/j.rmb.2015.06.017.

Rangel-Rojas, J., Charre-Medellín, Juan, Monterrubio-Rico, Tiberio y Magaña-Cota, Gloria. (2019). Primer registro del tlalcoyote (*Taxidea taxus*) en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Guanajuato. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Epoca)*. 9. 44. 10.22201/ie.20074484e.2019.1.1.267.

Rangel-Rojas, J., Charre-Medellín, Juan, Monterrubio-Rico, Tiberio y Magaña-Cota, Gloria. (2019). Primer registro del tlalcoyote (*Taxidea taxus*) en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Guanajuato. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Epoca)*. 9. 44. 10.22201/ie.20074484e.2019.1.1.267.

Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada y R. D. Owen. 2000. Mamíferos pequeños. Manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma del Estado de México, México, D. F. 151 p.

Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada y R. D. Owen. 2000. Mamíferos pequeños. Manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma del Estado de México, México, D. F. 151 p.

Rzedowski, J. (1978), *Vegetación de México*, Limusa, México.

Sánchez, Óscar, Téllez-Girón, Guadalupe y Magaña-Cota, Gloria. (2009). Registros adicionales de murciélagos para Guanajuato. *Acta Universitaria*.

Sánchez, Óscar, Téllez-Girón, Guadalupe y Magaña-Cota, Gloria. (2009). Registros adicionales de murciélagos para Guanajuato. *Acta Universitaria*.

Sánchez, Óscar. (2014). Sinopsis de los mamíferos silvestres del estado de Guanajuato, México, y comentarios sobre su conservación. *Therya*. 5. 369-422. 10.12933/therya-14-188.

Schmitter-Soto, J. J. 2017. A revision of *Astyanax* (Characiformes: Characidae) in Central and North America, with the description of nine new species. *Journal of Natural History*, 51(23-24), 1331-1424.

Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección, México.

Smith, N.H. y E.D. Taylor. 1945. An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. *Bull. U. S. Nat. Mus.*, 1-4, 239 pp.

Uriarte-Garzón, P. 2010. “Monitoreo de aves acuáticas dentro del Área Natural Protegida cerro de Arandas” en *La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio*

Uriarte-Garzón, P. y Lozoya-Gloria, E. (2009). Manual del inventario de la fauna del Área Natural Protegida «Cerro de Arandas». Irapuato: Parque Ecológico de Irapuato, A.C.

Uriarte-Garzón, P. y Lozoya-Gloria, E. (2009). Manual del inventario de la fauna del Área Natural Protegida «Cerro de Arandas». Irapuato: Parque Ecológico de Irapuato, A.C.

Villaseñor, L. (2008) Diagnóstico ambiental del área de uso sustentable Sierra de los Agustinos, municipio de Acámbaro, Guanajuato.

Villegas-Ruiz, Joaquín, Hernández-Arciga, Raúl, López-Vidal, Juan y Elizalde-Arellano, Cynthia. (2015). Ampliación de la distribución de *Gerrhonotus infernalis* (Squamata: Anguidae) para la región noreste del estado de Guanajuato. Acta Zoologica Mexicana (n. s.).

Villegas-Ruiz, Joaquín, Hernández-Arciga, Raúl, López-Vidal, Juan y Elizalde-Arellano, Cynthia. (2015). Ampliación de la distribución de *Gerrhonotus infernalis* (Squamata: Anguidae) para la región noreste del estado de Guanajuato. Acta Zoologica Mexicana (n. s.).

Zamora, L., Vila, A. y Naspleda, J. 2009. La biota de los ríos: los peces. En A. Elosegui, & r. S. Sabate, Conceptos y técnicas en ecología fluvial (págs. 271-291). Bilbao: Fundación BBVA.



CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Responsable de la elaboración:

M.C. Paulina Patiño Martínez

Ing. Tania Lira Marmolejo

CONTENIDO

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. V-2

V.1 Identificación de Impactos	v-2
V.2 Caracterización de los impactos por las actividades del proyecto.....	V-4
V.2.1 Valoración de los impactos.....	V-5
V.2.2 Indicadores ambientales de impacto	v-7
V.2.3 Lista de indicadores ambientales	v-7
V.2.4 Criterios y metodologías de evaluación.....	v-8
V.3 Identificación de impactos ambientales.....	v-19
V.4 Valoración de los impactos ambientales.....	v-25
V.4.1 Aplicación de Indicadores y criterios de evaluación de impactos ambientales.	V-29
V.5 Impactos residuales	v-32
V.6 Impactos acumulativos	v-33
V.7 Conclusiones.	V-35

Cuadro V-1. Indicadores ambientales.	V-8
Cuadro V-2. Indicadores y criterios de evaluación de impactos ambientales.....	V-13
Cuadro V-3. Indicadores y Criterios de Evaluación de Impactos Ambientales. ..	V-15
Cuadro V-4. Identificación de impactos por factor ambiental.	V-19
Cuadro V-5. Identificación de impactos por factor ambiental.	V-25
Cuadro V-6. Valores matriz de Importancia.....	v-27
Cuadro V-7. Clasificación de Impactos Ambientales.....	V-30
Cuadro V-8. Impactos residuales.	V-32
Cuadro V-9. Impactos Acumulativos.	V-34

Figura V- 1.Matriz de importancia evaluación de impacto ambiental	28
---	----

Figura V- 2. Evaluación de impactos Ambientales.	29
---	----

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

La evaluación de impacto ambiental consiste en valorar los impactos que se producen sobre el ambiente por un proyecto determinado. Esta siempre es subjetiva ya que se basa generalmente en la manera en que es percibida por una persona y su manera de pensar.

En todo el proceso de evaluación de impacto ambiental se persigue un objetivo claro; “valorar adecuadamente las acciones sobre el entorno de forma que puedan encuadrarse dentro del proceso de toma de decisiones y poder decidir si la realización de un proyecto determinado es o no aceptable desde un punto de vista ambiental “. (Alfonso Garmendia, Adela Salvador, Cristina Crespo y Luis Garmendia, 2005,p,28).

Los criterios de valoración de los impactos ambientales están basados en su viabilidad económica, las cuestiones sociales y las ambientales; En ocasiones estos impactos pueden ser irreversibles, es decir que no se superen los costos de la actividad es por ello que se debe considerar el ámbito económico. Las cuestiones sociales valoran la necesidad de la realización de un proyecto en este caso la construcción de un puente vehicular como acceso de una comunidad y a la vez considerar la permanencia de los factores ambientales que serán alterados. No podemos perturbar, destruir o dañar al medio ambiente por encima de cuestiones sociales, únicamente cuidar y proteger al mismo cuanto se convierte en una necesidad social de gran importancia.

V.1 Identificación de Impactos

Es necesaria la valoración de los impacto ambientales la cual se define como la identificación y valoración de los impactos potenciales de proyectos, planes, programas y acciones normativas relativos a los componentes fisicoquímicos, biológicos, culturales y socioeconómicos del entorno. (Larry W. canter, 1998, p, 2). Podría decirse que la evaluación ambiental es todo el procedimiento necesario para la valoración de impactos ambientales, se trata de elegir la mejor opción en cuanto a la realización de un proyecto cuando ya se evaluaron diferentes alternativas, protegiendo al medio ambiente.

La evaluación de impactos Ambientales es la relación causa y efecto entre los componentes del proyecto y los factores ambientales que pueden o serán

impactados. El objetivo principal es prever y evitar al deterioro del sistema ambiental Regional durante la construcción **del Puente Vehicular para Accesar a la Comunidad de Organitos sobre el Río Mezquital, en el Municipio de Xichú.**

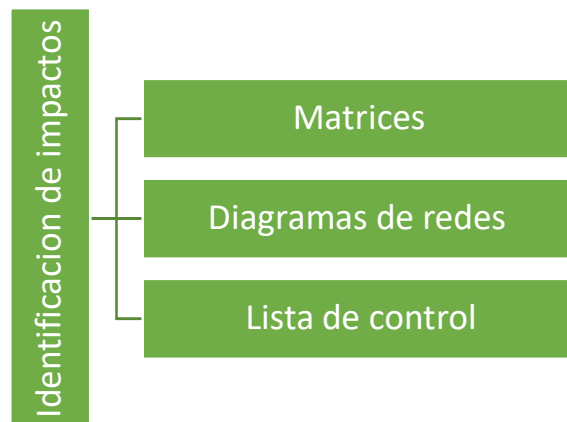
La evaluación de impactos debe ser objetiva ya que al conocer el proyecto la MIA se enfoca en identificar las actividades que podrán ocasionar impactos al ambiente.

Existen diferentes metodologías los cuales presentan ventajas y desventajas respecto uno de otros algunos de los métodos más utilizados en la evaluación de impacto ambiental corresponde a los Métodos de Leopold, batelle-columbus, de transparencia, matriz de importancia, lista de chequeo, etc. Por mencionar algunos.

Todas las metodologías mencionadas se caracterizan por abordar tres funciones analíticas: la identificación, caracterización y la evaluación de los impactos ambientales, sin embargo y considerando la naturaleza y los alcances del Proyecto, el cual corresponde a la construcción de un puente vehicular fue seleccionada la metodología denominada **Matriz de Importancia** por ser considerada una de las más completas y eficaces en la evaluación de impacto ambiental ya que ofrece un análisis cualitativo y cuantitativo de los efectos ambientales.

La metodología **Matriz de Importancia** (Vicente Conesa Fernández, 2010) se basa en el análisis de la interacción de los factores ambientales con las actividades involucradas en las diferentes etapas que se desarrollaran durante el emplazamiento del proyecto.

Se debe realizar la identificación de impactos ambientales de acuerdo con el tipo de proyecto o actividad. Se pueden identificar diferentes metodologías como son: listas de chequeo, matrices y diagramas.



Listas de control como su nombre lo dice consiste en realizar una lista de los impactos ambientales generados por la obra o actividad.

Los diagramas se apoyan en la elaboración de listas de chequeo donde se relaciona la causa-efecto donde se observa como una acción influye sobre otra y así sucesivamente sobre cada factor ambiental.

Finalmente, las matrices que son consideradas la mejor herramienta las cuales se cruzan identificando la afectación entre factor ambiental y procesos de construcción de una obra o actividad.

Como se mencionó anteriormente la metodología seleccionada fue la de la matriz en este caso denominada matriz de importancia.

La metodología **Matriz de Importancia** consiste en elaborar una lista donde se enumeran los posibles impactos, para así deducir cuales de estos impactos son los que se producen durante la ejecución de las actividades y analizar sus características, es decir, si son efectos mínimos o efectos notables, que deriven impactos significativos por lo cual la técnica empleada realizará un análisis cualitativo y cuantitativo de los impactos ambientales.

V.2 Caracterización de los impactos por las actividades del proyecto

Derivado de un análisis de las actividades del proyecto se identificaron los impactos de esta manera, cada impacto que sea determinado como significativo debe ser caracterizado según los atributos que comúnmente son utilizados para tal efecto: consecuencia (directo ó indirecto), tiempo (en el corto, mediano o largo plazo), sinergia (sinérgico ó no sinérgico), acumulación (simple o acumulativo), continuidad (continuo o discontinuo), permanencia (temporal o permanente), reversibilidad (reversible o irreversible), temporalidad (periódico o de aparición irregular), recuperabilidad (recuperable o irrecuperable), alcance (en el sitio de afectación directa del proyecto, en la zona de influencia del mismo o en el sistema ambiental), intensidad (para el cual se seleccionará una escala apropiada) y, el signo (positivo o negativo).

Se puede observar las diversas actividades que se presentarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, dichas actividades son positivas y negativas es necesario analizar cuantitativamente para definir la magnitud de cada una de ellas.

Es importante mencionar los factores ambientales con mayor incidencia de actividades y efectos ambientales sobre sus componentes corresponden a: Hidrología superficial, Suelo, Flora y Fauna silvestre.

No obstante, aun cuando se identifican estas actividades que generan impactos ambientales propios de la naturaleza del proyecto y que tienen relevancia debido a las condiciones ambientales del área de influencia del mismo, se propondrán acciones para prevenir, mitigar, controlar y compensarán los efectos de dichos impactos lo cual garantizará la protección de los factores ambientales buscando garantizar y justificar la viabilidad del proyecto.

Una vía general de comunicación en este caso **la construcción del puente vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital, en el municipio de Xichú**. Permite el desarrollo de las comunidades con el fin de abatir la marginación, el rezago social e integrar a la población con la infraestructura necesaria. Dichos indicadores ambientales serán basados en lo establecido en las normas oficiales mexicanas.

V.2.1 Valoración de los impactos

Para realizar la valoración de impactos una vez que estos fueron identificados como el factor impactado y acción que genera un impacto sobre el factor, no todos pueden evaluarse de una misma forma ya que son considerados a juicio, es decir separándolos de significativos a mínimos de acuerdo con la capacidad y conocimientos del evaluador.

Los impactos se clasifican en compatibles, moderados, severos y críticos.

- **Impacto ambiental compatible**: aquel impacto que tiene una recuperación casi inmediata después de la actividad y no requiere acciones correctivas ni de protección.
- **Impacto ambiental moderado**: aquel cuya recuperación es más lenta y no requiere acciones correctivas ni de protección.
- **Impacto ambiental severo**: aquel impacto donde la recuperación del medio ocupa tiempo extenso y se deben tener acciones correctivas y de protección.
- **Impacto ambiental crítico**: aquel impacto que no es reversible ni recuperable ni con la aplicación de medidas de protección y correctivas

Existen dos tipos de valoraciones la **cualitativa** en la cual se evalúa un valor numérico que se denomina importancia y la valoración **cuantitativa** que mide la magnitud.

La Matriz de Importancia consiste en elaborar una lista donde se enumeran los posibles impactos, para así deducir cuales de estos impactos son los que se

producen durante la ejecución de las actividades y analizar sus características, es decir, si son efectos mínimos o efectos notables, que deriven impactos significativos por lo cual la técnica empleada realizará un análisis **cualitativo y cuantitativo** de los impactos ambientales.

Los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos son :

- **La Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.
- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto durante el tiempo en que se desarrollan las obras. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.
- **Sinergia:** 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.
- **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.
- **Desarrollo:** considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
- **Certidumbre:** este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis.
- **Reversibilidad:** bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.

De tal manera que los elementos de la metodología seleccionada identifican la importancia (I) del impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F). En esta etapa de valoración, se miden el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que

quedara reflejado en lo que se define como importancia del impacto o Índice de incidencia.

Previo a la identificación de impactos, se lleva a cabo el análisis de las posibles alternativas, para determinar las acciones susceptibles de generar impactos, por lo cual se debe analizar el medio en que se va a desarrollar el proyecto, para ello se han descrito en capítulos anteriores las características bióticas y abióticas presentes en el Sistema Ambiental Regional y en particular en el Área de Influencia.

Un indicador de impacto se refiere a cualquier componente del medio ambiente que puede ser afectado, es decir deteriorado o degradado en sus condiciones naturales mediante un agente externo. Así mismo se considera un indicador ambiental a los factores ambientales que permiten evaluar de manera cualitativa y cuantitativa la relevancia de las afectaciones y/o alteraciones en el medio ambiente y que se producirán en las diferentes etapas del proyecto.

V.2.2 Indicadores ambientales de impacto

Los indicadores ambientales son aquellas actividades o proyectos que generan un impacto sobre un factor ambiental y por lo tanto debe relacionarse con su viabilidad ambiental. Puede ser el consumo de agua, generación de residuos y emisiones generadas etc. Los indicadores se refieren a medidas simples de factores o especies biológicas (*Larry W. canter, 1998, p, 150*). Un indicador de impacto ambiental se considera un indicador ambiental a los factores ambientales que permiten evaluar de manera cualitativa y cuantitativa la relevancia de las afectaciones y/o alteraciones en el medio ambiente y que se producirán en las diferentes etapas del proyecto.

Con ayuda de los **indicadores ambientales** vamos a estimar la **magnitud** por cada impacto ambiental generado.

V.2.3 Lista de indicadores ambientales

Los indicadores ambientales presentes en el Sistema Ambiental Regional y que serán receptores de algún tipo de efecto ambiental ya sea positivo o negativo por el emplazamiento del Proyecto corresponden:

Cuadro V-1. Indicadores ambientales.

Indicadores Ambientales	
Indicadores ambientales biofísicos	
1	• Emisiones a la atmosfera.
2	• Hidrología superficial
3	• Hidrología subterránea
4	• Vegetación
5	• Fauna
6	• Ruido y Vibraciones
7	• Geología
8	• Morfología del terreno
9	• Generación de residuos
10	• Suelo
Indicadores del medio ambiente social y económico	
11	• Clima
12	• Crecimiento de la actividad económica.
13	• Población.
14	• Seguridad e higiene
15	• Salud
16	• Economía

V.2.4 Criterios y metodologías de evaluación

Para la identificación y caracterización de los efectos ambientales generados por la **Construcción del puente vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital**, en el municipio de Xichù. Se aplicó la metodología denominada **Matriz de Importancia**. Esta técnica emplea los siguientes criterios para la evaluación de los impactos ambientales:

Carácter del impacto – Signo (CI)

Se refiere al efecto benéfico (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los componentes ambientales considerados.

El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre un factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último. Por el contrario, el impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos

cambiantes difíciles de predecir solo a través de un estudio global sería posible determinar su naturaleza (dañina o beneficiosa).

Intensidad del impacto (In)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El grado de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias *Intensidad Muy alta* (8); *Intensidad Alta* (4); *Intensidad Media* (2).

En función de la intensidad los impactos reciben el nombre de impacto de Intensidad alta, media, baja, etc. Cuando la acción causante del efecto, caso de la introducción de Medidas correctoras, de lugar a un efecto positivo, la intensidad del impacto reflejaría el grado de reconstrucción del factor, o sea, el grado de mejora cualitativa de su calidad ambiental.

Extensión (EX)

La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada con todo el efecto, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca o no en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le corresponda en función del porcentaje de la extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctivas, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento del impacto (MO)

El plazo de la manifestación del impacto alude al tiempo (tm) que transcurre entre la aparición de la acción (t0) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor ambiental considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, se considera a corto plazo, asignándole en ambos casos un

valor (4). El impacto será de manifestación a corto plazo cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año, asignándole un valor (3).

Si es en un período de tiempo que va de 1 a 10 años, se considera mediano plazo y se le asigna un valor (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 10 años, se considera largo plazo con un valor asignado de (1).

Nota: Si ocurriera alguna circunstancia que tornara crítico el momento del impacto, se le atribuye un valor de una a cuatro unidades por encima de las ya especificadas.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecerá el efecto o 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 correctivas.

El impacto temporal permanece solo por un tiempo delimitado, haya finalizado o no la acción. El impacto permanente se encuentra siempre presente de manera continua.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto momentáneo y se le asigna un valor (1). Si la persistencia se mantiene entre un periodo de 1 – 10 años, temporal propiamente dicho, se considera transitorio con un valor (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 11 y 15 años, persistente o duradero y se le asigna un valor de (3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideraremos el efecto como permanente se le asigna un valor de (4).

Es importante mencionar que la persistencia es independiente a la reversibilidad. Un efecto permanente puede ser reversible o irreversible, por el contrario, un efecto irreversible puede presentar una persistencia temporal. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de re-construcción del factor ambiental afectado por las diferentes etapas del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio ambiente.

El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado al cabo de un periodo de tiempo largo, el impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar

sin necesidad de la intervención humana, el impacto irreversible será cuando el factor ambiental alterado no puede retornar a sus condiciones originales sin la intervención humana.

Si es a corto plazo se le asigna un valor (1), si corresponde a un mediano plazo el valor asignado es (2), y si el efecto es irreversible le corresponde un valor (4).

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de re-construcción total o parcial, del factor ambiental afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (medidas correctivas).

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de (4); cuando el efecto es irrecuperable se le asigna un valor (8).

En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas mitigables o de compensación, el valor adoptado será (4). Por otra parte, en la actualidad es posible recuperar impactos irreversibles mediante la intervención humana, así como atenuar los mitigables y remplazar los irrecuperables, cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable, producido en el factor considerado, sea superior a 15 años, se considera el efecto irrecuperable.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se espera de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación.

Cuando una acción o efecto sobre un factor ambiental no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado se califica con un valor (2) y si es altamente sinérgico, potenciándose la manifestación de los efectos de manera significativa se le aplica un valor (4).

Acumulación (AC)

Se refiere al incremento progresivo del impacto o efecto ambiental, cuando persiste de forma continua o reiterada a la acción que lo genera.

Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo efecto es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación ni en la sinergia (no hay efectos acumulativos), por lo cual se determina como una acumulación simple valorándose como (1).

Por el contrario, cuando una acción al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto, estamos ante una ocurrencia acumulativa, por lo cual se otorga un valor de (4).

Efecto (EF)

Este atributo o criterio se refiere a la relación causa – efecto, es decir 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 está.

Los impactos son directos cuando la relación causa a efecto es directo, sin necesidad de intermediaciones anteriores, en contraste los impactos indirectos son producidos por un impacto anterior que sería el agente causal. 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 éste como una acción de segundo orden.

Este criterio toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

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

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos un valor (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia y a los discontinuos se les asigna un valor (1).

La valoración cuantitativa del impacto, es decir, la importancia del efecto (IM), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión se presenta a continuación:

Importancia de impacto (I)

Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto. La importancia se calcula empleando la siguiente fórmula:

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

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, de tal manera que presenta valores intermedios (entre 40 y 60), cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

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

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la clasificación del impacto ambiental, partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado (IM).

Para la valoración de las acciones y actividades del proyecto que generarán los impactos ambientales se emplearon los indicadores que se muestran en la siguiente tabla de manera resumida:

Cuadro V- 2. Indicadores y criterios de evaluación de impactos ambientales.

INDICADOR	CRITERIOS DE EVALUACION	
	CONCEPTO	VALOR
Carácter del impacto (CI)	Impacto benéfico	+
	Impacto perjudicial	-
	Impacto previsto	X
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total 1	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8

	Crítico	(+4)
Momento (MO)	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Corto plazo (inmediato)	3
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Momentáneo	1
	Temporal	2
	Persistente	3
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	No sinérgico (simple)	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto (secundario)	1
	Directo (primario)	4
Periodicidad (PR)	Irregular y discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a corto plazo	2
	Recuperable a mediano plazo	3
	Recuperable a largo plazo	4
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
Importancia del Efecto (I)	$I = [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	

Para la evaluación se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de cada una de las actividades del proyecto que serán generadoras de impactos ambientales. Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la clasificación del impacto ambiental, partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado (IM).

Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO) o irrelevantes, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75, entonces la clasificación del impacto ambiental es SEVERO (S), y por ultimo cuando se obtiene una valor mayor que 75 la clasificación asignada es de CRITICO (C).

Para la valoración de los impactos ambientales se emplearon los indicadores que se muestran a continuación: (Tabla V-3)

Cuadro V-3. Indicadores y Criterios de Evaluación de Impactos Ambientales.

CARÁCTER DEL IMPACTO (CI)		INTENSIDAD (I)	
		(Grado de destrucción)	
- Impacto benéfico	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
- Previsto	x	- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (Área de influencia)	(EX)	MOMENTO (Plazo de manifestación)	(MO)
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Mediano Plazo	2
- Extenso	4	- Corto plazo (inmediato)	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)	(PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Mediano plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (Regularidad de la manifestación)	(SI)	ACUMULACIÓN (Incremento progresivo)	(AC)

- No sinérgico (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFEECTO (Relación causa - efecto)	(EF)	PERIODICIDAD (Regularidad de la manifestación)	(PR)
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo (primario)	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)	(MC)	IMPORTANCIA DEL EFECTO (IM)	
- Recuperable de manera inmediata	1 2	$IM = \lceil [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR] \rceil$	
- Recuperable a medio plazo	4		
- Mitigable	8		
- Irrecuperable			

A continuación, se describen las actividades que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas del proyecto:

Preparación del sitio y/o preliminares

- Limpieza general.
- Retiro de capa vegetal por medios mecánicos.
- Carga y acarreo producto del despilme

Obras provisionales

- Construcción de 117 metros de camino auxiliar para el cruce alternativo del río durante la construcción del puente vehicular.
- Campamentos.
- Instalación de Bodegas y Almacenes.
- Oficinas móviles.
- Patios de servicio
- Instalaciones sanitarias
- Comedor

Construcción de vialidad

- Corte de talud y excavaciones por medios mecánicos
- Carga y acarreo de material producto de excavación
- Aprovechamiento de bancos de tiro
- Aprovechamiento de bancos de material
- Afine y compactación de terreno natural
- Construcción de obras de drenaje
- Conformación de terraplén
- Conformación de subrasante
- Conformación de base hidráulica.
- Construcción de muros de contención de mampostería
- Superficie de rodamiento Empedrado
- Construcción de banqueteta y guarnición
- Construcción de camino de acceso auxiliar provisional

Construcción de puente vehicular

- Subestructura
 - Retiro de capa vegetal
 - Excavación para la cimentación
 - Cimentación a base de concreto ciclópeo
 - Estribos a base de concreto ciclópeo
 - Pilas a base de concreto ciclópeo
 - Aleros a base de concreto ciclópeo
 - Zampeado a base de concreto ciclópeo

- Superestructura
 - Losas de acceso
 - Cimbrado de losas para puente
 - Losa reticular para puente
 - Superficie de rodamiento
 - Banquetas
 - Parapetos

Señalamiento y Pintura:

- Señalética.
- Pintura.

Operación y mantenimiento:

- Conservación rutinaria
- Operación

Abandono del sitio

El proyecto no considera la etapa de abandono del sitio, toda vez que la obra corresponde a una infraestructura vial permanente para el servicio público. De tal manera que se pretenden realizar acciones de conservación rutinaria del Puente Vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital, en el municipio de Xichú, con el propósito de ofrecer a los usuarios una infraestructura segura.

Descripción de los trabajos

➤ Trabajos preliminares:

Primeramente, antes de iniciar cualquier trabajo de construcción se deberá iniciar con las **Acciones de ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna silvestre, así como las Acciones de rescate y reubicación de flora silvestre.**

Se debe continuar con las acciones de limpieza que consisten en retirar la maleza que pudiera existir en la zona donde será ubicada la cimentación. Lo que corresponde a las acciones de desmonte y despalme. Una vez concluidos los trabajos preliminares se procederá a localizar en campo la posición donde se desplantará la cimentación.

➤ Trazo Y Nivelación.

Se localiza, ubica y marca la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos de este. Se llama nivelación a los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido. Al combinar los dos conceptos anteriores, el trazo y nivelación se obtiene el referenciación necesario para ubicar al proyecto en el espacio y de acuerdo con las dimensiones y niveles preestablecidos.

➤ Construcción.

La ejecución de los trabajos que se describen está sujetos a las especificaciones generales de construcción de la S.C.T

Los bancos de materiales son las excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material para la formación de cuerpos de terraplenes, escolleras y otras obras de

protección; ampliaciones de coronas, bermas o tendido de los taludes de terraplenes y obras de protección existentes; capas subyacentes y subrasante; terraplenes reforzados; rellenos de excavaciones para estructuras o cuñas de terraplenes contiguas a estructuras; capas de pavimento; protección de obras y trabajos de restauración ecológica, así como para la fabricación de mezclas asfálticas y de concreto hidráulico. Se contempla que la extracción del material pétreo provenga de dos bancos de préstamo de acuerdo con las características requeridas en las obras a ejecutar.

Es importante mencionar que el trámite para la explotación de dichos bancos le corresponde a la empresa constructora ganadora de la obra, por lo cual, esta deberá solicitar las autorizaciones correspondientes a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), ya que la presente Manifestación de Impacto Ambiental no considera el permiso de explotación.

➤ **Operación y mantenimiento**

Los trabajos de conservación tienen como objetivo alargar la vida de la estructura dando mantenimiento a los elementos del proyecto a fin de que tengan condiciones aceptables de seguridad para los usuarios, incluyendo bacheo, pintura, señalamiento y limpieza.

➤ **Abandono del sitio**

El proyecto no considera el abandono del sitio, ya que la obra se considera una infraestructura vial permanente.

V.3 Identificación de impactos ambientales

Los impactos ambientales se clasifican en positivos y negativos. A continuación, se presentan los posibles impactos ambientales identificados los cuales fueron separados de acuerdo con la actividad o a la acción del proyecto y que es generadora de impactos en base a las características del proyecto en mención:

Cuadro V- 4. Identificación de impactos por factor ambiental.

Etapa del proyecto	Actividad	Factor ambiental	Impacto ambiental
Preparación del sitio	-Limpieza general del sitio. -Instalación de obras provisionales (Caminos, campamentos, oficinas, etc.).	Atmosfera	-Generación de ruidos y vibraciones por la operación de maquinaria y equipo. -Contaminación por emisiones generadas por fogatas por quema de malezas.

	<ul style="list-style-type: none"> -Trazo y nivelación. -Desmonte. -Despalme por medios mecánicos. -Carga y acarreo de material producto de despalme. 		<ul style="list-style-type: none"> -Contaminación por fecalismo al aire libre. -Contaminación por generación de residuos.
	<ul style="list-style-type: none"> -Acciones de ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna silvestre. 	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> -Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre. -Acciones de rescate, protección y conservación de especies de fauna silvestre.
	<ul style="list-style-type: none"> -Acciones de rescate y reubicación de flora silvestre. -Disminución de las especies de flora. 	Flora	<ul style="list-style-type: none"> -Del total de 84 individuos por afectar (remover), 43 ejemplares corresponden al estrato arbóreo, mientras que los 41 restantes son arbustos.
	<ul style="list-style-type: none"> -Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones . -Instalación de obras provisionales (Caminos, campamentos, oficinas, etc.). -Trazo y nivelación. -Desmonte. -Despalme por medios mecánicos. -Carga y acarreo de material producto de despalme. 	suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Remoción de suelo por las actividades de desmorte. -Contaminación de suelo por derrames lixiviados generados por los residuos durante la construcción del puente. -Contaminación de suelo por derrames de aceites, hidrocarburos etc. -Remoción de capa edáfica. -Contaminación por fecalismo al aire libre. - Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial - Extracción de suelo. -Abundamiento de material producto del despalme y excavaciones. -Impacto visual por la construcción de la obra.

Construcción	<ul style="list-style-type: none"> -Excavaciones. -Carga y acarreo de materiales producto de excavación. 	Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> -Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones -Contaminación por emisión de gases de combustión interna -Contaminación por quema de malezas y pastizales. -Contaminación por emisiones generadas por fogatas -Contaminación por fecalismo al aire libre.
	<ul style="list-style-type: none"> -Colocación de relleno nivelante de concreto para desplantar la cimentación. -Cimentación de concreto ciclópeo. -Construcción de estribos y pilas. 	Agua	<ul style="list-style-type: none"> -Alteración en el régimen geohidrológico. -Disminución de la filtración de agua. -Contaminación de escurrimientos naturales y cuerpos de agua por depósitos de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial -Contaminación de agua por derrames de aceites, grasas, etc. -contaminación de río mezquital.
		ruido	<ul style="list-style-type: none"> -Aumento significativo de ruido por actividades propias de la obra y operación vehicular. -Generación de vibraciones por actividades
		suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Remoción de suelo por las actividades de desmonte. -Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial -Extracción de suelo. -Abundamiento de material producto del despalme y excavaciones. -Impacto visual por la construcción de la obra. -Remoción de la vegetación. -Modificación del relieve.

Construcción	-Aprovechamiento de bancos de tiro de material.	Suelo Atmosfera	-Uso de bancos de tiro cercanos al sitio de proyecto -Contaminación por emisiones generadas por fogatas -Contaminación por fecalismo al aire libre -Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
	-Armado, colado de coronas y cimbrado de losa aligerada.	Atmosfera Agua Suelo Económico Paisaje	-Contaminación por emisión de gases de combustión interna. -Contaminación por emisiones generadas por fogatas -Contaminación por fecalismo al aire libre
	-Armado y colado de superestructura.	Atmosfera Agua Suelo Económico Paisaje	-Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles -Afectación al microclima por la disminución de la humedad y emisión de gases. -Aumento significativo de ruido por actividades propias de la obra y operación vehicular -Generación de vibraciones por actividades propias de la obra y operación vehicular
	-Armado y colado de parapetos y remate. - Armado, colado de coronas y cimbrado de losa aligerada.		-Contaminación de escurrimientos naturales y cuerpos de agua por depósitos de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial. -Contaminación de escurrimientos naturales y cuerpos de agua por depósitos de residuos peligrosos -Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial -Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre -Captura y caza de especies de interés comercial
	-Armado y colado de superestructura.		
	-Armado y colado de parapetos y remate.		

			<ul style="list-style-type: none"> -Generación de fauna nociva debido al manejo inadecuado de residuos. -Impacto visual por la construcción de la obra -Generación de empleo a pobladores de la zona -Mejoramiento de la calidad de vida de la población. -contaminación de río mezquital.
	<ul style="list-style-type: none"> -Acciones de reforestación de sitio autorizado. -Obras de conservación y restauración de cauces. 	<p>Flora</p> <p>Hidrogeología superficial</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Reforestación con especies nativas sitio autorizado. -Limpieza general de la zona del proyecto. -Conservación y restauración de cauces.
Señalamiento y pintura.	- señalética y pintura.	<p>Atmosfera</p> <p>Suelo</p> <p>Hidrología superficial y subterránea.</p>	<p>Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Emisión de gases de combustión por los vehículos. -Generación de residuos peligrosos. -Contaminación de río mezquital.
Limpieza general de obra	Acciones de limpieza (desmantelamiento de campamentos, almacenes temporales etc.)	<p>Suelo</p> <p>Hidrogeología subterránea y superficial.</p> <p>Economía</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial. -Contaminación de escurrimientos naturales y cuerpos de agua por depósitos de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial. -Generación de empleos a habitantes de la zona.
Operación	Actividades de conservación y mantenimiento.	Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> -Contaminación por emisión de gases de combustión interna. -Afectación al microclima por la disminución de la humedad y emisión de gases.

			-Contaminación por fecalismo al aire libre.
		ruido	-Aumento significativo de ruido por actividades propias de la obra y operación vehicular -Generación de vibraciones por actividades propias de la obra y operación vehicular.
		Fauna	Atropellamiento de especies que circulen por el puente.
		población	-Generación de empleo a pobladores de la zona -Mejoramiento de la calidad de vida de la población -Generación de accidentes durante la etapa de construcción y operación Acceso a mejores servicios e infraestructura. Modernización de las vías de comunicación en la zona. -Asentamientos humanos irregulares por emplazamiento de proyecto. -Cobertura y accesibilidad a nivel local y regional.
		Paisaje	- Presencia de vegetación ruderal o anual -Disminución de los valores representativos del paisaje.
		Suelo Agua	-Generación de residuos sólidos urbanos. -contaminación de río Mezquital.

V.4 Valoración de los impactos ambientales

La evaluación de impacto ambiental se define como un proceso de análisis encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir o corregir y manifestar el impacto ambiental generado en las diferentes etapas de un proyecto sobre los factores del sistema ambiental.

La matriz de importancia nos permite identificar, prevenir y manifestar los impactos ambientales sobre el sistema ambiental regional.

A continuación, se presenta la siguiente matriz de importancia con la finalidad de predecir los impactos ambientales que puedan ser ocasionados por la construcción del puente vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital, en el municipio de Xichú, Gto.

La ponderación se realizará de acuerdo al tipo de impacto ocasionado en cada etapa de construcción, estableciendo así, si se considera positivo o negativo y si es mitigable .

Cuadro V- 5. Identificación de impactos por factor ambiental.

FACTOR AMBIENTAL	NUMERO CLAVE	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO
Atmósfera	1	Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones.
	2	Emisión de gases de combustión interna.
	3	Quema de malezas.
	4	Fecalismo al aire libre.
	5	Implementación de fogatas.
Ruido y vibraciones	6	Generación de ruido y vibraciones por la operación de maquinaria y equipo.
Geología	7	Alteración en el régimen geohidrológico.
	8	Rompimiento de la columna estratigráfica.
	9	Uso de bancos de materiales cercanos al tramo de construcción.
Morfología del terreno	10	Modificación del relieve.
	11	Abundamiento de material en la zona del proyecto.
Hidrología Superficial	12	Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material excedente.

	13	Contaminación de escurrimientos naturales por depósitos de residuos.
Hidrología Subterránea	14	Compactación del terreno y disminución de la humedad e infiltración del agua.
	15	Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles.
Suelo	16	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
	17	Remoción de capa edáfica.
	18	Perdida de humedad por actividades de compactación.
	19	Abundamiento de material producto de la excavación.
	20	Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles.
	21	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al suelo.
Clima	22	Afectación al microclima por la disminución de la humedad y emisión de gases.
Vegetación	23	Remoción de la cobertura vegetal.
	24	Presencia de vegetación ruderal o anual.
	25	Reubicación de especies arbóreas nativas.
Fauna	26	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre.
	27	Generación de fauna nociva debido al manejo inadecuado de residuos.
	28	Aumento de atropellamientos de fauna silvestre.
Paisaje	29	Disminución de los valores representativos del paisaje.
	30	Impacto visual por la construcción de la obra.
Población	31	Generación de empleo a pobladores de la zona.
	32	Acceso a servicios e infraestructura básica.
	33	Modernización de vías de comunicación en la zona.
Salud ocupacional	34	Generación de accidentes durante la etapa de construcción y operación.
	35	Contacto prolongado a emisiones de ruido y de polvos.
Riesgos ambientales	36	Incendio por implementación de fogatas.
	37	Asentamientos humanos irregulares por emplazamiento del proyecto.
Economía	38	Mejoramiento de la calidad de vida de la población.
	39	Generación de empleo temporal a los trabajadores de la zona.
	40	Mejoramiento de la calidad de vida de la población.
	41	Generación de empleos temporales.
	42	Mejoramiento de vías de comunicación.

Cuadro V- 6. Valores matriz de Importancia

TIPO DE IMPACTO	PONDERACIÓN
BENEFICO SIGNIFICATIVO ALTO	3
BENEFICO SIGNIFICATIVO MEDIO	2
BENEFICO SIGNIFICATIVO BAJO	1
NULO	0
ADVERSO SIGNIFICATIVO BAJO	-1
ADVERSO SIGNIFICATIVO MEDIO	-2
ADVERSO SIGNIFICATIVO ALTO	-3
MITIGABLE	M

Figura V- 1. Matriz de importancia evaluación de impacto ambiental

TIPO DE IMPACTO	Ponderación	PREPARACION DEL SITIO CONSTRUCCION SEÑALAMIENTO Y PINTURA OPERACION Y MANTENIMIENTO																		EVALUACION				
		Limpieza general del sitio	Despalme	Trazo y nivelación	Acciones de ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna silvestre	Acciones de rescate y reubicación de flora silvestre	Instalación de obras provisionales (caminos, campamentos, oficinas etc)	Carga y acarreo de material producto de despalme	Carga y acarreo de materiales producto de excavación	Cimentación de concreto ciclopeo	Aprovechamiento de banos de tiro	Construcción de estribos y pilas	Armado y colado de superestructura	Acciones de Reforestación	Obras de conservación y restauración de cauces	Señalamiento y Pintura	Limpieza de obra	Operación y mantenimiento	conservación (rutinaria y periódica)	Mano de obra	TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	TOTAL	
Atmosfera	Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones.	-1M	0	-1M	0	0	-1M	-1M	-1M	0	-1M	0	0	0	0	0	-1M	-2	0	0	0	9	9	9
	Emisión de gases de combustión interna.	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	4	4	4
	Quema de malezas.	0	0	0	0	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Fecalismo al aire libre.	0	0	0	0	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Ruido	Implementación de fogatas.	-1M	-1M	0	0	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
	Generación de ruido y vibraciones por la operación de maquinaria y equipos.	-1M	-1M	-1M	2M	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	10	10
Geología	Alteración en el régimen geohidrológico.	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	8	8
	Rompimiento de la columna estratigráfica.	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Morfología del terreno	Uso de bancos de materiales cercanos al tramo de construcción.	0	0	0	0	0	0	0	0	-2M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
	Modificación del relieve.	0	0	0	0	0	0	-1M	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Hidrología Superficial	Abundamiento de material en la zona del proyecto.	0	0	0	0	0	0	-1M	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
	Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material excedente.	0	0	0	0	0	0	-1M	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Hidrología Subterránea	Contaminación de escurrimientos naturales por depósitos de residuos.	0	1	0	0	0	0	-1M	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3
	Compactación del terreno y disminución de la humedad e infiltración del agua.	0	-1M	-1M	0	0	0	0	-1M	0	-1M	-1M	3M	3M	0	0	0	0	0	0	0	6	5	11
Suelo	Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	0	0	0	0	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Remoción de capa edáfica.	0	-1M	0	0	0	-1M	-1M	-1M	-1M	-1M	-1M	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	9	9	9
	Pérdida de humedad por actividades de compactación.	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	3M	0	0	0	0	0	0	6	1	7
	Abundamiento de material producto de la excavación.	0	0	0	0	0	0	-1M	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Clima	Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles.	0	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al suelo.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	3M	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5
Vegetación	Afectación al microclima por la disminución de la humedad y emisión de gases.	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4
	Remoción de la cobertura vegetal.	0	-1	0	0	0	0	-1M	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Fauna	Presencia de vegetación ruderal o anual.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
	Reubicación de especies arbóreas nativas.	0	0	0	0	1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Paisaje	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre.	1	0	0	3M	3M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3
	Generación de fauna nociva debido al manejo inadecuado de residuos.	0	0	0	0	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Población	Aumento de atropellamientos de fauna silvestre.	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
	Disminución de los valores representativos del paisaje.	2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	0	0	0	-1M	0	0	5	2	7	7
Salud ocupacional	Impacto visual por la construcción de la obra.	2	-1	-1	0	0	-1M	0	0	0	0	0	0	3M	0	0	0	-1M	0	0	5	4	9	9
	Generación de empleo a pobladores de la zona.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	3M	3M	3M	12	0	12	12
servicios de infraestructura	Acceso a servicios e infraestructura básica.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	0	3M	6	0	6	6
	Modernización de vías de comunicación en la zona.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	0	3M	3	0	3	3
Riesgos ambientales	Generación de accidentes durante la etapa de construcción y operación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Contacto prolongado a emisiones de ruido y de polvos.	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1M	0	4	4	4
Economía	Mejoramiento de vías de comunicación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	0	0	0	3	0	3	3
	Incendio por implementación de fogatas.	0	0	0	0	0	-1M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
RESUMEN DE IMPACTOS	Asentamientos humanos irregulares por emplazamiento del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Mejoramiento de la calidad de vida de la población.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	0	3M	0	6	0	6	6
	Generación de empleo temporal a los trabajadores de la zona.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	0	3M	6	0	6	6
	Mejoramiento de la calidad de vida de la población.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3M	0	3M	0	6	0	6	6
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	4	8	6	0	0	10	12	11	5	7	5	5	0	1	0	1	9	0	2	84				
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	5	2	0	5	3	2	0	0	0	0	0	0	20	6	0	3	21	3	18	86				
TOTAL	9	10	6	5	3	12	12	11	5	7	5	5	20	7	0	4	30	3	18				170	

De acuerdo con la evaluación realizada en la matriz de importancia ambiental se determinó cuáles impactos ambientales resultan ser negativos, positivos y mitigables.

En la siguiente grafica se presenta una evaluación por impacto ambiental de acuerdo con los resultados obtenidos por la matriz de Importancia (Figura v-2), de la cantidad de impactos positivos y negativos según la etapa de construcción.

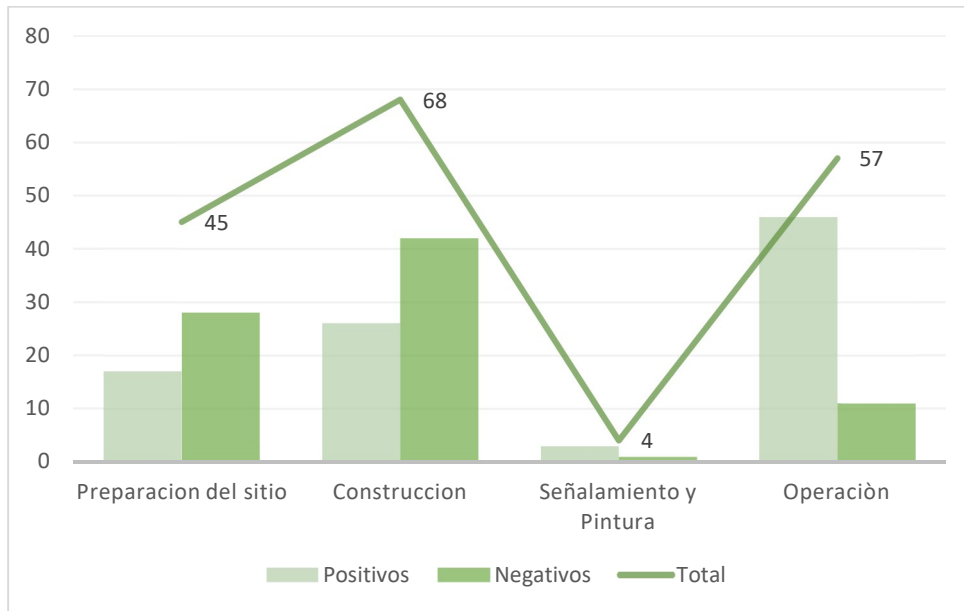


Figura V- 2. Evaluación de impactos Ambientales.

De acuerdo con la gráfica resumen de la matriz de importancia en su valoración cualitativa se determinó en qué etapa del proyecto habrá mayor presencia de impactos negativos y así poder prevenir y mitigar los mismos; de igual manera el impacto positivo que representa la construcción del puente durante la operación.

V.4.1 Aplicación de Indicadores y criterios de evaluación de impactos ambientales

En esta fase del proceso de evaluación se determinará la importancia del impacto del análisis ambiental del Proyecto, para poder prevenir, mitigar y compensar según la valoración cuantitativa de los impactos identificados y se hace mediante el uso de matrices con respecto a los siguientes criterios:

- Carácter del Impacto (CI).
- Intensidad (I).
- Extensión (EX).
- Sinergia (SI).
- Persistencia (PE).
- Efecto (EF).
- Momento del Impacto (MO).
- Acumulación (AC).
- Recuperabilidad (MC).
- Reversibilidad (RV).
- Periodicidad (PR).

Una vez analizados y evaluados los impactos ambientales mediante cada uno de los criterios enunciados, se obtiene una ponderación para cada impacto ambiental el cual determina la Importancia del Efecto (IM), es decir la Valoración Cuantitativa. Ya obtenida la valoración cuantitativa, se procede a clasificar del impacto mediante un rango de variación el cual clasifica los impactos como:

Cuadro V- 7. Clasificación de Impactos Ambientales.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	VALORES
Compatible (CO)	Si el valor cuantitativo es menor que 25.
Moderado (MO)	Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50.
Severo (S)	Cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75.
Crítico (C)	Cuando se obtiene un valor cuantitativo mayor que 75.

La valoración cuantitativa de los impactos ambientales muestra en base a su carácter y su importancia del efecto denotará la magnitud y relevancia de las acciones que incidirán directamente sobre los factores del sistema ambiental. De tal manera que, mediante la aplicación de la Matriz de Importancia para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto, se obtuvo la valoración cuantitativa.

Obteniendo así un total de 42 impactos ambientales de los cuales 26 son compatibles y 16 Moderados. Siendo estos impactos leves recuperables a corto o mediano plazo aplicando las medidas de mitigación, compensación o restauración adecuadas. Es para ello que se establecerán las medidas adecuadas para evitar generar mayor impactos sobre el medio ambiente como es la elaboración de programas y su ejecución previo al inicio de actividades, así como durante la etapa de construcción.

El objetivo de la evaluación de impacto ambiental es determinar los posibles impactos ambientales que generara la ejecución del proyecto para así prevenirlos y mitigarlos.

V.5 Impactos residuales

Por definición los impactos residuales son aquellos que persisten aun después de la aplicación de las medidas de mitigación. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, entendiéndose por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental regional.

Cuadro V- 8. Impactos residuales.

IMPACTO AMBIENTAL	OBSERVACION
Atmosfera	
Partículas suspendidas	Se considera un impacto ambiental residual al permanecer en el ambiente a pesar de ser mitigable.
Emisión de gases de combustión	Se considera un impacto ambiental residual al permanecer en el ambiente a un después de aplicar medidas de mitigación.
Generación de ruido	Se considera un impacto ambiental residual al permanecer en el ambiente a pesar de ser mitigable.

Agua	
Hidrología subterránea	Se considera un impacto ambiental residual al ser afectada la permeabilidad por la vialidad disminución de captación. Sin embargo, se trata de un sitio ya impactado por lo que no aumentara la magnitud de la afectación.
Hidrología superficial	Alteración de la calidad del recurso hídrico por la instalación de obras provisionales este será permanente en la zona.
suelo	
Aceleración del proceso de Erosión.	Por las actividades de desmonte los suelos quedan expuestos a las acciones del viento y la lluvia. Debido al uso de bancos de materiales por la remoción de material edáfico.
Compactación de suelos	Debido a la instalación de campamentos y circulación de vehículos se considera residual a pesar de ser mitigable.
Contaminación por residuos	Si existiera un mal manejo de residuos peligrosos y existiera un derrame sus efectos serian permanentes.
Vegetación	
Remoción de vegetación	Se considera un impacto residual debido a que al remover la vegetación y aun con las medidas de mitigación y compensación no se mantendrían las condiciones naturales del lugar.
Fauna	
Riesgo de atropello de Fauna Silvestre	Se considera un impacto residual al alterar el equilibrio de la fauna local.
Paisaje	
Impacto visual	Se considera un impacto ambiental ya que la infraestructura que consiste en la construcción del puente vehicular para acceder a la comunidad de organitos permanecerá en el lugar.

V.6 Impactos acumulativos

Un impacto acumulativo es aquel cuyo efecto es mayor cuando se conjuntan una serie de impactos particulares que interaccionan. Pueden ser impactos que ya ocurrieron en el pasado que ocurren en el presente o futuro.

Cuadro V- 9. Impactos Acumulativos.

IMPACTO AMBIENTAL	OBSERVACION
Atmosfera	
Generación de ruido	Se considera un impacto acumulable ya que durante la ejecución del proyecto aumentara la generación de ruido.
Suelo	
Uso de bancos de materiales	Se requiere el suministro de materiales para la construcción del puente vehicular , es importante mencionar que se priorizará el uso de bancos autorizados por la autoridad ambiental competente. De eta manera este efecto se considera acumulativo al tratarse de la extracción de materiales pétreos y al no existir medidas de mitigación a corto plazo.
Vegetación	
Remoción de vegetación	Se considera acumulativo ya que el emplazamiento del proyecto motivará la pérdida de cobertura vegetal, favoreciendo su desplazamiento y fragmentación este impacto provoca la afectación en materia de remoción de vegetación y eliminación de suelo que producen las actividades agrícolas que se desarrollan en la zona.
Fauna	
Ahuyentamiento de fauna silvestre	Se considera acumulativo puesto que las actividades de agricultura que se desarrollan han la zona han afectado el hábitat de la biodiversidad de especies que habitan la zona.
Paisaje	
Impacto visual	Se considera un impacto acumulativo al irse acumulando impactos ambientales como son la disminución de la cubierta vegetal, perdida de habitas, alteración de las condiciones naturales del sitio etc.
Población	
Asentamientos humanos irregulares.	Los asentamientos humanos son considerados un impacto que además de ser residual también es acumulativo, ya que con el emplazamiento de este tipo de proyectos el desarrollo aumenta y estos se van acumulando, en especial cuando se trata de proyectos de vías de comunicación.

V.7 Conclusiones

El objetivo general consiste en la construcción de un puente vehicular sobre el río mezquital que permita acceder a la comunidad de organitos en el municipio de Xichú, Gto.

El presente estudio consideró el análisis de los componentes (tanto bióticos como abióticos) de la zona de influencia del proyecto, con la finalidad de evaluar la interacción de los factores ambientales con los impactos derivados del emplazamiento del proyecto. Observando que el sistema ambiental, presenta características ambientales homogéneas (factores abióticos), aunque con una considerable presencia de actividades antropogénicas que se realizan en las colindancias del proyecto, principalmente la agricultura y operación vial, lo que ha generado cierto grado de perturbación en los factores ambientales. Si se consideran las condiciones actuales de los mismos, así como la naturaleza y la magnitud del proyecto se predice que los impactos generados sobre estos serán poco significativos.

En relación a los aspectos bióticos (flora y fauna), la perturbación generada por la ganadería y la agricultura, que a pesar de que el área del SAR se encuentra en una reserva de la biosfera, el cambio de uso de suelo y la ganadería han incrementado de manera exponencial en los últimos años y ha causado un gran impacto en los ecosistemas.

Para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales generados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, se utilizó la metodología “matrices de importancia”, la cual da a conocer un criterio definido para llevar a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo de los efectos ambientales, esta metodología es de las más eficientes en materia de impacto ambiental, ya que categoriza los impactos ambientales y el nivel de afectación de los mismos, a fin de proponer las medidas oportunas que se deben aplicar durante la ejecución de la obra, para mitigar y compensar los daños ambientales generados.

Los impactos previstos de acuerdo con el sistema ambiental regional (SAR) son pocos significativos, con la aplicación de medidas de mitigación, restauración y compensación, beneficiando a los pobladores de la zona los cuales se encuentran en cierto grado de marginación.



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

Responsable de la elaboración:

Dra. Paulina Patiño Martínez

Ing. Tania Lira Marmolejo

CONTENIDO

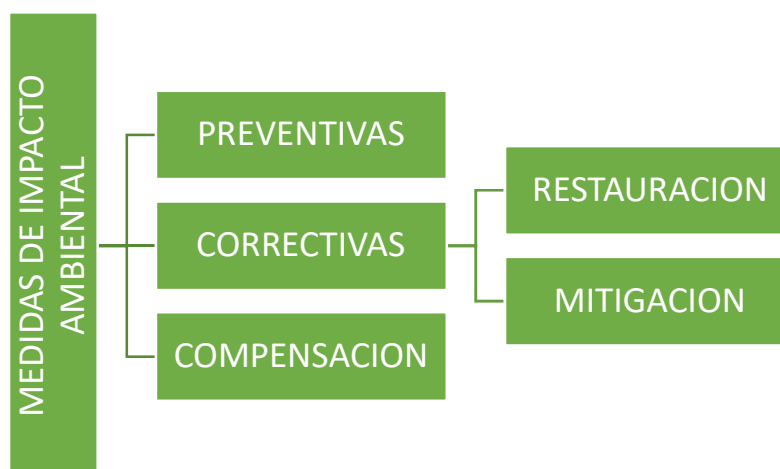
VI .- ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	VI-2
VI.1 Programa de Manejo Ambiental	VI-10
VI.2. Seguimiento y control (monitoreo)	VI-11
VI.2.1 Seguimiento ambiental de las medidas en el programa de manejo y monitoreo ambiental	VI-12
VI.3. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.	VI-15
Cuadro VI- 1. Medidas de mitigación para cada impacto ambiental identificado.	VI-3
Cuadro VI- 2. Programas ambientales.	VI-12
Cuadro VI- 3. Ejemplo de ficha técnica	VI-13
Cuadro VI- 4. Programa de vigilancia Ambiental.....	VI-14
Cuadro VI- 5. Acciones Ambientales.....	VI-16

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

Las medidas de impacto ambiental son aquellas utilizadas para corregir, mitigar o atenuar los impactos ambientales negativos que se puedan derivar de la construcción del puente vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital, en el municipio de Xichù, Gto.

El objetivo de la evaluación de impacto ambiental es prevenir y mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente. Para ello se realizó una valoración cuantitativa y cualitativa como se menciona en el capítulo v a través de la matriz de importancia.

Según la forma de actuación la medidas de minimización de impactos ambientales se clasifican en tres tipos según la forma de actuar; las medidas preventivas, correctivas y compensación.



Las medidas ambientales son de gran importancia, ya que su principal función es prevenir, atenuar y disminuir los impactos ambientales generados por la construcción de un proyecto, así como compensar aquellos impactos residuales y acumulativos que no presentan medida preventiva. Las medidas de mitigación ambiental deben tener una viabilidad técnica, económica, facilidad de cumplimiento eficacia y eficiencia.

Anteriormente en el capítulo V se realizó una identificación de impactos ambientales de acuerdo con el Sistema Ambiental Regional (SAR), por lo que se establecerán medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental.

En la siguiente tabla se proponen las medidas de mitigación para cada impacto ambiental identificado:

Cuadro VI- 1. Medidas de mitigación para cada impacto ambiental identificado.

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
PREPARACION DEL SITIO	Atmosfera Suelo Agua Flora Fauna	-Contaminación por presencia de trabajadores en la zona. -Instalación de campamentos y construcción de caminos de desvío.	Prevención	Previo al inicio de actividades se debe capacitar al personal en materia ambiental.
	Fauna	-Alteración del hábitat. -Riesgo de Atropello.	Mitigación	Ejecución del programa de rescate y reubicación de Fauna tres meses previo al inicio de actividades. Ahuyentamiento de fauna.
	Atmosfera	-Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones.	Mitigación	Aplicar riegos periódicos para disminuir la emisión de partículas a la atmosfera.
		-Contaminación por emisión de gases de combustión interna.	Mitigación	Implementar un calendario de mantenimiento y servicio para el equipo y maquinaria para el control y disminución de emisiones de gases de combustión y generación de ruidos excesivos
	Atmosfera	-Contaminación por emisiones generadas por fogatas.	Prevención	Se deberá instalar un campamento donde se podrán preparar los alimentos con el uso de estufas portátiles para evitar el uso de fogatas.
	Hidrología	-Fecalismo al aire		Implementar el uso de

	superficial libre.	Prevención	letrinas móviles, para evitar la contaminación por fecalismo. una por cada diez trabajadores.
PREPARACION DEL SITIO	Flora	Prevención	-Desmonte -Reducción de la cobertura vegetal -Presencia de vegetación ruderal o anual. La remoción de cobertura vegetal se considera poco significativa debido a que el proyecto considera la construcción de un PSV, por lo que la remoción es poco significativa. Se recomienda la remoción de esta vegetación para evitar incendios durante la época de sequía.
		Compensación	-Remoción de especies arbóreas nativas. Se recomienda realizar una Reforestación, esto con la finalidad de compensar el daño Ambiental generado por el emplazamiento del proyecto y al mismo tiempo contribuir a la regeneración del sitio.
CONSTRUCCION		Mitigación	-Dispersión de polvos y partículas por el movimiento de tierras y excavaciones. Realizar riegos periódicos para evitar la dispersión de polvos y partículas.
	Atmosfera	Mitigación	-Contaminación por emisión de gases de combustión interna. Implementar un calendario de mantenimiento y servicio para el equipo y maquinaria para el control y disminución de emisiones de gases de combustión y generación de ruidos excesivos.
		Prevención	-Fecalismo al aire libre. Implementar el uso de letrinas móviles, para evitar la contaminación

			por fecalismo. una por cada diez trabajadores.
CONSTRUCCION		-Generación de ruidos y vibraciones por la operación de maquinaria y equipo.	Mitigación Se recomienda implementar únicamente horarios diurnos de trabajo.
	Fauna	-Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre. -Protección y conservación de especies de fauna.	Prevención -se debe realizar el monitoreo y seguimiento del programa de rescate y reubicación de fauna durante la construcción del proyecto.
	Flora	-se llevará a cabo el derribo de 84 árboles, así como la poda de 19 ejemplares de diferentes especies.	Compensación Se efectuará un programa de Reforestación, esto con la finalidad de compensar el daño Ambiental generado por el emplazamiento del proyecto y al mismo tiempo contribuir a la regeneración del sitio.
	Suelo	Rompimiento de la columna estratigráfica.	Mitigación El rompimiento de la secuencia de rocas sedimentarias jamás se recupera, por lo que es un impacto de carácter residual, aunque poco significativo por la superficie afectada, sin embargo, se propone realizar un Programa de Reforestación como medida de compensación.
		Uso de banco de materiales cercanos al sitio del proyecto.	Mitigación Se recomienda hacer uso únicamente de bancos de material autorizados en materia ambiental.

	Abundamiento de material en la zona del proyecto.	Prevención	No deberá almacenarse dentro de la zona del proyecto los residuos producto de las excavaciones. Por el contrario, deberán depositarse en un banco de tiro autorizado en materia ambiental o si es el caso reutilizarse durante la etapa constructiva.
CONSTRUCCION	-Contaminación por residuos de manejo especial.	Prevención	No deberán disponerse sobre el cauce de arroyos y ríos los escombros generados durante la Construcción de la obra.
	-Contaminación por residuos sólidos urbanos. -contaminación por residuos peligrosos	Prevención	Se deberá contar con contenedores que cuenten con tapa, rotulados y limpios de acuerdo con el tipo de residuos generado para evitar la contaminación. Así como dar un manejo adecuado a los residuos peligrosos al ser dispuestos por una empresa autorizada. Se deberá contar con permiso del municipio para la disposición final de RSU.
	Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material excedente.	Prevención	No se deberán obstruir escurrimientos naturales por acciones de la construcción del proyecto, de tal manera que los residuos producto de las nivelaciones y excavaciones deberán retirarse y disponerse en

		<p>Contaminación de escurrimientos naturales por depósitos de desechos sólidos, urbanos y/o de manejo especial.</p>	<p>un sitio autorizado en materia ambiental.</p> <p>Mitigación</p> <p>Los residuos sólidos urbanos generados por las actividades de la construcción de la obra se deberán depositar en contenedores que cuenten con tapa, estén pintados y rotulados para un buen manejo de estos, para después destinarlos al relleno municipal para su disposición final, por otra parte, los residuos de manejo especial se deberán disponer en un banco de tiro autorizado. Por ningún motivo deben de depositarse en escurrimientos naturales o artificiales.</p>
CONSTRUCCION	Agua	<p>contaminación por residuos peligrosos</p> <p>Mitigación</p>	<p>No se deberá disponer sobre los arroyos y ríos los escombros generados durante la Construcción de la obra, por el contrario, deberán manejarse de manera adecuada, separándolos en contenedores etiquetados y con tapa para ser entregados a una empresa autorizada por la SEMARNAT.</p>
		<p>Compactación del terreno y disminución de la humedad e infiltración del agua.</p> <p>compensación</p>	<p>La disminución de la infiltración del agua es un impacto residual, sin embargo, se considera poco significativo por la superficie a afectar, para este impacto se propone</p>

			realizar un Programa de Reforestación y de esta manera promover la captación y filtración de agua.
	Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles	Prevenición	Recolectar los materiales impregnados con aceites y/o grasas en recipientes de acuerdo con el reglamento de residuos peligrosos y disponerlos de manera adecuada.
Clima	Afectación al microclima por la disminución de la humedad y emisión de gases	Mitigación	La disminución de la humedad en el microclima es un impacto mitigable a largo plazo, sin embargo, al implementar un Programa de Reforestación se promoverá la regeneración de la flora por lo cual se mitigará este efecto a mediano y largo plazo.
CONSTRUCCION			
	Paisaje	-Impacto visual por la construcción de la obra -Disminución de los valores representativos del paisaje	Compensación Este impacto ambiental se considera reversible a largo plazo y de poca magnitud ya que la alteración del paisaje y el impacto visual existe actualmente por la obra que ya se encuentra ahí además de las actividades de agricultura Sin embargo se propone ejecutar un Programa de Reforestación como medida de compensación ambiental.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Economía población	-Generación de empleos a pobladores de la zona. -Acceso a servicios e infraestructura básica. -Modernización de vías de comunicación en la zona	Mitigación	El impacto es benéfico y significativo de tal manera que durante la construcción del PSV sobre el río mezquital se dote de trabajo y mejore la calidad de vida de la región.
	Atmosfera	-Emisión de gases de combustión interna. -Generación de ruidos por paso de vehículos sobre el puente.	Mitigación	En el estado de Guanajuato los vehículos de transporte y maquinaria deben realizar la verificación vehicular para el control y disminución de emisiones de gases de combustión y generación de ruidos excesivos.
	Fauna	Riesgo de atropello	Mitigación	Colocación de señales de paso de fauna. Construcción de pasos de fauna
	clima	-Afectación al microclima por la disminución de la humedad y emisión de gases.	Compensación	La disminución de la humedad en el microclima es un impacto mitigable a largo plazo, sin embargo, al implementar un Programa de Reforestación se promoverá la regeneración de la flora por lo cual se mitigará este efecto a mediano y largo plazo.
OPERACIÓN Y	Paisaje	-Disminución de los valores representativos del paisaje.	Mitigación	Este impacto ambiental se considera reversible a largo plazo y de poca magnitud ya que la alteración del paisaje y el

	-Impacto visual por la construcción de la obra		impacto visual existe actualmente por las actividades agrícolas que se desarrollan. Sin embargo, se realizará un programa de Reforestación para mejorar el impacto visual.
Población	-Acceso a servicios de infraestructura básica. -Modernización de vías de comunicación,	Compensación	El proyecto ofrecerá infraestructura de comunicación segura y en las mejores condiciones operativas.

VI.1 Programa de Manejo Ambiental

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) es aquel que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, corregir y en su caso compensar los posibles impactos ambientales negativos generados por la construcción de un proyecto, obra o actividad.

De tal manera que un PMA contempla el monitoreo y la ejecución de prácticas ambientales, de Programas Específicos y la elaboración de medidas de mitigación, prevención ambiental.

Para el proyecto denominado **Construcción del puente vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital en el municipio de Xichú**.. es importante realizar una supervisión ambiental durante las diferentes etapas que considera el proyecto, con la finalidad de inspeccionar la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación propuestas en el presente estudio, así como para llevar a cabo y evaluar la capacitación de todo el personal involucrado en las obras del proyecto desde un aspecto ambiental, así mismo durante la supervisión ambiental y cuando sea necesario deberán tomarse nuevas medidas ambientales siempre y cuando surjan impactos que no hayan sido previstos durante la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental (MIA-R).

VI.2. Seguimiento y control (monitoreo)

Para el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas (prevención, mitigación, restauración y compensación) se puede evaluar mediante un seguimiento ambiental, de tal manera que al llevar a cabo el monitoreo y control constante.

De tal manera que se propone un programa de Manejo Ambiental (PMA), el cual se desarrollará durante las diferentes etapas del proyecto desde el medio natural del Sistema Ambiental Regional .

Los principales puntos de vigilancia y seguimiento se describen a continuación:

- Elaboración de programas específicos.
- La correcta implementación de las medidas ambientales. .
- La implementación de medidas que contrarresten los impactos residuales y acumulativos.

El programa de vigilancia Ambiental debe ser elaborado de acuerdo al tipo de proyecto, se debe controlar el éxito de las medidas de mitigación, evaluar posibles impactos no previstos y como prevenirlos o mitigarlos, así como vigilar y controlar los valores o umbrales determinados de manera que las medidas sean eficaces.

Planes y Programas

Se debe realizar la verificación y control de la elaboración de los planes y/o programas establecidos en la MIA-R o en su caso durante la autorización de impacto ambiental, ambos como parte de las medidas de prevención, mitigación, restauración o compensación ambiental.

Los programas y planes condicionados por la autoridad ambiental deberán realizarse previo al inicio de las actividades del Proyecto y durante la etapa de Operación. Para el proyecto que nos ocupa, se propone la elaboración de Programas específicos como medidas de protección, conservación y compensación ambiental, en la siguiente tabla se muestran dichos programas:

Cuadro VI- 2. Programas ambientales.

Núm..	Programa
1	Programa de manejo y monitoreo ambiental.
2	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.
3	Programa de rescate y protección de flora silvestre.
4	Programa de reforestación
5	Programa de restauración y conservación de cauces.

VI.2.1 Seguimiento ambiental de las medidas en el programa de manejo y monitoreo ambiental

Supervisión ambiental

Sera necesario la contratación de un supervisor ambiental durante toda la ejecución del proyecto para verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental que rige el proceso constructivo del proyecto, contenidas en la MIA-R.

Se encargará de la aplicación y verificación de las medidas de mitigación y programas ambientales el cual deberá contar con la preparación para asegurar la correcta ejecución de estas.

Fichas técnicas

Para el seguimiento ambiental de medidas generales estas deben ser identificadas y categorizadas como medidas de protección, prevención, corrección, mitigación y compensación ambiental propuestas en la MIA-R y en las condicionantes establecidas por la autoridad ambiental, se elaborarán las Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental, llevar a cabo su seguimiento y monitoreo

Las Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental son formatos de manejo simple que permite un monitoreo y seguimiento de las actividades ambientales a ejecutar, dicho formato se realiza bajo los siguientes criterios:

- Factor afectado.
- Medidas de mitigación
- Umbral
- Calendario de ejecución
- Actividades para realizar y /o monitorear.

Cuadro VI- 3. Ejemplo de ficha técnica

FICHA TECNICA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
Medida Establecida	Componente Ambiental Para Proteger	Etapa y Actividad del Proyecto	Incidencia del Impacto
Tipo de Medida	Categoría de la Medida	Estudios, Programas y/o Procedimientos	Normatividad Ambiental Aplicable
Actividades e indicadores para verificar y/o Monitorear			
1			
2			
3			
4			

Por otra parte, deben diseñarse **listas de verificación**, las cuales son documentos guía que contienen la información de las medidas de mitigación, prevención, restauración y compensación ambiental que han sido propuestas en la MIA-R y durante la autorización del proyecto, así como durante el Mantenimiento y la Operación, siendo estas listas las referencias y medios de consulta que permiten el Seguimiento y Monitoreo Ambiental.

Para realizar una correcto monitoreo es recomendable realizar un diagrama de acuerdo al tipo de medida a realizar y en qué periodo debe ejecutarse para así evaluar el éxito de las mismas a continuación se presenta un ejemplo de un diagrama de ejecución de un programa de manejo y monitoreo ambiental

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



Cuadro VI- 4. Programa de vigilancia Ambiental

PUENTE VEHICULAR SOBRE EL ARROYO VERDE EN LA COMUNIDAD DE PASO DE GUILLERMO, MUNICIPIO DE XICHÚ, GTO.																								
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL																								
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																								
	AÑO 1												AÑO 2											
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
Programa de Manejo y Monitoreo ambiental																								
Seguimientos de las medidas establecidas en la MIA-R																								
Seguimiento y monitoreo del programa de rescate de Flora																								
Seguimiento y monitoreo programa de rescate de fauna Silvestre																								
Monitoreo y seguimiento del programa de reforestación																								
Monitoreo y seguimiento del programa de conservación del cauce.																								
Informe de cumplimiento																								
Resultados y conclusiones.																								
Programa de Rescate y Reubicación de fauna Silvestre.																								
Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre.																								
Captura, manejo y reubicación de Fauna.																								
Identificación y registro de especies.																								
Sitios para la liberación de reubicación de especies capturadas.																								
Monitoreo y seguimiento de especies.																								
Aplicación de indicadores de eficiencia																								
Informe de cumplimiento																								
Resultados y conclusiones.																								
Rescate y Reubicación de Flora Silvestre																								
Marqueo y georreferenciación de ejemplares																								
Banqueo, transporte y trasplante																								
Construcción del vivero temporal																								
Mantenimiento de Ejemplares																								
Informe de cumplimiento																								
Resultados y conclusiones.																								
Programa de Reforestación																								
Marqueo en sitio de reforestación																								
Vivero temporal																								
Apertura de Cepas																								
Plantación																								
Mantenimiento de Reforestación																								
Informe de cumplimiento																								
Programa de protección y conservación de cauces.																								
Acciones limpieza del cauce y sus márgenes.																								
Aclareo de especies nocivas																								
Poda de arboles																								
Obras de conservación de suelo																								
Inducción de la regeneración																								
Informe de cumplimiento																								
Resultados y conclusiones.																								
Seguimiento y monitoreo ambiental (medidas ambientales generales establecidas en la MIA - R y en la autorización ambiental)																								
Capacitar al personal en materia ambiental																								
Ejecución del programa de rescate y reubicación de Fauna tres meses previo al inicio de actividades.																								
Ahuyentamiento de fauna.																								
Aplicar riegos periódicos para disminuir la emisión de partículas a la atmósfera.																								
Mantenimiento de vehículos y maquinaria.																								
Evitar el uso de fogatas																								
Uso de Ietras 1 por cada 10 trabajadores																								
Remoción de cobertura vegetal																								
Realizar una reforestación como medida de compensación.																								
Se recomienda implementar únicamente horarios diurnos de trabajo.																								
Se debe realizar el monitoreo y seguimiento del programa de rescate y reubicación de fauna durante la construcción del proyecto.																								
Uso de bancos de material que cuente con la autorización ambiental correspondiente																								
No deberá almacenarse dentro de la zona del proyecto los residuos producto de las excavaciones.																								
Se deberá contar con permiso del municipio para la disposición final de RSU.																								
Se debe contar con contenedores para la disposición y recolección de RSU y RP.																								
Recolectar los materiales impregnados con aceites y/o grasas en recipientes de acuerdo con el reglamento de residuos peligrosos y disponerlos de manera adecuada.																								
Colocación de señales de paso de fauna.																								
Construcción de pasos de fauna																								
Contratación de trabajadores de la zona para fortalecer la economía.																								

VI.3. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

En observancia al Capítulo VIII de los seguros y garantías, específicamente al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual textualmente dice:

...” La secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras pueden producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bio-acumulables;

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

III. Los proyectos que impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y

IV. Las obras o actividades que se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

...”

Tomando en consideración lo descrito en el Capítulo IV correspondiente a la Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) La UGAT que tiene influencia con el proyecto, la cual está clasificada como UGAT 88 . Estas UGAT están declarada con política ambiental y política territorial como Área Natural Protegida. Este sistema ambiental delimitado por la UGAT 88 tiene una superficie de 3,477.78 ha.

Además, el proyecto pretende cruzar un cuerpo de agua mediante un paso superior vehicular (PSV), el cuerpo de agua en comento corresponde al río mezquital. Finalmente el proyecto se pretende desarrollar sobre un Área Natural Protegida de competencia federal, la cual corresponde a la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, en este sentido y tomando en consideración lo anteriormente expuesto, el proyecto del Puente Vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital en el municipio de Xichú cae en el supuesto que cita la Fracción II y IV del artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto

Ambiental, por lo cual se establece la necesidad de fijar un instrumento de garantía justificando la presentación de una fianza.

De tal manera que considerando que la inversión para el proyecto denominado Puente Vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital en el municipio de Xichú. Se estima será de El monto estimado para la realización del proyecto es de aproximadamente \$15,000,000.00 (Quince millones de pesos 00/100 M.N. IVA)

Cuadro VI- 5. Acciones Ambientales

CONCEPTO	UNIDAD	P.U.	CANTIDAD	MESES	COSTO TOTAL
Instalación de depósitos para la separación de RSU	Piezas	\$ 250,00	10	1	\$ 2.500,00
Disposición final y manejo de RSU	Lote	\$ 500,00	1	12	\$ 6.000,00
Instalación de depósitos para la separación de RP's	Piezas	\$ 350,00	2	1	\$ 700,00
Disposición final y manejo de RP's	Piezas	\$ 2.000,00	1	12	\$ 24.000,00
Elaboración de programa de reforestación	Programa	\$ 30.000,00	1	1	\$ 30.000,00
Reforestación especies nativas	Lote	\$ 50.000,00	1	1	\$ 50.000,00
Mantenimiento de reforestación	Lote	\$ 2.500,00	1	24	\$ 60.000,00
Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental	Programa	\$ 30.000,00	1	1	\$ 30.000,00
Seguimiento Ambiental	Supervisión	\$ 30.000,00	1	24	\$ 480.000,00
Programa de Rescate y Conservación de Flora silvestre	Programa	\$ 40.000,00	1	1	\$ 40.000,00
Rescate y Conservación de Flora Silvestre	Lote	\$ 40.000,00	1	1	\$ 40.000,00
Programa de Protección y Conservación de Fauna Silvestre	Programa	\$ 40.000,00	1	1	\$ 40.000,00
Rescate y reubicación de fauna silvestre	Lote	\$ 50.000,00	1	1	\$ 50.000,00
Programa de Conservación de Cauces	Programa	\$ 40.000,00	1	1	\$ 40.000,00
Conservación de cauces	Lote	\$ 200.000,00	1	1	\$ 200.000,00
Elaboración de informes de cumplimiento (semestral)	Informe	\$ 10.000,00	2	12	\$ 20.000,00

Total	\$ 1.113.200,00
--------------	------------------------

Finalmente, y de acuerdo a lo anterior se propone fijar una fianza de garantía de cumplimiento por un monto de \$ 1, 113.200,00 (Un millón ciento trece mil doscientos 00/100 de M.N. IVA incluido) lo que equivale al 7.4 % del monto de inversión.



CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Responsable de la elaboración:
M.C. Paulina Patiño Martínez
Ing. Tania Lira Marmolejo

CONTENIDO

0VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	VII-2
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	VII-3
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.	VII-4
VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación.	VII-7
VII.4. Pronóstico Ambiental.....	VII-11
VII.5. Evaluación de alternativas.....	VII-12
VII.6 Conclusiones.....	VII-12
Cuadro VII-1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	VII-3
Cuadro VII- 2. Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	VII-5
Cuadro VII- 3. Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación.	VII-7

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con base en el escenario ambiental elaborado en los apartados precedentes, se llevó a cabo una proyección en la que se muestra cual será el resultado de realizar las medidas sobre los impactos ambientales.

Los pronósticos ambientales son una herramienta que permite representar de manera hipotética los impactos ambientales que ocasionarán las diferentes actividades que se derivan de la construcción del puente vehicular para acceder a la comunidad de organitos sobre el río mezquital en el municipio de Xichú, Gto. los diferentes factores del Sistema Ambiental Regional y desde distintas perspectivas, considerando el estado actual del ecosistema como el punto de partida, mismo que fue definido y analizado en el Diagnóstico Ambiental del capítulo IV del presente estudio.

De tal manera que una vez detallada la naturaleza, las características y los alcances del proyecto, así como las condiciones actuales que prevalecen en el Sistema Ambiental Regional, el número, efecto y la importancia de los impactos ambientales identificados y las medidas y los programas de mitigación, prevención y compensación propuestos en los capítulos anteriores, se llevó a cabo un análisis de tres escenarios hipotéticos distintos, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

- Pronósticos del escenario sin proyecto.
- Pronósticos del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.
- Pronósticos del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación

Se realizó un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

El SAR abarca una superficie de 3,477.78 ha, el SAR resultante considerará la relativa uniformidad y continuidad de los componentes del entorno ambiental en la que tendrán influencias los impactos ambientales del proyecto y, además, es una zona donde se manifestaron efectos de tipo acumulativo, residual y sinérgico de los impactos que se describieron en el capítulo anterior, pronosticando los impactos

que ocasionara el desarrollo del proyecto así como la evaluación de alternativas y mitigación de los mismos.

VII.1.Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En cuanto al escenario esperado con la aplicación de las medidas se presenta a continuación un pronóstico que se desarrolla con base a la interacción entre las obras y/o actividades realizadas, el escenario actual.

El escenario “Sin Proyecto” considera un diagnóstico ambiental actual del sitio por lo que este escenario no considera actividades adicionales a las que se desarrollan actualmente por lo que no son considerados impactos ambientales adicionales a los que actualmente se presentan en el sitio por diversas actividades antropogénicas. De acuerdo con lo anterior se prevé los factores ambientales del SAR se mantendrán en su estado original a corto plazo, ya que no se prevén obras significativas en la zona, las cuales puedan incidir directamente sobre el estado actual del ecosistema.

Cuadro VII-1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Factor del Sistema	Escenario actual
Aire	Calidad del aire es considerado perturbada debido a la emisión de CO ₂ y CO por los vehículos en circulación sobre el puente existente que comunica a la comunidad de organitos sobre el río mezquital en el municipio de Xichù.
Suelo	La calidad del suelo se considera escasamente alterado ya que únicamente se observan actividades agrícolas que promueven el uso de compuestos químicos (fertilizantes e insecticidas principalmente), así mismo se observan algunos asentamientos humanos irregulares que generan diferentes tipos de residuos y que en ocasiones se depositan en el suelo.
Agua	La calidad del agua se considera ligeramente contaminada debido a que se observaron cuerpos de agua (bordos de captación y algunos escurrimientos naturales contaminados por residuos sólidos urbanos, en general en buen estado de conservación.

Vegetación	La cobertura vegetal se considera en su gran mayoría vegetación nativa, en general en buen estado de conservación. Siendo afectadas por pobladores de la zona.
Fauna	A pesar de que el área del SAR se encuentra en una Reserva de la Biosfera, el cambio de uso de suelo y la ganadería han incrementado de manera exponencial en los últimos años y ha causado un gran impacto en los ecosistemas. Dentro del SAR Las especies que resultaron más abundantes son especies que en su mayoría, son comunes, de amplia distribución y en algunos casos están adaptadas a sitios que presentan perturbación, Los mamíferos que fueron más abundantes como el mapache (<i>Procyon lotor</i>), la zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>) y el coatí (<i>Nasua narica</i>), son especies generalistas que se pueden beneficiar de la presencia humana, ya que prefieren áreas abiertas y tienen gran plasticidad para adaptarse a zonas perturbadas.
Paisaje	El paisaje se aprecia con una calidad alta al encontrarse dentro de una reserva de la biosfera con un cierto grado de perturbación debido a los asentamientos humanos y actividades de agricultura.
Social	Actualmente los medios de transporte para población de la zona es la bicicleta, las carretas o caminando. Sin embargo, durante la época de lluvias aumenta el caudal lo que ocasiona que las comunidades queden incomunicadas Es por ello por lo que se planteó la construcción de un puente para dar seguridad a los transeúntes y disminuir la marginación social.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Para el escenario “Con Proyecto y sin medidas de mitigación” se considera la Construcción de un puente vehicular que comunica a la comunidad de organitos sobre el río mezquital en el municipio de Xichù, Gto., sin embargo ante este escenario no son consideradas medidas que protejan los componentes ambientales, por lo que las condiciones actuales del sitio ante este escenario se prevé serán afectadas, aunado a la omisión de medidas ambientales de prevención, restauración, mitigación y compensación ambiental, así como de los Programas ambientales específicos que protejan los recursos bióticos del sitio, por lo que se prevé un daño muy significativo en materia ambiental en la zona de estudio.

Cuadro VII- 2. Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.

Factor del Sistema	Escenario actual	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación
Aire	Calidad del aire es considerado perturbada debido a la emisión de CO ₂ y CO por los vehículos en circulación.	Incremento en las emisiones contaminantes a la atmósfera por gases de combustión de maquinaria y equipo. Incremento en la generación de ruido. Generación de polvo.
Suelo	La calidad del suelo se considera escasamente alterado ya que únicamente se observan actividades agrícolas que promueven el uso de compuestos químicos (fertilizantes e insecticidas principalmente), así mismo se observan algunos asentamientos humanos irregulares que generan diferentes tipos de residuos y que en ocasiones se depositan en el suelo.	Incremento en la generación de residuos no peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.
Agua	La calidad del agua se considera ligeramente contaminada debido a que se observaron cuerpos de agua (bordos de captación y algunos escurrimientos naturales contaminados por residuos sólidos urbanos, en general en buen estado de conservación.	Generación de aguas residuales de letrinas. Modificación de patrón de infiltración por afectación de la vegetación.
Flora	La vegetación del sitio de construcción del proyecto se	Con la implementación del proyecto la cobertura vegetal se verá afectada ya que removerán algunas especies

	<p>considera afectada ya que se observan campos agrícolas.</p>	<p>arbóreas en la zona del proyecto. además de encontrarse zonas de cultivo, se pueden provocar incendios de pastizales si no se contemplan las medidas ambientales pertinentes para evitarlos.</p>
Fauna	<p>El cambio de uso de suelo y la ganadería han incrementado de manera exponencial en los últimos años y ha causado un gran impacto en los ecosistemas. Los mamíferos que fueron más abundantes como el mapache (<i>Procyon lotor</i>), la zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>) y el coatí (<i>Nasua narica</i>), son especies generalistas que se pueden beneficiar de la presencia humana, ya que prefieren áreas abiertas y tienen gran plasticidad para adaptarse a zonas perturbadas.</p>	<p>No se prevé una mayor afectación a la fauna del lugar al ser una zona impactada ambientalmente y ya hay un Ahuyentamiento de fauna por presencia humana. Sin embargo se prevé riesgo de atropello de fauna silvestre.</p>
Paisaje	<p>El paisaje se aprecia con una calidad alta al encontrarse dentro de una reserva de la biosfera con un cierto grado de perturbación debido a los asentamientos humanos y actividades de agricultura y el cambio de uso de suelo.</p>	<p>El paisaje se prevé un ligero aumento en el grado de perturbación actual del paisaje como es la construcción de una estructura.</p>
Social	<p>Actualmente los medios de transporte para población de la zona es la bicicleta, las carretas o caminando. Por lo cual existe un riesgo al exponerse a ser atropellados por un vehículo, así como quedar incomunicados en</p>	<p>La construcción del puente vehicular sobre el río mezquital beneficiará a los habitantes de las comunidades aledañas al permitir el libre tránsito en cualquier época del año. al ser la bicicleta, carretas o caminando sus principales medios de transporte, se</p>

	la época de lluvias. Es por ello por lo que se planteó la construcción del puente para dar seguridad a los transeúntes.	pretende proporcionar paso seguro Así como trabajo a los pobladores de la zona.
--	---	---

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

El escenario “Con Proyecto y con medidas de mitigación” considera la Construcción del puente vehicular en la comunidad de organitos sobre el río mezquital en el municipio de Xichù, Gto. y además considera la aplicación de medidas ambientales, las cuales son acciones que en conjunto tienen el objetivo de prevenir, mitigar, restaurar y en su caso compensar los efectos ambientales negativos provocados por el emplazamiento del proyecto, además se proponen Programas ambientales con la finalidad de proteger el medio ambiente.

Cuadro VII- 3. Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

Factor del Sistema	Escenario actual	Escenario con proyecto y medidas de mitigación	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
Aire	Calidad del aire es considerado perturbada debido a la emisión de CO ₂ y CO por los vehículos en circulación. Aumento en la generación de ruido.	Incremento en las emisiones contaminantes a la atmósfera por gases de combustión de maquinaria y equipo. Incremento en la generación de ruido. Generación de polvo.	La calidad atmosférica se verá afectada aun cuando se apliquen medidas ambientales debido a que en la actualidad no existe aforo vehicular significativo y con el emplazamiento del proyecto se pronostica un aumento en este, el cual generará importantes

			emisiones a la atmósfera.
Suelo	La calidad del suelo se considera escasamente alterado ya que únicamente se observan actividades agrícolas que promueven el uso de compuestos químicos (fertilizantes e insecticidas principalmente), así mismo se observan algunos asentamientos humanos irregulares que generan diferentes tipos de residuos y que en ocasiones se depositan en el suelo.	Incremento en la generación de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.	La calidad del suelo es modificada debido al uso de fertilizantes utilizados en la agricultura, con la implementación del proyecto se prevé una disminución en la calidad del suelo ya que el proyecto corresponde a la construcción de un puente vehicular que involucra actividades significativas de desmonte y despalme, de tal manera que se propone un Programa de Reforestación.
Agua	La calidad del agua se considera ligeramente contaminada debido a que se observaron cuerpos de agua (bordos de captación y algunos escurrimientos naturales contaminados por residuos sólidos urbanos, en general en buen estado de conservación.	Generación de aguas residuales de letrinas. Modificación de patrón de infiltración por despalme.	Se propone limpieza general del río mezquital aguas arriba y aguas abajo, así como el buen manejo de residuos de manejo especial para evitar la obstrucción de los cuerpos de agua. De igual manera se propone realizar una reforestación como medida de restauración y

			<p>mejorar la captación de agua.</p> <p>Así como la implementación de un programa de conservación de cauces.</p>
Flora	<p>La vegetación del sitio de construcción del proyecto se considera afectada ya que se observan campos agrícolas.</p>	<p>Con la implementación del proyecto la cobertura vegetal se verá afectada ya que removerán algunas especies arbóreas en la zona del proyecto. además de encontrarse zonas de cultivo, se pueden provocar incendios de pastizales si no se contemplan las medidas ambientales pertinentes para evitarlos.</p>	<p>Programa de Reforestación como medida de compensación y con la finalidad de promover la restauración y recuperación del sitio a mediano y largo plazo.</p>
Fauna	<p>El cambio de uso de suelo y la ganadería han incrementado de manera exponencial en los últimos años y ha causado un gran impacto en los ecosistemas</p> <p>Los mamíferos que fueron más abundantes como el mapache (<i>Procyon lotor</i>), la zorra gris (<i>Urocyon</i></p>	<p>No se prevé una mayor afectación a la fauna del lugar al ser una zona impactada ambientalmente y ya hay un Ahuyentamiento de fauna por presencia humana.</p> <p>Sin embargo se prevé riesgo de atropello de fauna silvestre.</p>	<p>Se implementara un programa de rescate y reubicación de fauna así como capacitación al personal para el cuidado y protección de las especies.</p>

	<p><i>cinereoargenteus</i>) y el coatí (<i>Nasua narica</i>), son especies generalistas que se pueden beneficiar de la presencia humana, ya que prefieren áreas abiertas y tienen gran plasticidad para adaptarse a zonas perturbadas.</p>	
Paisaje	<p>El paisaje se aprecia con una calidad alta al encontrarse dentro de una reserva de la biosfera con un cierto grado de perturbación debido a los asentamientos humanos y actividades de agricultura y el cambio de uso de suelo.</p>	<p>El paisaje se prevé un ligero aumento en el grado de perturbación actual del paisaje como es la construcción de una estructura.</p> <p>Programa de Reforestación como medida de compensación y con la finalidad de promover la restauración y recuperación del sitio-</p>
Social	<p>Actualmente los medios de transporte para población de la zona es la bicicleta, las carretas o caminando. Por lo cual existe un riesgo al exponerse a ser atropellados por un vehículo, así como quedar incomunicados en la época de lluvias. Es</p>	<p>La construcción del puente vehicular sobre el río mezquital beneficiara a los habitantes de las comunidades aledañas al permitir el libre tránsito en cualquier época del año. al ser la bicicleta, carretas o caminando sus principales medios de</p> <p>La contratación de mano de obra durante esta etapa será de habitantes y vecinos de la zona del Proyecto, así mismo la infraestructura que se genere por la construcción del Proyecto será para servicio del municipio</p>

	<p>por ello por lo que se planteó la construcción de la del puente vehicular para dar seguridad a los transeúntes.</p>	<p>transporte, se y localidades pretende aledañas. proporcionar un paso seguro. Así como trabajo a los pobladores de la zona.</p>
--	--	---

VII.4. Pronóstico Ambiental

Una vez realizado el análisis de los escenarios hipotéticos propuestos, se concluye que el escenario número uno el cual corresponde a un escenario “Sin Proyecto” representa una buena opción ambientalmente, ya que no se generarán afectaciones de ningún tipo a los factores del medio ambiente adicionales a las que ya existen en la actualidad, debido a que este escenario no considera obras o actividades constructivas que generen impactos ambientales .

En el escenario número dos el cual corresponde a un escenario “Con Proyecto y sin medidas de mitigación” representa el peor escenario en materia ambiental, ya que se pretende construir un puente vehicular sin considerar ningún tipo de medidas y/o programas ambientales que prevengan, mitiguen, restauren y en su caso compensen el daño y los impactos ambientales significativos que sean generados por la actividades del proyecto.

La opción número tres corresponde a un escenario “Con Proyecto y con medidas de mitigación”, ante este escenario ha considerado además la aplicación de medidas y programas ambientales que contribuyan a la mitigación, restauración, disminución y en su caso la compensación de los impactos que se generarán durante las obras y actividades que consideran las diferentes etapas del proyecto. De tal manera que ante este escenario se promueve el desarrollo económico y social de las comunidades que se ubican cerca de la zona y la generación de empleos, el mejoramiento de las vías de comunicación, la ampliación en la cobertura de los servicios e infraestructura básica, además con el proyecto se contribuye al abatimiento de la marginación y el rezago social, así mismo se favorece la conectividad local y regional.

VII.5. Evaluación de alternativas

Se indicarán las alternativas para el proyecto o medidas compensatorias sobre:

- Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización.
- De tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.
- De reducción de la superficie a ocupar.
- De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.
- De compensación de impactos significativos.

Para el proyecto sujeto a la evaluación del impacto ambiental no se efectuó un análisis de evaluación de alternativas, dado que ya existe un paso que se encuentra impactado sin embargo se pretende mejorar su funcionalidad, por lo cual se pretende la construcción de un puente superior vehicular que facilite el paso de transeúntes.

En cuanto a los procesos y tecnologías se han seleccionado las mejores para el proceso constructivo, las cuales se describen en el Capítulo II, por otra parte, se eligió la superficie mínima de afectación para la construcción del PSV.

VII.6 Conclusiones

Se realizó un análisis ambiental, en el cual se analizaron los componentes bióticos y abióticos del sitio a través de la delimitación de un Sistema Ambiental Regional de 3,477.78 ha, esto con la finalidad de predecir y evaluar la interacción de los factores ambientales del SAR con los impactos ambientales de la construcción del puente vehicular que comunica la comunidad de organitos sobre el río mezquital en el municipio de Xichú, Gto.. El proyecto generará una vía de comunicación ágil y segura que permita la rápida movilidad favoreciendo el desarrollo de las comunidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental Regional a través del acceso seguro a centros de empleo, la contratación de trabajadores locales durante las obras de construcción, el mayor acceso los servicios básicos sociales, así como el fortalecimiento de la economía local, elementos que promueven el desarrollo social. Por estos motivos el presente proyecto se considera factible, muy significativo y benéfico en materia social.

Se realizaron pronósticos ambientales de diferentes escenarios con la finalidad de visualizar de manera hipotética los efectos que ocasionará el proyecto a los diferentes factores ambientales y desde distintas perspectivas. Pronósticos del escenario sin proyecto; Pronósticos del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación y Pronósticos del escenario con proyecto y con medidas de mitigación. Se realizó un análisis de escenarios tendenciales a corto, mediano y largo plazo, concluyéndose que el emplazamiento del proyecto NO afectará la estabilidad ambiental de los ecosistema presentes vislumbra un deterioro ambiental a mediano y largo plazo en la zona del proyecto. El proyecto no generará impactos de gran magnitud que fomenten o motiven el desequilibrio.



CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y

Responsable de la elaboración:

M.C. Paulina Patiño Martínez

Ing. Tania Lira Marmolejo

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

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Para la descripción de la región de estudio y sus diferentes elementos, la ubicación del área del proyecto y sus características, así como la identificación de impactos se recomienda elaborar un análisis de la información geográfica georreferenciada, pudiendo usar imágenes de satélite, fotografía aérea, mapas y planos de localización. Cuando se emplean imágenes de satélite, se recomienda que contengan al menos la siguiente información: sensor y satélite, bandas empleadas, fecha, hora de paso del satélite, resolución espacial, coordenadas extremas y georreferenciación (proyección, datum, esferoide, parámetros de referencia, entre otros). Para las fotografías aéreas se recomienda indicar: escala, fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea de vuelo y altura. Además de anexar un croquis de ubicación en el que se identifique cada área o tramo fotografiado. Las fotografías panorámicas deberán ser identificadas en el mapa base. En los casos en que se presenten planos, estos deberán estar a las mismas escalas, el mismo tamaño, pudiendo variar entre las escalas regional y local del proyecto y sus obras. Deberán contener: título, clave de identificación, fecha de elaboración, nomenclatura, simbología, escala gráfica y numérica, y orientación.

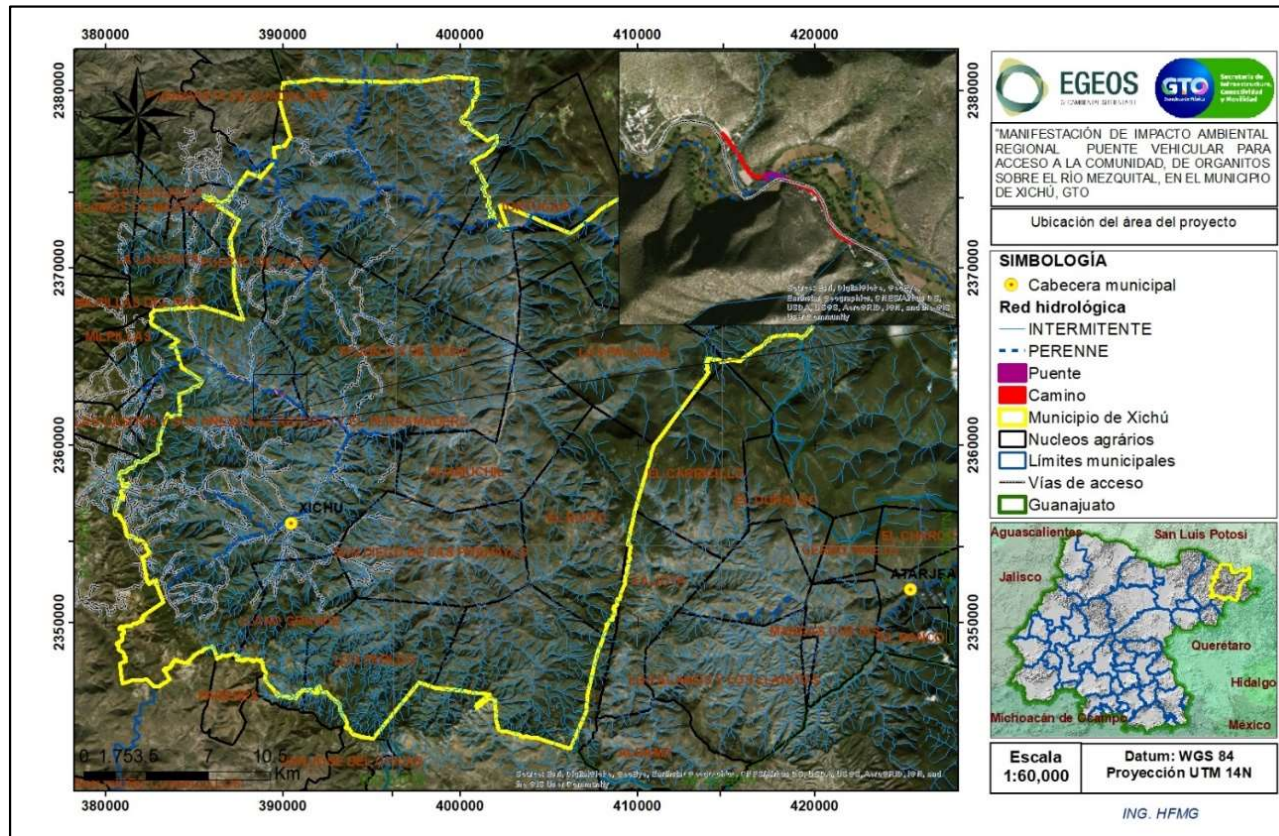


Figura VIII.1 Ubicación del área del proyecto

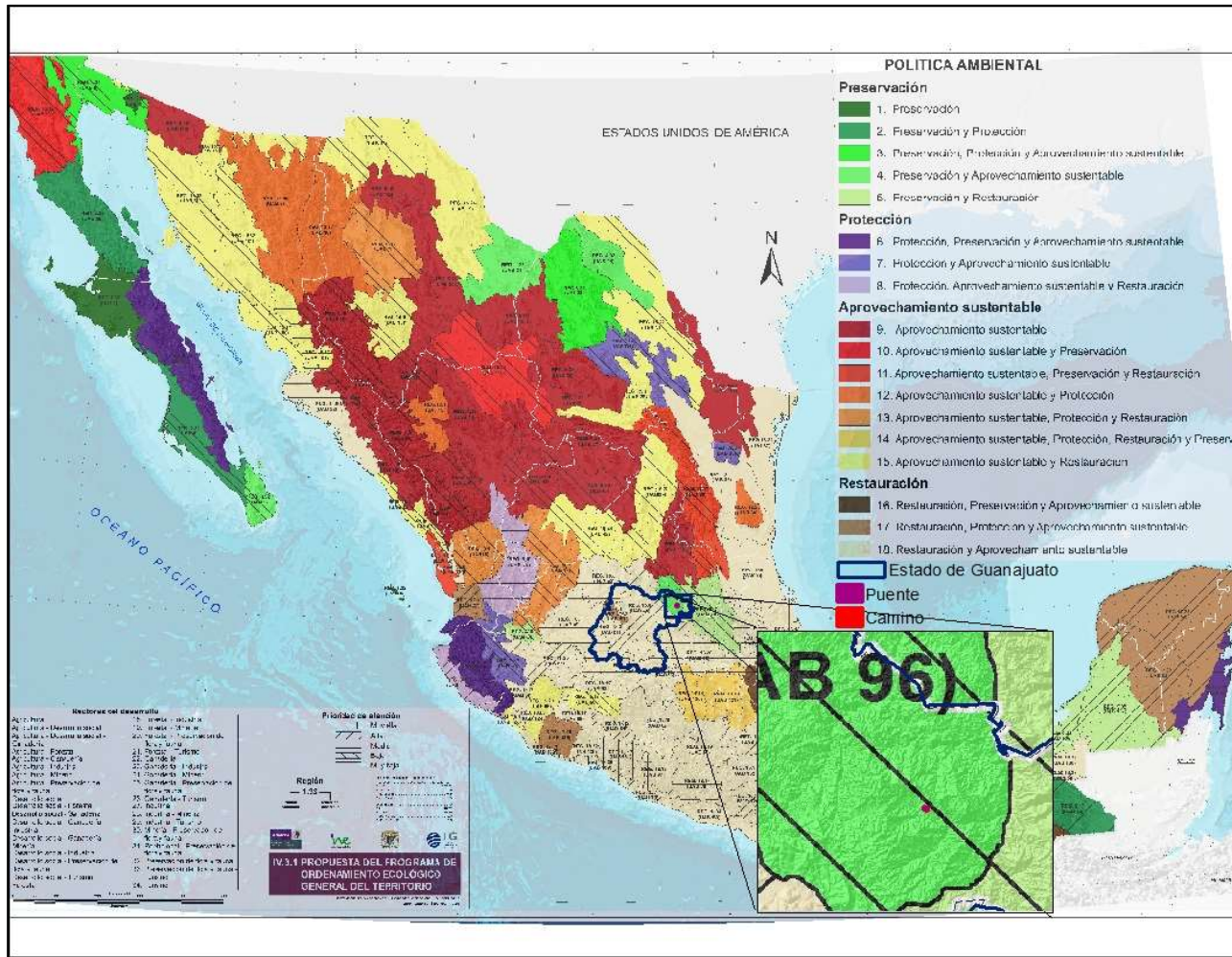


Figura VIII.2 Ubicación del proyecto dentro del POEGT

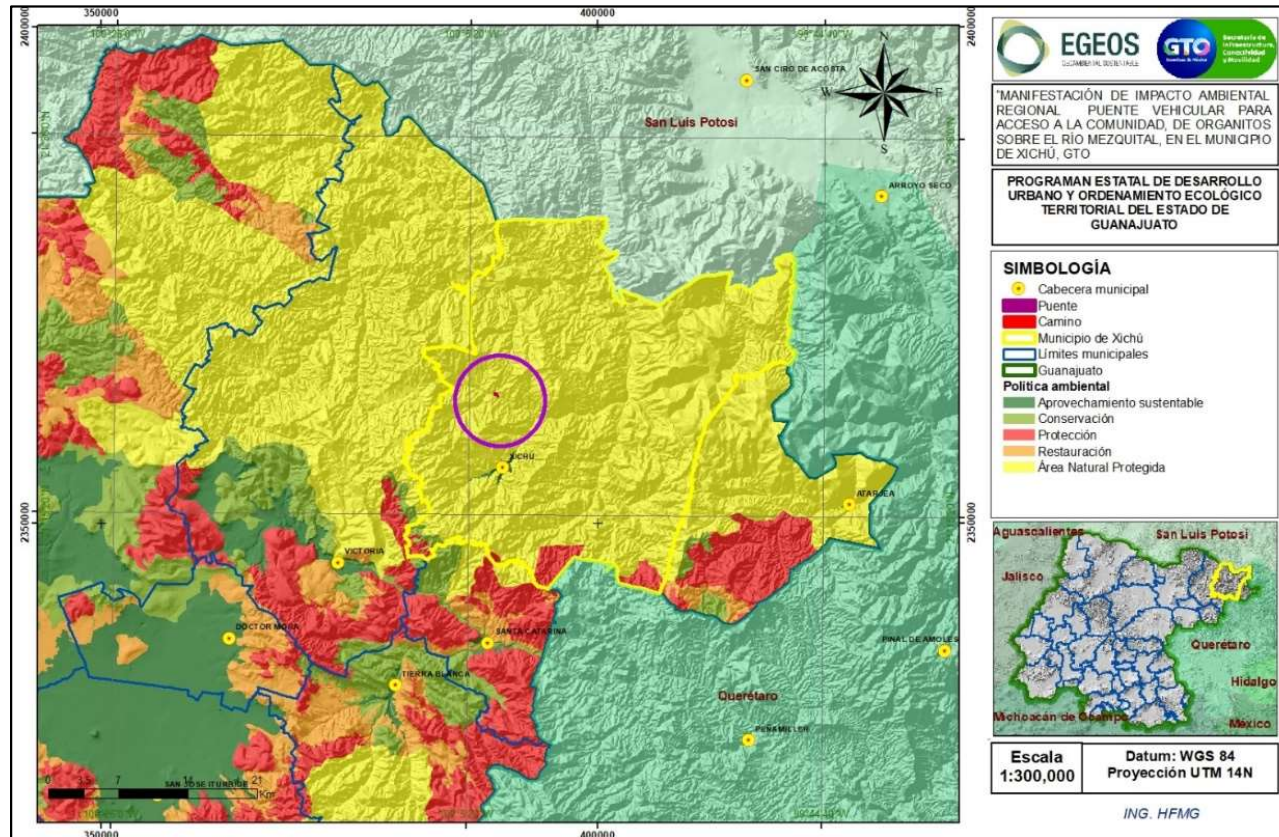


Figura VII Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3. Ubicación del área del proyecto con el Programan Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato

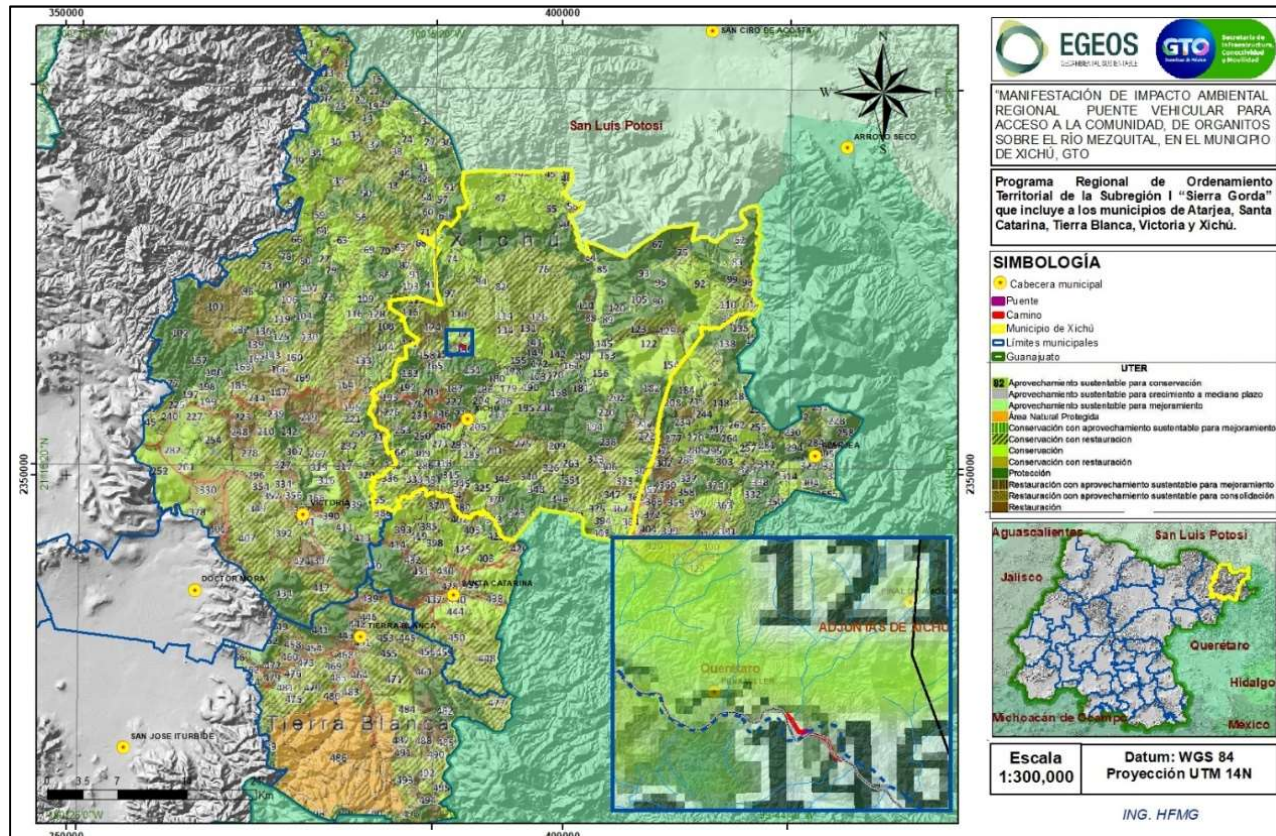


Figura V₁Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.II-4. Ubicación del área de estudio y del proyecto en el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la subregión

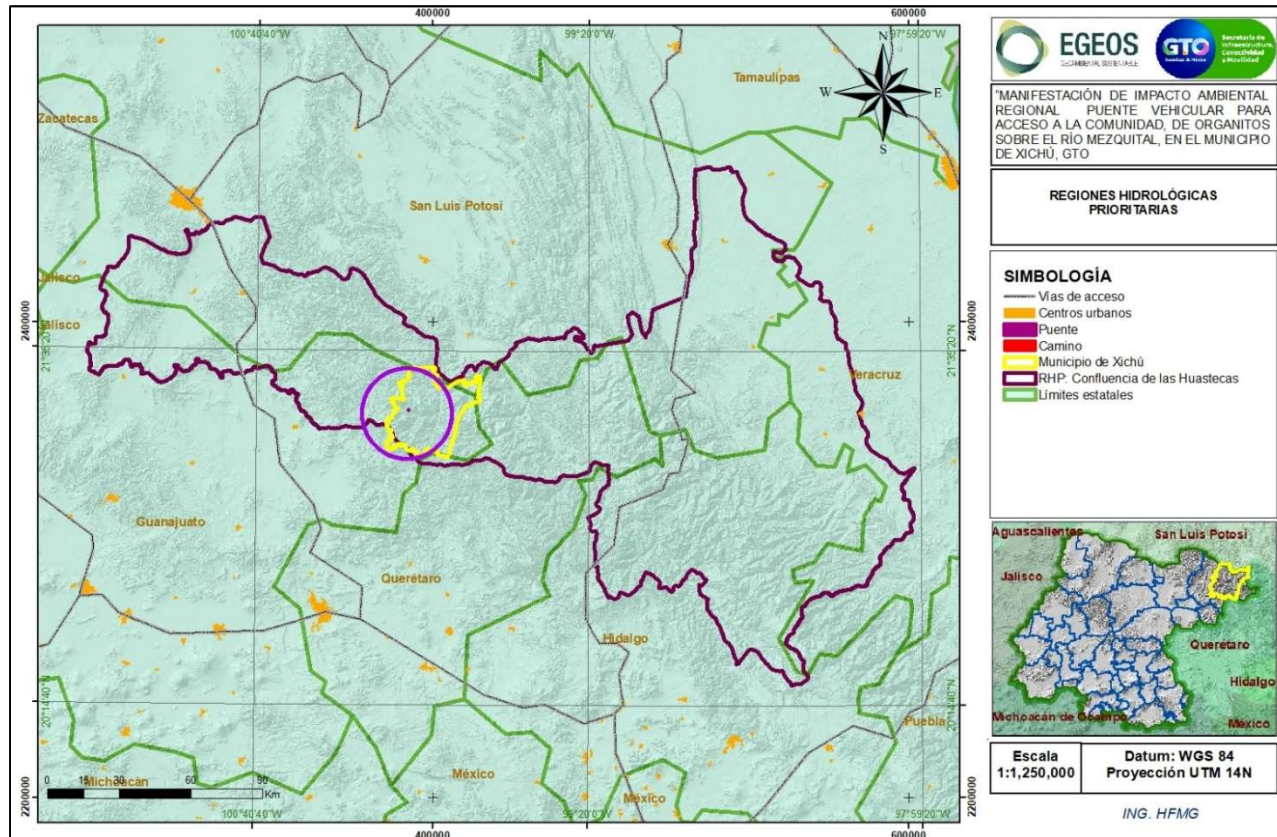


Figura VII;Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-5. Ubicación del proyecto respecto a la RHP

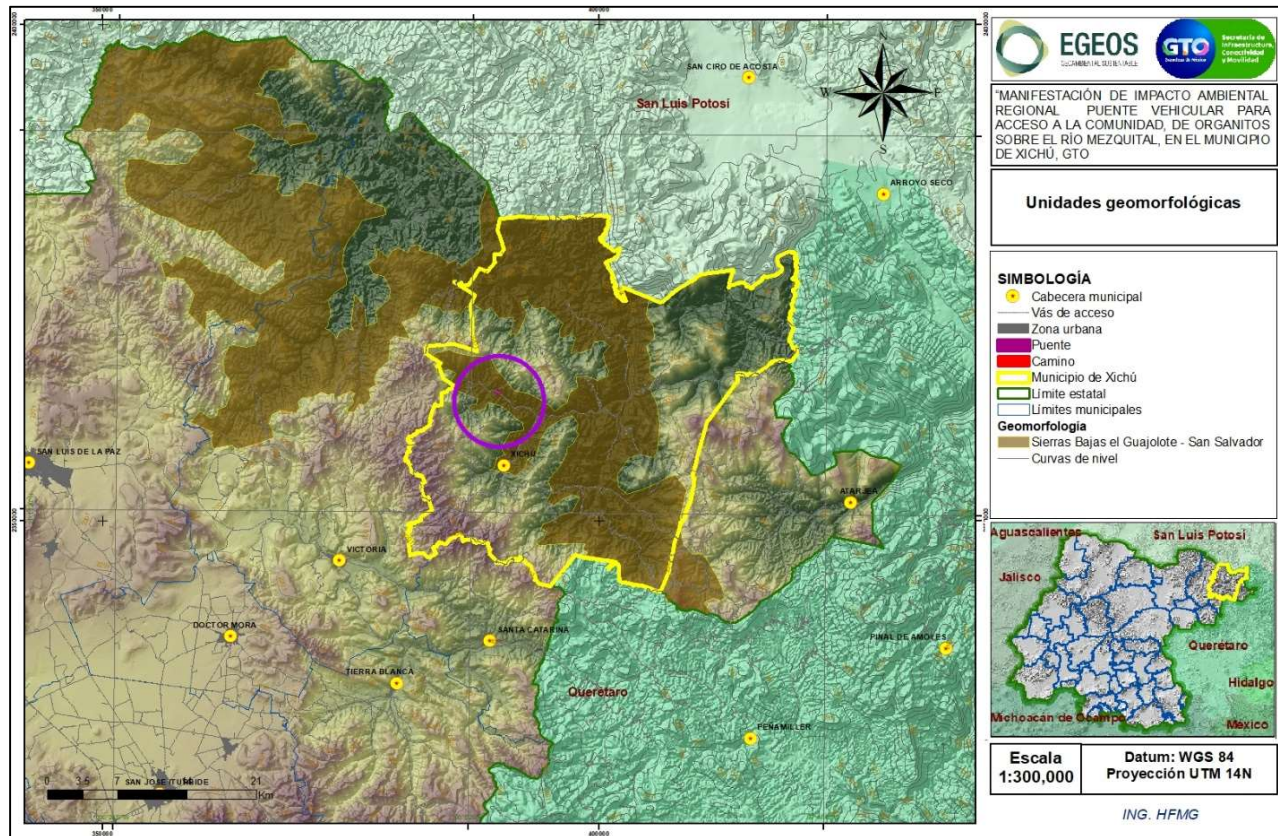


Figura VIII.6 Geformas asociadas al proyecto

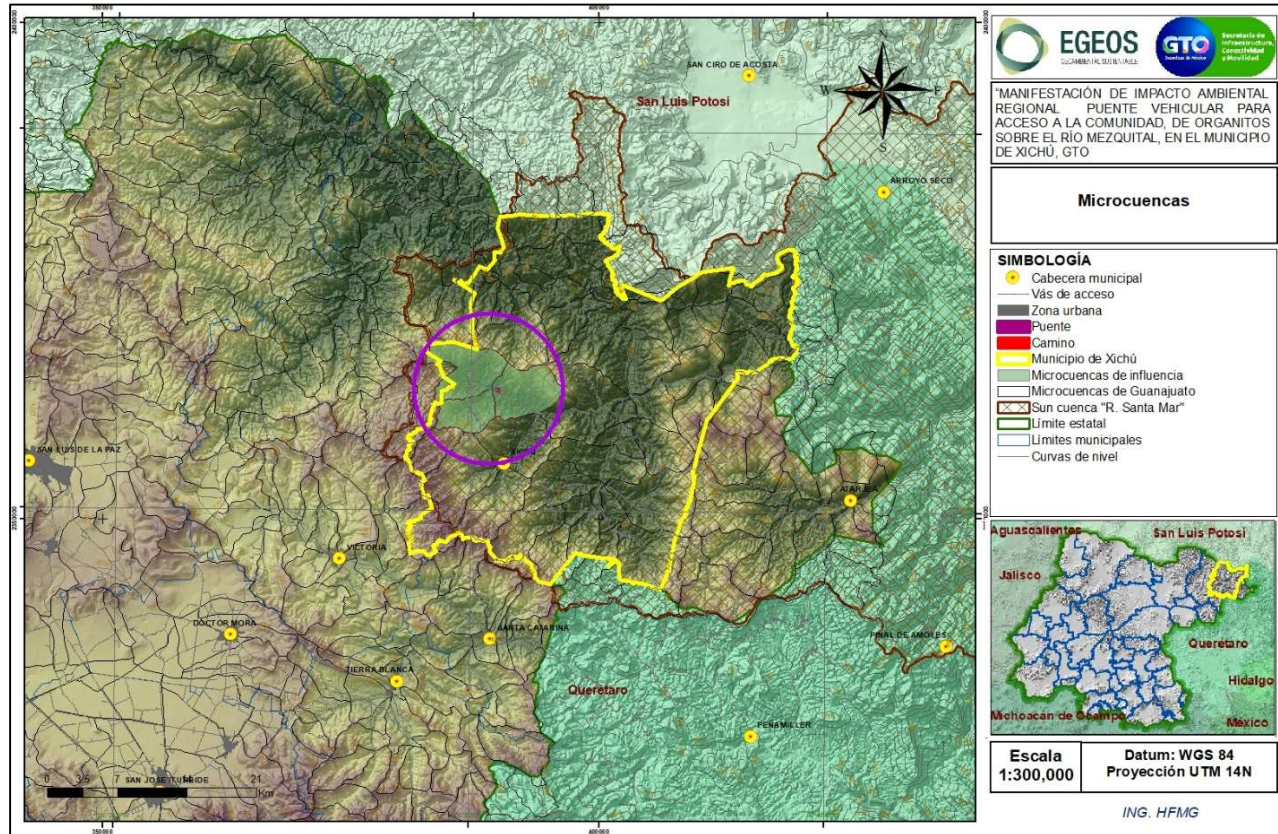


Figura VIII.7 Ubicación del proyecto dentro de las microcuencas del estado de Guanajuato

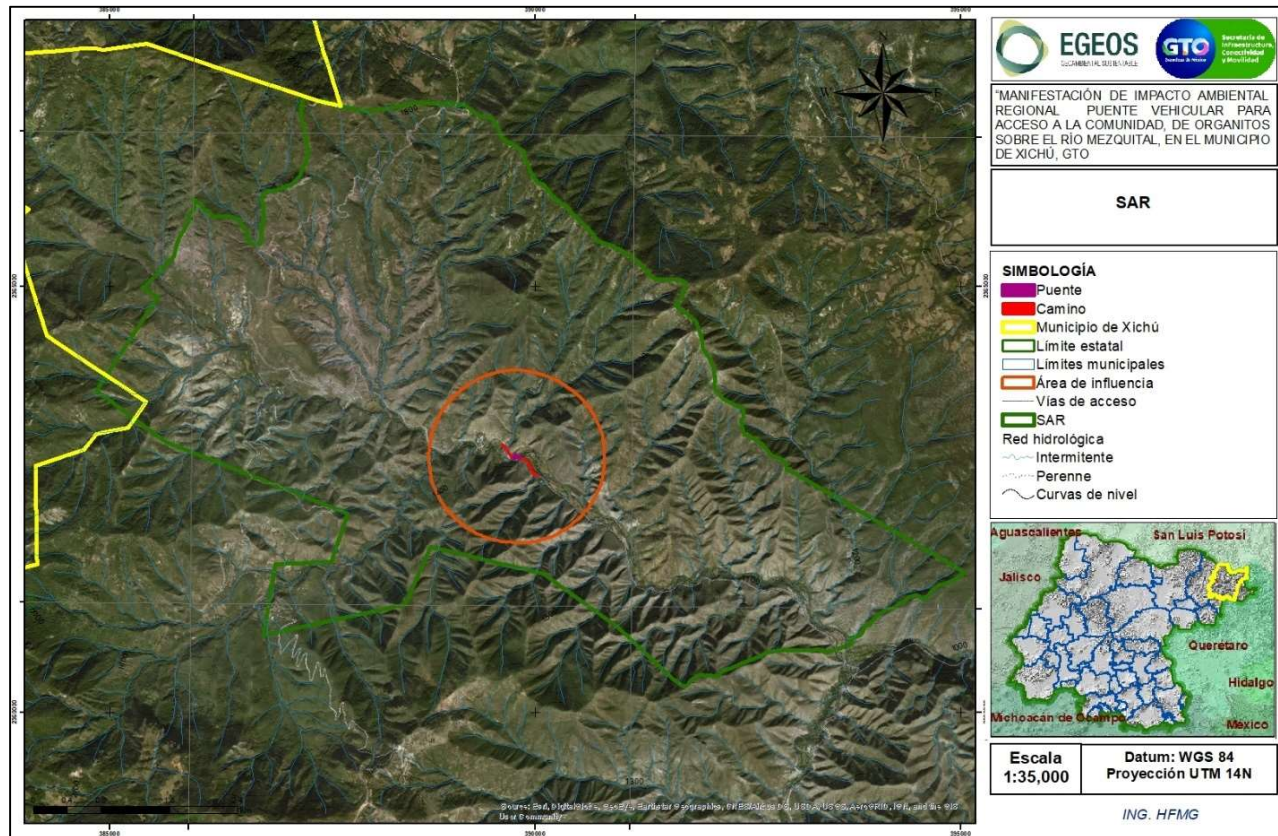


Figura VIII.8 Ubicación del SAR

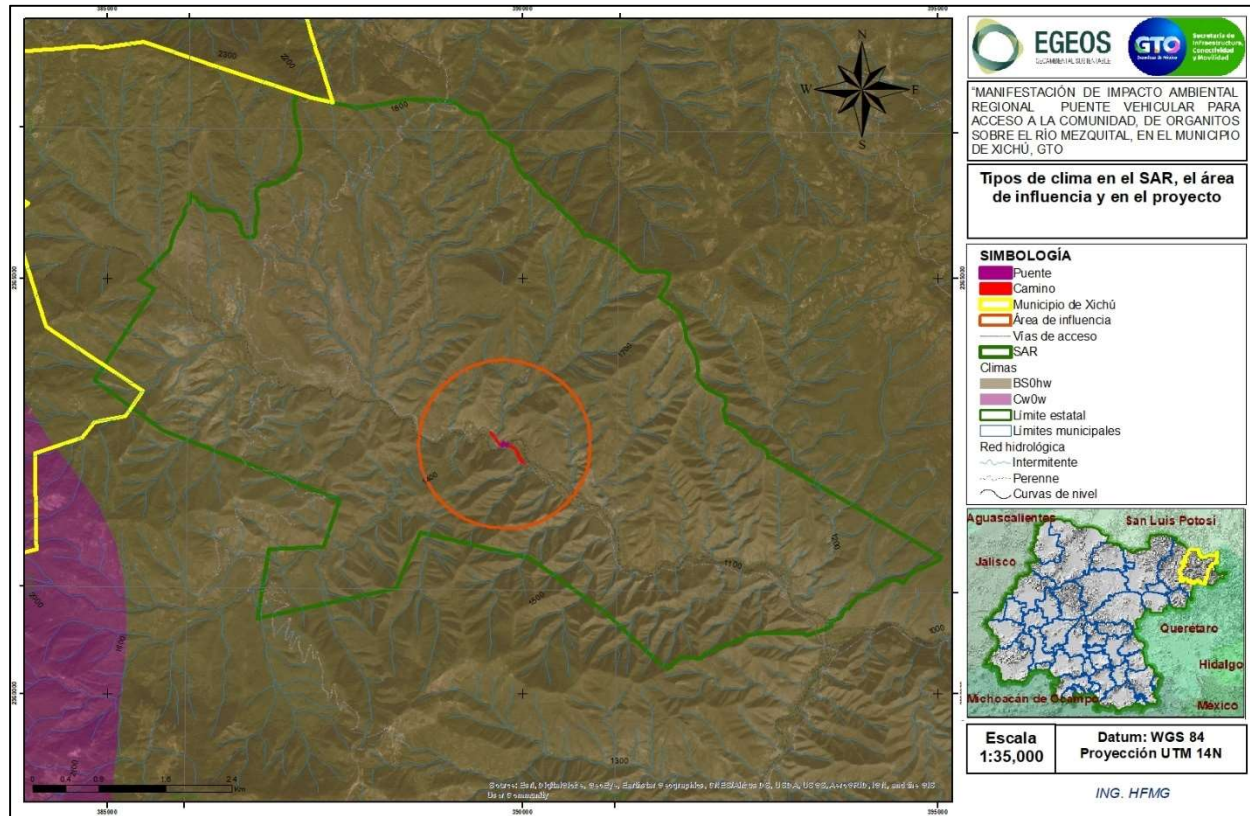


Figura VIII.9 Climas dentro del SAR

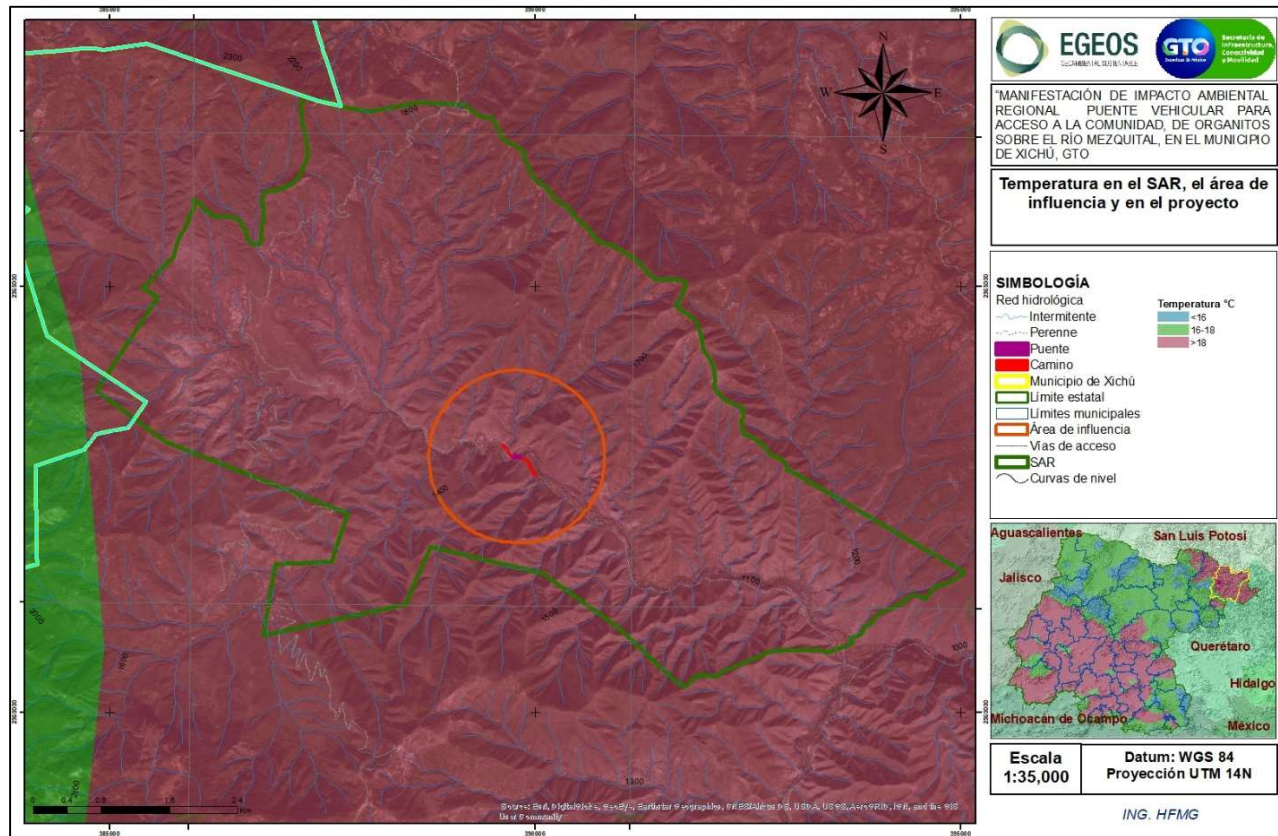


Figura VIII-10. Temperatura en el SAR

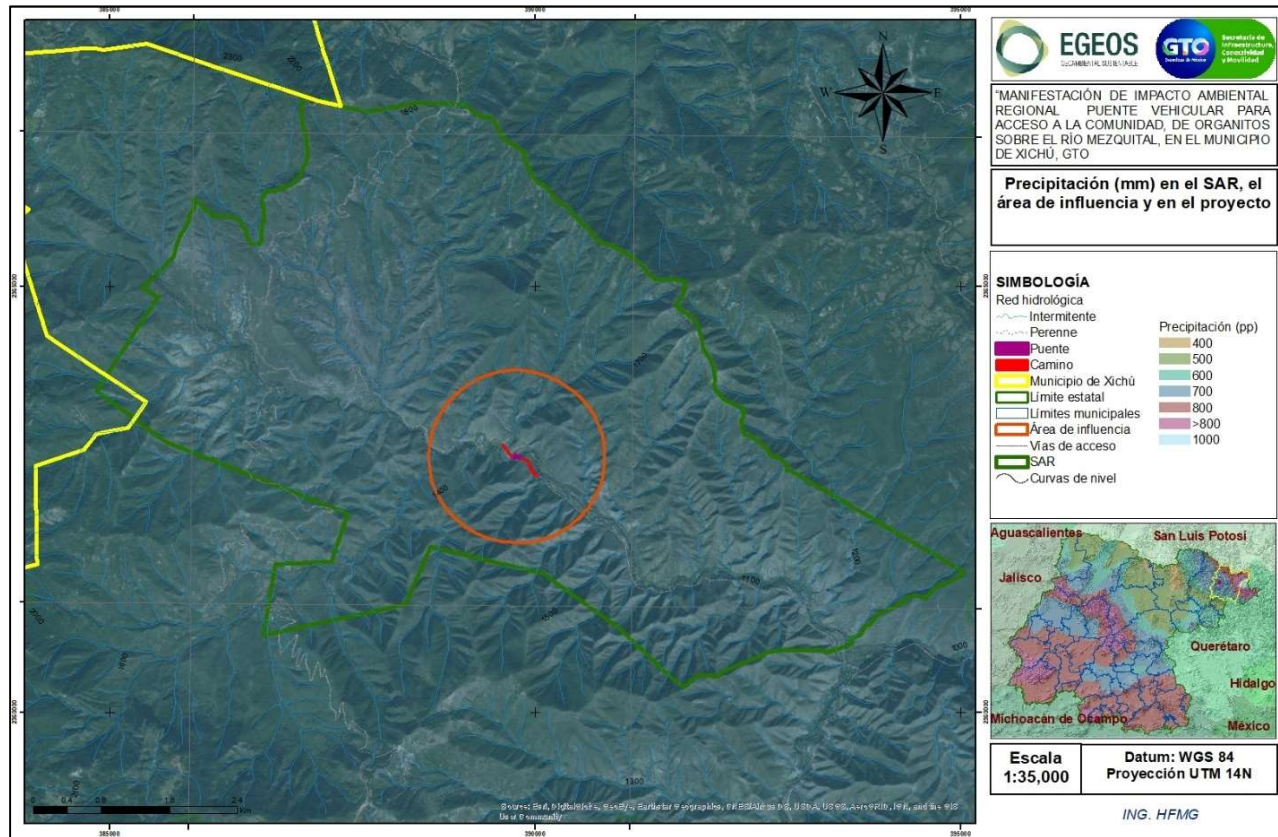


Figura VIII-11. Precipitación dentro del SAR

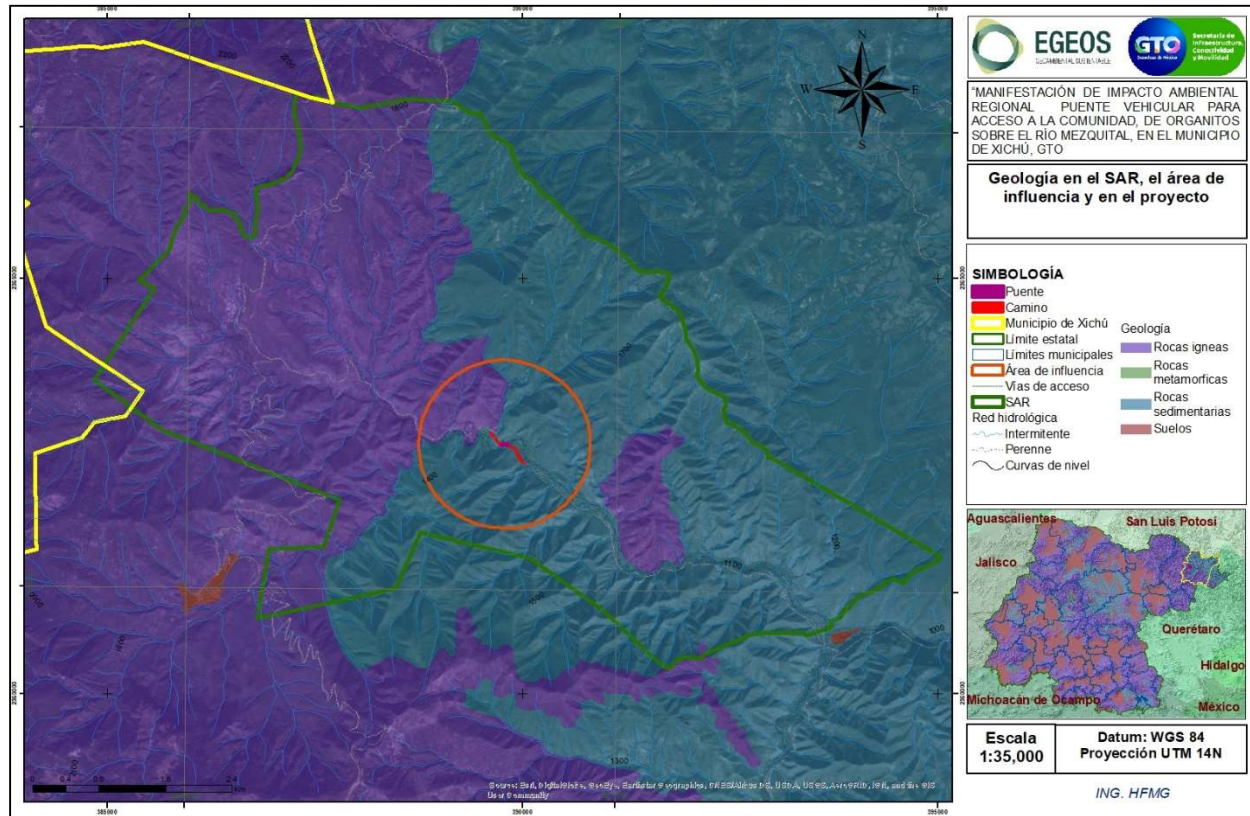


Figura VIII.12 Geología dentro del SAR

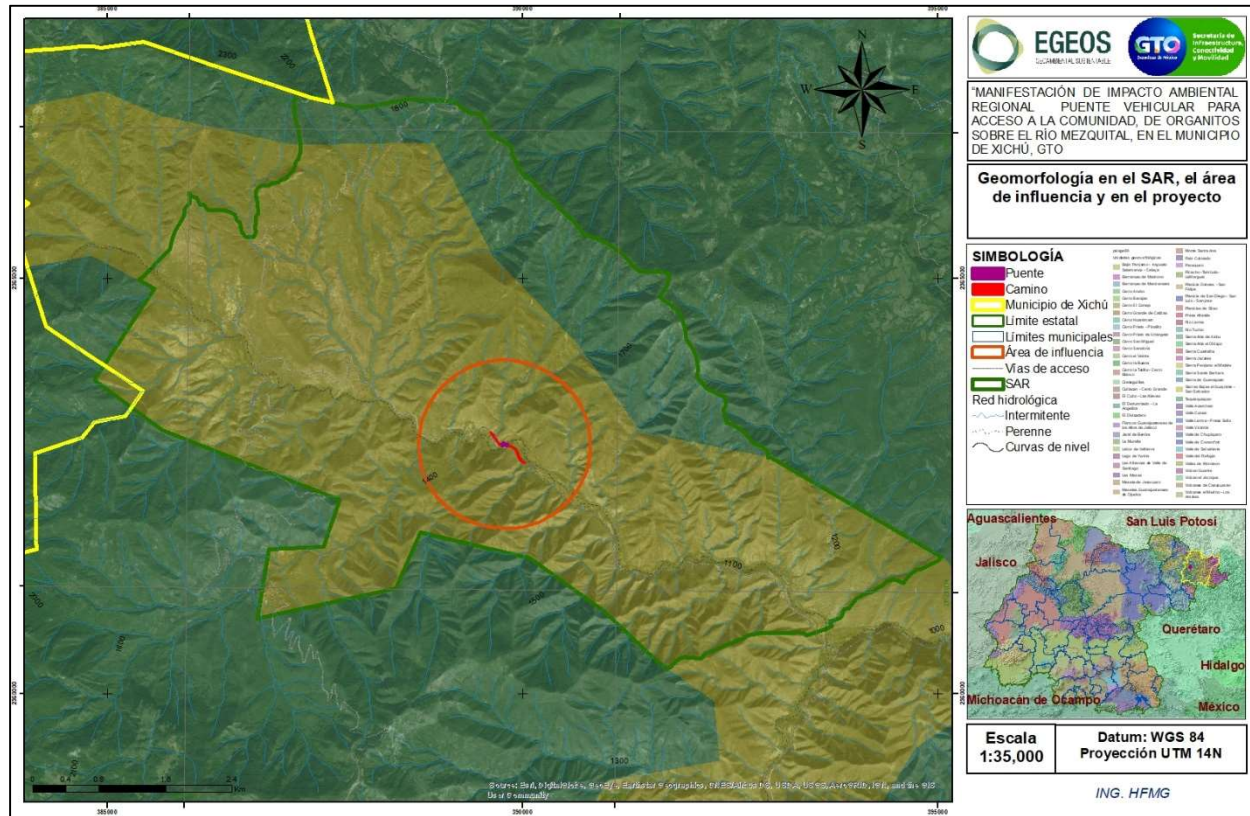


Figura VIII.13 Geomorfología del SAR

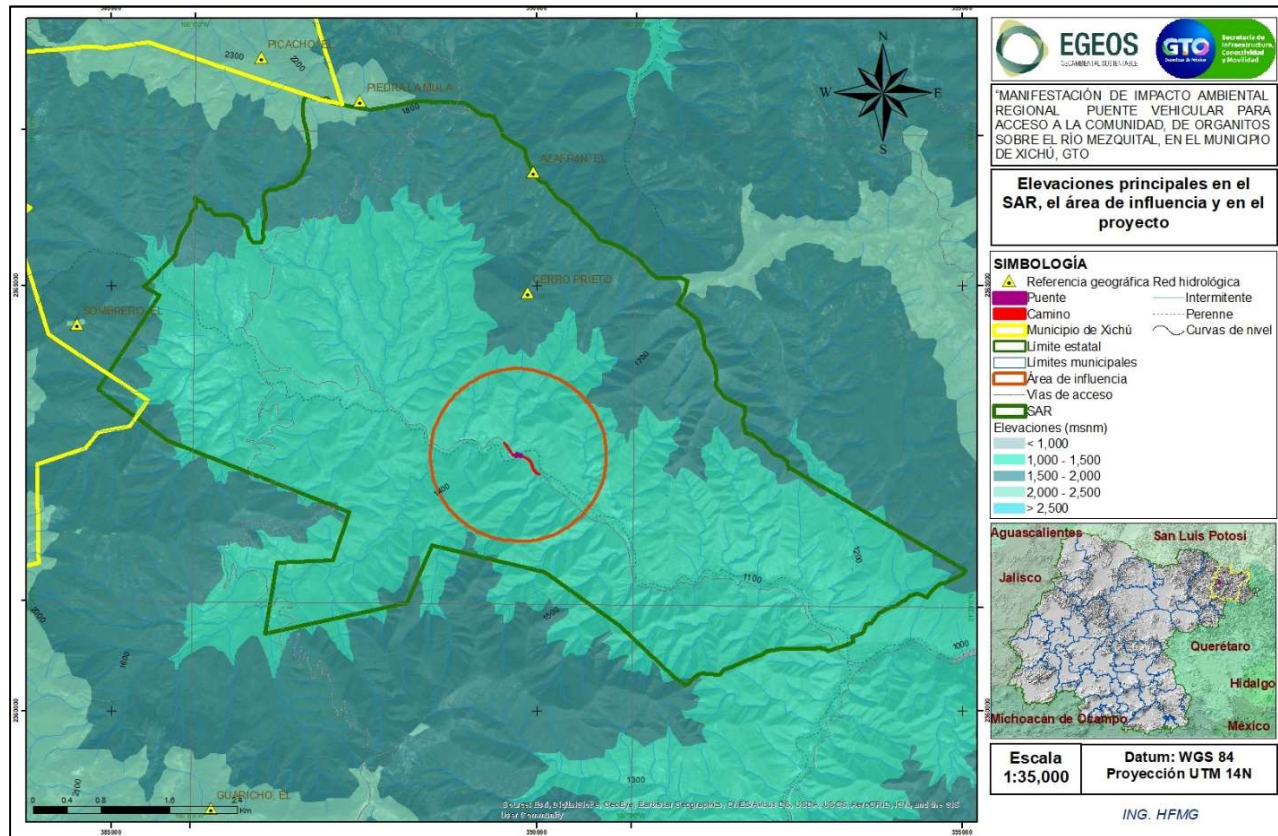


Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1. Mapa de elevaciones del SAR, el área de influencia y el área del proyecto

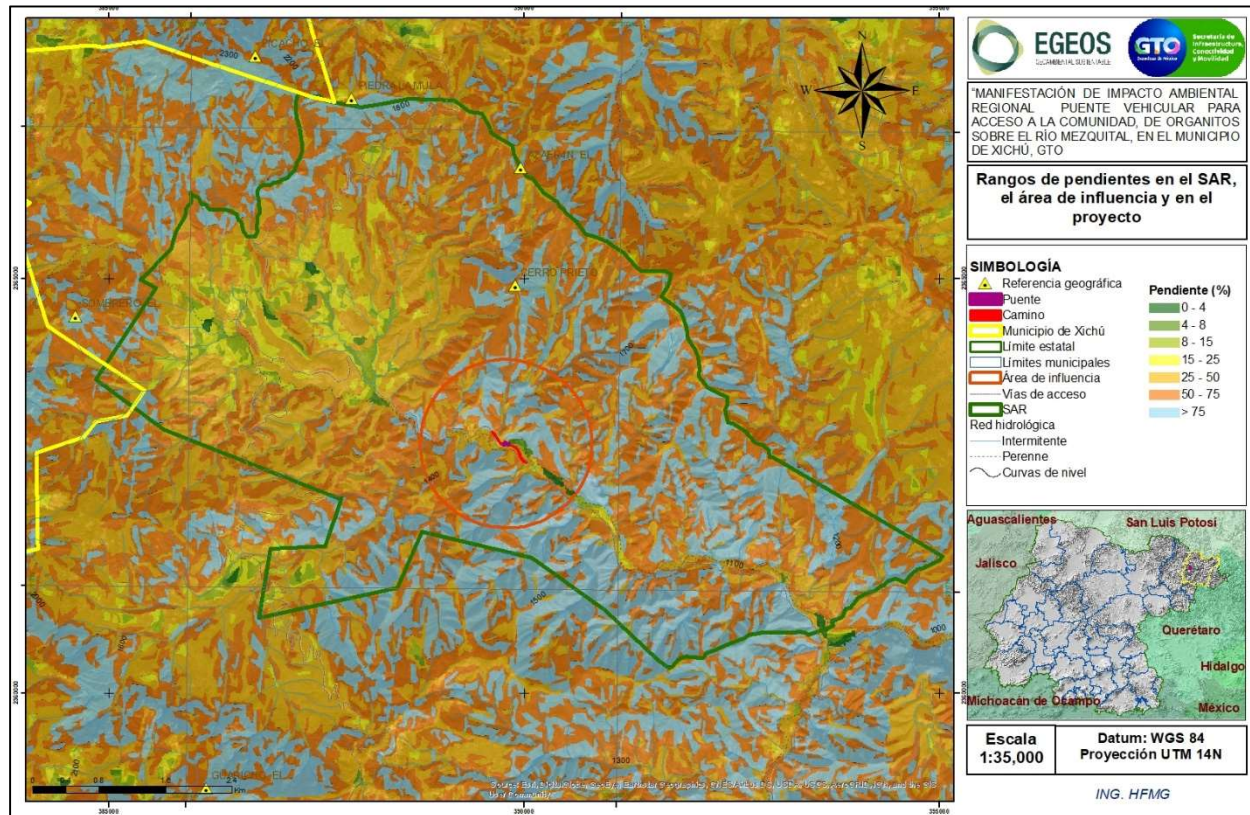


Figura VIII-2. Pendientes dentro del SAR, el área de influencia y el área del proyecto

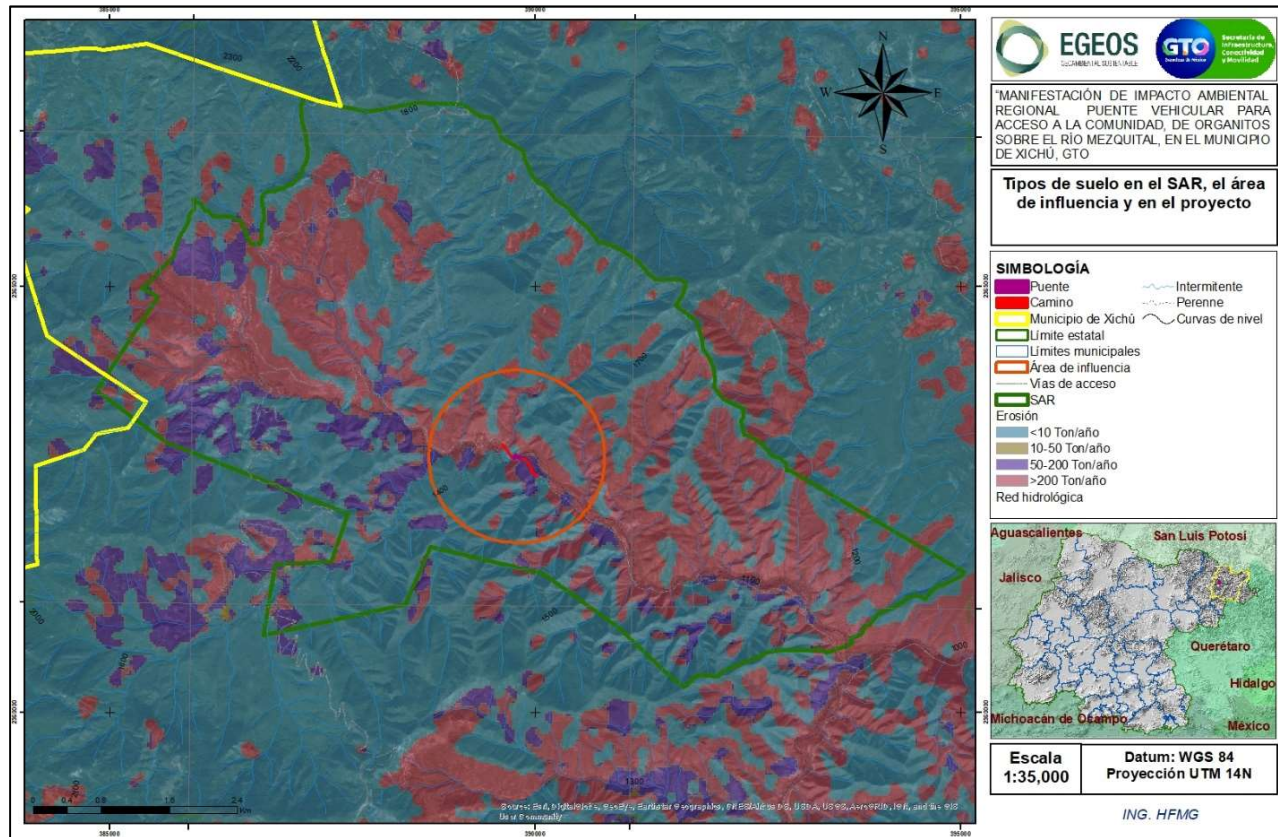


Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.III-3. Tasa de erosión (ton/ha/año) dentro del SAR



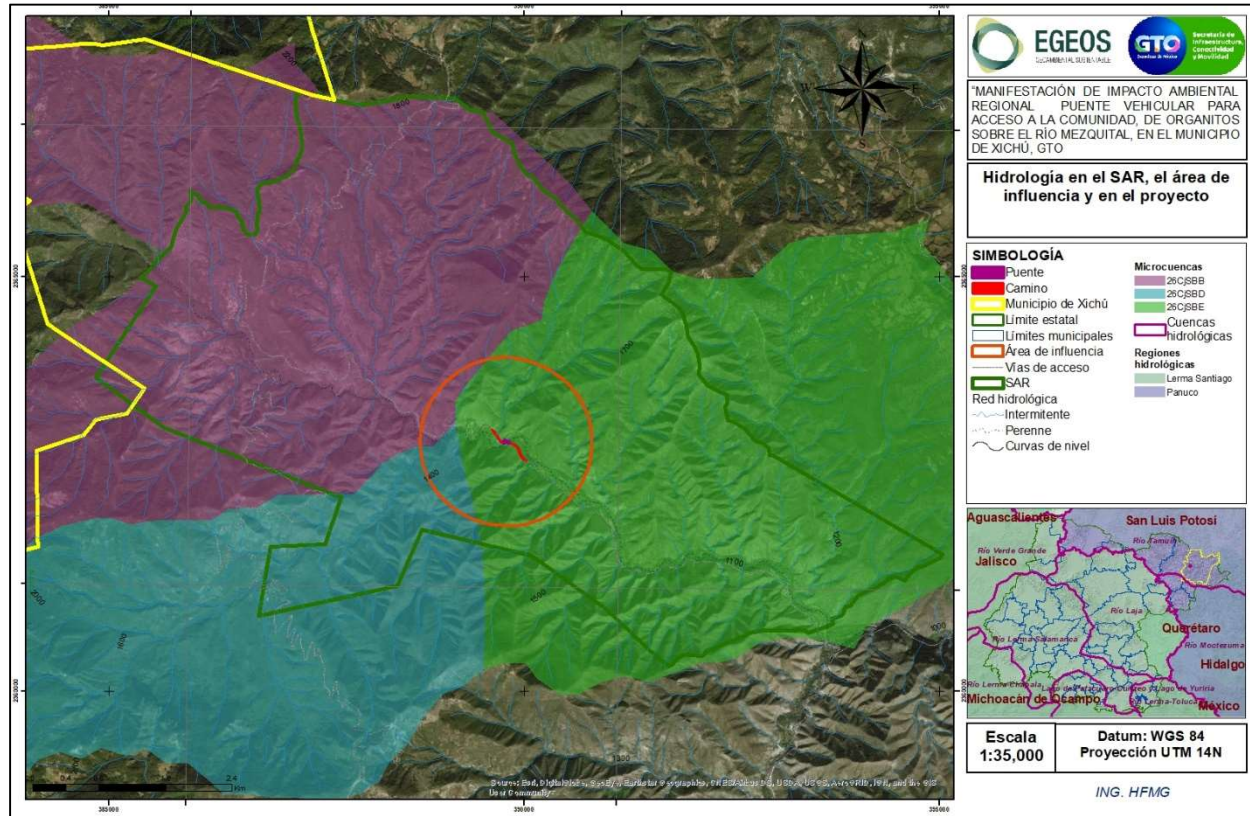


Figura VIII.18 Red hidrológica dentro del SAR

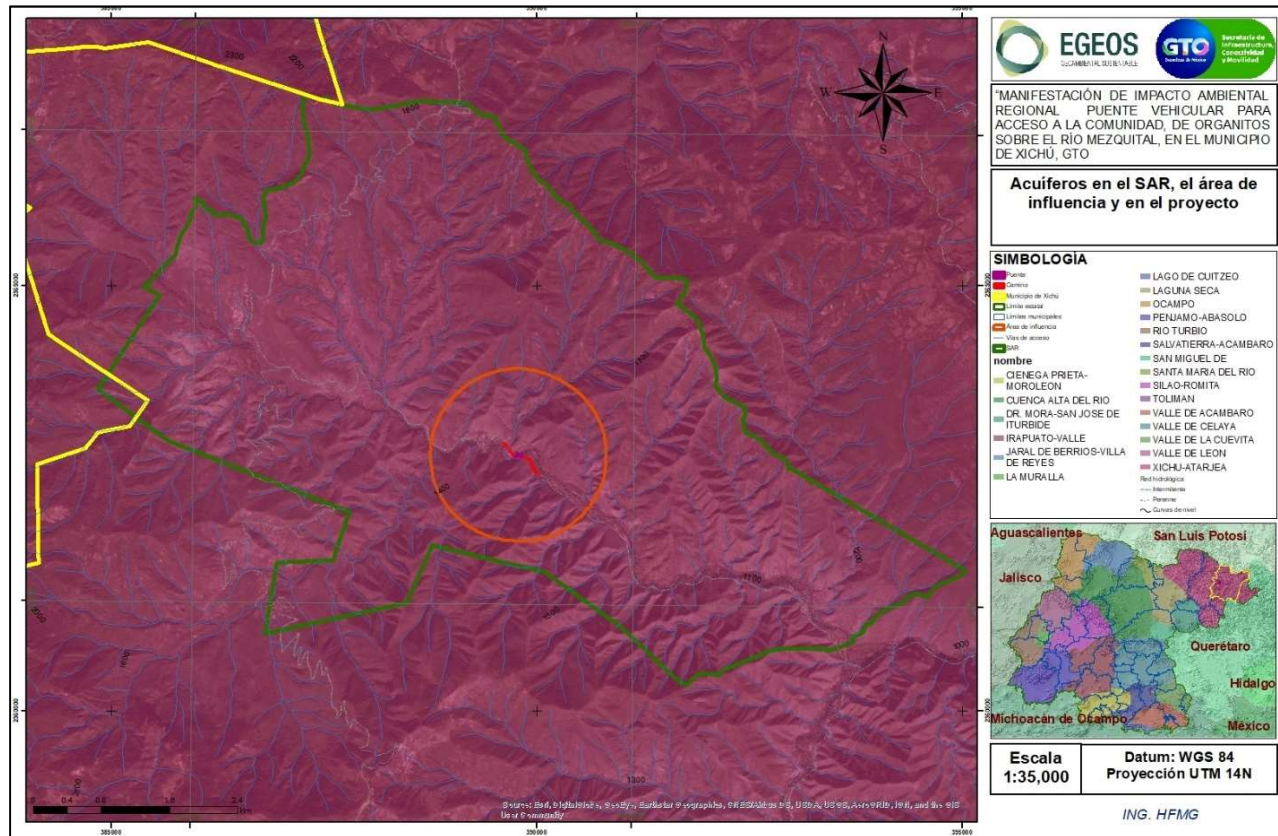


Figura VIII.19 Acuíferos dentro del SAR

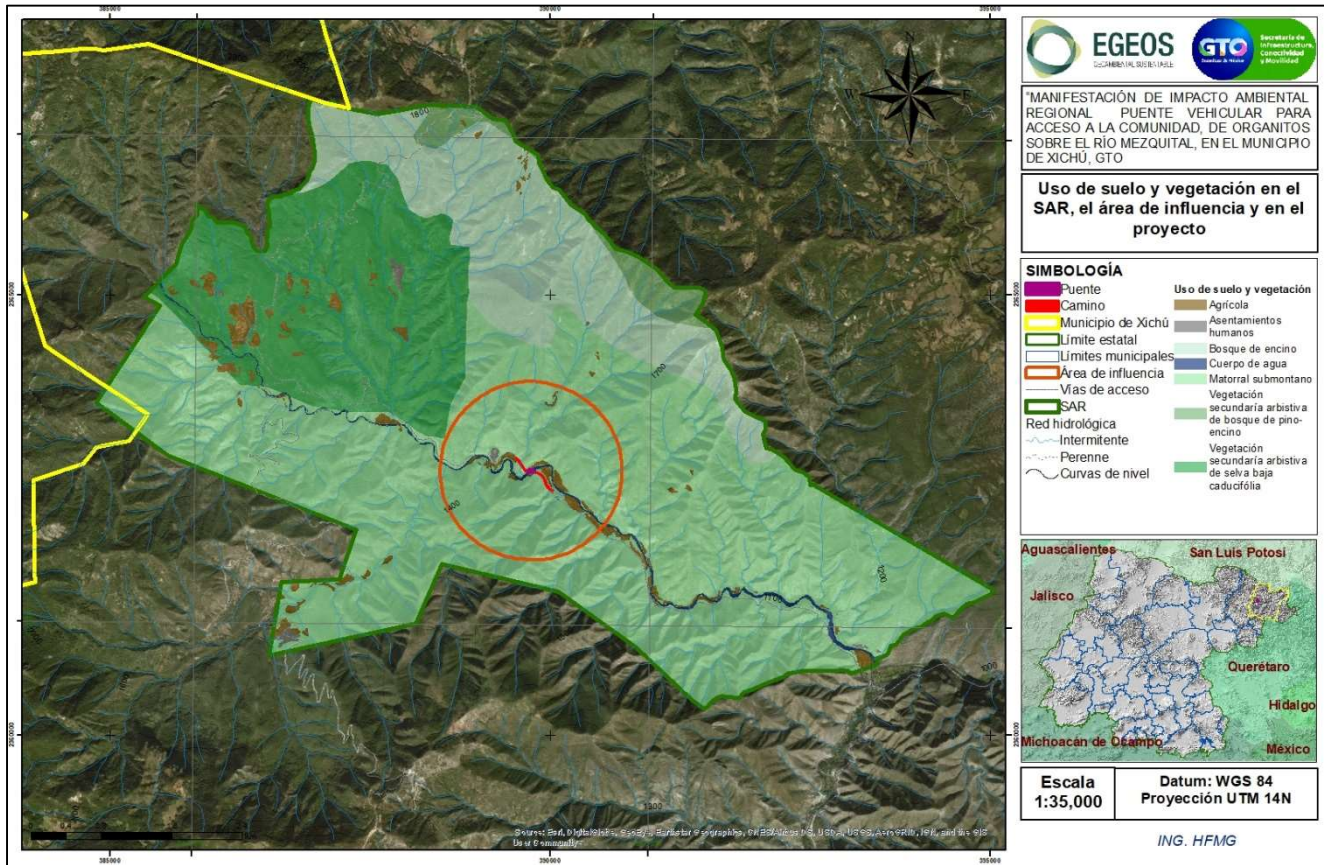


Figura VIII.20 Uso del suelo y vegetación dentro del SAR

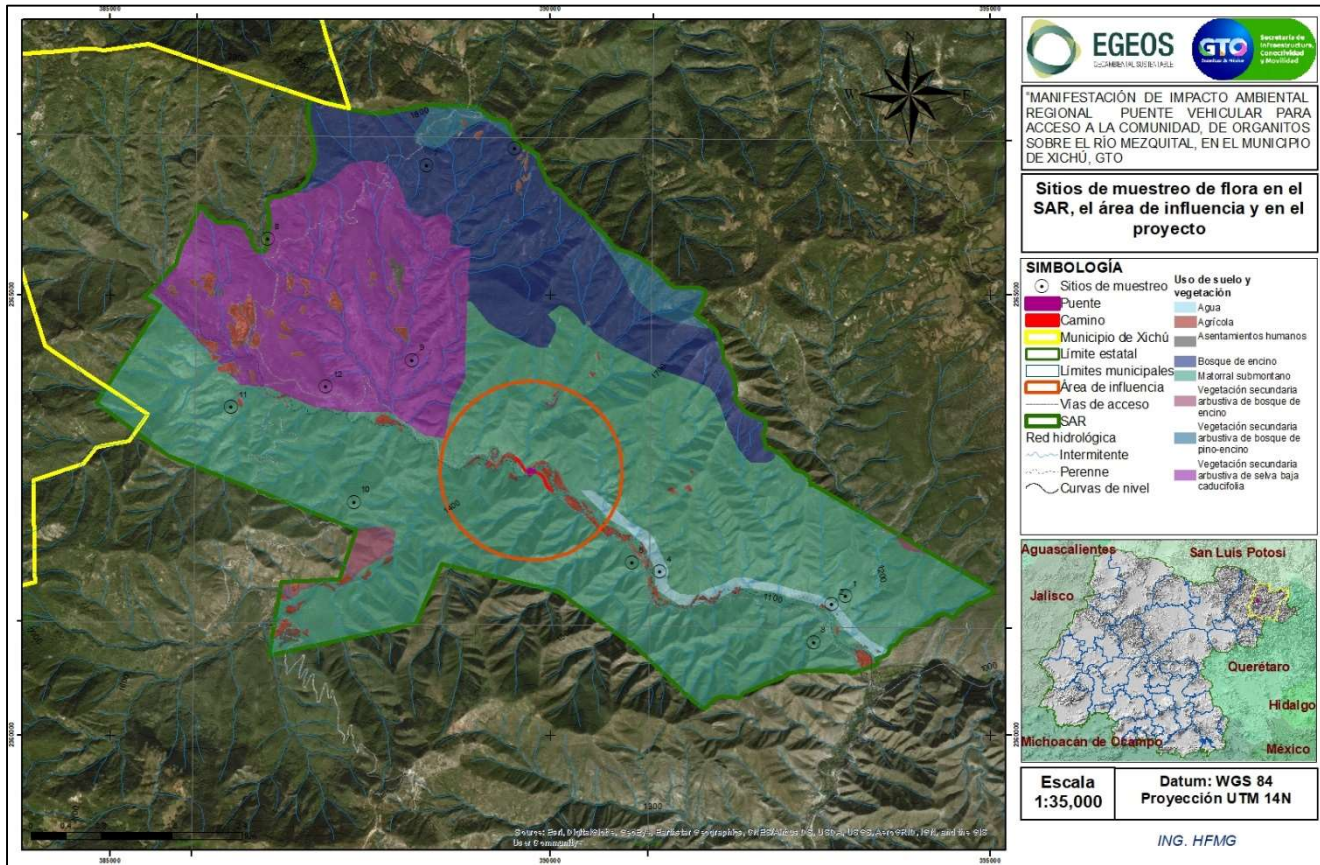


Figura VIII.21 Zonas de monitoreo del SAR

VIII.1.2 Fotografías



Cobertura vegetal presente sobre el área del proyecto.



Cobertura vegetal presente sobre el área del proyecto..

Cuerpo de agua con presencia de garzas dedos dorados (*Egretta thula*) en el Sistema Ambiental Regional.

Ejemplar de huilota común (*Zenaida macroura*) en el Sistema Ambiental Regional.



Captura de reptiles y anfibios mediante método manual.



Captura de reptiles y anfibios mediante método manual. Ambiental Regional.



Nido de bolso (género *Icterus*) en el Sistema Ambiental Regional.



Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-4. Toma de fotografías de aves para su identificación.



Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-5. Captura de peces en el SAR

VIII.1.3 Listado de Flora

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1. Riqueza de especies arbóreas en el SAR.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	-----	Nativa	3
2	Bignoniaceae	<i>Tecoma stants</i>	Tronadora	-----	Nativa	1
3	Burseraceae	<i>Bursera morelensis</i>	Papelillo	-----	Endémica	18
4	Burseraceae	<i>Bursera schlechtendlii</i>	Copalillo	-----	Nativa	3
5	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	-----	-----	1
6	Cordiaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	-----	Nativa	2
7	Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro	-----	Nativa	11
8	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	-----	Nativa	1
9	Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Tapame	-----	-----	3
10	Fabaceae	<i>Havardia pallens</i>	Tenaza	-----	Nativa	18
11	Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	-----	Nativa	52
12	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	-----	Nativa	41
13	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	-----	Nativa	14
14	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite blanco	-----	Nativa	43
15	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i>	Caña fistola	-----	Nativa	10
16	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	-----	-----	27
17	Fagaceae	<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	-----	-----	21
18	Fagaceae	<i>Quercus resinosa</i>	Encino	-----	Endémica	55
19	Fagaceae	<i>Quercus viminea</i>	Encino	-----	Endémica	1
20	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	-----	Exótica	2
21	Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Hule	-----	-----	4
22	Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i>	Mora	-----	Nativa	2
23	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	-----	Nativa	1
24	Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino azteca	-----	Nativa	8
25	Platanaceae	<i>Platanus mexicana</i>	Álamo blanco	-----	Nativa	1
26	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	-----	Nativa	1
27	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	-----	Nativa	1
Total						345

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2. Riqueza de especies arbustivas en el SAR.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Anacardiaceae	<i>Pseudosmondigium viretii</i>	Guau	-----	Endémica	2
2	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magüey pulquero	-----	Endémica	1
3	Asparagaceae	<i>Agave striata</i>	Magüey espadín	-----	Endémica	1
4	Asparagaceae	<i>Agave xylonacantha</i>	Magüey	-----	Endémica	1
5	Asparagaceae	<i>Dasyllirion longissimum</i>	Padillo	-----	-----	1
6	Asparagaceae	<i>Yuca queretaroensis</i>	Izote estoquillo	-----	-----	1
7	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Azomiate	-----	Nativa	2
8	Bignoniaceae	<i>Bignonia potosina</i>	Bejuco	-----	Nativa	1
9	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	-----	Nativa	5

10	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	-----	Nativa	2
11	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	-----	Nativa	11
12	Cactaceae	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Órgano cimarrón	-----	Endémica	5
13	Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	-----	Endémica	3
14	Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	-----	Endémica	3
15	Cactaceae	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Cardón pitayo	-----	Endémica	19
16	Cannabaceae	<i>Celtis caudata</i>	Capulincillo	-----	Nativa	1
17	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	-----	-----	23
18	Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pinguica	-----	Nativa	1
19	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	-----	Nativa	3
20	Fabaceae	<i>Brongniartia intermedia</i>	Pico de cuervo	-----	Endémica	2
21	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	-----	Nativa	2
22	Fabaceae	<i>Senegalia berlandieri</i>	Espino	-----	-----	2
23	Fabaceae	<i>Senna wislizeni</i>	Retama	-----	-----	9
24	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	-----	Nativa	6
25	Rhamnaceae	<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo	-----	-----	5
26	Salicaceae	<i>Neopinglea integrifolia</i>	Saltadora	-----	Endémica	3
27	Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano de monte	-----	Nativa	4
28	Zygophyllaceae	<i>Morkillia mexicana</i>	Flor de San Juan	-----	Endémica	2
Total						121

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3. Riqueza de especies herbáceas en el SAR.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus	Individuos
1	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	-----	-----	2
2	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil verde	-----	Nativa	1
3	Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote	-----	-----	1
4	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	-----	Nativa	2
5	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Rosa laurel	-----	Exótica	5
6	Araceae	<i>Alocasia odora</i>	Oreja de elefante	-----	-----	2
7	Asteraceae	<i>Ambrosia cordifolia</i>	Chicurilla	-----	Nativa	4
8	Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Girasol morado	-----	Nativa	1
9	Asteraceae	<i>Heliopsis annua</i>	Hierbita amarilla	-----	Endémica	2
10	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Margarita	-----	Nativa	1
11	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe	-----	Nativa	1
12	Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	-----	Nativa	8
13	Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	Gigantón	-----	Nativa	1
14	Asteraceae	<i>Verbesina sp.</i>	Cahualillo	-----	-----	1
15	Bromeliaceae	<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	-----	Nativa	2
16	Cactaceae	<i>Coryphantha erecta</i>	Biznaga partida	-----	Endémica	1
17	Cactaceae	<i>Echinocereus pentalophus</i>	Falso alicoche	-----	Nativa	3
18	Cactaceae	<i>Ferocactus echidne</i>	Biznaga barril	-----	Endémica	1
19	Cactaceae	<i>Ferocactus robustus</i>	Biznaga robusta	-----	Endémica	6
20	Cactaceae	<i>Mammillaria candida</i>	Biznaga	-----	-----	1
21	Cactaceae	<i>Mammillaria compressa</i>	Biznaga comprimida	-----	Endémica	1
22	Cactaceae	<i>Mammillaria geminispina</i>	Biznaga metzolle	-----	Endémica	2
23	Cactaceae	<i>Mammillaria hahniana</i>	Biznaga	Amenazada	Endémica	2
24	Cactaceae	<i>Mammillaria schiedeana</i>	Biznaga de Metztlán	-----	Endémica	1
25	Cactaceae	<i>Mammillaria sp.</i>	Biznaga	-----	-----	1
26	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	-----	Nativa	2
27	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	-----	Nativa	3
28	Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	-----	-----	1
29	Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i>	Hierba de la vibora	-----	Nativa	3

30	<i>Lamiaceae</i>	<i>Hyptis albida</i>	Orégano	-----	Endémica	2
31	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia polystachya</i>	Chía de monte	-----	-----	2
32	<i>Malvaceae</i>	<i>Abutilon dugesii</i>	Malva	-----	-----	2
33	<i>Malvaceae</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	-----	Nativa	1
34	<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Mirabilis viscosa</i>	Pegajosilla	-----	Nativa	3
35	<i>Papaveraceae</i>	<i>Argemone mexicana</i>	Amapolilla	-----	Nativa	1
36	<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora bryonioides</i>	Cocapitos	-----	-----	1
37	<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Plumbago pulchella</i>	Chillo medicinal	-----	Endémica	3
38	<i>Poaceae</i>	<i>Aristida divaricata</i>	Barbas abierto	-----	Nativa	2
39	<i>Poaceae</i>	<i>Bromus sp.</i>	Graminea	-----	-----	4
40	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria	-----	Introducida	1
41	<i>Pteridaceae</i>	<i>Myriopteris aurea</i>	Helecho	-----	Nativa	1
42	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Clematis dioica</i>	Barba de chivo	-----	-----	1
43	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo	-----	-----	1
44	<i>Salicaceae</i>	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Saltadora	-----	Endémica	1
45	<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla	-----	Nativa	5
46	<i>Solanaceae</i>	<i>Datura stramonium</i>	Toloache	-----	Nativa	1
47	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum erianthum</i>	Salvadora	-----	-----	1
48	<i>Verbenaceae</i>	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	-----	Nativa	6
49	<i>Verbenaceae</i>	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano de monte	-----	Nativa	1
50	<i>Zogophyllaceae</i>	<i>Tribulus terrestris</i>	Abrojo	-----	Exótica	1
					Total	103

VIII.1.4 Listado de Fauna

ID	Especie	Abundancia	Pi	LnPi	(Pi)(LnPi)
1	<i>Incilius nebulifer</i>	7	0.01369863	-4.29045944	-0.05877342
2	<i>Lithobates berlandieri</i>	13	0.025440313	-3.67142023	-0.09340208
3	<i>Sceloporus spinosus</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
4	<i>Sceloporus variabilis</i>	20	0.039138943	-3.24063732	-0.12683512
5	<i>Sceloporus minor</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
6	<i>Aspidoscelis gularis</i>	28	0.054794521	-2.90416508	-0.15913233
7	<i>Masticophis mentovarius</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
8	<i>Pituophis deppei</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
9	<i>Senticolis triaspis</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
10	<i>Oxybelis aeneus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
11	<i>Kinosternon hirtipes</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
12	<i>Dendrocygna bicolor</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
13	<i>Columbina inca</i>	9	0.017612524	-4.03914501	-0.07113954
14	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
15	<i>Zenaida asiatica</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
16	<i>Geococcyx californianus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
17	<i>Aeronautes saxatalis</i>	40	0.078277886	-2.54749014	-0.19941214
18	<i>Archilochus colubris</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
19	<i>Amazilia violiceps</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
20	<i>Coragyps atratus</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
21	<i>Cathartes aura</i>	15	0.029354207	-3.52831939	-0.10357102
22	<i>Accipiter striatus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
23	<i>Buteo jamaicensis</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
24	<i>Chloroceryle americana</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
25	<i>Melanerpes formicivorus</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
26	<i>Melanerpes aurifrons</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
27	<i>Sphyrapicus varius</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
28	<i>Dryobates scalaris</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
29	<i>Colaptes auratus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
30	<i>Falco sparverius</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
31	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
32	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
33	<i>Myiarchus cinerascens</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
34	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
35	<i>Contopus pertinax</i>	15	0.029354207	-3.52831939	-0.10357102
36	<i>Contopus sordidulus</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
37	<i>Sayornis nigricans</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
38	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	9	0.017612524	-4.03914501	-0.07113954
39	<i>Vireo huttoni</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
40	<i>Vireo gilvus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
41	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
42	<i>Corvus corax</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296

ID	Especie	Abundancia	Pi	LnPi	(Pi)(LnPi)
43	<i>Baeolophus wollweberi</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
44	<i>Baeolophus atricristatus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
45	<i>Psaltriparus minimus</i>	21	0.04109589	-3.19184715	-0.1311718
46	<i>Salpinctes obsoletus</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
47	<i>Catherpes mexicanus</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
48	<i>Troglodytes aedon</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
49	<i>Campylorhynchus gularis</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
50	<i>Polioptila caerulea</i>	14	0.02739726	-3.59731226	-0.0985565
51	<i>Regulus calendula</i>	11	0.021526419	-3.83847432	-0.08262861
52	<i>Myadestes occidentalis</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
53	<i>Catharus guttatus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
54	<i>Turdus grayi</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
55	<i>Melanotis caerulescens</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
56	<i>Mimus polyglottos</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
57	<i>Peucedramus taeniatus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
58	<i>Euphonia affinis</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
59	<i>Haemorhous mexicanus</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
60	<i>Spinus psaltria</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
61	<i>Spizella passerina</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
62	<i>Junco phaeonotus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
63	<i>Melospiza lincolni</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
64	<i>Icterus wagleri</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
65	<i>Icterus cucullatus</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
66	<i>Mniotilta varia</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
67	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
68	<i>Leiothlypis celata</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
69	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
70	<i>Setophaga ruticilla</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
71	<i>Setophaga coronata</i>	6	0.011741683	-4.44461012	-0.0521872
72	<i>Setophaga townsendi</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
73	<i>Setophaga occidentalis</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
74	<i>Basileuterus rufifrons</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
75	<i>Cardellina pusilla</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
76	<i>Myioborus pictus</i>	5	0.009784736	-4.62693168	-0.0452733
77	<i>Piranga flava</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
78	<i>Piranga rubra</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
79	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
80	<i>Passerina amoena</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
81	<i>Passerina cyanea</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
82	<i>Thraupis abbas</i>	1	0.001956947	-6.23636959	-0.01220425
83	<i>Didelphis virginiana</i>	9	0.017612524	-4.03914501	-0.07113954
84	<i>Sylvilagus floridanus</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
85	<i>Otospermophilus variegatus</i>	4	0.007827789	-4.85007523	-0.03796536
86	<i>Sciurus aureogaster</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559

ID	Especie	Abundancia	Pi	LnPi	(Pi)(LnPi)
87	<i>Heteromys irroratus</i>	11	0.021526419	-3.83847432	-0.08262861
88	<i>Peromyscus melanophrys</i>	2	0.003913894	-5.54322241	-0.02169559
89	<i>Canis latrans</i>	10	0.019569472	-3.9337845	-0.07698208
90	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	17	0.033268102	-3.40315625	-0.11321655
91	<i>Bassariscus astutus</i>	12	0.023483366	-3.75146294	-0.08809698
92	<i>Nasua Narica</i>	14	0.02739726	-3.59731226	-0.0985565
93	<i>Procyon lotor</i>	29	0.056751468	-2.86907376	-0.16282415
94	<i>Odocoileus virginianus</i>	3	0.005870841	-5.1377573	-0.03016296
		511	1	-6.6613E-16	-4.02941968
	Índice Shannon-Wiener	4.03			
	H max	4.54			
	Pielou	0.886893736			

VIII.1.6 Glosario de términos

Ambiente Natural: Componentes naturales: físicos, biológicos y geológicos, del medio ambiente.

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

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles, probables y deseables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Especie: Unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etnológicas y fisiológicas

similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie y subespecie endémica: Es aquella especie y subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente circunscrita a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

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

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

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

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

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación Ambiental Regional: Es el proceso de establecer las implicaciones sociales y ambientales acumulativas a nivel regional, de desarrollos multisectoriales, durante un cierto periodo y dentro de una zona geográfica determinada, más allá de su área de influencia directa.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación

- La tasa de asimilación de contaminantes

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

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

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

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

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

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

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

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

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

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

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

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

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Vigilancia Ambiental: Plan de seguimiento de la evolución del medio ambiente y de los impactos ambientales, al ejecutarse un proyecto; incluye medidas a aplicar por desviación de lo previsto en la MIA.

VIII.1.6 Bibliografía

Abarca, F. (2007). Técnicas para evaluación y monitoreo del estado de los humedales y otros ecosistemas acuáticos. En O. Sánchez, M. Herzig, E. Peters, R. Márquez-Huitzil, & L. Zambrano, Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México (págs. 113-144). México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, U.S. Fish & Wildlife Service, Unidos para la Conservación, A.C. y Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo.

American Ornithologists' Union. 2019. Check-list of North American birds, 7th edition. Allen, Washington, D. C. www.aou.org

Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología A. C. 212 pp.

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa, E. 2001. Regiones Terrestres Prioritarias de México. México.

Ayala-Islas, D. E. 2010. Ficha técnica de *Myadestes occidentalis*. En: Escalante-Piego. P. (compilador). Fichas sobre las especies de aves incluidas en Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Parte 1. Instituto de Biología, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W007. México, D.F.

Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2017). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Bobadilla, E. S. 2011. Analisis genético de *Astyanax mexicanus* (Characidae, Teleostei, Pisces) de la vertiente atlántica de México usando microsatelites. CIBNOR. Programa de estudios de posgrado. La Paz, Baja California Sur.

Botello, F. J. 2004. Comparación de cuatro metodologías para determinar la diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, 47 pp.

Caballero-Vázquez, J. A. y C. Vela-Santoyo. 2012. “Los peces en la presa La Purísima” en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México.

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_201219.pdf

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Leyes Federales Vigentes. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Reglamentos de Leyes Federales Vigentes. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla.htm>

Campos Rodríguez, Jose, Sosa-Guerrero, Óscar y Flores-Leyva, Xhail. (2017). Avistamientos recientes del águila real (*Aquila chrysaetos*) en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, México, y sus implicaciones en el plan de manejo de la reserva. Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología. Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología. 17. 192-197.

Campos-Rodríguez J. I., B. Pérez-Valera, L. E. Evaristo-Aguilar y R. Hernández-Arciga. 2010. Registros novedosos de reptiles para Guanajuato, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 81: 203-204.

Campos-Rodríguez, J.I., C. Elizalde-Arellano, J.C. López-Vidal et al. 2009. “Nuevos registros de anfibios y reptiles para Guanajuato, procedentes de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato y zonas adyacentes”, Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 25: 269-282.

Campos-Rodríguez, J.I., L. Chambert, M. del Carmen Díaz et al. 2004a. “Geographic Distribution: *Leptodeira septentrionalis septentrionalis*”, Herpetological Review 35: 292-293.

Canfield, R. H. (1941). Application of the Line Interception Method in Sampling Range Vegetation. Journal of Forestry, 39(4), 388–394.

Casas Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Como hacer una colección de Anfibios y Reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología 10. Univ. Nac. Aut. Méx. 68 pp.

Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J. y Medellín, R. A. (2002). Mamíferos de México. Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales, 2, 377-413.

Ceballos, G., y G. Oliva. (Coords.). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 987 p.

Ceballos, G., y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Conabio - Fondo de Cultura Económica, México.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. Conabio-Instituto de Biología, UNAM Agrupación Sierra Madre, México.

Charre-Medellín, Juan & Sanchez, Oscar & Tellez-Giron, Guadalupe & Baez-Montes, Oscar & Magaña-Cota, Gloria. (2016). Mamíferos silvestres de Guanajuato, México: actualización taxonómica y un diagnóstico de conservación. Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal. Vol. I, Publisher: UNAM, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM, AMMAC A.C., UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, Editors: Miguel Briones-Salas, Yolanda Hortelano, Gloria Magaña-Cota, Gerardo Sanchez-Rojas, Javier Sosa-Escalante, pp.243-280.

Charre-Medellín, Juan, Magaña-Cota, Gloria, Monterrubio-Rico, Tiberio, Tafolla-Muñoz, Ruth, Charre-Luna, Joel y Botello, Francisco. (2016). Mamíferos medianos y grandes del municipio de Victoria, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato, México. Acta Universitaria. 26. 62-70.

Charro Medellín, J.F., V. Sánchez-Cordero, G. Magaña-Cota, et al. 2012. “Jaguarundi (Puma yagouaroundi) in Guanajuato, Mexico”. The southeastern Naturalist 57: 117-118.

Chesser, R. T., Burns, K. J., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W. y Lovette, I. J. (2018). Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Recuperado el 12 marzo, 2019 de: <http://checklist.aou.org/taxa>.

Chorro-Medellín, Juan, Magaña-Cota, Gloria, Monterrubio-Rico, Tiberio, Tafolla-Muñoz, Ruth, Charre-Luna, Joel y Botello, Francisco. (2016). Mamíferos medianos y grandes del municipio de Victoria, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato, México. Acta Universitaria. 26. 62-70.

Coad, B. W. 1998. Expedition field techniques: fishes. Londres: Expedition Advisory Centre. Geography Outdoors: the centre supporting field research, exploration and outdoor learning.

Colwell, R. K., Chao, A., Gotelli, N. J., Lin, S.-Y., Mao, C. X., Chazdon, R. L. et al. (2012). Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. Journal of Plant Ecology, 5, 3-21.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2019. DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato localizada en los municipios de Atarjea,

San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, en el Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en los siguientes enlaces:
https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/109_decreto.pdf
<http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/anps/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 214-216.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 214-216.

Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2015). Avesmx. Todas las aves de México. Recuperado el 15 mayo, 2019 de: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Especies.html#todas>

Congreso del Estado de Guanajuato LXIV Legislatura. 2019. Leyes y reglamentos vigentes del Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en los siguientes enlaces: <https://www.congresogto.gob.mx/leyes>
<https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/normatividad-ambiental>

Contreras-MacBeath, T., M.T. Gaspar-Dillanes, L. Huidobro-Campos y H. Mejía-Mojica. 2014. Peces invasores en el centro de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), Especies acuáticas invasoras.

Contreras-MacBeath, T., M.T. Gaspar-Dillanes, L. Huidobro-Campos y H. Mejía-Mojica. 2014. Peces invasores en el centro de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), Especies acuáticas invasoras.

Contreras-MacBeath, Topiltzin & Espinoza, Hector. (1996). Some Aspects of the Reproductive Strategy of *Poeciliopsis gracilis* (Osteichthyes: Poeciliidae) in the Cuautla River, Morelos, Mexico. *Journal of Freshwater Ecology*. 11. 327-338. 10.1080/02705060.1996.9664455.

Contreras-MacBeath, Topiltzin & Espinoza, Hector. (1996). Some Aspects of the Reproductive Strategy of *Poeciliopsis gracilis* (Osteichthyes: Poeciliidae) in the Cuautla River, Morelos, Mexico. *Journal of Freshwater Ecology*. 11. 327-338. 10.1080/02705060.1996.9664455.

Cottam, G. y Curtis, J. T. (1956). The use of distances measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37(3), 451–460.

de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 255-256.

Diario Oficial de la Federación. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995

Diario Oficial de la Federación. 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091

Diario Oficial de la Federación. 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013

Diario Oficial de la Federación. 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5357042&fecha=20/08/2014

Diario Oficial de la Federación. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396063&fecha=10/06/2015

Diario Oficial de la Federación. 2017. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5508944&fecha=26/12/2017&print=true

Diario Oficial de la Federación. 2017. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018

Diario Oficial de la Federación. 2018. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5510140&fecha=05/01/2018

Diario Oficial de la Federación. 2018. Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5513626&fecha=19/02/2018

Diario Oficial de la Federación. 2019. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

Dugès, A. 1896. Reptiles y batracios de los Estados Unidos Mexicanos Naturaleza, 2 (1896), pp. 479-485

Dunn, J. L. y Alderfer, J. K. (2017). Field guide to the birds of North America. National Geographic Books.

Elizalde-Arellano, C., J.C. López-Vidal, E.Q. Uhart et al. 2010. “Nuevos registros y extensiones de distribución de mamíferos para Guanajuato”, Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 26: 73-98.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO y Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Flores-Villela, Oscar, & García-Vázquez, Uri Omar. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. Revista mexicana de biodiversidad, 85(Supl. ene), S467-S475.

Gill, F. y D. Donsker (eds.). 2013. IOC World Bird Names (version 3.4). <http://www.worldbirdnames.org/>; última consulta: 8.XII.2019

Gobierno Federal de México. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf>

Godron, M., and R.T.T. Forman 1983. Landscape modification and changing ecological characteristic, p. 12-28. In H.A. Mooney and M. Godron (EDS), Disturbance and ecosystems: Components of response. Springer-Verlag, New York, NY.

González-Carrillo, A. G. 2012. “La riqueza avifaunística como elemento para la conservación del bosque templado de la Sierra de Santa Rosa” en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el

Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 257-262.

González-García, F. y H. Gómez-de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. In Conservación de aves. Experiencias en México, H. Gómez-de Silva y A. Oliveras-de Ita (eds.). CIPAMEX, Conabio, NFWF, México, D. F. p. 150-194.

González-Salazar, C. 2010. Ficha técnica de *Accipiter striatus*. En: Escalante-Piego, P. (compilador). Fichas sobre las especies de aves incluidas en Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Parte 1. Instituto de Biología, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W007. México, D.F.

Guerrero, S., M. H. Badii, S. S. Zalapa y A. E. Flores. 2002. Dieta y nicho de alimentación de coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. *Acta Zool. Mex.* (n.s.), 86:119-137.

Guevara-Chumacero L. M., R Lopez-Wilchis y V Sánchez-Cordero. 2001. 105 años de investigación mastozoológica en México (1890-1995): una revisión de sus enfoques y tendencias. *Acta zoológica mexicana*, 35-72.

Gurrola-Hidalgo, M. A. 2008. Ficha técnica de *Icterus wagleri*. En: Escalante-Pliego, P (compilador). "Fichas sobre las especies de Aves incluidas en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-ECOL-2000. Parte 2". Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W042. México, D.F.

Gurrola-Hidalgo, M. A., P. Escalante, A. S. López-González, et al. 2012. "Aves" en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 244-254

Hernández-Arciga, Raúl, Elizalde-Arellano, Cynthia, López-Vidal, Juan y Villegas-Ruiz, Joaquín. (2018). Los Anfibios y Reptiles del estado de Guanajuato. Instituto de ecología.

Hernández-Arciga, Raúl, Carlos López-Vidal, Juan Villegas-Ruiz, Joaquín y Elizalde-Arellano, Cynthia. (2013). A new record of *Geophis latifrontalis* (Squamata: Colubridae) for the state of Guanajuato, Mexico. 29. 684-687.

Howell, S.N.G. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Oxford, UK.

Huidoboro Campos, L. (2000). Peces. En G. De la Lanza Espino, S. Hernández Pulido, & J. L. Carvajal Pérez, Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores) (págs. 195-263). México, D.F.: Plaza y Valdés.

Iglesias, J., V. Sánchez-Cordero, G. Magaña-Cota. 2008. “Noteworthy records of margay, *Leopardus wiedii* and ocelot *Leopardus pardalis* in the state of Guanajuato, Mexico”, *Mammalia* 72: 347-349.

Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato. 2019. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/wordpress/wp-content/uploads/2019/03/PEDUOET-COMPLETOv1.pdf>

Maffei, L., Cuellar, E. y Noss, J. 2002. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental*, 11: 55-65
Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

Maldonado López S. 2008. Efecto de la perturbación del bosque sobre la actividad de murciélagos polinizadores y la reproducción de *Crescentia alata*. Tesis de Maestría. CIIECO. UNAM. Pp 64

Mendoza–Quijano, F., A. S. M. Mejenes L., V. H. Reynoso–Rosales, M. A. Estrada H. y M. Rodríguez B. 2001. Anfibios y reptiles de la sierra de Santa Rosa, Guanajuato: cien años después. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 72:233–243.

Mengchú-Salas, E (2014), *Geoquímica y mineralogía de jales en Mina Aurora, Xichú, Gto. Trabajo de Maestría*. UNAM

Mercado-Silva, N., E. Díaz-Pardo, A. Gutiérrez-Hernández, et al. 2012. “Los peces dulceacuícolas” en *La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado vol. II*. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (iee), pp. 203-213.

Miller, R. R., Minckley, W. L., y Norris, S. M. 2005. *Freshwater fishes of Mexico*. Chicago: University of Chicago Press.

Monroy-Vilchis, O., M., Zarco-González, L., Rodríguez-Soto y V., Urios. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología tropical*, 59:373-383.

MORA-VILLA. LA. 2007. Composición y aspectos tróficos de la quiropteroфаuna de San Luis de la Paz, Guanajuato. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México, DF.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

National Geographic 2008. Field Guide to the Birds of North America. Fourth edition. National Geographic Society. Washington, D. C.

Navarro-Sigüenza , A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Townsend, P. A., Berlanga-García, H., y Sánchez-González, L. A. 2014. Biodiversidad de Aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, supl: 85, 2014.

Parra-Olea, G., O. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* , Suplo. 85:S460-S466.

Paulo-Maya, J. I. 1994. Analisis morfometrico del genero *Astyanax* (Pisces:Characidae) en México. Escuela Nacional de Ciencias Biologicas. IPN. México. 107 pp.

Pérez Irineo, G. y A. Santos-Moreno. 2013. Riqueza de mamíferos carnívoros en una selva alta del sureste de México. *Therya* 4(3):551-564.

Pérez Irineo, G. y A. Santos-Moreno. 2013. Riqueza de mamíferos carnívoros en una selva alta del sureste de México. *Therya* 4(3):551-564.

Pérez-Hernández, M. A., & Torres-Orozco, R. E. (2000). Evaluación de la riqueza de especies de peces en las lagunas costeras mexicanas: Estudio de un caso en el Golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, 48(2-3): 425-438.

Peterson, R. T. y Chalif, E. D. (1989). Aves de México. (Editorial Diana, Ed.) (Primera Ed). México, D.F.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D. F. y Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.

Ramamoorthy, T. P., R. Bye., A. Lot y J. Fa. (eds). 1998. Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. Oxford University Press.

Ramírez Bautista, A. y Hernández Ibarra, X. 2004. Ficha técnica de *Lithobates berlandieri*. En: Arizmendi, M. C. (compilador). Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. . México, D.F.

Ramírez Bautista, A. y M. C. Arizmendi. 2004. *Pituophis deppei*. Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D.F

Ramírez-Albores, Jorge, Gordillo-Martínez, A. y Navarro-Sigüenza, Adolfo. (2015). Registros notables y listado avifaunístico en un área de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 86. 10.1016/j.rmb.2015.06.017.

Ramírez-Albores, Jorge, Gordillo-Martínez, A. y Navarro-Sigüenza, Adolfo. (2015). Registros notables y listado avifaunístico en un área de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 86. 10.1016/j.rmb.2015.06.017.

Rangel-Rojas, J., Charre-Medellín, Juan, Monterrubio-Rico, Tiberio y Magaña-Cota, Gloria. (2019). Primer registro del tlalcoyote (*Taxidea taxus*) en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Guanajuato. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Epoca)*. 9. 44. 10.22201/ie.20074484e.2019.1.1.267.

Rangel-Rojas, J., Charre-Medellín, Juan, Monterrubio-Rico, Tiberio y Magaña-Cota, Gloria. (2019). Primer registro del tlalcoyote (*Taxidea taxus*) en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Guanajuato. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Epoca)*. 9. 44. 10.22201/ie.20074484e.2019.1.1.267.

Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada y R. D. Owen. 2000. Mamíferos pequeños. Manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma del Estado de México, México, D. F. 151 p.

Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada y R. D. Owen. 2000. Mamíferos pequeños. Manual de técnicas de captura, preparación,

preservación y estudio. Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma del Estado de México, México, D. F. 151 p.

Rzedowski, J. (1978), Vegetación de México, Limusa, México.

Sánchez, Óscar, Téllez-Girón, Guadalupe y Magaña-Cota, Gloria. (2009). Registros adicionales de murciélagos para Guanajuato. Acta Universitaria.

Sánchez, Óscar, Téllez-Girón, Guadalupe y Magaña-Cota, Gloria. (2009). Registros adicionales de murciélagos para Guanajuato. Acta Universitaria.

Sánchez, Óscar. (2014). Sinopsis de los mamíferos silvestres del estado de Guanajuato, México, y comentarios sobre su conservación. Therya. 5. 369-422. 10.12933/therya-14-188.

Schmitter-Soto, J. J. 2017. A revision of *Astyanax* (Characiformes: Characidae) in Central and North America, with the description of nine new species. Journal of Natural History, 51(23-24), 1331-1424.

Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección, México.

Smith, N.H. y E.D. Taylor. 1945. An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. Bull. U. S. Nat. Mus., 1-4, 239 pp.

Uriarte-Garzón, P. 2010. “Monitoreo de aves acuáticas dentro del Área Natural Protegida cerro de Arandas” en La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio

Uriarte-Garzón, P. y Lozoya-Gloria, E. (2009). Manual del inventario de la fauna del Área Natural Protegida «Cerro de Arandas». Irapuato: Parque Ecológico de Irapuato, A.C.

Uriarte-Garzón, P. y Lozoya-Gloria, E. (2009). Manual del inventario de la fauna del Área Natural Protegida «Cerro de Arandas». Irapuato: Parque Ecológico de Irapuato, A.C.

Villaseñor, L. (2008) Diagnóstico ambiental del área de uso sustentable Sierra de los Agustinos, municipio de Acámbaro, Guanajuato.

Villegas-Ruiz, Joaquín, Hernández-Arciga, Raúl, López-Vidal, Juan y Elizalde-Arellano, Cynthia. (2015). Ampliación de la distribución de *Gerrhonotus infernalis*

(Squamata: Anguidae) para la región noreste del estado de Guanajuato. Acta Zoologica Mexicana (n. s.).

Villegas-Ruiz, Joaquín, Hernández-Arciga, Raúl, López-Vidal, Juan y Elizalde-Arellano, Cynthia. (2015). Ampliación de la distribución de *Gerrhonotus infernalis* (Squamata: Anguidae) para la región noreste del estado de Guanajuato. Acta Zoologica Mexicana (n. s.).

Zamora, L., Vila, A. y Naspleda, J. 2009. La biota de los ríos: los peces. En A. Elosegui, & r. S. Sabate, Conceptos y técnicas en ecología fluvial (págs. 271-291). Bilbao: Fundación BBVA.